



PATOLOGI VETERINER

PATOGENESIS DASAR PENYAKIT HEWAN

DR. RONDIOUS SOLFAINE, DRH, MP, APVET

Patologi Veteriner PATOGENESIS DASAR PENYAKIT HEWAN

Dr. Rondius Solfaine, drh, MP, APVet



GET PRESS INDONESIA

Patologi Veteriner
PATOGENESIS DASAR PENYAKIT HEWAN

Penulis : Dr. Rondius Solfaine, drh, MP, APVet

ISBN : 978-623-125-442-9

Editor : Mila Sari, M.Si.

Penyunting: Yuliatrini Novita, M.Hum

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd.

Penerbit: GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi:

Jl. Palarik RT 01 RW 06, Kelurahan Air Pacah
Kecamatan Koto Tengah, Padang, Sumatera Barat

website: www.getpress.co.id

email: adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Oktober 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, kami persembahkan buku ini untuk mendukung proses belajar mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan di seluruh Indonesia. Di tengah tantangan akses literatur yang sering terbatas, buku ini hadir sebagai solusi untuk menyediakan materi yang komprehensif namun tetap mudah dipahami.

Ilmu patologi veteriner merupakan jembatan antara teori dasar dan praktik klinis, sehingga membutuhkan penyampaian yang tepat dan menarik. Dalam buku ini, kami berupaya mengupas berbagai konsep mendasar tentang patologi dan perkembangan penyakit pada hewan, mulai dari perubahan yang terlihat secara makroskopis hingga pada tingkat seluler. Kami berusaha menggunakan bahasa yang sederhana tanpa mengurangi kedalaman informasi, agar mahasiswa dapat dengan mudah memahami dan menerapkannya dalam dunia klinis kelak.

Proses penyusunan buku ini didorong oleh dedikasi para pengajar serta antusiasme mahasiswa yang terus belajar. Kami ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak kolega, rekan sejawat, dan para mahasiswa yang telah berkontribusi dalam pengembangan buku ini. Semangat mereka menjadi motivasi bagi kami untuk terus memberikan yang terbaik dalam dunia pendidikan kedokteran hewan.

Kami menyadari bahwa tidak ada karya yang sempurna, begitu pula buku ini. Oleh karena itu, kami sangat menghargai setiap kritik dan saran yang membangun agar karya ini bisa terus ditingkatkan pada edisi-edisi selanjutnya. Kami berharap, buku ajar ini dapat menjadi sumber pengetahuan yang

bermanfaat dan inspiratif bagi Anda dalam menempuh perjalanan akademik serta karier sebagai dokter hewan yang profesional dan berkompeten.

Dengan penuh keyakinan, kami persembahkan buku ini. Semoga dapat memberikan manfaat besar dan menjadi inspirasi dalam belajar

Surabaya, September 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
PATOLOGI UMUM	
BAB I: Sejarah Ilmu Patologi Veteriner	1
BAB II : Etiologi Penyakit	5
BAB III: Respon Sel Terhadap Agen Etiologi.....	19
BAB IV: Gangguan Sirkulasi Darah	38
BAB V: Radang (Inflamasi)	51
BAB VI: Tumbuh Ganda (Neoplasia).....	68
Petunjuk Praktikum Patologi Umum	87
PATOLOGI SYSTEM	
BAB VII: Sistem Pencernaan	121
BAB VIII: Sistem Pernafasan	165
BAB IX: Sistem Urinari	176
BAB X: Sistem Syaraf.....	189
BAB XI: Sistem Integumentum	204
BAB XII: Sistem Endokrin	224
BAB XIII: Sistem Lokomosi	236
BAB XIV: Sistem Reproduksi.....	245
BAB XV: Sistem Kardiovaskuler.....	263
BAB XVI: Toksikan	272
BAB XVII: Patologi Forensik Veteriner.....	279
BAB XVIII: Skoring Histopatologi dan Imunohistokimia.....	291

BAB XIX: KOASISTENSI PATOLOGI.....348

Daftar Pustaka.....384

Riwayat Hidup Penulis.....388

Index.....391

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tekanan Masuk dan Keluar Pembuluh Fisiologis	42
Gambar 2. Sel-Sel Radang dalam system sirkulasi hewan.....	59
Gambar 3. Vacuola di sitoplasma hati tidak berbatas jelas.	88
Gambar 4. Vacuola di sitoplasma hati berbatas jelas.....	89
Gambar 5. Bintik merah di sitoplasma sel.....	90
Gambar 6. A. Infectious canine hepatitis ICH tampak inklusi bodi berbentuk segi empat di dalam inti; B & C Rabies, inklusi bodi intrasitoplasmik.....	91
Gambar 7. Kalsifikasi berwarna hitam di antara otot.....	92
Gambar 8. Inti mengecil dan hitam, sitoplasma lebih merah	93
Gambar 9. Hancuran sel di pusat nekrosis caseosa.....	95
Gambar 10. Inti piknotik, sitoplasma lebih merah. Bentuk sel hati masih tampak.....	96
Gambar 11. Uterus tampak ruangan kosong akibat abses, ada fibrin dan neutrofil.....	97
Gambar 12. Endapan warna hitam di alveoli.....	98
Gambar 13. Pelebaran sinusoid dan vena berisi eritrosit.....	99
Gambar 14. Eritrosit keluar dari pembuluh darah berada di jaringan.....	100
Gambar 15. Pulmo, akumulasi masa eosinofilik dilumen alveoli....	101
Gambar 16. Kumpulan fibrin dilumen pembuluh darah.	102
Gambar 17. Ginjal, zona anemic, zona radang, zona hiperemik.	103
Gambar 18. Pulmo, Infiltrasi neutrofil di alveoli.	105
Gambar 19. Usus, eritrosit tersebar di jaringan.....	106
Gambar 20. Hepar tampak infiltrasi neutrofil di hepatosit.	107
Gambar 21. Nekrosis kaseosa, sel radang, giant sel dan jaringan ikat.....	108
Gambar 22. Infiltrasi sel radang di sabut otot.	109
Gambar 23. Infiltrasi sel radang di jaringan interstitial.	111
Gambar 24. Kulit. Penonjolan stratum basale yang tak beraturan.	113
Gambar 25. <i>Mutiara carcinoma</i>	114
Gambar 26. Jaringan Ikat. Sel tumor fusiform dengan inti besar....	115
Gambar 27. Tumor jaringan ikat. Untaian jaringan ikat tidak beraturan. Sel tumor berbentuk kumparan.....	116

Gambar 28. Grandula mammae. Hiperplasi epitel glandula mammae dan berubah jadi sel squamous.	117
Gambar 29. Ductus biliverus bercabang tak teratus.....	118

BAB I: Sejarah Ilmu Patologi Veteriner

Patologi Veteriner adalah cabang ilmu kedokteran yang mempelajari penyakit pada hewan, meliputi diagnosis, pengobatan, dan pencegahan penyakit tersebut. Perkembangan ilmu ini tidak dapat dipisahkan dari evolusi ilmu kedokteran secara umum. Sejak ribuan tahun sebelum masehi, ilmu patologi telah berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan pemahaman manusia tentang anatomi, fisiologi, dan patologi penyakit. Berikut adalah perjalanan singkat sejarah ilmu patologi dari zaman ke zaman:

1. **Zaman Prasejarah (Zaman Batu)** Pada masa ini, pemahaman tentang penyakit masih sangat sederhana. Pengobatan dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan alami seperti tumbuhan, akar, dan minyak. Metode penyembuhan juga mencakup praktik-praktik seperti menjilat luka untuk mempercepat penyembuhan, yang mungkin didasari oleh insting alami hewan yang juga melakukan hal serupa.
2. **Zaman Tigris-Euphrat (Hamurabi, 2100 SM)** Pada era ini, profesi kedokteran hewan pertama kali diakui, terutama karena pentingnya peran kuda dalam transportasi dan peperangan. Kuda yang sehat sangat vital, sehingga perhatian terhadap kesehatannya menjadi penting dan mulai muncul spesialisasi dalam merawat hewan.
3. **Zaman Mesir** Mesir kuno terkenal dengan teknik pengawetan mayat atau mumi, yang juga diaplikasikan untuk korban perang atau penyakit. Teknik pembalsaman ini menunjukkan pemahaman mereka

tentang anatomi dan upaya untuk melestarikan tubuh pasca kematian.

4. **Zaman Yunani** Zaman ini menandai kemajuan besar dalam ilmu kedokteran. Hippocrates (460-375 SM), dikenal sebagai Bapak Kedokteran, berkontribusi signifikan dalam pengembangan teori medis. Aristotle (384-323 SM) memainkan peran penting dalam perkembangan ilmu fisiologi dan anatomi, dan dikenal sebagai Bapak Zoologi.
5. **Zaman Romawi** Cornelius Celsus (30 SM - 38 M) memperkenalkan konsep *Cardinal Signs of Inflammation* (dogma radang), yang menjadi dasar dalam memahami proses inflamasi. Renatus Vegetius (450-500 M) dianggap sebagai Bapak Kedokteran Hewan karena karyanya yang berfokus pada kesehatan hewan, terutama kuda.
6. **Zaman Arab** Setelah munculnya agama Islam, perkembangan ilmu kedokteran, termasuk kedokteran hewan, semakin pesat. Ibnu al-Awan adalah salah satu tokoh penting yang memberikan kontribusi besar dalam literatur kedokteran hewan pada masa itu.
7. **Zaman Pertengahan** Masa ini adalah periode kemajuan pesat dalam ilmu kedokteran dengan munculnya banyak tokoh besar. William Harvey menguraikan sistem sirkulasi darah, Antony van Leeuwenhoek menemukan mikroskop, Giovanni Battista Morgagni menulis buku tentang patologi, Marie Francois Xavier Bichat dikenal sebagai Bapak Histologi, dan Rudolf Virchow mengembangkan konsep patologi seluler.
8. **Zaman Modern** Fakultas Kedokteran Hewan pertama kali didirikan di Perancis dan kemudian menyebar ke negara-negara Eropa lainnya seperti Jerman, Belanda, dan Inggris. Di Indonesia, Sekolah Dokter Hewan pertama didirikan oleh Belanda di Universitas Indonesia, yang kemudian dipindahkan ke Institut Pertanian Bogor.

Istilah-Istilah Umum dalam Patologi Veteriner

- **Sakit:** Kondisi di mana hewan menunjukkan kelainan anatomis atau fisiologis.
- **Sehat:** Keadaan di mana seluruh fungsi tubuh hewan berjalan normal.
- **Lesi:** Perubahan patologis yang terjadi pada jaringan atau organ hewan akibat penyakit.
- **Patognomonik:** Lesi yang khas atau spesifik pada suatu penyakit tertentu.
- **Patogenesis:** Proses perkembangan penyakit dari awal hingga kesembuhan atau kematian.
- **Nekropsi/Otopsi:** Pemeriksaan individu setelah kematian untuk menentukan penyebab kematian.
- **Biopsi:** Pemeriksaan jaringan yang diambil dari individu hidup untuk diagnosis penyakit.
- **Gejala klinis:** Tanda-tanda penyakit yang dapat dilihat secara objektif.
- **Simptom:** Tanda-tanda penyakit yang dirasakan secara subyektif oleh individu.
- **Etiologi:** Studi tentang penyebab penyakit, baik langsung maupun tidak langsung.
- **Predisposisi:** Faktor-faktor yang mempermudah timbulnya suatu penyakit.
- **Diagnosis:** Kesimpulan berdasarkan perubahan patologis yang ditemukan, dengan atau tanpa pemeriksaan penunjang.
- **Diagnosis morfologik:** Kesimpulan berdasarkan lesi yang diamati.
- **Diagnosis etiologik:** Kesimpulan berdasarkan penyebab penyakit.
- **Diagnosis definitif:** Kesimpulan berdasarkan nama penyakit yang spesifik.
- **Prognosis:** Prediksi tentang akhir dari suatu penyakit.

Cabang-Cabang Ilmu Patologi Veteriner

Ilmu patologi veteriner terbagi menjadi beberapa cabang yang memfokuskan pada aspek-aspek berbeda dari studi penyakit hewan:

1. **Patologi Umum:** Mempelajari perubahan dasar atau abnormalitas pada jaringan, cairan, dan organ tubuh akibat penyakit.
2. **Patologi Sistemik:** Mempelajari perubahan pada seluruh lesi jaringan atau organ akibat penyakit, termasuk pemilihan spesimen yang harus diambil atau dikirim ke laboratorium.
3. **Patologi Makroskopik:** Pemeriksaan jaringan atau organ tanpa bantuan mikroskop.
4. **Patologi Mikroskopik/Histopatologi:** Pemeriksaan jaringan menggunakan mikroskop pada potongan jaringan yang telah diwarnai.
5. **Patologi Klinik:** Pemeriksaan laboratorium untuk mendiagnosis penyakit, termasuk pemeriksaan darah, urin, feses, eksudat, kerokan kulit, dan biopsi.
6. **Patofisiologi:** Mempelajari hubungan gangguan fungsi organ dengan penyakit, seperti motilitas, pencernaan, ekskresi, dan metabolisme.

Ilmu patologi veteriner tidak hanya penting untuk diagnosis dan pengobatan penyakit pada hewan, tetapi juga untuk memahami mekanisme penyakit yang dapat memengaruhi kesehatan manusia, terutama dalam konteks zoonosis, yaitu penyakit yang dapat ditularkan dari hewan ke manusia. Pemahaman yang mendalam tentang patologi veteriner juga mendukung usaha konservasi satwa liar dan pengelolaan kesehatan hewan kesayangan.

BAB II : Etiologi Penyakit

Patologi Seluler dan Penyebab Penyakit pada Hewan: Teori dan Kasus

1. Kekurangan Suplai Oksigen (Hipoksia)

Hipoksia adalah kekurangan oksigen pada jaringan, yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti anemia, keracunan karbon monoksida (CO), atau iskemia (penurunan aliran darah). Hipoksia mengakibatkan terganggunya proses respirasi aerobik di mitokondria, yang berakibat pada penurunan produksi ATP dan kerusakan sel.

Contoh Kasus: Pada hewan, *gastrointestinal volvulus* (terpelintirnya usus) pada anjing besar, seperti Great Danes, adalah kondisi yang menyebabkan iskemia pada bagian usus yang terkena. Kondisi ini menyebabkan terhentinya suplai darah ke bagian usus, mengakibatkan hipoksia jaringan, yang kemudian dapat berujung pada nekrosis (kematian jaringan) dan akhirnya kematian jika tidak segera ditangani.

2. Agen Mikrobiologi (Virus, Bakteri, Parasit, Protozoa)

Infeksi mikrobiologi terjadi ketika mikroorganisme seperti virus, bakteri, parasit, atau protozoa memasuki tubuh, berkolonisasi, dan menyebabkan kerusakan pada jaringan.

Contoh Kasus:

- *Virus: Parvovirus* pada anjing adalah contoh klasik. Virus ini menyebabkan enteritis parah, menyerang sel-sel yang membelah cepat di usus, sumsum tulang, dan jantung. Gejalanya meliputi muntah, diare berdarah, dan dehidrasi, yang bisa berakibat fatal tanpa pengobatan intensif.
- *Bakteri: Brucella spp.* adalah bakteri yang menyebabkan brucellosis pada hewan ternak seperti sapi, kambing, dan domba. Penyakit ini dapat menyebabkan keguguran, ketidaksuburan, dan arthritis. Brucellosis juga merupakan zoonosis, yang berarti dapat menular ke manusia.
- *Parasit: Toxoplasma gondii*, protozoa penyebab toksoplasmosis, sering ditemukan pada kucing dan dapat menular ke manusia serta menyebabkan masalah kesehatan serius pada individu dengan sistem kekebalan yang lemah.

3. Ketidakseimbangan Nutrisi atau Pakan

Nutrisi yang tidak seimbang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan pada hewan. Kekurangan nutrisi penting dapat menghambat pertumbuhan, menurunkan kekebalan tubuh, dan menyebabkan penyakit metabolik.

Contoh Kasus: Pada hewan ternak, defisiensi mineral seperti selenium dapat menyebabkan *myopathy* atau "penyakit otot putih" pada domba dan sapi. Hewan yang terkena menunjukkan kelemahan otot, kesulitan berdiri, dan dalam kasus yang parah, gagal jantung.

4. Trauma Mekanik

Trauma mekanik mencakup cedera fisik akibat tekanan, pukulan, atau luka. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan organ.

Contoh Kasus: Kuda sering mengalami *laminitis*, yaitu peradangan pada laminae (struktur jaringan ikat) dalam kuku akibat trauma mekanik, seperti berdiri terlalu lama di permukaan keras atau gerakan tiba-tiba yang menyebabkan kerusakan jaringan.

5. Pengaruh Termal

Kerusakan jaringan dapat terjadi akibat paparan suhu ekstrem, baik panas maupun dingin.

Contoh Kasus: Anjing yang terjebak di dalam mobil panas bisa mengalami *heatstroke*. Gejalanya termasuk peningkatan suhu tubuh, napas cepat, kejang, dan jika tidak segera diatasi, dapat menyebabkan kegagalan organ dan kematian.

6. Sinar dan Radiasi

Paparan sinar ultraviolet (UV) atau radiasi ionisasi dapat menyebabkan kerusakan selular dan genetik.

Contoh Kasus: Kucing yang sering terpapar sinar matahari tanpa pelindung dapat mengembangkan *karsinoma sel skuamosa* pada bagian tubuh yang berkulit putih atau tidak berbulu, seperti ujung telinga dan hidung.

7. Racun Kimia (Eksogen/Endogen)

Keracunan kimia dapat terjadi akibat zat eksogen (dari luar tubuh) atau endogen (di dalam tubuh). Racun ini dapat merusak

sel melalui berbagai mekanisme, termasuk perubahan permeabilitas membran dan gangguan enzimatik.

Contoh Kasus: Keracunan rodentisida (*antikoagulan*) pada anjing dan kucing menyebabkan gangguan pembekuan darah. Hewan yang terkena dapat mengalami perdarahan internal yang parah, menyebabkan anemia, kelemahan, dan bahkan kematian jika tidak segera diobati dengan vitamin K1.

8. Faktor Imunologi

Reaksi imun yang berlebihan atau tidak tepat dapat menyebabkan kerusakan jaringan, seperti dalam kasus penyakit autoimun, defisiensi imun, atau reaksi hipersensitivitas.

Contoh Kasus: Pemphigus foliaceus adalah penyakit autoimun pada anjing yang menyebabkan pembentukan pustula dan kerak pada kulit. Sistem kekebalan tubuh menyerang keratinosit, menyebabkan pemisahan sel-sel kulit dan kerusakan jaringan.

9. Penuaan

Penuaan menyebabkan penurunan kemampuan sel untuk memperbaiki diri dan bereplikasi, yang mengarah pada penurunan fungsi organ dan kerentanan terhadap penyakit.

Contoh Kasus: Pada anjing tua, *osteosarcoma* (kanker tulang) lebih sering terjadi. Penuaan juga berkontribusi pada penurunan sistem kekebalan, sehingga lebih rentan terhadap infeksi dan penyakit degeneratif seperti artritis.

Radikal Bebas dan Kerusakan Selular

Radikal bebas adalah molekul yang sangat reaktif yang dapat merusak komponen seluler, termasuk DNA, protein, dan lipid. Kerusakan ini dapat memicu berbagai penyakit, termasuk kanker dan penyakit degeneratif.

Contoh Kasus: Pada kuda balap, stres oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas dapat berkontribusi pada kerusakan otot, menyebabkan *myopathy* dan penurunan kinerja atletik.

Faktor Predisposisi:

Faktor Intrinsik (Genetika):

- **Genus:** *Hog cholera* terutama menyerang babi.
- **Ras/Bangsa:** *Ductus arteriosus* yang paten lebih umum pada anjing ras Poodle.
- **Famili:** Kera rhesus sangat rentan terhadap *yellow fever*.
- **Umur:** Penyakit Marek sering terjadi pada ayam muda.
- **Seks:** Diabetes mellitus lebih sering ditemukan pada anjing betina.
- **Warna:** Melanoma kulit lebih sering terjadi pada anjing dengan bulu hitam.

Faktor Ekstrinsik (Lingkungan):

- **Defisiensi Nutrisi:** Seperti defisiensi vitamin A yang menyebabkan *night blindness* pada sapi.
- **Temperatur:** Suhu lingkungan yang tinggi atau rendah dapat menyebabkan stres termal.
- **Lingkungan Kotor:** Lingkungan yang kotor dan tidak higienis meningkatkan risiko infeksi bakteri dan parasit.
- **Ventilasi Tidak Baik:** Ventilasi yang buruk dapat menyebabkan akumulasi amonia di udara, menyebabkan iritasi saluran pernapasan pada unggas.

Penanganan dan Pencegahan: Diagnosis yang tepat dan cepat, serta pengelolaan yang efektif, sangat penting dalam mencegah dan mengobati penyakit pada hewan. Ini termasuk penggunaan vaksinasi, pemberian nutrisi yang seimbang, perawatan lingkungan, dan penggunaan obat yang tepat sesuai diagnosis. Dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang penyebab

dan faktor predisposisi penyakit, kita dapat meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan hewan secara keseluruhan

Gangguan Pertumbuhan dalam Teratologi: Abnormalitas pada Hewan

Teratologi adalah ilmu yang mempelajari kelainan perkembangan yang terjadi selama fase embrio atau fetus. Abnormalitas ini dapat disebabkan oleh faktor genetik, lingkungan, atau kombinasi keduanya. Gangguan pertumbuhan bisa terjadi akibat mutasi genetik, teratogen (zat yang menyebabkan malformasi), atau gangguan fisik dan biologis lainnya selama masa kehamilan. Berikut adalah beberapa jenis gangguan pertumbuhan yang ditemukan pada hewan, disertai dengan contoh-contoh kasusnya:

1. Agenesis

Definisi: Ketidakhadiran atau tidak terbentuknya organ tertentu.

Contoh Kasus:

- **Renal agenesis:** Ketidakadaan satu atau kedua ginjal. Kasus ini pernah dilaporkan pada beberapa hewan, termasuk kucing dan anjing, di mana hewan lahir tanpa satu atau kedua ginjal, menyebabkan gagal ginjal sejak lahir.

2. Acrania

Definisi: Ketidakhadiran tulang tengkorak.

Contoh Kasus:

- Pada domba, acrania dapat terlihat dengan ketiadaan tulang tengkorak sehingga otak tidak terlindungi,

menyebabkan kematian segera setelah lahir atau masih dalam kandungan.

3. Anencephalia

Definisi: Tidak terbentuknya otak.

Contoh Kasus:

- Pada sapi, anencephalia dapat terjadi, menyebabkan anak sapi lahir tanpa otak. Kondisi ini biasanya fatal dan anak sapi tidak bertahan hidup setelah lahir.

4. Hypocephalia

Definisi: Perkembangan otak yang tidak sempurna.

Contoh Kasus:

- **Hydrocephalus** pada kuda, di mana terjadi akumulasi cairan serebrospinal di dalam otak, menyebabkan pembesaran kepala dan gangguan neurologis.

5. Hemicranias

Definisi: Hilangnya sebagian kepala.

Contoh Kasus:

- Kasus ini sangat jarang, tetapi bisa terjadi pada spesies ternak seperti sapi, di mana bagian kepala tidak terbentuk sempurna, sering kali melibatkan otak dan tengkorak.

6. Agnathia

Definisi: Tidak terbentuknya rahang bawah.

Contoh Kasus:

- Agnathia bisa terjadi pada kambing, menyebabkan ketidakmampuan makan dan minum, yang biasanya berujung pada kematian.

7. Anophthalmia

Definisi: Tidak terbentuknya satu atau kedua mata.

Contoh Kasus:

- Pada kucing, anophthalmia dapat terlihat sebagai ketidakhadiran bola mata, yang bisa disebabkan oleh mutasi genetik atau paparan teratogen selama kehamilan.

8. Abrachia

Definisi: Tidak terbentuknya lengan atas (kaki depan).

Contoh Kasus:

- Kasus abrachia dapat ditemukan pada anak babi, di mana kaki depan tidak terbentuk, menyebabkan kesulitan dalam bergerak.

9. Abrachiocephalia

Definisi: Tidak terbentuknya lengan atas (kaki depan) dan kepala.

Contoh Kasus:

- Kondisi ini sangat langka dan biasanya menyebabkan kematian pada janin sebelum atau segera setelah lahir.

10. Adactylia

Definisi: Tidak terbentuknya jari-jari kaki.

Contoh Kasus:

- Pada anjing, adactylia bisa terjadi, menyebabkan hewan lahir tanpa beberapa atau semua jari kaki, mempengaruhi kemampuannya untuk berjalan.

11. Aplasia

Definisi: Terbentuknya organ yang sangat kecil atau tidak lengkap.

Contoh Kasus:

- **Pulmonary aplasia** pada kucing, di mana satu atau kedua paru-paru tidak berkembang dengan sempurna, menyebabkan gangguan pernapasan yang serius.

12. Palatoschisis

Definisi: Celah pada langit-langit mulut.

Contoh Kasus:

- Pada anjing, celah langit-langit mulut dapat menyebabkan kesulitan makan dan infeksi berulang karena makanan dan cairan bisa masuk ke rongga hidung.

13. Aplastik

Definisi: Tidak terbentuknya jaringan baru.

Contoh Kasus:

- Pada hewan laboratorium, aplasia bisa diamati pada sumsum tulang, di mana sumsum tulang gagal menghasilkan sel darah baru, menyebabkan anemia atau defisiensi imun.

14. Atresia

Definisi: Tertutupnya lubang yang seharusnya terbuka.

Contoh Kasus:

- **Atresia ani** pada anak anjing atau anak babi, di mana anus tidak terbentuk atau tertutup, menyebabkan obstruksi usus yang bisa berakibat fatal jika tidak dioperasi.

15. Polyotia

Definisi: Jumlah telinga lebih dari normal.

Contoh Kasus:

- Pada sapi, polyotia dapat muncul sebagai telinga tambahan yang biasanya tidak berfungsi, tetapi bisa menjadi masalah estetika atau medis jika disertai dengan kelainan lain.

16. Polyodontia

Definisi: Jumlah gigi lebih dari normal.

Contoh Kasus:

- Pada kuda, polyodontia bisa menyebabkan kesulitan dalam makan dan masalah gigi yang serius.

17. Polymastia

Definisi: Jumlah kelenjar mammae lebih dari normal.

Contoh Kasus:

- Pada anjing betina, polymastia bisa terjadi, menyebabkan anjing memiliki lebih banyak puting dan kelenjar susu dari biasanya. Ini jarang menyebabkan masalah kesehatan.

18. Dextrocardia

Definisi: Letak jantung di sisi kanan tubuh.

Contoh Kasus:

- Pada anjing, dextrocardia adalah kondisi di mana jantung terletak di sisi kanan dada. Ini bisa menjadi bagian dari sindrom situs inversus totalis, di mana organ-organ dalam tubuh memiliki posisi yang berlawanan dari normal.

19. Ectopia Cordis Cervicalis

Definisi: Letak jantung di leher.

Contoh Kasus:

- Kasus ini sangat jarang tetapi bisa terjadi pada beberapa spesies ternak, di mana jantung berkembang di luar rongga dada, sering kali di leher, menyebabkan kondisi fatal.

20. Hermafrodit

Definisi: Hewan yang memiliki jaringan testis dan ovarium.

Contoh Kasus:

- Pada kambing, kondisi hermafroditisme bisa terjadi, di mana hewan memiliki kedua organ reproduksi, tetapi sering kali disertai dengan ketidaksuburan.

21. Pseudohermafrodit

Definisi: Hewan yang memiliki perkembangan hormon seksual yang berbeda dengan organ seksualnya.

Contoh Kasus:

- Pada anjing, pseudohermafrodit bisa terjadi, di mana anjing memiliki alat kelamin eksternal yang berbeda dengan gonad internalnya, misalnya betina dengan ovarium tetapi dengan fenotip laki-laki.

22. Monster

Definisi: Gangguan perkembangan yang melibatkan beberapa organ dan menyebabkan perubahan fisik yang signifikan.

Contoh Kasus:

- **Cyclopia** pada domba, di mana janin lahir dengan satu mata di tengah wajah akibat perkembangan otak yang abnormal.

23. Pyangpagus

Definisi: Penyatuan pada bagian pelvis dengan tubuh.

Contoh Kasus:

- Kasus kembar siam ini bisa terjadi pada sapi atau babi, di mana dua janin terhubung di area pelvis, sering kali menyebabkan komplikasi berat dan ketidakmampuan untuk bertahan hidup.

24. Cephalothoracophagus

Definisi: Kepala dan thorax menyatu.

Contoh Kasus:

- Pada kembar siam, kondisi ini dapat terjadi pada domba atau kambing, di mana dua janin memiliki kepala dan dada yang menyatu, sering kali mengakibatkan kematian segera setelah lahir.

25. Dipyangus

Definisi: Ekstremitas posterior yang berjumlah lebih dari normal.

Contoh Kasus:

- Pada sapi, dipyangus bisa terjadi, di mana hewan lahir dengan lebih dari dua kaki belakang. Kondisi ini bisa

menjadi bagian dari sindrom polidaktili atau kelainan perkembangan lainnya.

Kesimpulan:

Teratologi mempelajari berbagai gangguan perkembangan yang dapat terjadi pada hewan. Gangguan ini dapat bersifat genetik atau non-genetik dan sering kali mempengaruhi kemampuan hewan untuk bertahan hidup atau berfungsi dengan normal. Pemahaman yang mendalam tentang etiologi dan patogenesis gangguan-gangguan ini penting untuk diagnosis, pengobatan, dan pencegahan penyakit pada hewan, serta untuk pemuliaan dan kesejahteraan hewan secara umum.

BAB III: Respon Sel Terhadap Agen Etiologi

Prinsip Proses Terjadinya Penyakit: Gangguan Homeostasis dan Respon Sel

Penyakit sering kali dimulai dengan gangguan pada homeostasis tubuh, yang dapat menyebabkan cedera atau jejas pada sel. Respon sel terhadap stimulus atau etiologi tertentu (misalnya, toksin, infeksi, atau cedera fisik) bergantung pada jenis, durasi, dan intensitas paparan. Jika stimulus tersebut ringan atau sementara, sel mungkin mengalami jejas yang dapat balik (reversible). Sebaliknya, paparan yang lebih berat atau berkepanjangan dapat menyebabkan jejas yang tidak dapat balik (irreversible) dan kematian sel. Reaksi sel terhadap cedera juga dipengaruhi oleh tipe sel, status fisiologis, dan kemampuan adaptasi sel tersebut.

Adaptasi Seluler

Sel harus terus beradaptasi terhadap kondisi normal maupun perubahan lingkungan intra- dan ekstraseluler. Adaptasi ini bisa bersifat fisiologis (normal) atau patologis (abnormal). Berikut adalah berbagai bentuk adaptasi seluler, disertai contoh kasus pada hewan:

1. Hiperplasia

- **Definisi:** Peningkatan jumlah sel, menyebabkan pembesaran jaringan atau organ.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Hiperplasia kompensasi:** Setelah pengangkatan sebagian hati (hepatektomi

parsial) pada anjing, sel-sel hati yang tersisa akan berproliferasi untuk menggantikan jaringan yang hilang.

- **Hiperplasia patologis:** Hiperplasia endometrium pada kelinci yang disebabkan oleh ketidakseimbangan hormonal, terutama kelebihan estrogen, yang dapat menyebabkan peningkatan risiko perkembangan neoplasia.

2. Hipertrofi

- **Definisi:** Peningkatan ukuran sel, sehingga jaringan atau organ menjadi lebih besar.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Hipertrofi fisiologis:** Hipertrofi otot jantung pada kuda pacu sebagai respons terhadap latihan fisik intensif.
 - **Hipertrofi patologis:** Pada anjing dengan stenosis aorta, otot jantung akan mengalami hipertrofi sebagai upaya untuk memompa darah melalui pembuluh yang menyempit, yang bisa berlanjut menjadi gagal jantung.

3. Atrofi

- **Definisi:** Penurunan ukuran sel atau jumlah sel, menyebabkan penyusutan jaringan atau organ.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Atrofi otot:** Pada kuda yang mengalami imobilisasi jangka panjang, seperti akibat cedera, otot-otot pada anggota tubuh yang tidak digunakan dapat mengalami atrofi.
 - **Atrofi kelenjar tiroid:** Pada anjing yang menderita hipotiroidisme, kelenjar tiroid dapat mengecil karena penurunan aktivitas hormon tiroid.

4. Hipoplasia

- **Definisi:** Kegagalan untuk mencapai ukuran normal selama perkembangan.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Hipoplasia serebelar:** Pada anak kucing yang terinfeksi virus panleukopenia kucing (feline parvovirus) selama perkembangan intrauterin, menyebabkan koordinasi motorik yang buruk atau ataksia.

5. Displasia

- **Definisi:** Perkembangan jaringan yang tidak normal, baik secara mikroskopis maupun makroskopis.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Displasia pinggul:** Pada anjing ras besar seperti German Shepherd, displasia pinggul adalah kelainan perkembangan yang menyebabkan sendi pinggul tidak terbentuk sempurna, sering mengakibatkan osteoarthritis dan nyeri.

6. Metaplasia

- **Definisi:** Transformasi satu jenis jaringan dewasa menjadi jenis jaringan dewasa lainnya yang tidak normal untuk lokasi tersebut.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Metaplasia skuamous:** Pada anjing yang terpapar asap rokok, epitel kolumnar bersilia di trakea dan bronkus dapat digantikan oleh epitel skuamous berlapis, yang kurang efektif dalam membersihkan partikel dan patogen dari saluran napas.
 - **Metaplasia tulang:** Pada ayam, kerusakan tulang yang berulang akibat infeksi bakteri bisa memicu metaplasia osseous, di mana jaringan lunak berubah menjadi jaringan tulang.

Respons Seluler terhadap Cedera

Cedera sel bisa mengarah pada respons adaptif yang lebih luas dalam jaringan atau organ. Beberapa mekanisme respons seluler terhadap cedera meliputi:

- **Produksi protein stres:** Protein stres, seperti heat shock proteins, membantu melindungi sel dari kerusakan lebih lanjut dengan menstabilkan struktur protein dan memfasilitasi perbaikan.
- **Apoptosis:** Proses kematian sel terprogram yang terjadi sebagai respons terhadap kerusakan DNA yang tidak dapat diperbaiki atau stres seluler lainnya. Misalnya, pada kasus infeksi virus, seperti feline leukemia virus (FeLV) pada kucing, sel yang terinfeksi dapat mengalami apoptosis untuk mencegah penyebaran virus.
- **Nekrosis:** Kematian sel yang tidak terprogram akibat cedera akut, seperti trauma atau iskemia. Nekrosis dapat menyebabkan peradangan dan kerusakan jaringan yang lebih luas.

Contoh Lain dalam Patologi Hewan

- **Inflamasi:** Respon peradangan adalah reaksi tubuh terhadap cedera atau infeksi, yang melibatkan vasodilatasi, peningkatan permeabilitas kapiler, dan migrasi leukosit ke area yang terkena. Misalnya, pada anjing yang mengalami infeksi kulit (dermatitis), inflamasi akan menyebabkan area yang terkena menjadi merah, panas, dan bengkak.
- **Fibrosis:** Setelah cedera atau inflamasi kronis, jaringan bisa digantikan oleh jaringan ikat fibrosa, yang dapat mengganggu fungsi normal organ. Contohnya adalah fibrosis hati pada kucing yang mengalami hepatitis kronis.

Dengan memahami mekanisme adaptasi dan respons sel terhadap cedera, dokter hewan dan peneliti dapat mengembangkan strategi yang lebih efektif untuk mencegah dan mengobati berbagai penyakit pada hewan

Degenerasi Seluler: Definisi dan Contoh Kasus pada Hewan

Degenerasi merujuk pada perubahan seluler yang terjadi akibat gangguan metabolisme, seringkali sebagai respons terhadap cedera atau stres. Sel-sel yang mengalami degenerasi mungkin bisa kembali ke fungsi normal jika penyebabnya dihilangkan, tetapi jika tidak, kerusakan dapat berkembang menjadi kerusakan yang tidak dapat balik atau kematian sel. Berikut adalah berbagai jenis degenerasi seluler beserta contoh kasus pada hewan:

1. Kebengkakan Sel (Degenerasi Parenkimatosa atau Albuminosa)

- **Definisi:** Kebengkakan sel akibat gangguan metabolisme protein yang menyebabkan sel menjadi lebih besar dan lebih bergranuler.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Ginjal pada Anjing:** Pada anjing dengan keracunan berat atau infeksi bakteri, seperti leptospirosis, ginjal dapat mengalami kebengkakan sel, yang menyebabkan organ menjadi pucat dan lebih berat.
 - **Hati pada Kucing:** Pada kasus keracunan atau infeksi virus, seperti feline infectious peritonitis (FIP), hepatosit dapat membengkak, mengakibatkan hati tampak lebih pucat dan lunak.

2. Degenerasi Hidropik (Degenerasi Vakuolar)

- **Definisi:** Penumpukan air dalam sel yang menyebabkan pembengkakan. Ini sering kali merupakan stadium lanjut dari kebengkakan akut.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Hati pada Kuda:** Pada kuda yang mengalami hipoksia atau keracunan, seperti keracunan jamur (mycotoxicosis), hati bisa menunjukkan degenerasi vakuolar dengan ukuran sel yang membesar dan sitoplasma yang vakuil.
 - **Ginjal pada Kucing:** Sel-sel epitel tubulus ginjal pada kucing dengan gagal ginjal kronis bisa mengalami degenerasi hidropik, yang menyebabkan penyempitan lumen dan akumulasi cairan.

3. Degenerasi Melemak (Lipidosis)

- **Definisi:** Akumulasi lemak dalam sel, sering terjadi pada hepatosit dan sel-sel lain seperti otot jantung atau ginjal.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Hati pada Anjing:** Pada anjing dengan diabetes melitus atau sindrom metabolik, degenerasi lemak pada hati dapat menyebabkan organ membesar dan berwarna kekuningan. Kasus-kasus ini juga bisa terlihat pada anjing yang mengalami obesitas atau ketosis.
 - **Otot pada Kuda:** Pada kuda yang mengalami malnutrisi atau ketosis, terutama selama kehamilan atau laktasi, otot dapat menunjukkan akumulasi lemak.

4. Degenerasi Glikogen (Infiltrasi Glikogen)

- **Definisi:** Akumulasi glikogen abnormal di dalam sel, terutama pada hepar dan otot.

- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Hati pada Anjing:** Pada anjing dengan diabetes melitus yang tidak terkontrol, glikogen bisa terakumulasi dalam hepatosit, menyebabkan pembesaran organ dan penurunan fungsi hati.
 - **Otot pada Kuda:** Pada kasus penyakit Pompe atau gangguan metabolisme glikogen, otot bisa menunjukkan infiltrasi glikogen yang menyebabkan pembengkakan sel.

5. Degenerasi Hialin

- **Definisi:** Penimbunan protein hialin yang homogen dalam jaringan, yang terlihat homogen dan kuat dengan eosin pada pewarnaan mikroskopis.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Ginjal pada Anjing:** Pada anjing dengan glomerulonefritis, protein hialin dapat terakumulasi dalam tubulus ginjal sebagai hasil dari filtrasi yang gagal.
 - **Ovarium pada Kuda:** Jaringan ovarium pada kuda yang mengalami ovaritis kronis dapat menunjukkan degenerasi hialin sebagai akibat dari kerusakan protein.

6. Degenerasi Amiloid (Infiltrasi Amiloid)

- **Definisi:** Penimbunan substansi protein amorf (amiloid) di antara sel-sel dan jaringan.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Ginjal pada Kucing:** Pada kucing dengan amiloidosis, seperti yang terjadi pada beberapa ras kucing seperti Abyssinian, ginjal bisa mengalami infiltrasi amiloid, mengakibatkan kerusakan struktur dan fungsi ginjal.
 - **Hati pada Kuda:** Pada kuda yang digunakan untuk produksi antiserum, bisa terjadi amiloidosis

hati, menyebabkan penurunan fungsi hati dan pembengkakan organ.

7. Degenerasi Mukus

- **Definisi:** Penimbunan substansi glikoprotein dalam jaringan ikat.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Jaringan Tumor pada Anjing:** Myxoma atau mycosarcoma pada anjing bisa menunjukkan penimbunan mukus dalam jaringan tumor, menyebabkan jaringan tampak jernih dan basah.

8. Kalsifikasi

- **Definisi:** Penimbunan garam kalsium pada jaringan lunak, yang berbeda dari osifikasi tulang.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Ginjal pada Kucing:** Pada kucing dengan hiperparatiroidisme sekunder atau penyakit ginjal kronis, kalsifikasi pada ginjal dapat terlihat, sering disertai dengan penurunan fungsi ginjal.
 - **Jaringan Lunak pada Anjing:** Pada anjing dengan keracunan vitamin D, bisa terjadi kalsifikasi jaringan lunak, menyebabkan gangguan fungsi organ dan kerusakan jaringan.

9. Gangguan Pigmentasi

- **Definisi:** Penimbunan pigmen endogen (melanin, hemoglobin) atau eksogen (karbon, logam berat) dalam jaringan.
- **Contoh Kasus pada Hewan:**
 - **Melanin pada Kuda:** Pigmentasi melanin pada kulit kuda yang berwarna gelap menunjukkan akumulasi normal melanin, sedangkan pada albino kuda, melanin sangat rendah atau tidak ada.

- **Antracosis pada Anjing:** Penimbunan karbon dari polusi udara pada jaringan paru-paru anjing, menyebabkan pigmentasi hitam pada jaringan paru-paru.

Kesimpulan

Degenerasi seluler merupakan bagian penting dari respons tubuh terhadap cedera atau stres. Memahami berbagai jenis degenerasi dan contoh kasus pada hewan dapat membantu dalam diagnosis dan perawatan berbagai penyakit. Pemeriksaan histopatologi dan teknik pewarnaan spesifik sering kali diperlukan untuk menentukan jenis degenerasi dan mengidentifikasi penyebab yang mendasarinya

Nekrosis pada Hewan

Nekrosis adalah kondisi patologis di mana sel-sel mati akibat kerusakan yang tidak dapat dipulihkan. Berikut adalah berbagai jenis nekrosis yang umum terjadi pada hewan, disertai dengan contoh kasus spesifik.

1. Nekrosis Koagulatif

Karakteristik:

- **Makroskopis:** Jaringan nekrotik menjadi padat, kering, dan sering berwarna putih kekuningan. Konsistensi jaringan berubah menjadi keras.
- **Mikroskopis:** Struktur jaringan masih dapat dikenali tetapi tanpa detail seluler yang jelas. Sitoplasma mengalami koagulasi.

Contoh Kasus:

- **Infark Miokardium pada Anjing:** Infark miokardium disebabkan oleh penyumbatan aliran darah ke jantung. Jaringan miokardium mengalami nekrosis koagulatif yang tampak padat dan keras, dengan kehilangan detail seluler pada mikroskop.
- **Keracunan Garam Mercury pada Kambing:** Keracunan ini menyebabkan nekrosis koagulatif pada tubulus ginjal. Jaringan ginjal menjadi padat dan keras, dengan kerusakan struktur seluler yang jelas pada mikroskop.

2. Nekrosis Caseous

Karakteristik:

- **Makroskopis:** Jaringan nekrotik menjadi seperti massa granuler, mirip keju, berwarna putih abu-abu atau kekuningan.
- **Mikroskopis:** Struktur sel hancur menjadi massa granuler dengan kalsifikasi pada daerah nekrotik. Infiltrasi sel-sel radang seperti makrofag, sel raksasa, dan limfosit.

Contoh Kasus:

- **Tuberkulosis pada Kambing:** Infeksi *Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan nekrosis caseous di paru-paru. Jaringan nekrotik tampak seperti keju, dan mikroskop menunjukkan massa granuler dengan infiltrasi sel radang.
- **Limfadenitis pada Domba:** Infeksi *Arcanobacterium ovis* menyebabkan nekrosis caseous pada kelenjar getah bening. Gambaran makroskopis mirip dengan keju, dengan kalsifikasi pada daerah nekrotik.

3. Nekrosis Liquefaktif

Karakteristik:

- **Makroskopis:** Jaringan nekrotik menjadi cair, dengan konsistensi basah atau semi-solid. Warna bisa putih kekuningan atau hijau kemerahan.
- **Mikroskopis:** Struktur sel tidak dapat diamati. Jaringan mati menjadi homogen dengan pewarnaan merah muda. Neutrofil sering ditemukan dalam massa nekrotik.

Contoh Kasus:

- **Abses Otak pada Kuda:** Infeksi bakteri piogenik menyebabkan nekrosis liquefaktif di otak, dengan pembentukan abses berisi nanah. Jaringan nekrotik tampak cair dan dikelilingi oleh kapsul jaringan ikat fibrosa.
- **Flegmon pada Sapi:** Infeksi bakteri menyebabkan nekrosis liquefaktif di jaringan subkutan, dengan konsistensi basah dan berwarna putih kekuningan.

4. Gangrene

Jenis-Jenis:

- **Gangrene Kering:** Terjadi jika infeksi kuman pembusuk lambat. Jaringan nekrotik mengering dan berubah warna menjadi hitam atau abu-abu.
- **Gangrene Basah:** Terjadi jika infeksi pembusuk cepat. Jaringan nekrotik lunak, berbau busuk, dan sering disertai gelembung gas.

Contoh Kasus:

- **Gangrene pada Ektremitas Kuda:** Penyumbatan aliran darah di ekstremitas disertai infeksi menyebabkan gangrene kering. Jaringan yang nekrotik mengering, menjadi hitam, dan mudah pecah.
- **Gangrene pada Usus Sapi:** Infeksi bakteri menyebabkan gangrene basah pada usus. Jaringan menjadi lunak, berbau busuk, dan dapat membentuk gelembung gas.

5. Nekrosis Lemak

Jenis-Jenis:

- **Pancreatik:** Kematian jaringan lemak di sekitar pankreas akibat pankreatitis. Menyebabkan saponifikasi, di mana asam lemak membentuk massa kapur putih.
- **Traumatik:** Terjadi pada jaringan lemak subkutan akibat cedera mekanik.
- **Nutrisional:** Terlihat pada domba dan sapi dengan kekurangan nutrisi ekstrim.
- **Fibrinoid:** Disebabkan oleh pengendapan fibrin pada vasculitis.

Contoh Kasus:

- **Nekrosis Lemak Pancreatik pada Anjing:** Pankreatitis menyebabkan nekrosis lemak di sekitar pankreas, dengan massa kapur putih atau kekuningan.
- **Nekrosis Lemak Traumatik pada Kuda:** Cedera mekanik pada jaringan lemak subkutan menyebabkan nekrosis dengan perubahan warna putih kapur pada mikroskop

Proses Perbaikan Sel pada Hewan

Setelah terjadinya nekrosis, proses penyembuhan dan perbaikan sel dimulai untuk menggantikan jaringan yang rusak. Proses ini melibatkan beberapa fase yang kompleks dan dinamis. Berikut adalah tahapan proses perbaikan sel dengan contoh kasus pada hewan.

1. Fase Hemostasis

Karakteristik:

- **Makroskopis:** Terjadi pembekuan darah pada daerah luka dengan pembentukan kerak darah.
- **Mikroskopis:** Platelet (trombosit) mengumpul di lokasi cedera, melepaskan faktor-faktor yang memulai proses koagulasi.

Contoh Kasus:

- **Luka pada Anjing Akibat Kecelakaan:** Pada anjing yang mengalami luka akibat kecelakaan, fase hemostasis terlihat sebagai pembekuan darah yang cepat untuk mengontrol pendarahan. Platelet melekat pada area luka, membentuk jaringan fibrin yang menghambat perdarahan dan memulai proses inflamasi.

2. Fase Inflamasi

Karakteristik:

- **Makroskopis:** Luka menjadi merah, bengkak, dan panas. Ada kemungkinan terbentuk nanah jika infeksi terjadi.
- **Mikroskopis:** Infiltrasi sel leukosit, terutama neutrofil pada awalnya, diikuti oleh monosit yang berubah menjadi makrofag.

Contoh Kasus:

- **Infeksi Luka pada Kuda:** Luka infeksi pada kuda menyebabkan fase inflamasi dengan infiltrasi neutrofil yang membantu membersihkan debris dan patogen. Setelah 24-48 jam, makrofag masuk ke area luka untuk mengeliminasi sel-sel mati dan merangsang proses penyembuhan.

3. Fase Granulasi

Karakteristik:

- **Makroskopis:** Terlihat pembentukan jaringan baru yang merah muda, lembut, dan mungkin terlihat seperti jaringan granulasi.
- **Mikroskopis:** Fibroblas bermigrasi dan memproduksi kolagen. Angiogenesis terjadi dengan pembentukan pembuluh darah baru, dan epitelisasi mulai terjadi di tepi luka.

Contoh Kasus:

- **Luka Operasi pada Kucing:** Pada kucing yang menjalani operasi, fase granulasi dimulai sekitar hari ke-5. Fibroblas membentuk kolagen baru, pembuluh darah baru (angiogenesis) mulai terbentuk, dan sel epitel baru mulai menutup luka. Jaringan granulasi ini membantu mengisi dan menutupi area luka.

4. Fase Pembentukan Sel/Jaringan Baru (Remodeling)

Karakteristik:

- **Makroskopis:** Jaringan yang baru terbentuk akan mengalami pepadatan dan perubahan warna seiring waktu. Jaringan parut mulai terbentuk.
- **Mikroskopis:** Kolagen terus terdeposisi dan matures, fibroblas menyusut menjadi myofibroblas yang membantu penyusutan luka. Proses remodeling ini dapat berlangsung selama beberapa bulan.

Contoh Kasus:

- **Penyembuhan Luka Setelah Amputasi pada Anjing:** Setelah amputasi, anjing menunjukkan fase remodeling di mana jaringan parut terbentuk. Fibroblas berubah menjadi myofibroblas yang membantu menarik tepi luka menuju pusat dan memperkuat jaringan parut. Jaringan yang baru terbentuk mungkin lebih padat dan berbeda dari jaringan normal.

Komplikasi Penyembuhan

Beberapa komplikasi dapat menghambat proses penyembuhan normal, seperti:

- **Jaringan Hypertrophic atau Keloid:** Jaringan parut berlebih yang dapat mengganggu fungsi normal.
- **Fistula:** Saluran abnormal yang terbentuk di antara organ atau permukaan tubuh.
- **Infeksi:** Dapat memperlambat atau mengganggu penyembuhan.
- **Ulcer:** Luka yang tidak sembuh dengan baik dan menyebabkan kerusakan berkelanjutan pada jaringan.

Contoh Kasus Komplikasi:

- **Keloid pada Kuda:** Setelah luka pada kuda sembuh, pembentukan keloid dapat terjadi di area luka, menyebabkan jaringan parut yang berlebih dan mempengaruhi gerakan sendi.
- **Fistula pada Sapi:** Infeksi dalam luka post-operasi pada sapi dapat menyebabkan pembentukan fistula yang berhubungan dengan saluran pencernaan, mengakibatkan infeksi sekunder dan kesulitan dalam penyembuhan

Apoptosis: Proses Kematian Sel yang Terprogram

Apoptosis adalah proses kematian sel yang terprogram secara genetik, yang memungkinkan sel untuk mati secara teratur dan terkontrol tanpa menimbulkan peradangan. Proses ini penting untuk mempertahankan homeostasis dan menghilangkan sel-sel yang tidak lagi dibutuhkan atau berpotensi membahayakan organisme.

Mekanisme Apoptosis

1. Jalur Ekstrinsik:

- Aktivasi jalur ini melibatkan reseptor kematian sel seperti Fas (CD95) dan TRAIL-R (TNF-related apoptosis-inducing ligand receptor).
- Ligand yang sesuai berikatan dengan reseptor ini, memicu aktivasi caspase-8.
- Caspase-8 kemudian mengaktifkan caspase-3 dan caspase-7, yang bertanggung jawab untuk eksekusi akhir dari proses apoptosis.

2. Jalur Intrinsik (Mitokondria):

- Jalur ini diinduksi oleh stres seluler, kerusakan DNA, atau sinyal lain yang menyebabkan perubahan permeabilitas membran mitokondria.

- Protein seperti Bax dan Bak menyebabkan pembentukan pori pada membran mitokondria, memungkinkan pelepasan sitokrom C ke dalam sitosol.
- Sitokrom C mengikat Apaf-1 dan mengaktifkan caspase-9.
- Caspase-9 mengaktifkan caspase-3 dan caspase-7, memicu fragmentasi seluler dan kematian sel.

Contoh Kasus Apoptosis pada Hewan

1. Involusi Uterus Setelah Kelahiran:

- Pada mamalia, setelah proses melahirkan, lapisan endometrium yang berlebihan mengalami apoptosis sebagai bagian dari proses involusi uterus. Ini mengurangi ukuran uterus dan mempersiapkan organ untuk siklus reproduksi berikutnya.

2. Kelenjar Prostate Setelah Kastrasi:

- Kastrasi pada hewan jantan menyebabkan penurunan kadar hormon testosteron, yang memicu apoptosis pada sel-sel kelenjar prostate. Ini mengakibatkan pengurangan ukuran kelenjar dan perubahan dalam fungsi prostat.

3. Infeksi Virus Hepatitis:

- Infeksi hepatitis pada hewan, seperti anjing atau kucing, dapat menyebabkan apoptosis hepatosit. Contoh pada anjing dengan infeksi virus hepatitis canine menunjukkan sel-sel hati yang mengalami fragmentasi inti dan sitoplasma. Hepatosit yang terinfeksi virus hepatitis mengalami apoptosis, yang dapat terlihat dalam hasil histopatologi sebagai sel-sel dengan inti yang pecah dan sitoplasma yang hilang detailnya.

Gambaran Mikroskopis Apoptosis

1. Perubahan Inti Sel:

- **Kariopiknosis:** Penggumpalan kromatin yang mengakibatkan inti menjadi lebih kecil dan lebih gelap.
- **Karioreksis:** Pecahnya inti menjadi fragmen-fragmen kecil.
- **Kariolisis:** Pelarutan inti, sehingga hanya tersisa ruang kosong yang dikelilingi oleh membran inti.

2. Perubahan Sitoplasma:

- **Eosinofilia:** Sitoplasma menjadi lebih merah pada pewarnaan HE karena kehilangan RNA dan protein.
- **Fragmentasi:** Sel terfragmentasi menjadi badan apoptotik kecil yang mudah dicerna oleh makrofag.

Contoh Kasus Apoptosis pada Hewan (Gambaran Mikroskopis)

• Hepatitis pada Kucing:

- Hasil histopatologi pada hati kucing yang terinfeksi menunjukkan hepatosit dengan perubahan inti yang jelas, sitoplasma yang hilang detailnya, dan pembentukan badan apoptotik. Infeksi virus menyebabkan apoptosis hepatosit, yang ditandai dengan inti yang terpecah dan sitoplasma yang tidak teratur.

• Pembentukan Badan Apoptotik pada Kelenjar Prostate Setelah Kastrasi:

- Pada kelenjar prostate yang mengalami apoptosis setelah kastrasi, terlihat adanya sel-sel dengan inti yang menyusut (karyopiknosis) dan fragmentasi sitoplasma. Gambar mikroskopis menunjukkan sel-sel dengan perubahan inti dan sitoplasma yang

mengalami degenerasi sebelum dicerna oleh sel makrofag.

Dengan memahami proses apoptosis dan nekrosis, serta contoh kasusnya pada hewan, kita dapat lebih baik memahami bagaimana sel berfungsi untuk menjaga keseimbangan dalam tubuh dan bagaimana kerusakan atau penyakit dapat memengaruhi proses ini

BAB IV: Gangguan Sirkulasi Darah

Sistem Sirkulasi Darah dan Gangguan-Gangguannya pada Hewan

Sistem sirkulasi darah berfungsi vital dalam distribusi oksigen, nutrisi, dan pengeluaran produk metabolisme. Memahami gangguan sistem peredaran darah pada hewan penting untuk diagnosis dan pengelolaan berbagai kondisi medis.

Fungsi Darah

1. Transportasi Nutrisi:

- **Contoh Kasus:** Pada hewan ruminansia seperti sapi, kekurangan vitamin A dapat menyebabkan gangguan pada fungsi visual karena vitamin A yang diserap melalui saluran pencernaan dan diangkut oleh plasma darah tidak cukup.

2. Pengangkutan Oksigen dan Karbon Dioksida:

- **Contoh Kasus:** Anemia pada kuda yang disebabkan oleh parasit internal dapat mengurangi jumlah eritrosit dan hemoglobin, menyebabkan hipoksia pada jaringan dan penurunan stamina.

3. Transportasi Hormon:

- **Contoh Kasus:** Kelinci yang mengalami gangguan pada kelenjar tiroid dapat menunjukkan perubahan metabolik akibat ketidakseimbangan hormon tiroid yang tidak dapat diangkut dengan efektif ke sel target.

4. **Ekskresi Metabolisme:**

- **Contoh Kasus:** Kucing dengan penyakit ginjal kronis mengalami kesulitan dalam mengeluarkan urea dari darah, yang dapat mengakibatkan uremia.

5. **Regulasi Suhu Tubuh:**

- **Contoh Kasus:** Anjing yang terpapar suhu ekstrem dapat mengalami gangguan regulasi suhu, yang dapat menyebabkan heatstroke atau hipotermia.

6. **Pertahanan Imun:**

- **Contoh Kasus:** Infeksi bakteri pada anjing dapat menyebabkan peningkatan jumlah sel darah putih untuk melawan infeksi, sementara jumlah sel darah merah mungkin berkurang.

7. **Pembekuan Darah:**

- **Contoh Kasus:** Kambing dengan hemofilia akan mengalami kesulitan dalam proses pembekuan darah, meningkatkan risiko perdarahan berat bahkan dari luka ringan.

Gangguan Sistem Peredaran Darah

1. **Anemia**

- **Deskripsi:** Penurunan jumlah eritrosit atau hemoglobin dalam darah.
- **Contoh Kasus:** Anemia pada anjing akibat pendarahan internal dari ulkus lambung atau infeksi parasit seperti *Babesia*. Gejala termasuk lesu, pucat pada gusi, dan penurunan berat badan.

2. **Hiperemi**

- **Deskripsi:** Peningkatan jumlah darah di area tertentu.
- **Contoh Kasus:**
 - **Hiperemi Aktif:** Radang kulit (dermatitis) pada kucing yang mengalami infeksi jamur.

Kulit menjadi merah dan hangat karena peningkatan aliran darah.

- **Hiperemi Pasif:** Kongesti vena pada babi dengan gagal jantung kongestif, menyebabkan kemerahan dan pembengkakan pada bagian tubuh.

3. Hemoragi (Perdarahan)

- **Deskripsi:** Keluar darah dari pembuluh darah.
- **Contoh Kasus:**
 - **Ptekie:** Perdarahan kecil pada mukosa mulut pada anjing dengan sindrom pembekuan darah yang terganggu.
 - **Hematoma:** Kuda dengan hematoma besar setelah cedera pada otot akibat benturan.
 - **Epistaksis:** Anjing dengan infeksi sinus yang parah menunjukkan perdarahan dari hidung.
 - **Hematuria:** Kucing dengan infeksi saluran kemih menunjukkan darah dalam urin.

4. Edema

- **Deskripsi:** Peningkatan jumlah cairan dalam ruang interseluler atau rongga tubuh.
- **Contoh Kasus:**
 - **Edema Lokal:** Reaksi alergi pada anjing menyebabkan pembengkakan lokal pada area tubuh yang terpapar alergen.
 - **Edema Umum (Anasarca):** Kambing dengan gagal ginjal menunjukkan edema di seluruh tubuh akibat penumpukan cairan.
 - **Hydrothorax:** Kucing dengan kanker paru-paru menunjukkan penumpukan cairan di rongga dada.

Gambaran Skematik Komponen Penyusun Darah

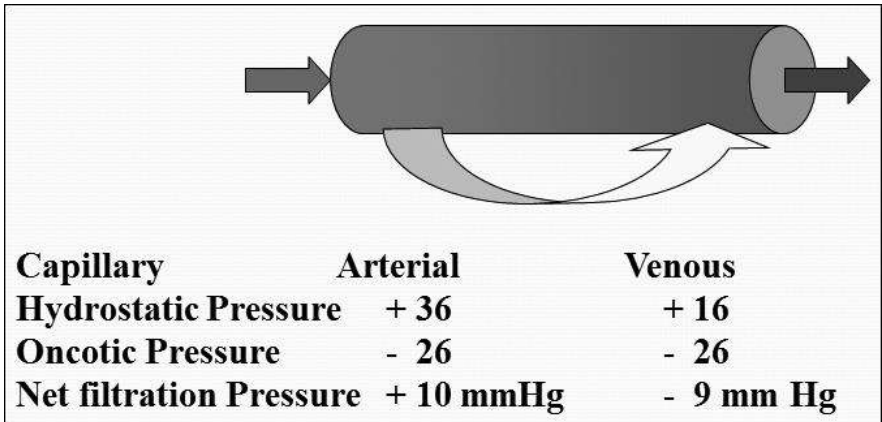
1. **Sel Darah Merah (Eritrosit):**
 - Berfungsi mengangkut oksigen dan karbon dioksida.
2. **Sel Darah Putih (Leukosit):**
 - Terlibat dalam pertahanan imun.
3. **Keping Darah (Platelet):**
 - Berperan dalam proses pembekuan darah.
4. **Plasma Darah:**
 - Bagian cairan dari darah yang mengandung nutrisi, hormon, dan produk limbah.

Untuk memudahkan pemahaman, gambar skematik komponen darah dapat menggambarkan sel darah merah berbentuk cakram bikonkaf, sel darah putih dengan variasi bentuk inti, keping darah sebagai fragmen kecil, dan plasma darah sebagai bagian cair.

Kesimpulan

Memahami sistem sirkulasi darah dan gangguannya penting untuk diagnosis dan pengobatan berbagai kondisi pada hewan. Pengetahuan ini membantu dalam penanganan masalah seperti anemia, hiperemi, perdarahan, dan edema, serta dalam memahami bagaimana sistem peredaran darah mempengaruhi kesehatan hewan secara keseluruhan

Berikut ini gambar pembuluh darah yang mempunyai tekanan masuk dan keluar pembuluh yang saling mempengaruhi terjadinya edema.



Gambar 1. Tekanan Masuk dan Keluar Pembuluh Fisiologis

Mekanisme Edema dan Gangguan Peredaran Darah pada Hewan

Edema

Mekanisme Terjadinya Edema:

1. Bocor Pembuluh Darah Karena K peradangan:

- **Contoh Kasus:** Pada anjing dengan dermatitis akibat alergi, peradangan menyebabkan peningkatan permeabilitas kapiler, sehingga cairan bocor ke jaringan interstitial dan menyebabkan pembengkakan pada kulit dan jaringan di bawahnya.

2. Peningkatan Tekanan Hidrostatik:

- **Contoh Kasus:** Pada kuda dengan gagal jantung kongestif, tekanan hidrostatik dalam pembuluh darah vena meningkat, menyebabkan edema pada ekstremitas belakang dan area perut (ascites).

3. Penurunan Tekanan Osmotik:

- **Contoh Kasus:** Pada sapi dengan penyakit hati kronis, hipoproteinemia terjadi karena penurunan sintesis albumin, yang mengurangi tekanan osmotik plasma dan menyebabkan edema pada kaki dan abdomen.

4. Sumbatan Pembuluh Limfatik:

- **Contoh Kasus:** Pada anjing dengan filariasis (infeksi cacing filaria), sumbatan pembuluh limfatik dapat terjadi, menyebabkan pembengkakan yang signifikan pada ekstremitas (lymphedema).

Gambaran Makroskopik:

- **Contoh Kasus:** Pada anjing yang mengalami edema lokal di kaki akibat reaksi alergi, area yang bengkak mungkin tampak pucat, dengan suhu yang lebih rendah dan kulit yang kembalinya lambat setelah ditekan.

Gambaran Mikroskopik:

- **Contoh Kasus:** Pada kucing dengan edema pulmonum akibat gagal jantung, mikroskopis menunjukkan penimbunan cairan di alveoli dan jaringan interlobuler paru, dengan cairan yang menghambat pertukaran gas dan membentuk busa di bronchi.

Thrombosis

Deskripsi: Thrombosis adalah pembentukan clot (thrombus) di dalam pembuluh darah, yang dapat menyebabkan sumbatan aliran darah.

Mekanisme Terjadinya Thrombosis:

1. **Luka pada Endothelium:** Cedera pada lapisan endotelium pembuluh darah dapat memicu pembentukan thrombus.
2. **Perubahan Kecepatan Aliran Darah:** Stasis darah atau aliran darah yang lambat dapat memfasilitasi pembentukan thrombus.
3. **Perubahan Komposisi Darah:** Perubahan dalam komponen darah, seperti peningkatan kadar trombosit atau faktor pembekuan, dapat memicu thrombosis.

Contoh Kasus:

- **Trombosis Cardiac:** Pada anjing dengan endokarditis bakterialis, pembentukan thrombus dapat terjadi di jantung, mengganggu fungsi jantung dan menyebabkan emboli ke organ lain.
- **Trombosis Arterial:** Pada kuda dengan arteritis, pembentukan thrombus di arteri dapat menyebabkan penurunan aliran darah ke ekstremitas dan gangren.
- **Trombosis Venous:** Pada kucing dengan sindrom hiperkoagulasi, trombus di vena dapat menyebabkan pembengkakan pada ekstremitas dan emboli paru.

Gambaran Makroskopik:

- **Contoh Kasus:** Thrombus pada pembuluh darah anjing dapat terlihat sebagai massa merah gelap (jendalan eritrosit) atau berwarna pucat jika dominan fibrin.

Gambaran Mikroskopik:

- **Contoh Kasus:** Pada hewan dengan thrombosis, massa eosinofilik pada dinding pembuluh darah dapat menunjukkan adanya thrombus yang melekat pada endotelium.

Emboli

Deskripsi: Emboli adalah sumbatan pembuluh darah oleh benda asing atau substansi lain yang terbawa oleh aliran darah.

Jenis Emboli dan Contoh Kasus:

1. **Thromboembolism:** Thrombus yang terlepas dari lokasi asalnya dan menyumbat pembuluh darah di organ lain. Contoh: Pada anjing dengan penyakit jantung, thrombus dari jantung dapat menyebabkan emboli paru.
2. **Emboli Lemak:** Lemak dari fraktur tulang yang terlepas dapat menyebabkan sumbatan pembuluh darah. Contoh: Pada kuda dengan fraktur, emboli lemak dapat menyebabkan gangguan sirkulasi paru.
3. **Emboli Tumor:** Sel-sel tumor yang terlepas dari kanker dapat menyumbat pembuluh darah. Contoh: Pada anjing dengan kanker, emboli tumor dapat menyebabkan metastasis ke organ lain.
4. **Emboli Gas:** Gas yang masuk ke dalam pembuluh darah dapat menyebabkan sumbatan. Contoh: Pada ikan atau mamalia laut, penyelaman yang cepat dapat menyebabkan emboli gas.

Shock

Deskripsi: Shock adalah kondisi serius di mana terjadi penurunan signifikan dalam aliran darah dan oksigen ke jaringan tubuh.

Contoh Kasus:

- **Shock Hemoragik:** Pada hewan yang mengalami kecelakaan dengan perdarahan berat, shock dapat terjadi akibat kehilangan darah yang signifikan, menyebabkan penurunan aliran darah ke organ vital.

- **Shock Septik:** Pada hewan dengan infeksi bakteri yang berat, toksin dari bakteri dapat menyebabkan dilatasi pembuluh darah dan penurunan tekanan darah, menyebabkan shock.

Hipertensi

Deskripsi: Hipertensi adalah kondisi di mana tekanan darah meningkat secara kronis.

Contoh Kasus:

- **Hipertensi Sekunder:** Pada anjing dengan penyakit ginjal kronis, peningkatan tekanan darah dapat terjadi sebagai respons terhadap kerusakan ginjal dan gangguan fungsi.
- **Hipertensi Primer:** Pada hewan yang mengalami stres atau kecemasan berlebihan, seperti kucing yang sangat stres, hipertensi dapat berkembang.

Studi pada Hewan: Penelitian menunjukkan bahwa stres oksidatif berperan dalam perkembangan hipertensi pada hewan. Stres oksidatif meningkatkan proliferasi sel otot polos vaskuler dan deposisi kolagen, yang menyebabkan penebalan media pembuluh darah dan penyempitan lumen.

Kesimpulan

Memahami mekanisme edema, thrombosis, emboli, shock, dan hipertensi sangat penting dalam pengelolaan kondisi medis pada hewan. Pengetahuan tentang gambaran makroskopik dan mikroskopik, serta contoh kasus spesifik, membantu dalam diagnosis dan perawatan penyakit peredaran darah pada hewan

Patogenesis Hipertensi pada Hewan

1. Angiotensin II dan Sistem Renin-Angiotensin-Aldosteron (RAAS)

Mekanisme:

- **Angiotensinogen:** Diproduksi di hati dan diubah menjadi **angiotensin I** oleh enzim **renin** yang diproduksi oleh ginjal.
- **Angiotensin I:** Dikonversi menjadi **angiotensin II** oleh **angiotensin-converting enzyme (ACE)** yang terdapat di paru-paru.

Peran Angiotensin II:

1. **Peningkatan Sekresi Hormon Antidiuretik (ADH):**
 - **Proses:** ADH yang diproduksi oleh hipotalamus bekerja pada ginjal untuk mengurangi ekskresi urine, meningkatkan volume cairan ekstraseluler, dan meningkatkan tekanan darah.
 - **Contoh Kasus:** Pada anjing dengan penyakit ginjal kronis, hipersekresi ADH akibat peningkatan angiotensin II dapat menyebabkan retensi cairan, memperburuk hipertensi.
2. **Stimulasi Sekresi Aldosteron:**
 - **Proses:** Aldosteron meningkatkan reabsorpsi NaCl dari tubulus ginjal, meningkatkan volume cairan ekstraseluler dan tekanan darah.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan hiperaldosteronisme primer (Sindrom Conn) menunjukkan hipertensi akibat peningkatan kadar aldosteron yang berlebihan.

2. Radikal Bebas dan Oksidasi

Mekanisme:

- **Radikal Bebas Endogen:** Dibentuk melalui proses biokimia normal, seperti aktivitas enzim superoksida dismutase, siklo-oksigenase, dan transpor elektron.
- **Radikal Bebas Eksogen:** Diperoleh dari polutan, makanan, radiasi, dan pestisida.

Proses Oksidasi:

- **Kerusakan DNA dan Metabolisme Lemak:** Radikal bebas merusak lipid, protein, dan asam nukleat, meningkatkan kadar LDL dan VLDL serta menyebabkan penumpukan di dinding pembuluh darah, yang menyebabkan penyempitan dan gangguan aliran darah.
- **Contoh Kasus:** Pada anjing dengan aterosklerosis, radikal bebas menyebabkan oksidasi lipid, membentuk plak aterosklerotik yang menyempitkan arteri dan meningkatkan tekanan darah.

3. Nitric Oxide (NO)

Mekanisme:

- **Produksi:** NO diproduksi dari L-arginin melalui enzim **endothelial nitric oxide synthase (eNOS)**.
- **Fungsi:** Mengaktifkan enzim guanylyl cyclase (sGC) untuk menghasilkan cyclic guanosine monophosphate (cGMP), yang menyebabkan vasodilatasi, menghambat trombosis, dan mengurangi pelekatan leukosit.

Pengaruh Terhadap Tekanan Darah:

- **Vasodilatasi:** NO menyebabkan relaksasi otot polos pembuluh darah, menurunkan tekanan darah.

- **Antitrombosis dan Penghambat Pelekatan Sel:** Mengurangi risiko pembentukan bekuan darah dan inflamasi.

Contoh Kasus:

- **Anjing dengan Sepsis:** Sepsis dapat menyebabkan kerusakan pada molekul NO, menghambat vasodilatasi dan menyebabkan vasokonstriksi yang dapat memperburuk hipertensi.

4. Pengaruh Hemoglobin dan Nitrit Oksida

Mekanisme:

- **Interaksi NO dan Hemoglobin:** NO dapat berikatan dengan hemoglobin, membentuk nitrit dan nitrosothiol, yang memodulasi vasodilatasi.
- **Konversi Nitrit:** Hemoglobin mengatur konversi nitrit menjadi NO, mempengaruhi tekanan darah.

Contoh Kasus:

- **Kucing dengan Hemoglobinuria:** Hemoglobin dalam urine dapat berikatan dengan nitrit, mengurangi ketersediaan NO dan menyebabkan peningkatan tekanan darah arteri pulmonalis.

Contoh Kasus pada Hewan

1. **Hipertensi Sekunder pada Anjing dengan Penyakit Ginjal Kronis:**
 - **Gejala:** Kenaikan tekanan darah, retensi cairan, dan pembengkakan pada kaki.
 - **Penanganan:** Penggunaan obat antihipertensi dan pengaturan diet rendah garam.
2. **Aterosklerosis pada Anjing:**

- **Gejala:** Kesulitan bernafas, penurunan toleransi terhadap aktivitas fisik.
 - **Penanganan:** Terapi penghambat kolesterol, pengelolaan radikal bebas dengan antioksidan.
3. **Hiperaldosteronisme pada Kucing (Sindrom Conn):**
- **Gejala:** Hipertensi, pembengkakan pada kaki, peningkatan konsentrasi natrium dalam darah.
 - **Penanganan:** Penggunaan antagonis aldosteron, terapi diuretik untuk mengurangi retensi cairan.
4. **Sepsis pada Anjing:**
- **Gejala:** Penurunan tekanan darah, peningkatan suhu tubuh, dan kerusakan organ.
 - **Penanganan:** Terapi antibiotik, pengelolaan tekanan darah dengan vasopressor dan pengaturan cairan.
5. **Hemoglobinuria pada Kucing:**
- **Gejala:** Urine berwarna merah, peningkatan tekanan darah, dan gejala anemia.
 - **Penanganan:** Mengobati penyebab hemoglobinuria, pengelolaan tekanan darah dengan obat antihipertensi.

Memahami patogenesis hipertensi, termasuk peran angiotensin II, radikal bebas, NO, dan interaksi hemoglobin, sangat penting dalam diagnosis dan penanganan kondisi ini pada hewan

BAB V: Radang (Inflamasi)

Keradangan atau inflamasi adalah reaksi kompleks yang terjadi sebagai respons terhadap agen iritan atau patogen. Dalam patologi veteriner, pemahaman terhadap proses ini sangat penting karena peradangan melibatkan interaksi antara sistem sirkulasi darah, seluler, dan cairan tubuh.

1. Gangguan Sirkulasi

Mekanisme:

- **Hiperemi:** Peningkatan aliran darah ke area yang terinflamasi. Vasodilatasi terjadi, menyebabkan pembuluh darah melebar dan meningkatkan aliran darah serta volume cairan di jaringan.
- **Contoh Kasus:**
 - **Dermatitis pada Anjing:** Infeksi kulit atau alergi dapat menyebabkan hiperemi lokal, dengan pembengkakan dan kemerahan pada area yang teriritasi.
 - **Infeksi Paru pada Kucing:** Pneumonia dapat menyebabkan hiperemi di paru-paru, meningkatkan aliran darah untuk membawa lebih banyak sel-sel imun ke lokasi infeksi.

2. Perubahan dalam Aliran Darah dan Emigrasi Leukosit

Mekanisme:

- **Emigrasi Leukosit:** Leukosit (sel darah putih) keluar dari aliran darah dan memasuki jaringan melalui proses diapedesis.
- **Contoh Kasus:**
 - **Artritis pada Anjing:** Pada artritis, leukosit seperti neutrofil dan makrofag akan bermigrasi ke sendi yang meradang, menyebabkan pembengkakan dan rasa nyeri.
 - **Infeksi Saluran Pencernaan pada Kucing:** Sel-sel imun migrasi ke saluran pencernaan, menyebabkan diare dan muntah sebagai respons terhadap patogen.

3. Eksudasi Sel dan Cairan

Mekanisme:

- **Eksudasi Cairan:** Akumulasi cairan dari pembuluh darah ke jaringan, sering kali mengandung sel radang (seperti neutrofil) dan komponen plasma.
- **Contoh Kasus:**
 - **Otitis Eksternal pada Anjing:** Infeksi telinga menyebabkan eksudasi purulen (nanah) yang mengandung leukosit, menyebabkan keluarnya cairan dari telinga.
 - **Peritonitis pada Kucing:** Infeksi peritoneum dapat menyebabkan eksudasi cairan inflamasi ke

dalam rongga peritoneum, menyebabkan perut bengkak dan nyeri.

4. Penyembuhan

Mekanisme:

- **Regenerasi Jaringan:** Proses penggantian jaringan yang rusak dengan jaringan baru, sering kali melibatkan proliferasi sel dan sintesis kolagen.
- **Contoh Kasus:**
 - **Luka pada Anjing:** Luka akibat trauma atau bedah akan mengalami proses penyembuhan, di mana jaringan fibrosa dibentuk dan jaringan baru menggantikan yang rusak.
 - **Penyembuhan Setelah Peritonitis pada Kucing:** Peritonitis yang diobati dengan antibiotik dan intervensi bedah akan mengalami penyembuhan dengan pembentukan jaringan granulasi.

Molekul Inflamasi dan Sinyal Seluler

1. Sitokin dan Mediator Inflamasi

Mekanisme:

- **Sitokin Pro-inflamasi:** Molekul seperti TNF- α dan IL-1 memulai dan memperkuat respon inflamasi dengan merekrut sel imun dan mengatur aktivitas seluler.
- **Contoh Kasus:**
 - **Sepsis pada Anjing:** Produksi berlebihan TNF- α dapat menyebabkan sindrom badai sitokin, menyebabkan kerusakan organ dan gangguan fungsi tubuh.

2. Reseptor Sitokin

Mekanisme:

- **Reseptor Tirosin Kinase:** Terlibat dalam transduksi sinyal dari sitokin yang mengikatnya, mempengaruhi aktivitas berbagai faktor transkripsi.
- **Contoh Kasus:**
 - **Kanker Limfoma pada Kucing:** Aktivasi reseptor tirosin kinase dapat berkontribusi pada pertumbuhan sel kanker dan progresi tumor.

3. Jalur Sinyal Intraseluler

Mekanisme:

- **Protein Monomer G dan Kinase:** Terlibat dalam pengaturan berbagai proses seluler seperti proliferasi dan apoptosis.
- **Contoh Kasus:**
 - **Penyakit Autoimun pada Anjing:** Disregulasi sinyal intraseluler dapat menyebabkan respons autoimun, di mana sistem kekebalan menyerang jaringan tubuh sendiri.

Penanganan Keradangan

1. Terapi Anti-inflamasi

Mekanisme:

- **Obat Anti-inflamasi Non-Steroid (NSAID):** Menghambat produksi prostaglandin dan mengurangi rasa nyeri serta inflamasi.
- **Contoh Kasus:**

- **Artritis pada Anjing:** NSAID digunakan untuk mengurangi peradangan dan nyeri pada sendi yang meradang.

2. Terapi Steroid

Mekanisme:

- **Kortikosteroid:** Mengurangi inflamasi dengan menghambat sintesis sitokin pro-inflamasi.
- **Contoh Kasus:**
 - **Dermatitis Alergi pada Kucing:** Kortikosteroid dapat digunakan untuk mengurangi respon alergi dan peradangan pada kulit.

3. Terapi Spesifik

Mekanisme:

- **Antibiotik:** Mengatasi infeksi bakteri yang dapat menyebabkan atau memperburuk peradangan.
- **Contoh Kasus:**
 - **Infeksi Saluran Pencernaan pada Anjing:** Antibiotik digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri dan mengurangi peradangan.

Kesimpulan

Keradangan adalah respons tubuh yang kompleks terhadap iritan atau patogen, melibatkan berbagai mekanisme dan molekul. Pemahaman mendalam tentang patogenesis peradangan dan penanganannya sangat penting untuk diagnosis dan pengobatan penyakit pada hewan. Setiap kasus peradangan dapat bervariasi tergantung pada lokasi, jenis patogen, dan respons individu hewan terhadap terapi.

Inflamasi pada hewan melibatkan berbagai mekanisme kompleks yang serupa dengan manusia, tetapi manifestasinya dapat berbeda tergantung pada spesies dan penyebabnya. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut tentang peradangan pada hewan beserta contoh kasusnya:

Penyebab Utama Keradangan pada Hewan

1. **Agen Patogen:** Bakteri, virus, jamur, dan parasit dapat menyebabkan peradangan. Misalnya, infeksi oleh *Brucella abortus* pada sapi dapat menyebabkan brucellosis, yang ditandai dengan peradangan pada organ reproduksi.
2. **Racun Kimia:** Keracunan oleh zat kimia, seperti racun tanaman atau obat-obatan yang tidak tepat dosis, dapat menyebabkan peradangan pada organ tertentu. Contoh: keracunan oleh *Ricinus communis* (castor bean) pada kuda dapat menyebabkan peradangan sistemik yang melibatkan saluran pencernaan dan hati.
3. **Jejas Mekanik/Thermal:** Cedera fisik seperti luka, terbakar, atau radiasi dapat menyebabkan peradangan lokal. Contoh: luka bakar pada anjing akibat kontak dengan bahan kimia panas atau radiasi matahari.
4. **Alergi:** Reaksi hipersensitivitas atau alergi terhadap makanan atau bahan lingkungan juga dapat menyebabkan peradangan. Contoh: dermatitis alergi pada kucing akibat paparan bulu atau makanan tertentu.

Gejala Klinis Keradangan pada Hewan

- **Rubor/Redness (Kemerahan):** Terlihat sebagai kemerahan pada kulit atau membran mukosa akibat peningkatan aliran darah.
- **Tumor/Swelling (Kebengkakan):** Pembengkakan pada area yang terkena, seperti pada otot atau sendi, disebabkan oleh akumulasi cairan dan sel radang.

- **Kalor/Heat (Panas):** Area yang terkena peradangan mungkin terasa hangat saat disentuh, misalnya pada abses.
- **Dolor/Pain (Rasa Sakit):** Nyeri pada area radang, dapat menyebabkan perilaku tidak nyaman atau enggan bergerak.
- **Fungsiolesa/Impaired Function (Kehilangan Fungsi):** Fungsi organ atau jaringan yang terkena peradangan dapat terganggu, seperti gangguan berjalan pada hewan dengan artritis.

Perubahan Dasar dalam Proses Keradangan

1. **Gangguan Sirkulasi:**
 - **Vasodilatasi:** Pembuluh darah melebar, meningkatkan aliran darah ke area radang.
 - **Perubahan Permeabilitas Endotel:** Memungkinkan protein dan sel darah, seperti leukosit, keluar dari pembuluh darah dan masuk ke jaringan.
2. **Perubahan Seluler:**
 - **Eksudasi Plasma Darah:** Cairan darah dan protein, termasuk fibrin dan antibodi, mengalir ke jaringan yang terkena.
 - **Pelepasan dan Fagositosis Sel:** Neutrofil dan makrofag berfungsi untuk menelan dan menghancurkan patogen serta sel-sel mati.

Contoh Kasus Keradangan pada Hewan

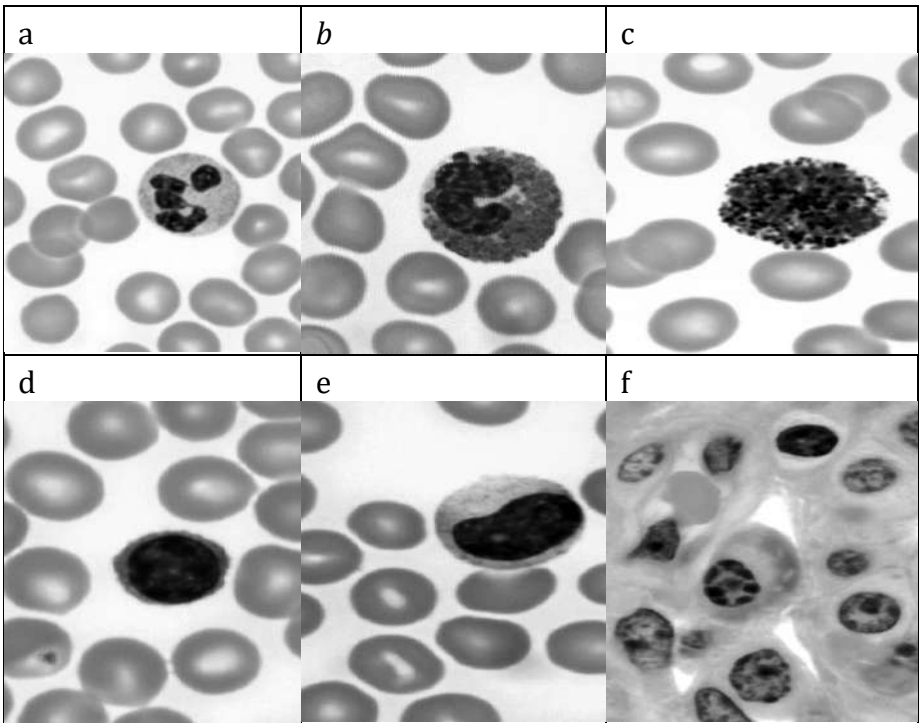
1. **Anjing dengan Otitis Eksterna:**
 - **Penyebab:** Infeksi bakteri atau jamur, alergi.
 - **Gejala:** Kemerahan, bengkak, panas, nyeri, dan kehilangan fungsi pada telinga.
2. **Sapi dengan Brucellosis:**
 - **Penyebab:** Infeksi *Brucella abortus*.

- **Gejala:** Aborsi, bengkak pada kelenjar susu, demam.
- 3. **Kuda dengan Keracunan Castor Bean:**
 - **Penyebab:** Toksin ricin dari biji castor.
 - **Gejala:** Kerusakan saluran pencernaan, ginjal, dan sistem saraf, disertai peradangan pada organ yang terkena.
- 4. **Kucing dengan Dermatitis Atopik:**
 - **Penyebab:** Alergi terhadap alergen lingkungan atau makanan.
 - **Gejala:** Kemerahan, gatal, dan pembengkakan pada kulit.

Proses inflamasi pada hewan seringkali memerlukan diagnosis dan pengobatan yang tepat untuk mengelola dan meredakan gejala serta memperbaiki kondisi kesehatan hewan. Sel-Sel Radang pada Hewan

- a. **Neutrofil:** Sel-sel ini adalah komponen utama dari respons inflamasi akut dan terlihat dalam kasus infeksi bakteri. Misalnya, pada anjing dengan infeksi staphylococcal, neutrofil akan terakumulasi di area yang terinfeksi.
- b. **Eosinofil:** Terlibat dalam respon terhadap infeksi parasit dan reaksi alergi. Pada kucing dengan infeksi cacing, eosinofil dapat meningkat.
- c. **Basophil (Sel Mast):** Terkait dengan reaksi alergi dan peradangan kronis. Misalnya, pada anjing dengan dermatitis atopik, basofil dan sel mast dapat terlibat.
- d. **Limfosit:** Terlibat dalam peradangan kronis dan infeksi virus. Contoh: limfosit meningkat pada kucing dengan virus leukemia (FeLV).
- e. **Makrofag:** Berperan dalam peradangan kronis dan fagositosis. Misalnya, pada kuda dengan penyakit granulomatosa, makrofag berperan dalam memerangi infeksi.

- f. **Sel Plasma:** Memproduksi antibodi dan sering ditemukan dalam peradangan kronis di saluran pencernaan atau ginjal.
- g. **Giant Cell:** Terbentuk dari fusi beberapa makrofag, sering terlihat dalam peradangan kronis seperti pada tuberkulosis pada hewan.



Gambar 2. Sel-Sel Radang dalam system sirkulasi hewan

Klasifikasi Radang berdasarkan produk cairan

1. Keradangan Serous

Definisi: Keradangan serous adalah jenis peradangan yang ditandai dengan eksudat cairan yang dominan terdiri dari plasma atau limfe. Biasanya merupakan bentuk awal peradangan.

Gejala Klinis:

- **Makroskopis:** Akumulasi cairan serous terlihat pada rongga tubuh seperti rongga perut, rongga dada, atau di bawah kulit.
- **Mikroskopis:** Perubahan jaringan berupa akumulasi eksudat plasma dengan sedikit sel radang.

Contoh Kasus pada Hewan:

- **Anjing dengan Edema:** Edema pada anjing akibat reaksi alergi atau trauma. Cairan serous bisa terlihat di bawah kulit atau di rongga tubuh.

2. Keradangan Kataralis/Mucus

Definisi: Keradangan yang ditandai dengan eksudat cairan mucin, biasanya terjadi pada jaringan dengan epitel silindris atau kuboid yang memproduksi mucus.

Gejala Klinis:

- **Makroskopis:** Cairan mucus terlihat pada permukaan jaringan berwarna abu-abu, kuning.
- **Mikroskopis:** Perubahan pada epitel sel yang membesar dan membentuk sel goblet.

Contoh Kasus pada Hewan:

- **Kucing dengan Rhinotracheitis:** Infeksi virus pada saluran pernapasan atas yang menyebabkan produksi mucus berlebihan, dengan gejala bersin dan keluarnya mukus dari hidung.

3. Keradangan Fibrin

Definisi: Keradangan yang ditandai dengan eksudat berupa fibrin. Biasanya disebabkan oleh agen iritan yang menyebabkan peningkatan permeabilitas kapiler.

Gejala Klinis:

- **Makroskopis:** Jaringan bisa terlihat tebal dengan lapisan fibrin.
- **Mikroskopis:** Akumulasi fibrin yang menyelimuti jaringan, infiltrasi fibrin dalam seluruh organ.

Contoh Kasus pada Hewan:

- **Sapi dengan Brucellosis:** Keradangan kronis pada organ reproduksi dan persendian yang menyebabkan deposit fibrin pada permukaan organ.

4. Keradangan Supuratif/Purulen

Definisi: Keradangan yang ditandai dengan eksudat berupa nanah (pus), sering disebabkan oleh infeksi bakteri piogenik.

Gejala Klinis:

- **Makroskopis:** Cairan nanah yang berwarna putih, kuning, atau hijau. Terdapat pembengkakan dan kemungkinan luka.

- **Mikroskopis:** Akumulasi neutrofil yang terdegradasi, sering kali tanpa sel radang lain.

Jenis Lesi Keradangan Supuratif:

- a. **Abses:** Infeksi bakteri yang membentuk kantong nanah di dalam jaringan. Contoh: abses pada kuda akibat infeksi *Staphylococcus aureus*.
- b. **Flegmon:** Keradangan difus pada jaringan ikat. Contoh: flegmon pada anjing akibat infeksi streptokokus.
- c. **Furunkel:** Keradangan supuratif pada folikel rambut dan kelenjar sebacea. Contoh: furunkel pada kulit anjing.
- d. **Pustula:** Keradangan fokal pada epidermis kulit. Contoh: pustulosis pada kucing.
- e. **Empiema:** Akumulasi nanah di rongga tubuh. Contoh: piothorax pada anjing akibat infeksi bakteri.
- f. **Piometra:** Infeksi rahim yang menyebabkan nanah terkumpul di dalam rahim. Contoh: piometra pada anjing betina.
- g. **Pioderma:** Infeksi kulit yang menyebabkan nanah. Contoh: pioderma pada anjing akibat infeksi *Staphylococcus*.
- h. **Ulcer:** Keradangan fokal dengan kerusakan epitelium dan jaringan subkutaneus. Contoh: ulserasi pada anjing akibat dermatitis kronis.
- i. **Piemia:** Infeksi bakteri yang menyebar melalui pembuluh darah, menyebabkan nanah di berbagai organ. Contoh: piemia pada sapi dengan infeksi *Erysipelothrix rhusiopathiae*.

5. Keradangan Hemorhagik

Definisi: Keradangan yang ditandai dengan akumulasi eritrosit (perdarahan) dalam jaringan.

Gejala Klinis:

- **Makroskopis:** Cairan berwarna merah atau pink akibat adanya penimbunan eritrosit.
- **Mikroskopis:** Dominasi eritrosit dalam jaringan radang. Sel radang lain sering kali tidak terlihat, dan kondisi ini dapat mengarah ke kematian jika tidak ditangani.

Contoh Kasus pada Hewan:

- **Anjing dengan Hematoma:** Cedera yang menyebabkan pecahnya pembuluh darah dan penumpukan darah di bawah kulit atau dalam jaringan.

Berdasarkan Durasi Inkubasi

1. Keradangan Perakut

- **Definisi:** Keradangan yang sangat cepat muncul dalam beberapa jam dan sering berakhir dengan kematian.
- **Contoh Kasus pada Hewan: Black Leg** pada sapi yang disebabkan oleh *Clostridium chauvoei*, menyebabkan kematian mendadak dengan gejala peradangan yang cepat.

2. Keradangan Akut

- **Definisi:** Keradangan yang berlangsung beberapa hari dengan kemungkinan pemulihan.
- **Contoh Kasus pada Hewan: Arthritis** pada anjing yang disebabkan oleh infeksi bakteri seperti *Brucella canis*.

3. Keradangan Subakut

- **Definisi:** Keradangan yang berlangsung beberapa minggu dengan pemulihan lebih lambat.
- **Contoh Kasus pada Hewan: Pneumonia Interstitial** pada kuda yang disebabkan oleh infeksi virus, memerlukan waktu lama untuk penyembuhan.

4. Keradangan Kronik

- **Definisi:** Keradangan yang berlangsung lama dan sering kali melibatkan perubahan jaringan yang tidak sepenuhnya sembuh.
- **Contoh Kasus pada Hewan: Tuberkulosis** pada sapi, disebabkan oleh *Mycobacterium bovis*, menyebabkan keradangan kronis dengan pembentukan granuloma dan fibrosis.

Nomenklatur penamaan radang untuk diagnosis morfologis

Penanganan keradangan pada hewan memerlukan identifikasi yang tepat dari penyebab dan bentuk keradangan untuk menentukan terapi yang sesuai. Penamaan diagnosis morfologis keradangan melibatkan penggunaan istilah baku untuk menggambarkan lesi yang terjadi berdasarkan beberapa faktor. Berikut adalah penjelasan lebih lengkap mengenai cara penamaan dan contohnya dalam kasus hewan:

1. Penamaan Berdasarkan Nama Organ

Cara Penamaan:

- Nama organ diikuti dengan akhiran "-itis" untuk menunjukkan adanya peradangan pada organ tersebut.

Contoh Kasus:

- **Pancreatitis:** Peradangan pada pankreas, seperti yang dapat terjadi pada anjing dengan pankreatitis akut.

- **Hepatitis:** Peradangan pada hati, misalnya hepatitis pada kuda akibat infeksi virus hepatitis.
- **Dermatitis:** Peradangan pada kulit, seperti dermatitis alergi pada anjing atau kucing.
- **Peritonitis:** Peradangan pada peritoneum, misalnya peritonitis pada sapi akibat peritonitis primer atau sekunder.
- **Metritis:** Peradangan pada rahim, seperti metritis pada sapi setelah proses melahirkan.

2. Penamaan Berdasarkan Lama Waktu

Cara Penamaan:

- **Akut:** Peradangan yang berlangsung dalam waktu singkat dan sering kali menunjukkan gejala mendalam.
- **Kronik:** Peradangan yang berlangsung lama dan sering kali melibatkan perubahan jaringan yang lebih mendalam.

Contoh Kasus:

- **Keradangan Akut: Pneumonia akut** pada anjing akibat infeksi bakteri, di mana gejala muncul secara tiba-tiba dan parah.
- **Keradangan Kronik: Arthritis kronis** pada kucing akibat infeksi bakteri atau virus yang berlangsung lama dan menyebabkan perubahan jaringan sendi.

3. Penamaan Berdasarkan Cakupan Jaringan yang Terkena

Cara Penamaan:

- **Fokal:** Peradangan yang terbatas pada area kecil dari organ atau jaringan.
- **Difus:** Peradangan yang menyebar secara luas di seluruh organ atau jaringan.

Contoh Kasus:

- **Keradangan Fokal: Abses fokal** pada anjing, seperti abses pada kulit yang terbatas pada satu area.
- **Keradangan Difus: Pneumonia difus** pada kuda akibat infeksi virus, di mana peradangan menyebar ke seluruh paru-paru.

4. Penamaan Berdasarkan Jenis Eksudat

Cara Penamaan:

- **Serous:** Eksudat berupa cairan bening.
- **Fibrinous:** Eksudat mengandung fibrin yang tebal.
- **Supuratif/Purulen:** Eksudat berupa nanah.
- **Hemoragik:** Eksudat yang mengandung darah.
- **Gangrene:** Eksudat yang disertai dengan kerusakan jaringan yang meluas.

Contoh Kasus:

- **Eksudat Serous: Rhinitis serosa** pada kucing akibat infeksi virus dengan eksudat bening dari hidung.
- **Eksudat Fibrinous: Perikarditis fibrinosa** pada sapi akibat infeksi bakteri dengan deposit fibrin pada jantung.
- **Eksudat Supuratif: Empiema** pada anjing dengan akumulasi nanah di rongga dada.
- **Eksudat Hemoragik: Pneumonia hemoragika** pada anjing dengan perdarahan di paru-paru akibat infeksi atau trauma.
- **Gangrene: Gangrenous mastitis** pada sapi betina yang menyebabkan nekrosis jaringan payudara dengan eksudat gangren.

5. Penamaan Berdasarkan Letak pada Organ

Cara Penamaan:

- **Perenkim:** Peradangan yang terjadi pada jaringan fungsional organ.
- **Interstitial:** Peradangan yang terjadi pada jaringan interstisial di antara sel-sel organ.

Contoh Kasus:

- **Perenkim: Hepatitis** pada anjing dengan peradangan yang terjadi pada parenkim hati.
- **Interstitial: Pneumonia interstitial** pada kuda dengan peradangan yang terjadi pada jaringan interstisial paru-paru.

Contoh Diagnosis Morfologis

- **Pneumonia Akut Supuratif:** Peradangan paru-paru yang muncul secara tiba-tiba dengan nanah sebagai eksudat, terlihat pada anjing dengan infeksi bakteri berat.
- **Dermatitis Kronik Serosa:** Peradangan kulit yang berlangsung lama dengan eksudat bening, sering terjadi pada kucing dengan dermatitis alergi kronis.
- **Hepatitis Fibrinosa Difus:** Peradangan hati yang luas dengan deposit fibrin, dapat terlihat pada sapi dengan infeksi bakterial yang menyebabkan kerusakan luas pada hati.
- **Metritis Hemoragik:** Peradangan pada rahim dengan perdarahan, sering terjadi pada sapi pasca melahirkan.

Diagnosis morfologis membantu dalam menentukan penyebab dan jenis peradangan serta menentukan pengobatan yang tepat untuk hewan yang terkena

BAB VI: Tumbuh Ganda (Neoplasia)

Neoplasia atau Tumor

Definisi: Neoplasia adalah pertumbuhan sel-sel baru yang tidak terkendali dan tidak berfungsi dengan baik. Sel-sel ini berasal dari sel jaringan tubuh yang normal dan berkembang menjadi sel yang sama maupun berbeda dalam jumlah yang berlebihan serta tidak terkoordinasi dengan jaringan di sekitarnya.

Perbedaan dengan Pembengkakan Lain:

- **Absces:** Pembengkakan yang disebabkan oleh infeksi bakteri dengan akumulasi nanah.
- **Keradangan Kronis:** Proses peradangan berkepanjangan akibat berbagai faktor seperti infeksi atau iritasi.
- **Nodul Parasit:** Pembengkakan yang disebabkan oleh infeksi parasit seperti cacing.

Sifat Tumor

1. Tumor Benigna:

- **Karakteristik:** Tunggal, bulat, elips, bertangkai, berkapsul, tumbuh lambat, jarang nekrosis, mudah diangkat, tidak toksik, tidak metastasis, dan biasanya tidak menyebabkan kematian.

- **Contoh Kasus:**
 - **Lipoma** pada anjing: Tumor jinak yang berasal dari jaringan adiposa, biasanya terasa lunak dan bergerak di bawah kulit.
 - **Fibroma** pada kucing: Tumor jinak yang berkembang dari jaringan ikat, sering kali teraba sebagai benjolan keras di kulit.

2. Tumor Malignan:

- **Karakteristik:** Multiple, tidak teratur, tidak berkapsul, tumbuh cepat, sering nekrosis, sulit diangkat, toksik bagi hewan, infiltratif, invasif, metastasis, cenderung tumbuh lagi, dan menyebabkan kematian.
- **Contoh Kasus:**
 - **Osteosarkoma** pada anjing: Tumor ganas yang berkembang dari jaringan tulang, sering menyebabkan nyeri dan pembengkakan pada area tulang yang terkena.
 - **Liposarcoma** pada kucing: Tumor ganas dari jaringan adiposa yang dapat menyebar ke organ lain dan menyebabkan kerusakan serius.

Klasifikasi Tumor Berdasarkan Jaringan Asalnya

1. Sel Tumor Epitelial:

- **Benigna:** Papiloma, adenoma
 - **Contoh Kasus: Papiloma pada anjing:** Tumor jinak yang muncul sebagai kutil pada kulit atau mukosa.
- **Maligna:** Karsinoma, adenokarsinoma
 - **Contoh Kasus: Adenokarsinoma payudara pada anjing:** Tumor ganas yang mempengaruhi

kelenjar payudara dan dapat menyebar ke jaringan lain.

2. Sel Tumor Non-Epithelial:

- **Benigna:** Fibroma, osteoma, chondroma
 - **Contoh Kasus: Chondroma pada kuda:** Tumor jinak dari jaringan kartilago yang sering ditemukan di sendi.
- **Maligna:** Fibrosarcoma, osteosarcoma, chondrosarcoma
 - **Contoh Kasus: Fibrosarcoma pada anjing:** Tumor ganas yang berasal dari jaringan ikat, seringkali menyebabkan pembengkakan dan nyeri.

Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis

1. Gambaran Makroskopis:

- **Ukuran:** Tumor dapat berkisar dari beberapa milimeter hingga beberapa sentimeter.
- **Bentuk:** Bulat, lonjong, elips, atau multi-lobus.
- **Warna:** Abu-abu, kuning, merah, coklat, atau hitam.
- **Konsistensi:** Tergantung pada jaringan, misalnya keras pada tulang, lunak pada jaringan ikat.

2. Gambaran Mikroskopis:

- **Sel Tumor Benigna:** Didominasi oleh sel-sel dewasa.
- **Sel Tumor Maligna:** Didominasi oleh sel-sel muda atau embrionik (anaplasia).

Penyebaran Tumor

1. Infiltrasi:

- Tumor berkembang dengan menyusup ke jaringan sekitarnya.
- **Contoh Kasus: Melanoma pada anjing:** Tumor ganas yang menyebar ke jaringan bawahnya.

2. Metastasis:

- Penyebaran sel tumor melalui pembuluh darah dan limfe ke bagian tubuh lain.
- **Contoh Kasus: Karsinoma payudara metastatik pada kucing:** Sel tumor menyebar dari payudara ke organ internal seperti hati atau paru-paru.

3. Implantasi:

- Penyebaran sel tumor melalui kontak langsung dengan permukaan mukosa atau serosa.
- **Contoh Kasus: Mesothelioma pada anjing:** Tumor yang berkembang pada lapisan rongga tubuh dan menyebar ke organ-organ di sekitarnya.

Proses Karsinogenesis

1. Inisiasi:

- Proses awal yang mengubah genom, menyebabkan mutasi permanen pada DNA.
- **Contoh Kasus:** Paparan bahan kimia karsinogenik pada kulit anjing yang menyebabkan mutasi dan perkembangan tumor.

2. Promosi:

- Proses yang menyebabkan proliferasi sel dengan faktor-faktor seperti hormon atau faktor proliferasi.
- **Contoh Kasus:** Paparan estrogen berlebihan pada kucing betina yang meningkatkan risiko adenokarsinoma payudara.

3. Progresi:

- Mutasi tambahan dan transformasi sel yang menghasilkan neoplasia lebih lanjut.
- **Contoh Kasus:** Tumor yang awalnya jinak dapat berkembang menjadi ganas dengan mutasi tambahan dan pertumbuhan agresif.

Dampak Tumor Terhadap Tubuh Hewan

1. **Menekan Jaringan Sekitar:** Contoh: Tumor besar di kulit anjing yang menekan jaringan sekitarnya.
2. **Obstruksi Lumen Organ:** Contoh: Tumor pada usus kucing yang menyebabkan obstruksi dan gangguan pencernaan.
3. **Kerusakan Pembuluh Darah dan Limfe:** Contoh: Tumor hemangiosarcoma pada anjing yang merusak pembuluh darah dan menyebabkan perdarahan internal.
4. **Kerusakan Sistem Syaraf:** Contoh: Tumor otak pada anjing yang menyebabkan gangguan neurologis.
5. **Infeksi Kuman Sekunder:** Contoh: Tumor kulit pada kucing yang menjadi tempat infeksi sekunder.
6. **Anemia:** Contoh: Tumor yang merusak pembuluh darah pada anjing menyebabkan kehilangan darah dan anemia.
7. **Gangguan Produksi Hormon:** Contoh: Tumor adrenal pada kucing yang menyebabkan gangguan produksi hormon.

Neoplasia dapat sangat merugikan bagi tubuh hewan dan memerlukan penanganan medis yang tepat untuk mengontrol atau mengobati pertumbuhan tumor tersebut.

Metastasis adalah tahap kritis dalam perkembangan neoplasia ganas di mana sel-sel tumor menyebar dari lokasi primer mereka untuk membentuk neoplasia sekunder di lokasi lain dalam tubuh. Proses ini melibatkan serangkaian langkah kompleks yang memungkinkan sel-sel tumor meninggalkan tumor primer, menyebar melalui sistem peredaran darah atau limfatik, dan membentuk tumor baru di lokasi yang jauh.

Tahapan Metastasis

1. **Invasi Matriks Ekstraseluler:** Sel-sel tumor pertama kali meninggalkan massa tumor primer mereka. Ini melibatkan perubahan dalam molekul adhesi seluler, seperti cadherin, yang mengurangi adhesi antar sel tumor. Sel-sel tumor kemudian mulai menembus matriks ekstraseluler dengan memproduksi enzim proteolitik seperti kolagenase dan metaloproteinase yang mendegradasi komponen matriks ekstraseluler.
2. **Masuk ke Pembuluh Darah atau Limfatik:** Setelah meninggalkan massa tumor primer, sel-sel tumor memasuki sistem pembuluh darah atau limfatik. Ini biasanya terjadi melalui kapiler atau venula, tetapi terkadang juga melalui arteri. Sel-sel tumor harus dapat bertahan dalam aliran darah dan menghindari sistem kekebalan tubuh.
3. **Penyebaran Melalui Pembuluh Darah atau Limfatik:** Sel-sel tumor yang memasuki aliran darah atau sistem limfatik dapat menyebar ke berbagai organ dan jaringan. Dalam kasus sistem limfatik, sel-sel tumor dapat tertangkap di kelenjar getah bening terdekat sebelum menyebar ke bagian tubuh lainnya.
4. **Implantasi dan Pertumbuhan di Lokasi Baru:** Setelah sel-sel tumor mencapai organ atau jaringan baru, mereka

harus menembus pembuluh darah dan berinteraksi dengan matriks ekstraseluler di lokasi tersebut. Sel-sel tumor kemudian mulai tumbuh dan membentuk tumor sekunder.

5. **Degradasi Matriks Ekstraseluler:** Sel-sel tumor mengeluarkan enzim yang membantu mereka menembus matriks ekstraseluler di lokasi baru. Ini memungkinkan mereka untuk menembus membran dasar dan membentuk koloni baru di jaringan yang jauh dari tumor primer.
6. **Migrasi Sel Tumor:** Sel-sel tumor memanfaatkan molekul-molekul di matriks ekstraseluler, seperti kolagen dan laminin, serta molekul adhesi pada permukaan sel untuk memfasilitasi migrasi mereka.

Contoh Kasus pada Hewan

1. **Karsinoma Payudara pada Kucing:** Karsinoma payudara pada kucing adalah contoh tumor ganas yang sering mengalami metastasis. Tumor primer biasanya ditemukan di kelenjar susu dan dapat menyebar melalui sistem limfatik ke kelenjar getah bening regional. Sel-sel tumor juga dapat masuk ke aliran darah dan menyebar ke organ internal seperti paru-paru dan hati, membentuk metastasis sekunder.
2. **Melanoma pada Anjing:** Melanoma, terutama yang terjadi di mulut, adalah bentuk kanker yang agresif pada anjing yang sering mengalami metastasis. Sel-sel tumor dapat menyebar melalui aliran darah dan limfatik ke kelenjar getah bening, paru-paru, dan organ lainnya, menyebabkan pembentukan metastasis di lokasi-lokasi tersebut.
3. **Sarkoma Fibrosarcoma pada Kuda:** Fibrosarcoma adalah tumor jaringan ikat yang dapat metastasis pada kuda. Sel-sel tumor primer yang terbentuk di jaringan lunak seperti kulit atau otot dapat menyebar melalui

sistem limfatik dan darah, dan dapat menghasilkan metastasis di organ-organ seperti paru-paru dan hati.

Neoplasia Berdasarkan Klasifikasi Jaringan

1. Adenoma:

- Neoplasia jinak dari epitel dengan pola kelenjar.
- **Contoh Kasus: Adenoma parotis pada anjing:** Tumor jinak dari kelenjar ludah.

2. Karsinoma:

- Neoplasia ganas epitel yang memiliki pola pertumbuhan kelenjar.
- **Contoh Kasus: Karsinoma sel skuamosa pada kucing:** Tumor ganas dari sel epitel kulit atau mukosa.

3. Sarkoma:

- Neoplasia ganas dari jaringan ikat.
- **Contoh Kasus: Sarkoma pada anjing:** Tumor ganas dari jaringan ikat seperti fibrosarcoma atau osteosarcoma.

Klasifikasi Neoplasia:

1. Berdasarkan Asal Sel:

- **Asal Epitel:**
 - **Non-Kelenjar:** Papiloma, Polip
 - **Kelenjar:** Adenoma
- **Asal Mesenkhimal:**
 - **Jinak:** Fibroma, Lipoma, Hemangioma, dll.
 - **Ganas:** Sarkoma (misal: Fibrosarkoma, Liposarkoma)

- **Sel Bulat:**

- **Jinak:** Limfoma, Plasmacytoma
- **Ganas:** Leukemia, Melanoma

2. Neoplasma Jinak vs. Ganas:

- **Jinak:**

- Pertumbuhan lambat, ekspansi
- Tidak ada metastasis
- Terdiferensiasi dengan baik

- **Ganas:**

- Pertumbuhan cepat, infiltratif
- Memungkinkan metastasis
- Anaplastik, kurang terdiferensiasi

3. Istilah Utama:

- **Neoplasma:** Pertumbuhan baru yang abnormal
- **Tumor:** Pembengkakan, tidak selalu neoplasia
- **Kanker:** Neoplasma ganas
- **Karsinogenesis:** Proses terjadinya neoplasia
- **Onkologi:** Studi tentang neoplasia

4. Ciri-ciri Anaplasia:

- **Sel Tidak Terdiferensiasi:** Hilangnya polaritas dan fungsi khusus
- **Fitur Anaplasia:** Anisocytosis, anisokaryosis, angka mitosis abnormal, banyak nukleolus, multinukleasi

5. Struktur Neoplasma:

- **Komponen:**

- **Parenkim:** Sel neoplastik
- **Stroma:** Jaringan ikat dan pembuluh darah

6. Angiogenesis:

- Pertumbuhan tumor memerlukan pembentukan pembuluh darah baru
- Faktor penting: VEGF, bFGF

7. Perbedaan Anaplasia vs. Aplasia:

- **Anaplasia:** Hilangnya diferensiasi sel, menunjukkan keganasan
- **Aplasia:** Ketiadaan perkembangan jaringan normal

8. Karakteristik Sel Neoplastik:

- **Struktur:** Tidak terdiferensiasi
- **Perilaku:** Pertumbuhan tak terkendali, hilangnya ketergantungan jangkar
- **Fungsi:** Perubahan fungsi sel
- **Biokimia:** Produksi gen abnormal

Berikut adalah ringkasan dari perbedaan antara neoplasma jinak dan ganas:

Neoplasma Jinak:

- **Pertumbuhan:** Lambat dan terlokalisasi.
- **Pertumbuhan:** Ekspansi luar biasa tanpa invasi ke jaringan sekitarnya; sering membentuk kapsul yang memudahkan pengangkatan.
- **Metastasis:** Tidak ada; tidak menyebar ke bagian tubuh lain.
- **Diferensiasi:** Sel-sel neoplasma jinak terdiferensiasi dengan baik, mirip dengan jaringan asalnya.
- **Pola Pertumbuhan:** Eksofitik (tumbuh keluar dari permukaan) dan tidak menyerang jaringan di bawahnya.

Neoplasma Ganas:

- **Pertumbuhan:** Cepat dan infiltratif; tumbuh dengan menyerang jaringan sekitarnya tanpa batas jelas.
- **Pertumbuhan:** Endofitik (menyerang ke dalam jaringan di bawah permukaan) dan tidak membentuk kapsul.
- **Metastasis:** Umum; dapat menyebar ke bagian tubuh yang jauh melalui pembuluh darah atau limfatik.
- **Diferensiasi:** Sel-sel neoplasma ganas kurang terdiferensiasi (anaplastik), tidak mirip dengan jaringan asalnya.
- **Pola Pertumbuhan:** Menginvasi dan menyerang struktur sekitarnya, bisa menyebabkan kerusakan serius pada organ vital.

Ciri Sel Ganas:

- **Invasi:** Kemampuan untuk menyerang jaringan sekitarnya dan merusak struktur penting.
- **Metastasis:** Menyebar ke bagian tubuh yang jauh melalui darah atau limfa.
- **Anaplasia:** Sel-sel yang kurang terdiferensiasi, tidak mirip dengan jaringan asalnya, dan menunjukkan ciri keganasan seperti pleomorfisme, angka mitosis abnormal, dan perubahan rasio nuklir-sitoplasma.

Neoplasia adalah pertumbuhan berlebih sel yang berubah secara genetik dan tidak terkendali, yang membedakan neoplasma jinak dari ganas berdasarkan pertumbuhan, invasi, dan kemampuan untuk metastasis.

Pencegahan dan Penanganan

Pencegahan metastasis melibatkan deteksi dini dan pengobatan tumor primer sebelum mencapai ukuran yang signifikan. Setelah diagnosis, terapi dapat mencakup pembedahan untuk mengangkat tumor primer, kemoterapi, dan radioterapi untuk menghancurkan sel-sel tumor yang mungkin telah menyebar.

Terapi juga dapat termasuk penggunaan obat-obatan yang menghambat angiogenesis atau proses metastasis itu sendiri.

Penting untuk memonitor hewan dengan tumor ganas secara berkala untuk mendeteksi kemungkinan metastasis lebih awal, memungkinkan intervensi medis yang lebih efektif dan meningkatkan prognosis keseluruhan.

Kisi-kisi Soal: Patologi Umum

1. Sel radang yang mampu menfagositosis antigen dari sel:
a. basofil c. makrofag e. trombosit
b. sel mast d. antibodi
2. Kemampuan sel radang keluar dari dinding endothelia menuju jaringan dengan cara:
a. rexis c. motilitas e. semua benar
b. diapedesis d. kemotaksis
3. Proses hemostasis pada kelukaan oleh trombosit dipengaruhi oleh senyawa:
a. Na c. Mg e. salah semua
b. Ca d. K
4. Pada kondisi patologis sel-sel eritrosit muda yang beredar dalam sirkulasi darah:
a. proeritroblas c. myeloblas e. eosinoblas
b. megakariosit d. monoblast
5. Dibawah ini yang termasuk sel radang, kecuali:
a. neutrofil c. makrofag e. monosit
b. fibrinogen d. leukosit
6. Jenis peradangan yang bersifat dengan eksudat pustulatif adalah:
a. abses c. hemoragi e. semua salah
b. kaseosa d. degenerasi
7. Senyawa proinflamasi yang berperan dalam vasodilatasi:

- a. leukotrien c. histamin e. salah semua
b. nitric oxide d. fibrinogen
8. Berikut ini termasuk perdarahan yang berasal dalam tubuh, kecuali:
a. hematemesis c. metrorrhagia e. benar semua
b. edema d. hematuria
9. Peradangan pustulatif pada daerah uterus disebut:
a. abses c. furunkel e. flegmon
b. piema d. piometra
10. Dibawah ini yang bukan termasuk sel radang:
a. neutrofil c. makrofag e. monosit
b. fibrinogen d. leukosit
11. Proses radang yang menyebabkan akumulasi cairan oleh sebab:
a. eliminasi iritan
b. perubahan tekanan vaskuler
d. mempercepat kesembuhan
c. memperbaiki kerusakan
e. salah semua
12. Terjadinya peningkatan suhu pada jaringan radang disebabkan oleh:
a. induksi termoregulator e. benar semua
b. aliran darah meningkat d. vasodilatasi
c. fagositosis
13. Pada kasus penyakit yang menyebabkan anemia, maka efek pada jaringan adalah:
a. nekrosis c. hiperplasia e. tidak ada pengaruh
b. hipoksia d. meradang
14. Nama peradangan pada paru dengan akumulasi darah berlangsung dalam beberapa hari:

- a. pulmonitis hemoragika akut d. pneumonia suppuratifa

- b. pulmonitis supuratif akut e. salah semua

- c. pneumonia hemoragika akut

15. Sel-sel darah yang mampu melakukan fagositosis:

- a. eritrosit c. platelet e. antibodi
b. leukosit d. basofil

16. Implikasi terjadinya anemia pada jantung menyebabkan:

- a. kontraksi meningkat c. penyumbatan e. salah semua
b. penurunan tekanan d. bengkak

17. Penyumbatan pembuluh darah oleh masa padat dapat menyebabkan:

- a. pelebaran c. penebalan e. benar semua
b. kerusakan d. perdarahan

18. Penyebab sumbatan emboli, kecuali

- a. agen mikrobiologis c. cairan tertentu e. trombosit
b. gas d. tumor

19. Terjadinya edema dapat disebabkan, kecuali:

- a. penurunan tekanan hidrostatik
- b. sumbatan limfatik
- c. hipoproteinemia
- d. sumbatan pembuluh darah
- e. bocor pembuluh darah oleh peradangan

20. Bentuk sel tumor yang menyerang pada tulang:

- a. fibroma c. osteoma e. semua salah
b. chondroma d. hemangioma

21. Metaplasia merupakan gangguan sel berupa:

- penurunan jumlah
- peningkatan jumlah
- penurunan ukuran
- peningkatan ukuran
- perubahan bentuk sel

22. Sumbatan pada pembuluh darah jantung disebut:
- a. hemoragi c. trombus e. edema
 - b. emboli d. atherosclerosis
23. Jenis peradangan yang bersifat dengan eksudat pustulatif:
- a. flegmon c. hemoragi e. degenerasi
 - b. kaseosa d. semua salah
24. Peradangan pustulatif pada daerah folikel rambut:
- a. abses c. furunkel e. flegmon
 - b. piema d. piometra
25. Dibawah ini yang termasuk sel radang pada hepar:
- a. neutrofil c. makrofag e. kupfer
 - b. basofil d. histiosit
26. Dogma radang antara lain, kecuali:
- a. rubor c. calor e. tumor
 - b. dolor d. mempercepat kesembuhan
27. Bentuk perubahan sel yang dapat menjadi sel kanker:
- a. hiperplasia c. hipertrofi e. metaplasia
 - b. anaplasia d. atrofi
28. Sel kanker yang berasal dari epithelia glandula disebut:
- a. adenoma c. fibroma e. benar semua
 - b. adenocarcinoma d. fibrosarcoma
29. Bentuk gangguan sel tumor pada tubuh, kecuali:
- a. menekan jaringan sekitar d. gangguan sirkulasi
 - b. menyumbat lumen organ e. bertambah ukuran organ
 - c. gangguan hormonal
30. Keluarnya darah dengan jumlah yang sangat banyak berakibat:
- a. hiperemi c. ptekie e. shock
 - b. kongesti d. anemi

31. Sumbatan gas pada pembuluh darah:
- | | | |
|------------|-----------|--------------|
| a. eksudat | c. emboli | e. transudat |
| b. trombus | d. edema | |
32. Nama peradangan pada usus halus:
- | | | |
|----------------|---------------|---------------|
| a. pulmonitis | c. tracheitis | e. pulmonemia |
| b. pneumonitis | d. enteritis | |
33. Sifat perjalanan penyakit yang berlangsung 2-3 hari:
- | | | |
|-------------|--------------|----------------|
| a. akut | c. kronis | e. salah semua |
| b. per akut | d. subkronis | |
34. Jenis sel yang spesifik terhadap perbaikan sel:
- | | | |
|--------------|----------------------------|--------------|
| a. limfosit | c. neutrofil | e. histiosit |
| b. eosinofil | d. jaringan ikat/fibroblas | |
35. Jenis sel radang yang spesifik meningkat pada saat infeksi antrax:
- | | | |
|--------------|---------------|--------------|
| a. limfosit | c. neutrofil | e. histiosit |
| b. eosinofil | d. fibrinogen | |
36. Peradangan pustulatif pada daerah folikel rambut disebut:
- | | | |
|----------|-------------|------------|
| a. abses | c. furunkel | e. flegmon |
| b. piema | d. piometra | |
37. Sumbatan pada pembuluh darah otak disebut:
- | | | |
|------------------------|--------------------|-----------|
| a. hemoragi
cerebri | c. trombus | e. Infark |
| b. emboli | d. atherosclerosis | |
38. Akumulasi cairan dalam ruang intraseluler yang bersifat metabolik:
- | | | |
|------------|-----------|--------------|
| a. eksudat | c. emboli | e. transudat |
| b. trombus | d. edema | |
39. Nama peradangan pada cerebrum:
- | | | |
|-----------------|---------------|-----------------|
| a. cerebritis | c. meningitis | e. gangliositis |
| b. encephalitis | d. malacia | |

- 85

48. Toksemia apabila dalam sirkulasi darah terjadi:
- a. dilatasi
 - b. asidosis
 - c. penyumbatan
 - d. penurunan tekanan
 - e. benar semua
49. Bentuk gangguan adanya peningkatan abnormal lekosit disebut:
- a. leukemia
 - b. leukostipenia
 - c. eritrosetemia
 - d. semua salah
 - e. leukositosis

Petunjuk Praktikum Patologi Umum

Materi Praktikum Histopatologi

1. Gangguan Metabolisme
 2. Gangguan Sirkulasi
 3. Nekrosis
 4. Radang
 5. Tumor
-

GANGGUAN METABOLISME SEL

I. Degenerasi yang ditandai oleh adanya AKUMULASI INTRASELULAR

A. Akumulasi Air

KEBENGKAKAN SEL AKUT (degenerasi parenchymatosa, degenerasi albuminosa, degenerasi granuler): merupakan lesi yang awal dari sel akibat gangguan tertentu. Perubahannya tidak spesifik dan sulit diamati dengan mikroskop biasa (sinar).

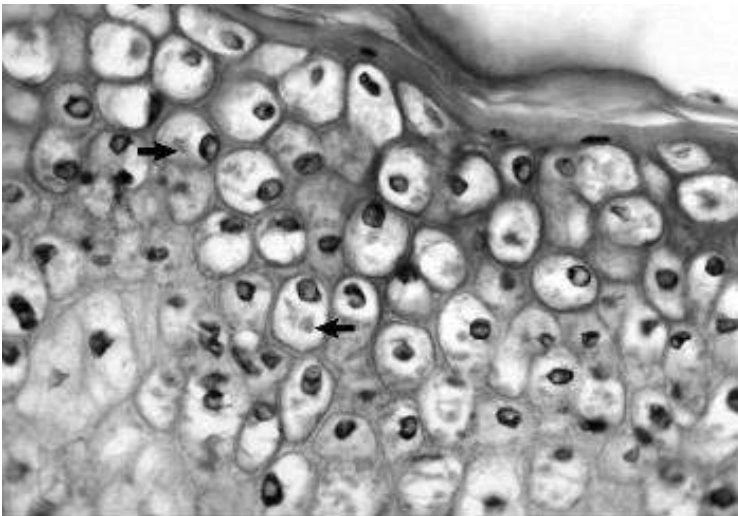
PERUBAHAN MAKROSKOPIK:

- Tidak tersifat. Organ yang terkena mungkin membesar dan berwarna lebih pucat.

PERUBAHAN MIKROSKOPIK:

- Sel-sel tampak membesar, lebih pucat dan letaknya lebih berdesak-desakkan. Sitoplasma terlihat keruh, tersebar dan kadang-kadang mengandung vacuole. Pada tubuli renalis atau berbagai kelenjar, pembengkakan sel menyebabkan penyempitan dari lumen dan menjadi tidak teraturnya batas dari lumen tersebut.

DEGENERASI HIDROPIK (degenerasi vacuoler, ballooning degeneration): merupakan kebengkakan sel stadium lanjut.



Gambar 3. Vacuola di sitoplasma hati tidak berbatas jelas.

PERUBAHAN MAKROSKOPIK:

- Tidak tersifat. Organ yang terkena tampak membesar, lebih pucat dan konsistensinya lebih rapuh.

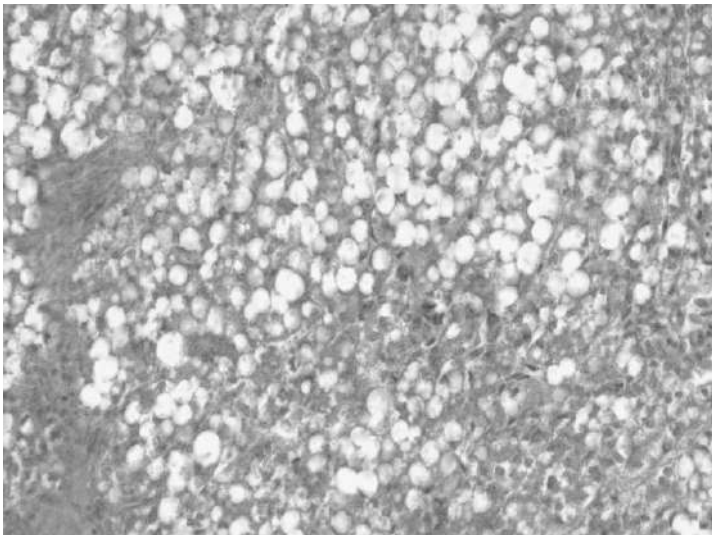
PERUBAHAN MIKROSKOPIK:

- Terlihat adanya ruang-ruang kosong (vacuole) di dalam sitoplasma dari sel, biasanya di dekat/di sekitar nuklei. Beberapa vacuole dapat bersatu

membentuk vacuole yang lebih besar. Sel-sel biasanya tampak membesar.

B. Akumulasi Lipid

DEGENERASI MELEMAK: merupakan akumulasi lemak yang abnormal di dalam sitoplasma dari sel-sel pada organ yang ber-parenchym.



Gambar 4. Vacuola di sitoplasma hati berbatas jelas

PERUBAHAN MAKROSKOPIK:

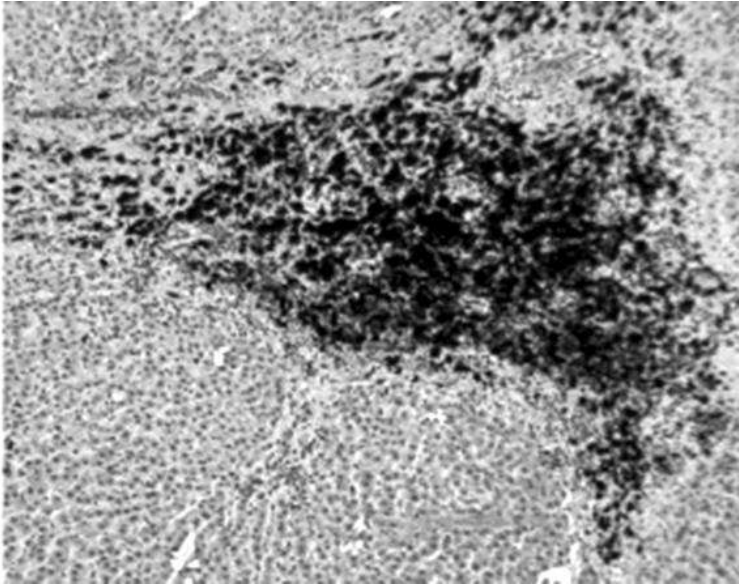
- Organ yang terkena akan berwarna kuning (tergantung dari jumlah lemak yang ditimbun). Pada kasus berat: organ tampak membesar, berwarna kuning secara merata, konsistensi sangat rapuh dan bidang sayatan sangat berminyak.

PERUBAHAN MIKROSKOPIK:

- Ditandai oleh adanya vacuole yang besarnya bervariasi dan pada kasus berat akan mendesak nukleus ketepi dari sel.

C. Akumulasi Glikogen

INFILTRASI GLIKOGEN: merupakan timbunan yang abnormal dari glikogen di dalam sel.



Gambar 5. Bintik merah di sitoplasma sel.

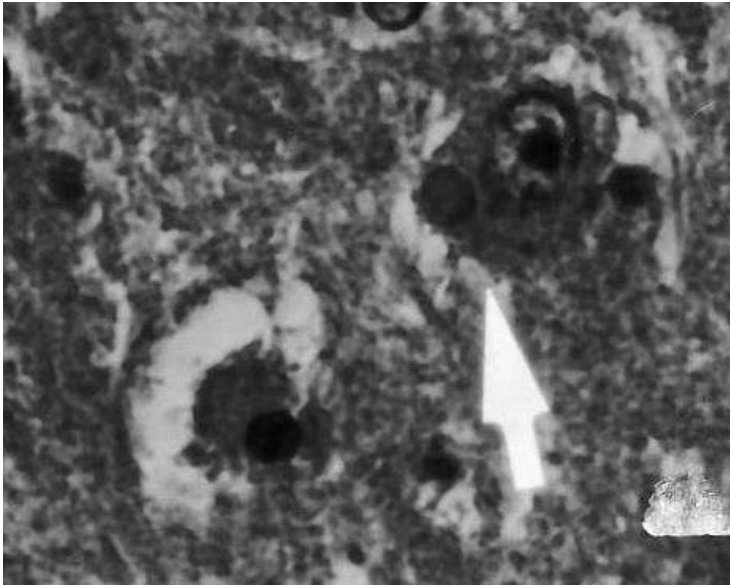
PERUBAHAN MAKROSKOPIK:

- Tidak tersifat.

PERUBAHAN MIKROSKOPIK:

- Sel-sel yang terkena akan membengkak dan akan terlihat adanya vacuole yang “jelas” di dalam sitoplasma.
- Kadang-kadang infiltrasi glikogen di temukan pula di dalam sitoplasma (misalnya pada hepar anjing penderita diabetes mellitus).

BENDA INKLUSI (inclusion body): merupakan timbunan yang abnormal dari massa protein di dalam sitoplasma ataupun nukleus yang terjadi akibat infeksi virus tertentu. Benda inklusi intranuclear dapat pula ditemukan pada tumor atau keracunan bahan toxic tertentu. Benda inklusi tersebut merupakan hasil penjuruan dari sitoplasma ke dalam nukleus



Gambar 6. A. Infectious canine hepatitis ICH tampak inklusi bodi berbentuk segi empat di dalam inti; B & C Rabies, inklusi bodi intrasitoplasmik.

PERUBAHAN MAKROSKOPIK:

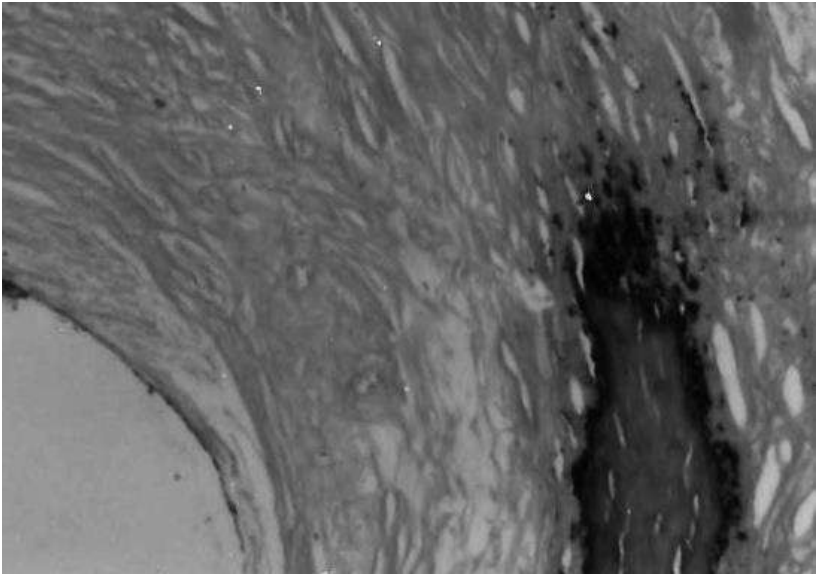
- Tergantung dari agen penyebab terbentuknya benda inklusi tertentu.

PERUBAHAN MIKROSKOPIK:

- Ditandai oleh adanya timbunan benda asing yang bentuknya bervariasi di dalam sitoplasma atau nukleus. Benda asing tersebut dapat berwarna eosinofilik, basofilik ataupun amfofilik.

D. Kalsifikasi

Ditandai oleh adanya penimbunan garam-garam kalsium pada berbagai jaringan lunak.



Gambar 7. Kalsifikasi berwarna hitam di antara otot.

PERUBAHAN MAKROSKOPIK:

- Biasanya terlihat sebagai timbunan granulat berwarna putih-kepu-catan pada organ yang terserang.

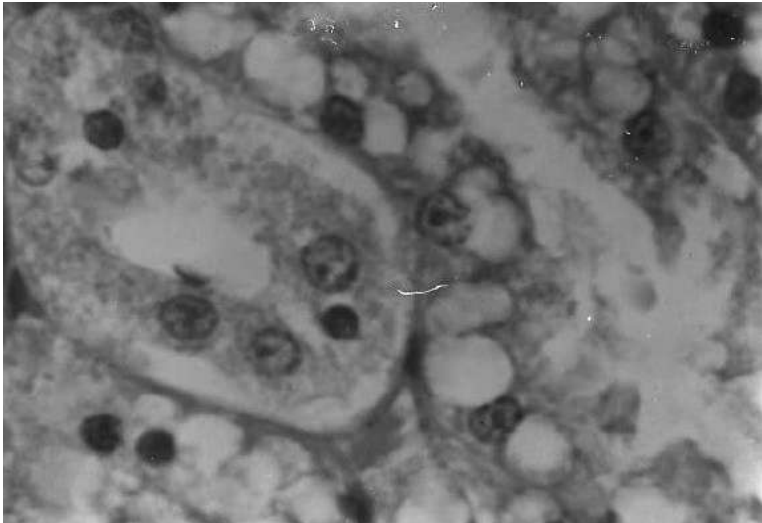
PERUBAHAN MIKROSKOPIK:

- Kalsium akan terlihat sebagai agregat berwarna biru muda sampe biru tua pada otot, tunica media dari arteri, membrana basalis dariren, intestinum ataupun pulmo.

NEKROSIS

Nekrosis adalah kematian sel atau jaringan yang terjadi pada waktu individu (hewan/manusia) masih hidup. Bentuk nekrosis ada berbagai macam, antara lain: nekrosis koagulasi, nekrosis kasiosa, nekrosis liquefaksi, nekrosis lemak, nekrosis *zenker*, gangren dan infark.

Penyebab: toksin kimiawi, kuman patogen atau tanaman, gangguan sirkulasi, gangguan inervasi saraf, dan tekanan mekanik, atau termis.



Gambar 8. Inti mengecil dan hitam, sitoplasma lebih merah

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

- Jaringan yang mengalami nekrosis terlihat lebih pucat dan transparan jika di dibandingkan dengan jaringan normal di sekitarnya.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- **Nukleus:**
Piknosis: nukleus terlihat lebih bundar, ukuran lebih kecil dan tercat lebih gelap.

Karioreksis: nukleus terlihat mengalami fragmentasi (pecah) menjadi bagian-bagian kecil, yang mungkin tetap terlokasi di tempatnya semula atau dapat tersebar.

Kariolisis: nukleus mengalami lisis (hancur). Jika kariolisis terjadi secara sempurna, maka nukleus tidak terlihat lagi (hilang). Tetapi, jika kariolisis tidak sempurna, maka nukleus terlihat sebagai rongga kosong yang hanya di batasi oleh membran nukleus yang di sebut “ghost”.

- **Sitoplasma:**

Sitoplasma akan berwarna sangat asidofilik dan struktur bagian di dalamnya tidak jelas. Jika nekrosis melanjut, tidak terlihat lagi adanya sitoplasma.

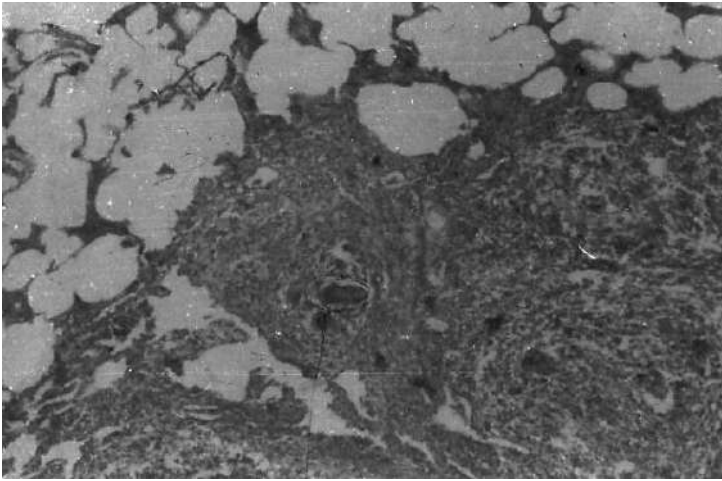
Jika nekrosis melanjut, gambaran mikroskopik yang terlihat pada jaringan adalah:

1. Tidak terlihat lagi adanya garis besar struktur histologik sel.
2. Tidak terlihat lagi adanya perwarnaan yang berbeda pada struktur histologik sel.
3. Tidak terlihat lagi struktur histologik sel.

Organ: hati, jantung atau kulit. Perhatikan gambar mikroskopik nekrosis yang telah di sebutkan di atas dan juga gambaran mikroskopik lain yang mungkin ada (misalnya macam-macam sel radang).

Nekrosis Kaseosa

Nekrosis kaseosa adalah salah satu bentuk nekrosis yang lesinya menciri, terutama terjadi pada penyakit tuberkulosis atau syphilis.



Gambar 9. Hancuran sel di pusat nekrosis caseosa.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

- Jaringan yang mengalami nekrosis kaseosa, terlihat berwarna putih keabu-abuan atau kekuning-kuningan dan sedikit berlemak, padat, tetapi tidak terlekat erat pada jaringan di bawahnya sehingga mudah dapat di lepas.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Struktur histologik sel sudah tidak terlihat dan membentuk sewaktu masa bergranulasi halus yang dengan pengecatan hematoksilin-eosin akan berwarna keabu-abuan. Bagian yang mengalami nekrosis kaseosa tersebut di kelilingi oleh jaringan granulasi epiteioid dan limfosit.

Nekrosis Koagulasi

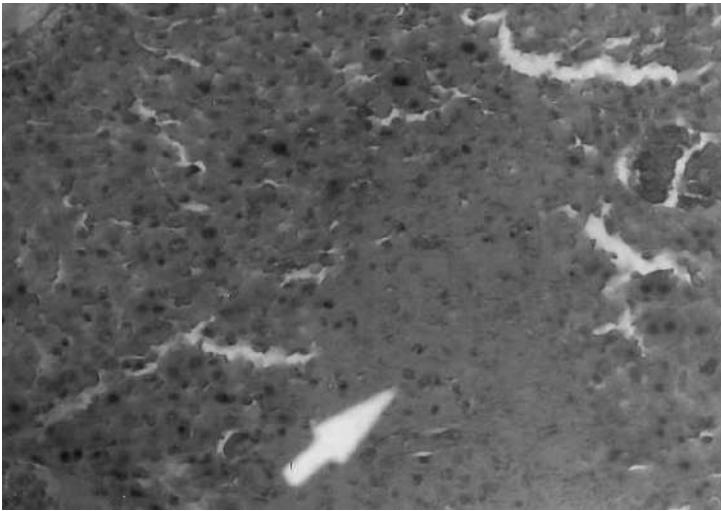
Nekrosis koagulasi sering terjadi mengikuti kejadian infark atau radang diphtheric.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

- Tampak daerah nekrosis berwarna putih atau abu-abu, padat, dan sering lebih rendah dari permukaan disekitarnya.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

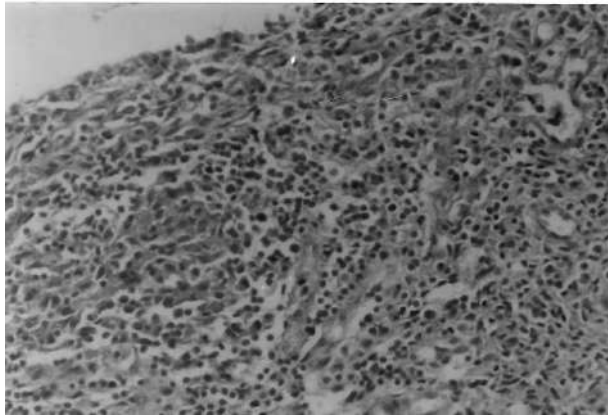
- Struktur sel dan jaringan masih jelas. Inti sel umumnya mengalami piknotik dengan cytoplasma lebih acidophilic
- Struktur sel dan jaringan masih jelas. Inti sel umumnya mengalami piknotik dengan cytoplasma lebih acidophilic.



Gambar 10. Inti piknotik, sitoplasma lebih merah. Bentuk sel hati masih tampak

Nekrosis Liquefaktif

Nekrosis liquefaktif sering dijumpai pada kerusakan otak atau abses.



Gambar 11. Uterus tampak ruangan kosong akibat abses, ada fibrin dan neutrofil.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

- Adanya jendolan berisi cairan disekelilingi kapsula tipis dan irreguler.

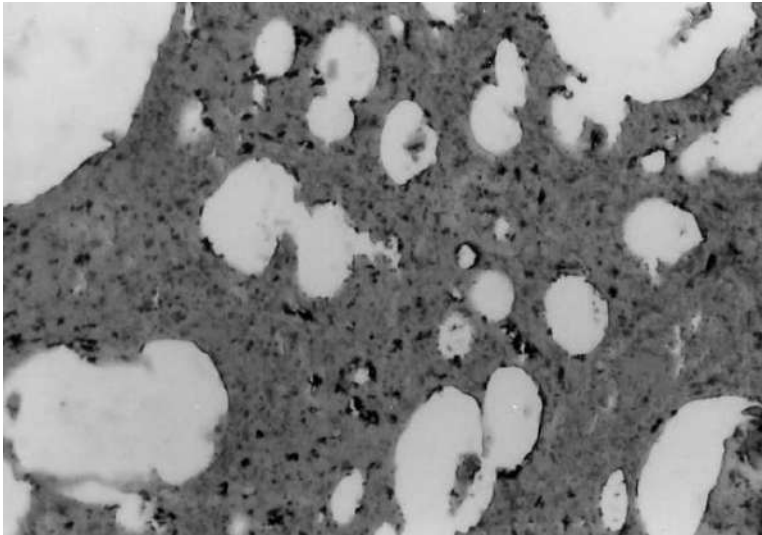
GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Daerah nekrosis tampak sebagai ruangan kosong dengan sisa kapsula yang irreguler. isamping itu juga terlihat sel debris, fibrin, neutrophil disekitarnya.

Antrakosis

Antrakosis merupakan suatu keadaan patologik pada hewan ataupun manusia adanya partikel-partikel karbon yang berasal dari luar (eksogen). Partikel-partikel eksogen tersebut pada sel/jaringan terutama paru-paru dan limfo-nodus akan dapat membentuk pigmen yang berwarna kehitam-hitaman. Antrakosis biasa dijumpai di daerah-daerah yang terpolusi asap

atau di daerah-daerah pertambangan, terutama tambang batu bara.



Gambar 12. Endapan warna hitam di alveoli.

GAMBARAN MAKROSKOPIS:

- Organ (paru-paru) atau limfo-nodus) akan terlihat berwarna abu-abu kehitaman. Pada paru-paru, antrakosis lebih sering terjadi pada lobus ventralis daripada pada lobus dorsalis.

GAMBARAN MIKROSKOPIS:

- Pada paru-paru, partikel-partikel karbon terlihat sebagai granula-granula halus yang berwarna kehitam-hitaman dan terdapat diantara sel-sel atau didalam sitoplasma sel, terutama pada alveoli atau septa jaringan ikat. Kadangkala, juga terdapat didalam makrofag. Pada limfo-nodus, partikel-partikel karbon yang terlihat sebagai granula-granula halus berwarna kehitam-hitaman ada diantara sel-sel limfosit dan didalam makrofag.

GANGGUAN SIRKULASI

1. Congesti

Definisi: kenaikan jumlah darah di dalam pembuluh darah.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

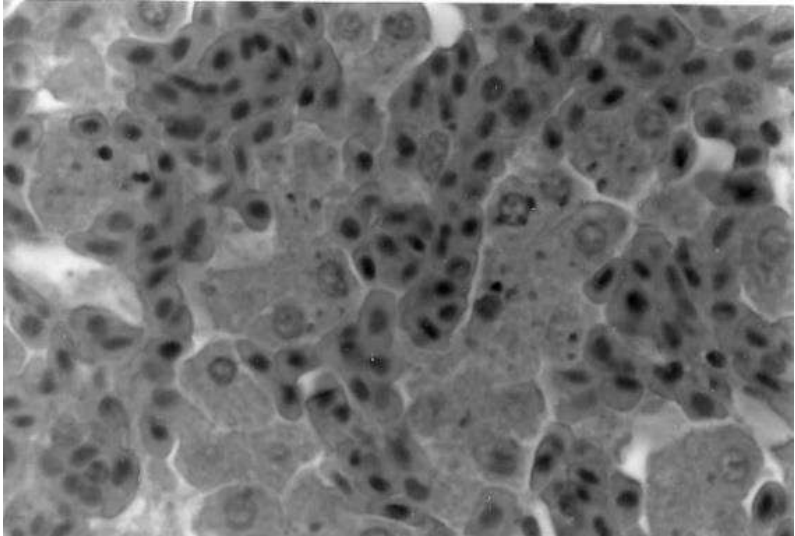
- Organ membengkak, warna merah tua, bidang sayatan berdarah.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Kapiler darah tampak melebar penuh terisi erythrocyt. Sinusoidn hati dan limpa terisi erythrocyt.

Contoh:

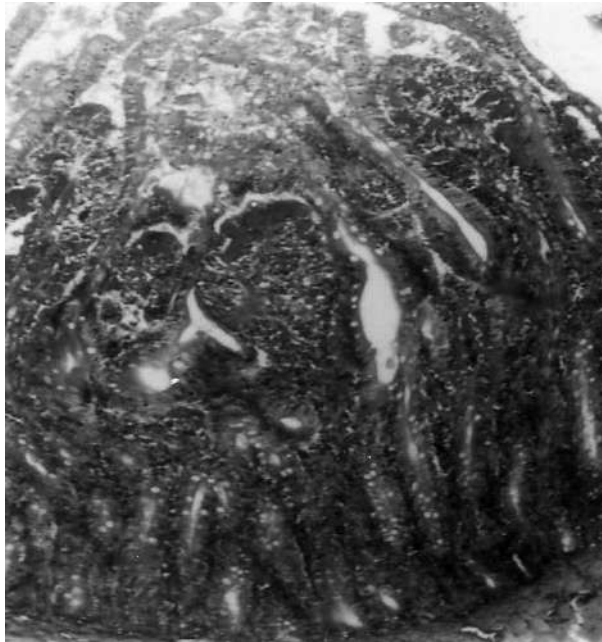
- Congesti paru-paru.
- Congesti hati.



Gambar 13. Pelebaran sinusoid dan vena berisi eritrosit.

2. Hemorrhagi/Perdarahan

Definisi: keluarnya darah dari pembuluh darah, baik ke luar tubuh maupun ke dalam jaringan tubuh.



Gambar 14. Eritrosit keluar dari pembuluh darah berada di jaringan.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

- Adanya bintik perdarahan (petechiae, ecchymosae) pada lapisan mukosa atau serosa organ tubuh. Bilamana perdarahan meluas akan terjadi purpura sedangkan perdarahan yang terbatas/lokal disebut hematoma.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

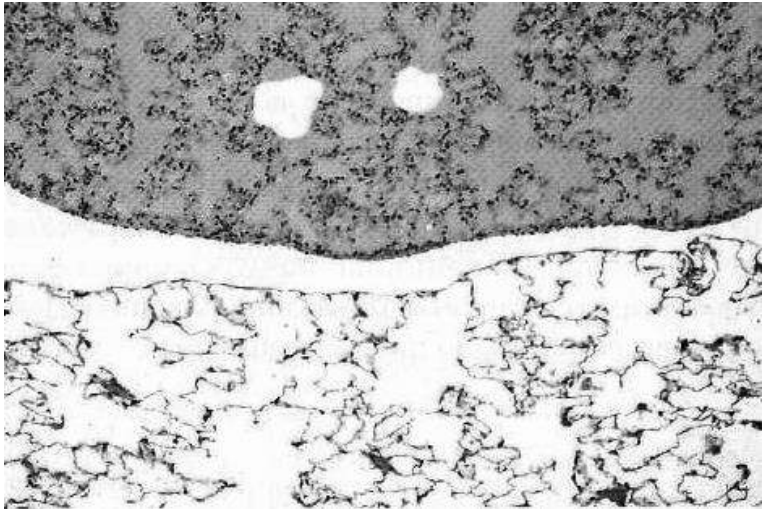
- Terlihat erythrocyt di luar pembuluh darah.

Contoh:

- Hemorrhagi intestine.

3. Edema /Transudat

Definisi: penimbunan cairan yang berlebihan di ruang intercelluler organ atau rongga tubuh.



Gambar 15. Pulmo, akumulasi masa eosinofilik dilumen alveoli.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

- Organ membengkak, lunak, warna pucat, bidang sayatan keluar cairan kekuningan. Bila ditekan oleh jari maka cairan edem akan berpindah ke jaringan sekitarnya.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Cairan edem akan hilang saat pembuatan preparat, akan terlihat sisa protein tampak sebagaimasa homogen eosinophilik. Di samping itu akan terlihat sedikit erythrocyt, leucocyt atau fibrin di sekitar masa tersebut.

Contoh:

- Edema Pulmonum.

4. Thrombus

Definisi: kumpulan thrombocyt dan fibrin jumlah banyak dan berlapis.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

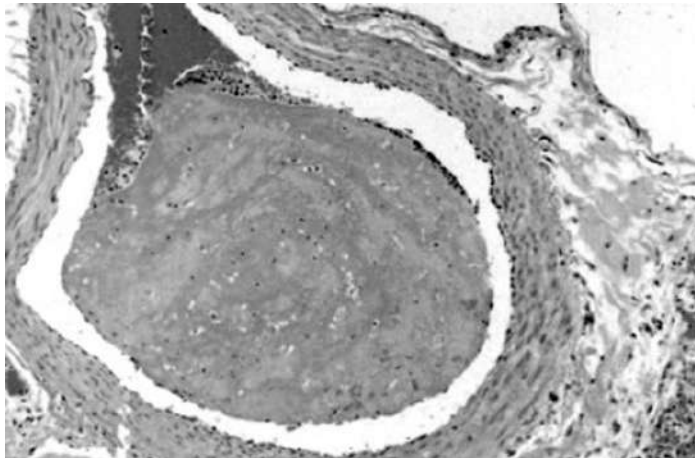
- Adanya jendolan seperti struktur berlapis-lapis pada dinding pembuluh darah.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Adanya kumpulan fibrin dan erythrocyt melekat pada dinding pembuluh darah.

Contoh:

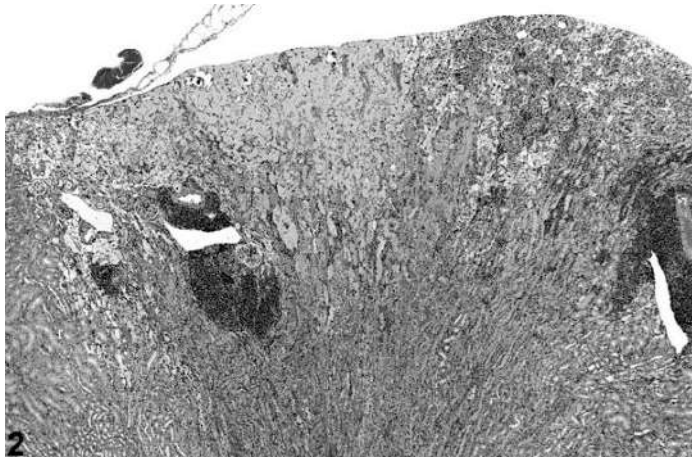
- Thrombus vena.



Gambar 16. Kumpulan fibrin dilumen pembuluh darah.

5. Infark

Definisi: kematian jaringan setempat yang disebabkan oleh kekurangan darah yang hebat.



Gambar 17. Ginjal, zona anemic, zona radang, zona hiperemik.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

- Sebagai organ yang terkena berwarna merah dan bagian distalnya berwarna pucat keputihan dan mengkerut.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Tampak zona anemi, zona cell radang, dan zona hyperemi.

Contoh:

- Infark Anemik Ginjal.

RADANG

Definisi: suatu reaksi vaskuler dan selluler jaringan hidup terhadap iritasi.

Untuk menunjukkan macam-macam sel yang ada pada daerah radang.

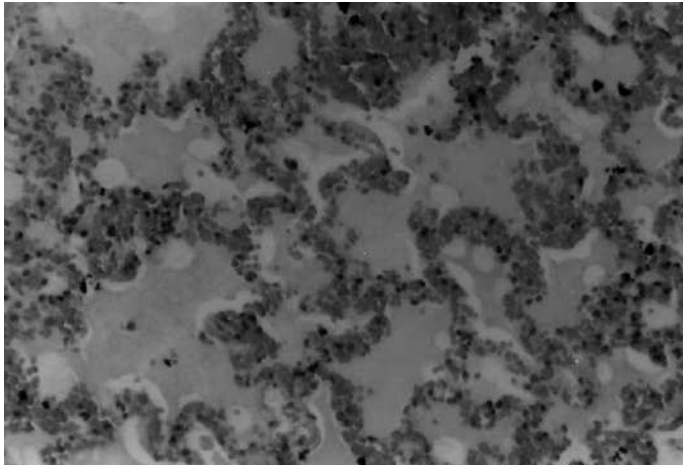
1. Tipe agen/etiologinya:
 - Infeksi viral, sel-sel radang terutama mononuclear.
 - Infeksi bakterial, sel-sel radang terutama polymorphonuclear.
 - Infeksi jamur, sel-sel radang terutama polymorphonuclear.
2. Derajat/lamanya proses radang:
 - Radang akut, reaksi radang didominasi sel-sel radang polymorphonuclear
 - Radang kronis, reaksi radang didominasi sel-sel radang mononuclear
3. Reaksi radang yang menyangkut proses-proses imunologi:
 - Delayed hypersensitivity, sel-sel radang terutama mononuclear
 - Immediate hypersensitivity, sel-sel radang terutama polymorphonuclear.

Klasifikasi radang berdasar:

- Waktu: per akut, akut, sub akut, kronis
- Distribusi: focal, multifocal, diffus
- Tipe eksudat / reaksi jaringan seros, fibrinos, suppuratif / purulen, hemorrhagic

1. Radang Fibrinous

Definisi: Radang dengan komponen utama eksudat adalah fibrin. Eksudat ini sering dijumpai pada peradangan membrana mukosa dan membrana serosa dari tractus respiratorius dan tractus digestifus.



Gambar 18. Pulmo, Infiltrasi neutrofil di alveoli.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

- Terdapat lapisan fibrin dan organ hyperemi.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

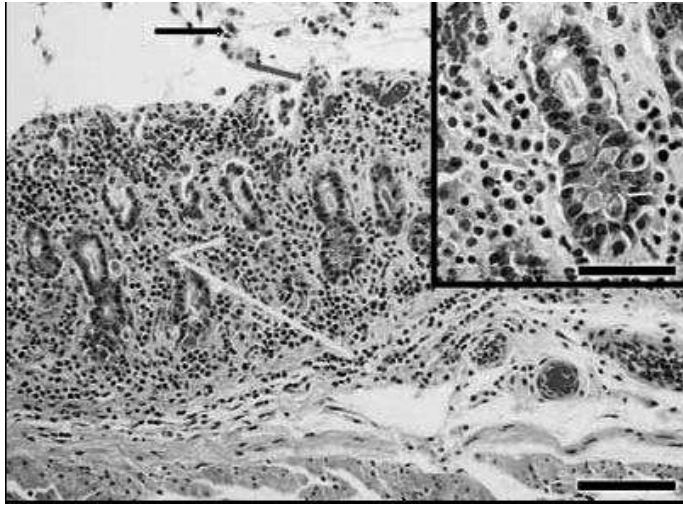
- Fibrin tampak sebagai massa homogen yang sangat eosinophilik dan agak kotor.

Contoh:

- Pneumia fibrinosa.

2. Radang Hemorrhagic

Definisi: Radang dengan komponen utama exudat adalah erythrorhythrocyt.



Gambar 19. Usus, eritrosit tersebar di jaringan.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

- Jaringan-jaringan menjadi sangat merah dan pada permukaannya bisa di dapati adanya jendolan-jendolan darah.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

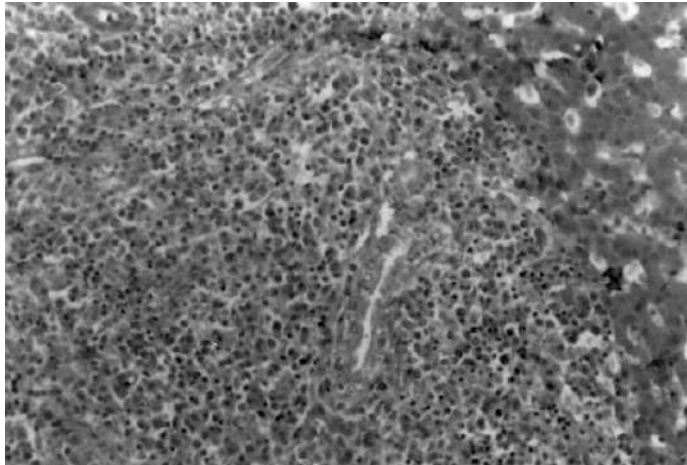
- Banyak sekali di dapati erythrorhythrocyt extravaskuler.

Contoh:

- Enteritis hemorrhagica.

3. Radang Purulen/Suppuratif

Definisi: Radang dengan komponen utama exudat adalah neutrophil.



Gambar 20. Hepar tampak infiltrasi neutrofil di hepatosit.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

- Adanya pus/nanah yaitu material cair atau setengah cair yang dapat berwarna kekuningan atau kehijauan.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Di temukan banyak sekali sel radang neutrophil dan hancuran neutrophil.

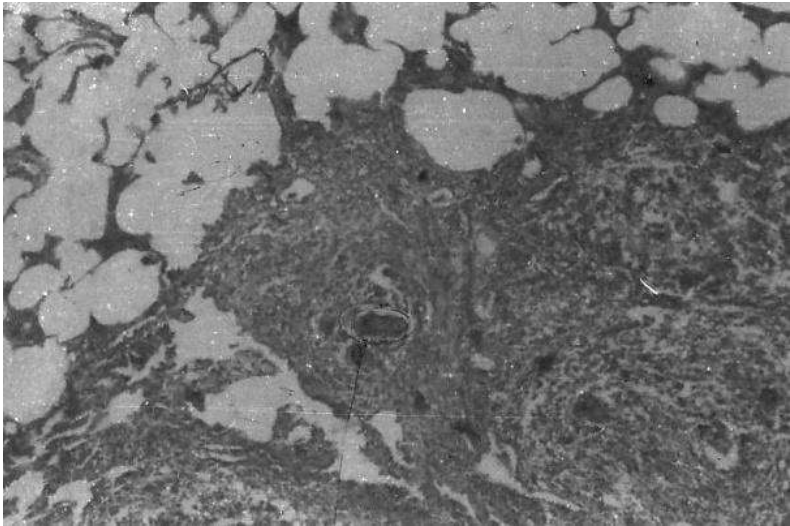
Contoh:

- Hepatitis suppuratif.

4. Radang Granulomatous

Definisi: Adalah salah satu bentuk radang kronis yang di hasilkan oleh agen-agen etiologik tertentu; di bedakan dengan radang kronis lainnya oleh adanya dua macam sel

yaitu sel epitheloid (macrofag) dan giant sell yang multi nuklear. Nodus yang di hasilkan secara umum di sebut granuloma, sedangkan pada proses tuberculosa di sebut tuberkel.



Gambar 21. Nekrosis kaseosa, sel radang, giant sel dan jaringan ikat.

Agen etiologi yang infeksius:

- Beberapa macam bakteri seperti Mycobacterium, Staphylococcus, Actinomyces, Actinobacillus, Brucella, dan Nocardia.
- Beberapa macam jamur seperti Blastomyces, Histoplasma, Cryptococcus, Coccidioides, Aspergillus. dan Mucor.
- Parasit-parasit tertentu seperti Toxoplasma dan migrasilava pada jaringan.

Agen etiologik yang non infeksius seperti duri, benda-benda asing lain serta bahan-bahan sintetik yang di gunakan dalam operasi; dengan prinsip material-material

tersebut cukup lama berada dalam jaringan untuk dapat merangsang terjadinya radang yang granulomatous.

Contoh:

- - Pneumonia granulomatosa.

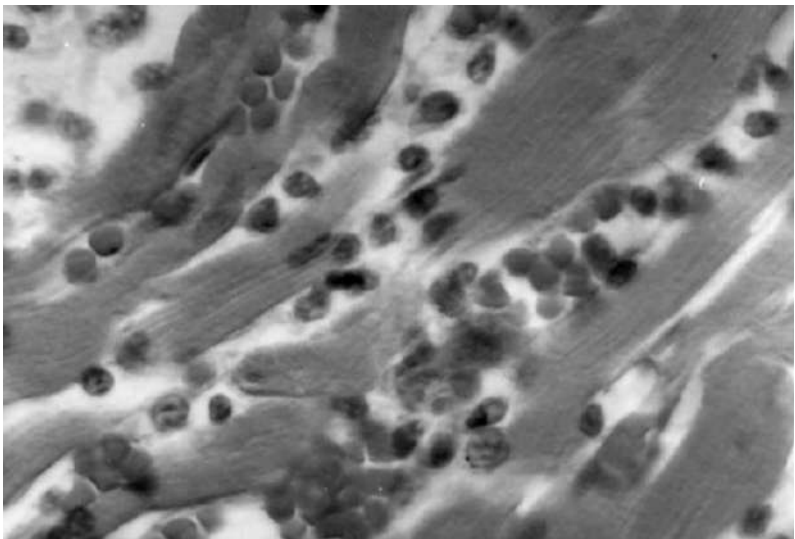
5. Radang Akut

Bentuk-bentuk radang akut:

- Vaskularisasi yang maximal.
- Reaksi sel polymorphonuklear yang dominan. Jadi komponen utama proses radang adalah cairan dan protein di tambah sel polymorphonuklear.
- Proliferasi fibrolas minimal atau belum ada.

Contoh:

- Radang akut pada otot.



Gambar 22. Infiltrasi sel radang di sabut otot.

6. Radang Kronis

Dua macam terjadinya keradangan kronis:

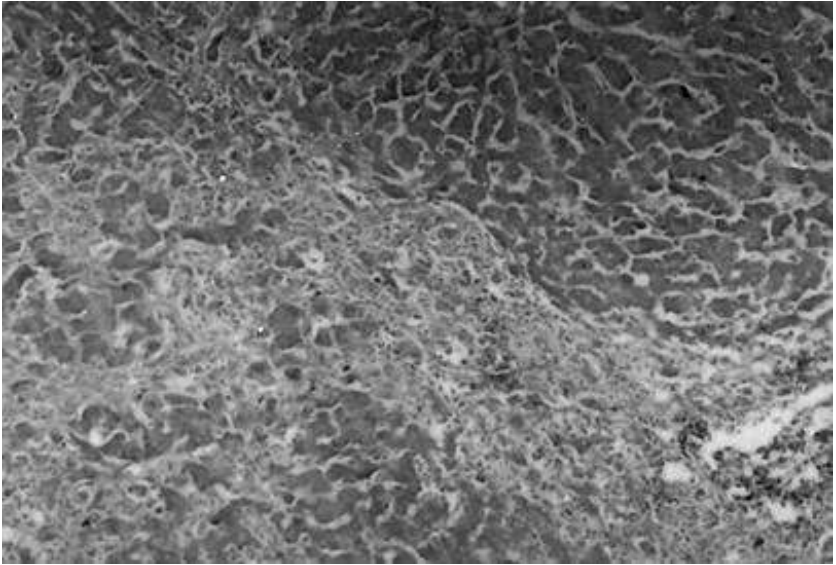
- Mula-mula terjadi radang akut, kemudian berkembang menjadi kronis. Hal ini sering terjadi pada keradangan suppuratif dan fibrinous.
- Radang yang sudah sejak semula menunjukkan reaksi dari elemen-elemen radang kronis, radang bentuk ini disebut radang granulomatous.

Bentuk-bentuk dasar radang kronis:

- Vaskularisasi yang minimal
- Reaksi sel mononuklear yang dominan dan proliferasinya di daerah radang. Jadi komponen utama proses radang adalah sel cairan dan protein boleh di kata tidak ada.
- Biasanya ada hubungan dengan proliferasi fibroblas.

Contoh:

- Hepatitis chronis.



Gambar 23. Infiltrasi sel radang di jaringan interstitial.

NEOPLASMA

Definisi: NEOPLASMA (tumbuh ganda/pekung/tumor/cancer) adalah jaringan abnormal yang pertumbuhannya tidak terkoordinasi dan melebihi kecepatan pertumbuhan jaringan yang normal. Jaringan yang neoplastik tidak memberikan fungsi guna seperti biasanya pada tubuh.

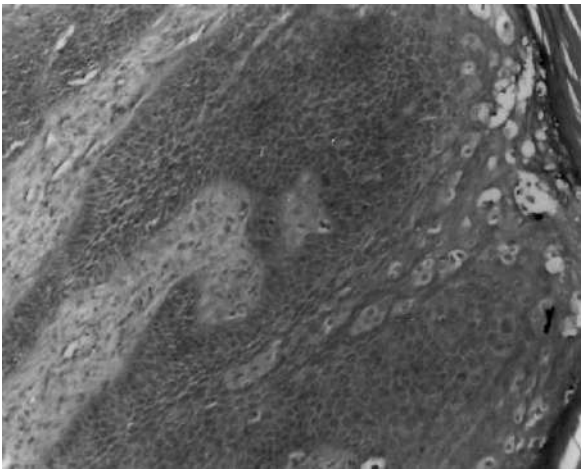
Klasifikasi Beberapa Tumor Hewan Berdasarkan pada Histogenesis dan Sifatnya.

ASAL	BENIGNA	MALIGNA
Ephitelia		
Permukaan non gradular	Papilloma	Squamos cel carcinoma
glandular	Polyp	Adenocarcinoma
Grandular	Adenoma	Adenocarcinoma
Mesenchymal		
Jaringan ikat	Fibroma	Fibrosarcoma
Jaringan ikat mukoid	Myxoma	Myxosarcoma
Jaringan lemak	Lipoma	Liposarcoma
Tulang rawan	Chondroma	Chondrosarcoma
Tulang	Osteoma	Costeosarcoma
Pembuluh darah	Hemangioma	Hemangiosarcoma
Meninges	Meningioma	Meningiosarcoma
Pembuluh limfe	Lymphangioma	Lymphangiosarcoma
Otot polos	Leiomyoma	Leiomyosarcoma
Otot seran lintang	Rhabdomyoma	Rhabdomyosarcoma
Mast cell	Mastocytoma	Mast cell sarcoma
Hemopoitik		
Limfosit	Lymphoma	Lymphosarcoma
Sel plasma	-	Myeloma

ASAL	BENIGNA	MALIGNA
Granulosit	-	Myelogenous leukimia
Sel rektikulum	-	Reticulum cell sarcoma
Saraf		
Astrosit	Astrocytoma	Astrocytoma
Oligodendroglia	Oligodendroglioma	Oligodendroglioma
Ependyma	Ependymoma	Ependymoma

Papilloma

Papilloma adalah tumor benigna yang berasal dari epitel tudung akan epitel mukosa.



Gambar 24. Kulit. Penonjolan stratum basale yang tak beraturan.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

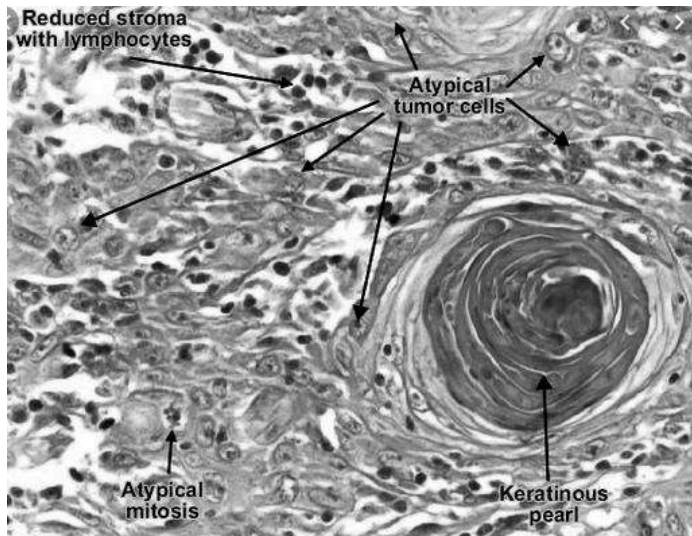
- Tumor berbentuk tonjolan atau jendolan pada permukaan kulit dan mempunyai permukaan yang tidak rata. Bagian dasar dari tumor dapat lebih lebar atau lebih sempit.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Terlihat sebagai penebalan epidermis dengan tonjolan-tonjolan stratum germinativum yang mengalami proliferasi yang sebagian masuk terdalam dermis.

Squamous Cell Carcinoma

Adalah tumor maligna yang berasal dari epitel tudung.



Gambar 25. *Mutiara carcinoma.*

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

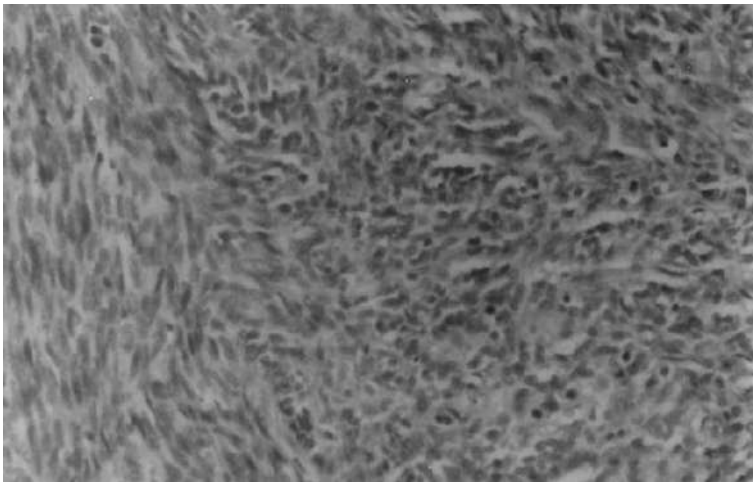
- Hampir menyerupai papiloma, akan tetapi bagian dasar jaringan tumor lebih lebar dan sering mengalami perdarahan atau ulcerasi.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Jaringan tumor terlihat sebagai untaian-untaian sel yang berasal dari stratum germinativum yang menginfiltrasi dermis dan subcutis. Sel-sel nya terlihat aktif, terlihat mitosis, beberapa sel tumor sering membentuk lamina-lamina keratin yang konsentrik dan disebut “mutiara carcinoma”. Batas antara jaringan tumor dengan jaringan sekitarnya tidak jelas.

Fibroma

FIBROMA adalah tumbuh ganda/tumor benigna yang berasal dari jaringan ikat fibrous.



Gambar 26. Jaringan Ikat. Sel tumor fusiform dengan inti besar.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

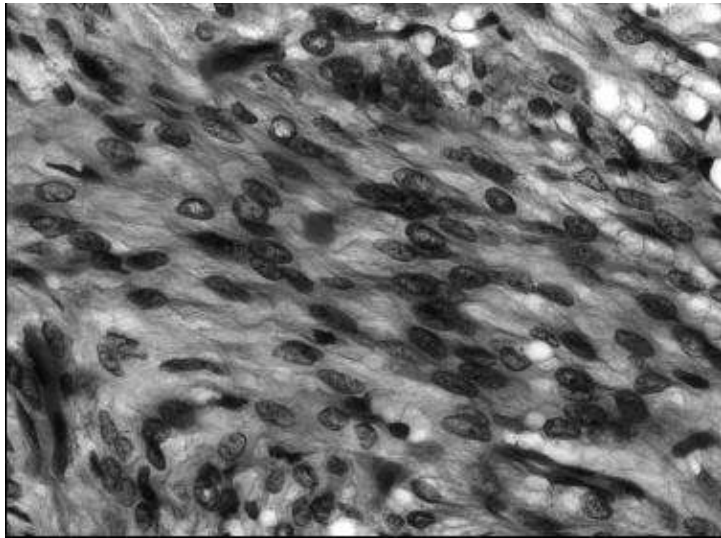
- Tumor berbentuk benjolan yang berbatas jelas, berwarna abu-abu keputihan dan konsistensinya agak keras.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Tumor ini mempunyai struktur menciri terdiri dari jaringan fibrolas serta serabut kolagen. Sel tumor berbentuk atau fusiform dan mempunyai nukleus yang besar.

Fibrosarcoma

FIBROSARCOMA adalah tumbuh ganda maligna yang berasal dari jaringan ikat.



Gambar 27. Tumor jaringan ikat. Untaian jaringan ikat tidak beraturan. Sel tumor berbentuk kumparan.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

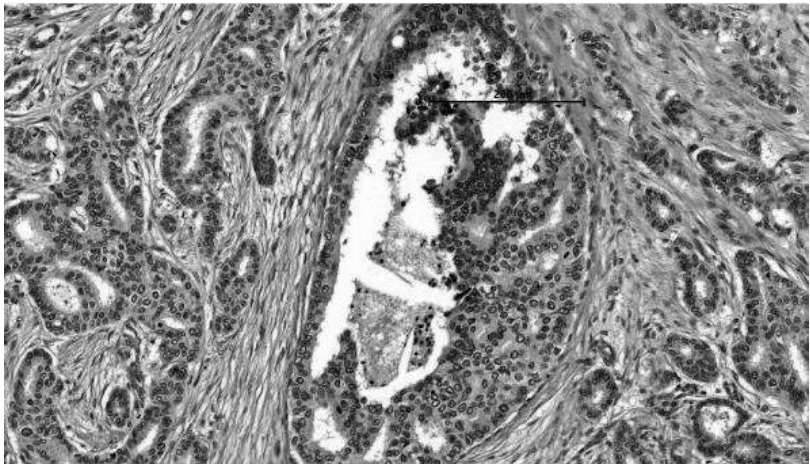
- Fibrosarcoma besarnya tidak menentu kadang-kadang ada yang sangat besar. Biasanya berbentuk noduli, irreguler dan tidak berbatas jelas, tidak berkapsul, berwarna putih keabu-abuan dan konsistensinya keras, sering terlihat ada perdarahan dan daerah nekrose.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Terlihat banyak sel-sel muda/fibroblas yang membentuk jaringan tidak keruan, sedikit sekali serabut kolagen. Sel-sel tumornya sendiri berbentuk kumparan, fusiform atau poligonal, nukleus oval dan hiperkromatik, terlihat nukleoli lebih dari satu (2-5).

Adeno Carcinoma Mammae

ADENO CARCINOMA MAMMAE adalah tumbuhnya ganda maligna yang berasal dari epitel kelenjar, dalam hal ini dari kelenjar mammae.



Gambar 28. Grandula mammae. Hiperplasi epitel glandula mammae dan berubah jadi sel squamous.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

- Jaringan tumor menempati dalam jaringan mammae, berbatas tidak jelas, tak berkapsula. Bidang sayatan berwarna keputihan tidak jelas, tak berkapsula. Bidang sayatan berwarna keputihan sering terisi dengan cairan lendir.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Terlihat banyak kumpulan epitelium dengan inti bulat, sering terlihat adanya nukleoli ganda dan terlihat sel-sel mengalami tahap-tahap pembelahan. Stroma jaringan ikat disekitar sel-sel tumor. Sel-sel tumor berinfiltrasi ke jaringan sekitarnya.

Cholangio Carcinoma

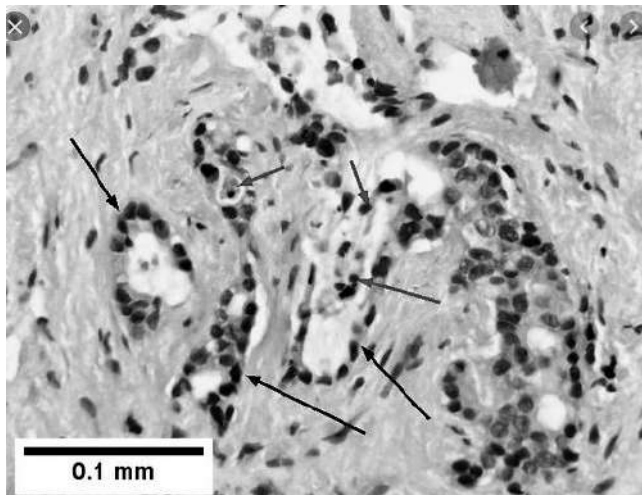
Definisi: Tumor maligna dan epitel ductus choledochus.

GAMBARAN MAKROSKOPIK:

- Tampak nodule yang multiple dan bervariasi ukurannya.

GAMBARAN MIKROSKOPIK:

- Sel tumor membentuk ductus baru yang dilatasi dan berisi secret mucin. Sel berbentuk columner dengan inti berbentuk oval dan elongate.



Gambar 29. Ductus biliverus bercabang tak teratur.

Patologi Sistem Veteriner

Nama Mata Kuliah: Patologi Sistemik Veteriner

Kode Mata Kuliah: KHW 423 / 3 SKS

Deskripsi Mata Kuliah:

Patologi Sistemik Veteriner merupakan mata kuliah lanjutan yang membangun dasar dari Patologi Umum Veteriner. Mata kuliah ini mendalami patogenesis dan perubahan patologis yang terjadi pada berbagai sistem tubuh hewan, baik dari aspek makroskopis (patologi anatomi) maupun mikroskopis (histopatologi). Fokus utama adalah mempelajari perubahan atau abnormalitas pada jaringan dan organ yang disebabkan oleh berbagai penyakit, serta cara memilih dan menangani spesimen untuk diagnosis definitif atau diferensial di laboratorium.

Manfaat:

- Mahasiswa akan memahami secara mendalam patogenesis dan perubahan patologis pada berbagai sistem tubuh hewan, meliputi:
 - Sistem Integumentum (kulit dan appendages)
 - Sistem Otot, Tulang, dan Sendi
 - Sistem Respirasi
 - Sistem Sirkulasi
 - Sistem Pencernaan
 - Sistem Urogenital
 - Sistem Saraf
 - Sistem Endokrin

- Memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai bagaimana agen infeksius maupun non-infeksius memengaruhi kesehatan hewan domestika, serta bagaimana menangani dan menganalisis spesimen untuk tujuan diagnostik.

Tujuan:

- Mahasiswa diharapkan mampu:
 - Memahami dan menganalisis patogenesis berbagai penyakit yang disebabkan oleh agen patogenik (baik infeksius maupun non-infeksius).
 - Mengidentifikasi dan menjelaskan perubahan patologis (baik makroskopis maupun mikroskopis) yang diakibatkan oleh agen patogenik pada berbagai sistem organ hewan.
-

BAB VII: Sistem Pencernaan

Sistem Pencernaan pada Hewan: Struktur, Fungsi, dan Gangguan

Sistem pencernaan adalah saluran yang kompleks dan panjang yang dimulai dari rongga mulut hingga anus. Ini berfungsi untuk memperoleh nutrisi, mencerna, menyerap, dan mengeluarkan makanan yang tidak dibutuhkan oleh tubuh. Baik pada hewan ruminansia (hewan pemamah biak) maupun non-ruminansia (monogastrik), sistem pencernaan terdiri dari berbagai struktur dengan fungsi spesifik.

Struktur dan Fungsi Sistem Pencernaan

1. Rongga Mulut dan Faring

- **Fungsi:** Prehensi (pengambilan makanan), rasa, dan pengunyahan.
- **Struktur:** Gigi, lidah, kelenjar ludah.
- **Kasus:** *Stomatitis* pada kucing, peradangan pada mulut yang bisa disebabkan oleh infeksi virus, bakteri, atau luka mekanis.

2. Esofagus

- **Fungsi:** Transportasi makanan dari mulut ke lambung; regurgitasi pada ruminansia untuk ruminasi.
- **Struktur:** Saluran otot yang menghubungkan faring dengan lambung.
- **Kasus:** *Megaesofagus* pada anjing, kondisi di mana esofagus melebar dan kehilangan kemampuannya untuk mengangkut makanan dengan baik.

3. Lambung Depan (Ruminansia)

- **Fungsi:** Fermentasi awal makanan oleh mikroba untuk mencerna serat tanaman.
- **Struktur:** Rumen, retikulum, omasum.
- **Kasus:** *Rumenitis* pada sapi, peradangan rumen yang sering disebabkan oleh pakan yang terlalu kaya karbohidrat yang cepat difermentasi.

4. Lambung Sejati

- **Fungsi:** Motilitas, sekresi enzim pencernaan, dan pencernaan.
- **Struktur:** Abomasum (ruminansia) atau lambung tunggal (non-ruminansia).
- **Kasus:** *Gastritis* pada anjing, peradangan lambung yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti infeksi, toksin, atau reaksi autoimun.

5. Usus Kecil

- **Fungsi:** Penyerapan nutrisi (karbohidrat, protein, lemak).
- **Struktur:** Duodenum, jejunum, ileum.
- **Kasus:** *Enteritis* pada kucing, peradangan usus kecil yang dapat menyebabkan muntah, diare, dan penurunan berat badan.

6. Usus Besar

- **Fungsi:** Motilitas, fermentasi mikroba, sekresi, dan penyerapan air serta elektrolit.
- **Struktur:** Caecum, kolon, rektum.
- **Kasus:** *Colitis* pada kuda, peradangan kolon yang bisa disebabkan oleh infeksi, perubahan diet, atau stress.

Gangguan Fungsional dan Gejala Klinis

Gangguan dalam sistem pencernaan dapat menyebabkan disfungsi pada beberapa aspek, seperti:

1. **Prehensi dan Pengunyahan:** Gangguan ini bisa disebabkan oleh masalah pada gigi atau struktur mulut lainnya, seperti *gigi molar tajam* pada kuda yang menyebabkan kesulitan mengunyah dan menurunkan nafsu makan.
2. **Transportasi dan Regurgitasi:** Masalah pada esofagus, seperti *disfagia* (kesulitan menelan) pada anjing, bisa menghambat makanan mencapai lambung dengan benar.
3. **Fermentasi di Lambung Depan:** Penyakit seperti *asidosis rumen* pada sapi bisa terjadi jika ada gangguan dalam fermentasi normal, menyebabkan produksi asam berlebihan yang merusak dinding rumen.
4. **Pencernaan dan Penyerapan di Lambung dan Usus Kecil:** Gangguan seperti *malabsorpsi* pada kucing dapat menyebabkan penurunan berat badan dan diare kronis, karena nutrisi tidak diserap dengan baik.
5. **Fermentasi dan Penyerapan di Usus Besar:** *Diare* pada anjing dan kucing bisa terjadi karena gangguan dalam fermentasi dan penyerapan air di usus besar.

Pertahanan Sistem Pencernaan

Sistem pencernaan memiliki mekanisme pertahanan khusus untuk melindungi dari patogen dan bahan berbahaya:

1. **Cairan Saliva dan Lendir:** Mencuci dan melumasi makanan, serta mengandung enzim antibakteri.
2. **Sekresi Enzim Tidak Aktif:** Mencegah kerusakan jaringan tubuh oleh enzim proteolitik.
3. **Pergantian Sel Epitel:** Sel-sel epitel saluran pencernaan secara rutin diganti untuk mencegah kerusakan permanen.
4. **pH Lambung:** Asam lambung membantu memecah makanan dan membunuh bakteri.

Contoh Kasus Gangguan Sistem Pencernaan pada Hewan

- **Colic pada Kuda:** Kondisi umum yang bisa disebabkan oleh berbagai masalah di saluran pencernaan, seperti sumbatan, gas, atau peradangan.
- **Parvovirus pada Anjing:** Virus yang menyebabkan gastroenteritis parah, sering menyebabkan muntah, diare berdarah, dan dehidrasi.
- **IBD (Inflammatory Bowel Disease) pada Kucing:** Penyakit kronis yang menyebabkan peradangan pada saluran pencernaan, sering menyebabkan muntah, diare, dan penurunan berat badan.

Gangguan pada sistem pencernaan dapat berdampak signifikan pada kesehatan dan kesejahteraan hewan. Diagnosis yang tepat dan pengelolaan yang efektif adalah kunci untuk mengatasi masalah ini dan menjaga kesehatan pencernaan hewan

Mekanisme Pertahanan Spesifik pada Sistem Pencernaan

1. Kontrol Penyerapan Fe:

- Fungsi: Menurunkan ketersediaan zat besi yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri patogen. Kompetisi dengan flora usus normal menghambat kolonisasi bakteri patogen.
- Contoh: Pada hewan yang mengalami anemia, suplementasi besi harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah infeksi bakteri oportunistik.

2. Kekebalan Seluler dan Imunitas Mukosa:

- **Paneth Cells:** Menghasilkan peptida antimikroba seperti defensin.
- **Cathelicidins:** Peptida antimikroba yang menghambat pertumbuhan patogen.
- **Reseptor TLR:** Mengidentifikasi dan merespon patogen.
- **Neutrofil dan Makrofag:** Menyerang dan menghancurkan patogen yang terdeteksi.

- **Kekebalan GALT (Gut-Associated Lymphoid Tissue):** Mengandung sel-sel imun yang memonitor dan merespon antigen yang masuk melalui usus.
- **IgA Sekretorik:** Antibodi yang mencegah adhesi patogen pada mukosa usus.
- **Anti Degradasi dan Penyerapan Senyawa Beracun:** Sistem enzim yang menguraikan toksin.

Lesi pada Sistem Pencernaan

Lesi yang dapat terjadi di sistem pencernaan hewan meliputi:

1. Kelainan Kongenital:

- **Bibir Sumbing (Cleft Lip):** Kegagalan menyatu dari struktur mulut. Kasus ini sering ditemukan pada kucing Persia.
- **Polydontia:** Kondisi memiliki gigi berlebih. Bisa terjadi pada anjing ras tertentu.
- **Atresia Usus dan Atresia Ani:** Ketidakadaan atau penutupan sebagian dari usus atau anus. Bisa menyebabkan obstruksi usus pada anak babi.

2. Salah Letak Organ:

- **Pelebaran Lambung Volvulus (GDV):** Kondisi yang sering terjadi pada anjing besar, di mana lambung berputar dan menyebabkan distensi gas.
- **Hernia Diaphragmatica:** Hernia di mana organ abdomen menonjol melalui diafragma. Kasus ini dapat terjadi pada kucing akibat trauma.
- **Volvulus:** Perputaran bagian usus, dapat menyebabkan obstruksi. Contoh: Volvulus usus pada kuda yang menyebabkan kolik.
- **Intusususpsi:** Kondisi di mana satu bagian usus masuk ke dalam bagian lain, menyebabkan obstruksi. Sering terjadi pada anak anjing dan anak kucing.

3. **Perubahan Luminal:**

- **Divertikulum Usus:** Pembentukan kantong pada dinding usus. Kasus: Divertikulum pada anjing tua.
- **Penyempitan Dubur:** Kondisi yang menyebabkan kesulitan buang air besar. Bisa terjadi akibat cedera atau tumor.

4. **Gangguan Peredaran Darah:**

- **Edema Lambung:** Penumpukan cairan di dinding lambung. Dapat terlihat pada anjing dengan gagal jantung kongestif.
- **Infark:** Kematian jaringan akibat kurangnya aliran darah. Contoh: Infark mesenterika pada kuda.
- **Protein-Losing Enteropathy (PLE):** Kondisi di mana ada kehilangan protein berlebihan melalui usus, seperti yang terjadi pada penyakit IBD (Inflammatory Bowel Disease) pada anjing.

5. **Gangguan Metabolik:**

- **Enamel Hipoplasia:** Kekurangan perkembangan enamel gigi. Contoh: Hipoplasia enamel pada anjing dengan distemper.
- **Karies Gigi:** Kerusakan gigi yang dapat menyebabkan infeksi. Sering terjadi pada anjing dan kucing.
- **Hiperkeratosis Parakeratotic:** Kondisi kulit yang sering terlihat di sekitar mulut dan kaki pada babi.

6. **Peradangan:**

- **Gastritis:** Peradangan lambung yang dapat bersifat akut atau kronis. Misalnya, gastritis kronis pada anjing yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Helicobacter*.
- **Enteritis:** Peradangan usus, sering terlihat pada kasus parvovirus pada anjing.
- **Colitis:** Peradangan kolon, sering terjadi pada kuda dengan diet tinggi biji-bijian.

7. **Neoplasia:**

- **Karsinoma Adenokarsinoma:** Tumor epitel kelenjar, dapat ditemukan pada anjing dan kucing di berbagai bagian saluran pencernaan.
- **Sarkoma:** Tumor jaringan lunak, seperti fibrosarkoma pada mulut anjing.

Gejala Klinis Gangguan Sistem Pencernaan

1. **Hipersalivasi (Ptyalism):** Produksi air liur berlebihan, bisa terlihat pada anjing dengan gangguan mulut atau esofagus.
2. **Regurgitasi Makanan Tak Tercerna:** Makanan dikeluarkan tanpa tanda-tanda muntah, seperti yang terjadi pada megaesofagus pada anjing.
3. **Muntah (Vomiting) Makanan Tercerna:** Dapat terjadi akibat berbagai penyebab, termasuk gastritis atau penyakit sistemik.
4. **Diare:** Pengeluaran tinja cair, umum terjadi pada enteritis.
5. **Tenesmus:** Kesulitan atau nyeri saat buang air besar, sering terlihat pada anjing dengan colitis.
6. **Dehidrasi:** Kehilangan cairan tubuh akibat muntah atau diare.
7. **Kolik:** Nyeri perut yang sering terjadi pada kuda, bisa disebabkan oleh berbagai kondisi seperti obstruksi atau radang usus.
8. **Ketidakseimbangan Elektrolit:** Bisa terjadi akibat kehilangan cairan yang berlebihan.
9. **Melena:** Feses berwarna hitam akibat pendarahan di saluran pencernaan bagian atas.
10. **Hematochezia:** Feses berdarah segar, sering terlihat pada kolitis atau tumor di kolon.
11. **Cholemesis (Hematemesis):** Muntah darah, bisa terjadi pada kasus ulkus peptikum.

Gangguan pada sistem pencernaan hewan memerlukan diagnosis dan penanganan yang tepat untuk mencegah komplikasi serius dan menjaga kesejahteraan hewan. Gejala klinis yang timbul bisa bervariasi tergantung pada bagian saluran pencernaan yang terpengaruh dan penyebab yang mendasari.

Rongga Mulut (Oral Cavity)

Gangguan Pertumbuhan dan Lesi pada Rongga Mulut Hewan

Lesi dan Kondisi Rongga Mulut

1. Makula:

- **Deskripsi:** Bintik pada permukaan mukosa yang berbeda warna dengan sekitarnya.
- **Contoh Kasus:** Pigmentasi melanin pada kucing Siam.

2. Papula:

- **Deskripsi:** Tonjolan kecil pada mukosa.
- **Contoh Kasus:** Papula pada mulut kuda akibat iritasi mekanis.

3. Vesikel:

- **Deskripsi:** Kantung kecil berisi cairan pada mukosa.
- **Contoh Kasus:** Lesi vesikular pada sapi akibat penyakit Mulut dan Kuku (Foot-and-Mouth Disease, FMD).

4. Erosi:

- **Deskripsi:** Kerusakan superfisial pada mukosa.
- **Contoh Kasus:** Erosi mukosa mulut pada anjing dengan gingivitis kronis.

5. Ulcer:

- **Deskripsi:** Luka terbuka pada mukosa yang disebabkan oleh pengelupasan jaringan nekrotik.

- **Contoh Kasus:** Ulcer pada lidah kucing akibat stomatitis kronis.

Gangguan Pertumbuhan

1. Celah Langit-Langit (Palatoschisis):

- **Deskripsi:** Ketidaknormalan pada perkembangan langit-langit mulut yang menyebabkan terbentuknya celah antara rongga mulut dan rongga hidung.
- **Contoh Kasus:** Anjing ras brachycephalic, seperti Bulldog, lebih rentan terhadap kondisi ini. Anomali ini dapat menyebabkan kesulitan menyusu pada anak anjing.

2. Kegagalan Tulang Rahang untuk Menyatu:

- **Deskripsi:** Ketidaknormalan dalam penyatuan tulang rahang selama perkembangan embrio.
- **Contoh Kasus:** Bibir sumbing pada kucing Siam, yang mengakibatkan masalah makan dan berbicara.

3. Bibir Sumbing:

- **Deskripsi:** Ketidaknormalan pembentukan bibir atas, biasanya disertai dengan celah langit-langit.
- **Contoh Kasus:** Kucing Persia dan anjing ras tertentu dapat mengalami kondisi ini, menyebabkan kesulitan makan dan risiko infeksi.

4. Brachygnathia:

- **Deskripsi:** Rahang bawah lebih pendek dari rahang atas.
- **Contoh Kasus:** Anomali umum pada domba dan kambing, yang dapat menyebabkan masalah makan.

5. Prognatisme:

- **Deskripsi:** Rahang bawah lebih panjang dari rahang atas.
- **Contoh Kasus:** Anjing Boxer sering memiliki prognatisme sebagai karakteristik ras.

6. **Polydontia Heterotopic:**

- **Deskripsi:** Pertumbuhan gigi berlebih di tempat yang tidak biasa.
- **Contoh Kasus:** Kuda dapat mengalami polydontia heterotopic, di mana gigi tumbuh di lokasi yang tidak biasa, menyebabkan masalah pengunyahan.

7. **Anomali Gigi:**

- **Deskripsi:** Kelainan pada bentuk, ukuran, atau jumlah gigi.
- **Contoh Kasus:** Anjing dengan hypodontia (gigi kurang dari normal) atau hyperdontia (gigi lebih dari normal).

8. **Odontodystrophy:**

- **Deskripsi:** Gangguan pertumbuhan dan perkembangan gigi.
- **Contoh Kasus:** Pada anjing dengan distemper, sering terlihat hipoplasia enamel.

9. **Hipoplasia Enamel:**

- **Deskripsi:** Pengurangan atau ketidaksempurnaan perkembangan enamel.
- **Contoh Kasus:** Anjing yang menderita demam tinggi selama masa pertumbuhan gigi dapat mengalami hipoplasia enamel.

Kondisi Spesifik pada Rongga Mulut

1. **Stomatitis dan Gingivitis:**

- **Deskripsi:** Peradangan pada mukosa mulut dan gusi.
- **Contoh Kasus:** Stomatitis pada kucing sering disebabkan oleh calicivirus atau infeksi bakteri sekunder.

2. **Vesicular Stomatitis:**

- **Deskripsi:** Penyakit virus yang menyebabkan pembentukan vesikel pada mukosa mulut dan kulit.

- **Contoh Kasus:** Penyakit FMD pada sapi menyebabkan vesikel di sekitar mulut, kaki, dan puting.
- 3. **Contagious Ecthyma (Sore Mouth):**
 - **Deskripsi:** Penyakit viral yang menyerang domba dan kambing, menyebabkan lesi kulit di sekitar mulut, kaki, dan ambing.
 - **Contoh Kasus:** Domba dengan sore mouth sering menunjukkan lesi pada bibir dan sekitar mulut.
- 4. **Necrotizing Stomatitis:**
 - **Deskripsi:** Infeksi bakteri yang menyebabkan nekrosis jaringan mulut.
 - **Contoh Kasus:** Calf diphtheria pada sapi muda, disebabkan oleh *Fusobacterium necrophorum*.
- 5. **Ulcerative Gingivitis:**
 - **Deskripsi:** Peradangan akut dan nekrosis pada gusi.
 - **Contoh Kasus:** Gingivitis ulseratif pada anjing akibat infeksi bakteri *Borrelia vincentii*.
- 6. **Noma (Canrum Oris):**
 - **Deskripsi:** Stomatitis gangren akut yang biasanya menyerang hewan dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah.
 - **Contoh Kasus:** Kera dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah, seperti akibat infeksi HIV.
- 7. **Gingival Hyperplasia:**
 - **Deskripsi:** Pertumbuhan berlebihan dari jaringan gusi.
 - **Contoh Kasus:** Sering terlihat pada anjing Boxer dan Cocker Spaniel yang lebih tua.
- 8. **Epulis:**
 - **Deskripsi:** Massa jinak pada gusi, sering terlihat sebagai pertumbuhan lokal yang bisa menekan gigi.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan epulis fibromatous, yang sering ditemukan di sekitar gigi premolar.

9. Squamous Cell Carcinomas:

- **Deskripsi:** Tumor ganas dari sel epitel skuamosa.
- **Contoh Kasus:** Anjing dengan kanker sel skuamosa pada lidah atau gusi.

10. Melanomas:

- **Deskripsi:** Tumor ganas dari sel melanosit, yang dapat berwarna atau tidak berwarna.
- **Contoh Kasus:** Anjing dengan melanoma mulut, sering ditemukan pada ras dengan pigmentasi gelap seperti Labrador Retriever.

11. Fibrosarcomas:

- **Deskripsi:** Tumor ganas yang berasal dari jaringan fibrosa.
- **Contoh Kasus:** Kucing dengan fibrosarcoma mulut, yang sering agresif dan invasif.

Setiap kondisi di atas dapat mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan hewan. Diagnosis dan penanganan yang tepat sangat penting untuk mencegah komplikasi lebih lanjut

Gigi (dental)

1. Penyakit Periodontal

Deskripsi: Penyakit periodontal adalah infeksi yang mempengaruhi jaringan pendukung gigi, termasuk gingiva, sementum, ligamen periodontal, dan tulang alveolar. Penyakit ini sering disebabkan oleh pembentukan plak yang mengeras menjadi tartar atau kalkulus, menyebabkan peradangan dan kerusakan jaringan periodontal.

Tanda-tanda Klinis:

- **Anjing dan Kucing:** Air liur berlebih (salivasi), bau mulut (halitosis), mukosa yang mengalami erosi atau ulserasi, pergeseran gigi, dan penurunan nafsu makan.
- **Histologi:** Perusakan sel basal dan akantolisis, infiltrasi limfosit, sel plasma, neutrofil, dan eosinofil, peradangan kronis, serta perubahan pH dan patogen bakteri di bawah gingiva.

Contoh Kasus:

- **Anjing:** Anjing berusia lebih dari 4 tahun dengan bau mulut yang sangat kuat, gigi yang longgar, dan gusi yang bengkak dan berdarah.
- **Kucing:** Kucing dengan gingivitis proliferasif, ditandai dengan eritema, ulserasi, dan penebalan pada gingiva, sering disertai dengan peningkatan sel plasma pada jaringan gingiva.

2. Uremik Glositis

Deskripsi: Uremik glossitis adalah peradangan pada lidah yang disebabkan oleh gangguan ginjal, terutama gagal ginjal kronis. Akumulasi amonia dalam darah menyebabkan nekrosis dan ulserasi mukosa mulut.

Tanda-tanda Klinis:

- **Anjing dan Kucing:** Mukosa bukal cyanotik, ulserasi pada lidah, dan pembengkakan di sekitar margin ulkus.
- **Histologi:** Nekrosis epitel, ulserasi, nekrosis pembuluh darah kecil, dan lesi vaskular iskemik.

Contoh Kasus:

- **Kucing:** Kucing dengan gagal ginjal kronis menunjukkan ulserasi lidah dan mukosa mulut, serta gejala klinis seperti nafsu makan menurun dan kesulitan makan.

3. Epuloides Fibromatous

Deskripsi: Epuloides fibromatous adalah massa fibrosa jinak yang berasal dari ligamen periodontal, sering kali mirip dengan hiperplasia gingiva tetapi lebih keras dan kaku.

Tanda-tanda Klinis:

- **Anjing:** Massa abu-abu hingga merah muda di sekitar gigi atau langit-langit keras, mirip dengan hiperplasia gingiva tetapi lebih teraba keras dan kaku.
- **Histologi:** Jaringan fibroblastik dengan bundel terjalin, menunjukkan lebih banyak seluler dibandingkan dengan hiperplasia gingiva.

Contoh Kasus:

- **Anjing:** Anjing dengan massa fibromatous besar di gusi, sering menyebabkan masalah saat makan dan kesulitan membuka mulut.

4. Epulis Acanthomatous

Deskripsi: Epulis acanthomatous adalah neoplasma odontogenik yang berasal dari epitel gigi. Ini adalah tumor jinak yang dapat menginvasi tulang lokal tetapi tidak bermetastasis.

Tanda-tanda Klinis:

- **Anjing:** Massa kasar seperti kembang kol di gusi atau langit-langit, dapat menyebabkan kerusakan lokal dan ulserasi.
- **Histologi:** Interkoneksi epitel odontogenik dengan jaringan epitel kuboid, bisa menghasilkan dentin atau enamel matriks.

Contoh Kasus:

- **Anjing:** Anjing dengan massa berbentuk kembang kol di gusi, menyebabkan kesulitan makan dan infeksi sekunder.

5. Karsinoma Sel Skuamosa

Deskripsi: Karsinoma sel skuamosa adalah neoplasma oral yang umum, terutama pada kucing. Biasanya muncul di permukaan ventral lidah atau sepanjang frenulum.

Tanda-tanda Klinis:

- **Kucing:** Massa nodular merah-abu pada lidah atau mukosa mulut, sering kali ulseratif dan invasif lokal.
- **Histologi:** Neoplasma berbentuk nodular dengan ulserasi, sel-sel skuamosa yang tidak teratur, dan invasi lokal.

Contoh Kasus:

- **Kucing:** Kucing dengan massa ulseratif pada lidah yang cepat berkembang dan menyebar ke jaringan sekitar.

6. Melanoma

Deskripsi: Melanoma adalah tumor ganas dari sel melanosit, sering ditemukan di mulut anjing. Tumor ini sangat invasif dan biasanya sudah menyebar pada saat diagnosis.

Tanda-tanda Klinis:

- **Anjing:** Massa nodular berpigmen di mukosa mulut, invasif dan merusak, sering disertai dengan ulserasi.
- **Histologi:** Tumor pigmen amelanotic dengan bentuk bulat, sering kali agresif dan merusak jaringan sekitarnya.

Contoh Kasus:

- **Anjing:** Anjing dengan massa berpigmen di mulut yang menunjukkan invasi cepat dan metastasis ke kelenjar getah bening.

7. Fibrosarcoma

Deskripsi: Fibrosarcoma adalah kanker jaringan lunak yang biasanya terlihat pada anjing. Biasanya muncul di gusi atau area sekitar gigi.

Tanda-tanda Klinis:

- **Anjing:** Massa nodular multi-fokal pada gusi dengan ulserasi, invasi lokal ke jaringan sekitarnya, dan potensi metastasis ke kelenjar getah bening.
- **Histologi:** Sel fibroblastik dengan tingkat mitosis tinggi, kolagen matriks ekstra-seluler yang tinggi, dan proliferasi jaringan.

Contoh Kasus:

- **Anjing:** Anjing muda dengan massa besar di gusi yang menunjukkan tanda-tanda ulserasi dan invasi lokal.

8. Sialoadenitis

Deskripsi: Sialoadenitis adalah peradangan pada kelenjar saliva, sering kali terkait dengan infeksi atau gangguan sistemik.

Tanda-tanda Klinis:

- **Anjing dan Kucing:** Kelenjar saliva yang membengkak dan nyeri, kadang-kadang dengan abses dan gejala sistemik lainnya.
- **Histologi:** Peradangan pada kelenjar saliva dengan lesi mungkin menunjukkan abses atau perubahan degeneratif pada jaringan.

Contoh Kasus:

- **Anjing:** Anjing dengan pembengkakan kelenjar saliva yang disertai dengan abses, gejala bisa termasuk kesulitan makan dan nyeri saat membuka mulut.

Kesimpulan

Gangguan gigi dan mulut pada hewan bisa bervariasi dari peradangan ringan hingga neoplasma ganas. Diagnosis dan penanganan yang tepat sangat penting untuk memastikan kesehatan dan kualitas hidup hewan peliharaan. Pemeriksaan rutin dan perawatan gigi yang baik dapat membantu mencegah atau mengurangi dampak dari banyak kondisi ini.

Oesophagus

Gangguan pada Esophagus dan Lambung Depan Ruminansia

1. Cricopharyngeal Achalasia

Deskripsi: Cricopharyngeal achalasia adalah gangguan kongenital pada sphincter esophagus bagian atas, di mana otot cricopharyngeus tidak dapat relaksasi dengan baik saat menelan. Kondisi ini lebih sering terjadi pada anjing ras tertentu seperti Cocker Spaniels, Terrier, dan Miniature Poodles, terutama pada usia muda (setelah disapih hingga 6 bulan).

Tanda-tanda Klinis:

- **Anjing:** Gangguan pencernaan, regurgitasi makanan, kesulitan menelan, terlihat usaha berlebihan pada lidah, mandibula, dan leher saat mencoba mengeluarkan makanan.
- **Histologi:** Lesi menunjukkan kelainan bentuk dari musculus cricopharyngeus, hipertrofi, fibrosis, myositis, atau atrofi, tetapi tidak memiliki karakteristik mikroskopis yang spesifik.

Contoh Kasus:

- **Anjing:** Cocker Spaniel berusia 5 bulan dengan kesulitan menelan makanan padat, sering regurgitasi, dan terlihat jelas usaha berlebihan saat menelan.

2. Megaesophagus (Esophageal Ectasia)

Deskripsi: Megaesophagus adalah dilatasi esophagus akibat gangguan peristaltik atau insufisiensi saraf, menyebabkan obstruksi atau stenosis sebagian dari esophagus. Penyebabnya bisa berupa gangguan inervasi, parasit, atau benda asing.

Tanda-tanda Klinis:

- **Anjing:** Kesulitan menelan, regurgitasi makanan, penurunan berat badan. Bisa disebabkan oleh parasit seperti *Spirocerca lupi* atau *Gongylonema* sp., yang dapat ditemukan di bawah mukosa esophagus.
- **Kuda:** Infeksi oleh cacing *gastrophilus* spp. menyebabkan masalah serupa.
- **Histologi:** Tidak ada karakteristik histologis spesifik, tetapi bisa melihat perubahan degeneratif pada mukosa akibat tekanan.

Contoh Kasus:

- **Anjing:** Anjing berusia 2 tahun dengan regurgitasi berkepanjangan dan penurunan berat badan, ditemukan parasit *Spirocerca lupi* pada dinding esophagus.
- **Sapi:** Sapi dengan regurgitasi berlebihan dan infeksi parasit *Gongylonema* sp. pada esophagus.

3. Tersedak (Choke)

Deskripsi: Tersedak terjadi ketika esophagus tersumbat oleh makanan atau benda asing, seperti kentang, apel, atau tulang. Jika benda asing terjebak lebih dari 2 hari, dapat menyebabkan radang, nekrosis, dan striktura esophagus.

Tanda-tanda Klinis:

- **Sapi dan Kuda:** Sekresi berlebihan air liur, regurgitasi, dehidrasi, dan tanda-tanda gangguan respirasi.
- **Komplikasi:** Pecah esophagus, selulitis, megaesophagus, ulkus, dan aspirasi pneumonia pada sapi; pada kuda bisa terjadi esofagitis atau refluks.

Contoh Kasus:

- **Sapi:** Sapi yang memakan tulang besar menunjukkan kesulitan menelan, regurgitasi, dan dehidrasi, dengan kemungkinan komplikasi seperti aspirasi pneumonia.
- **Kuda:** Kuda dengan penyumbatan esophagus akibat kentang besar, menyebabkan kesulitan makan dan infeksi sekunder.

4. Bloat (Ruminal Tympani)

Deskripsi: Bloat adalah pembesaran rumen dan retikulum oleh gas yang dihasilkan selama fermentasi. Ada dua jenis bloat: timpani primer dan sekunder.

Tanda-tanda Klinis:

- **Timpani Primer:** Terjadi setelah konsumsi pakan tertentu seperti alfafa. Rumen membesar di sisi kiri, paralumbar fossa cembung, distensi abdomen, dan gangguan respirasi.
- **Timpani Sekunder:** Disebabkan oleh obstruksi atau stenosis esophagus, papiloma, lymphosarcoma, atau benda asing. Tanda klinis bisa tiba-tiba jatuh atau lemah.

Contoh Kasus:

- **Sapi:** Sapi dengan distensi rumen yang signifikan setelah makan alfafa, menunjukkan gejala klinis seperti kesulitan bernapas dan distensi abdomen.
- **Kuda:** Kuda dengan penyumbatan esophagus sekunder yang menyebabkan bloat, disertai dengan tanda-tanda kesulitan bernapas dan kembung.

5. Benda Asing (Corpora Aliena)

Deskripsi: Benda asing seperti trichobezoar (bola bulu) atau phytobezoar (bola tanaman) dapat menyebabkan perforasi pada retikulum dan komplikasi seperti retikulitis, peritonitis, dan perikarditis.

Tanda-tanda Klinis:

- **Sapi dan Kuda:** Gejala bisa termasuk kesulitan makan, nyeri abdomen, dan tanda-tanda peradangan sistemik.

Contoh Kasus:

- **Sapi:** Sapi dengan trichobezoar yang menyebabkan perforasi pada retikulum, menunjukkan tanda-tanda retikulitis dan peritonitis pada pemeriksaan.
- **Kuda:** Kuda dengan phytobezoar menyebabkan gejala kolik dan nyeri perut.

6. Acidosis

Deskripsi: Acidosis rumen adalah kondisi patologis akibat akumulasi asam atau kehilangan basa, biasanya karena konsumsi berlebihan karbohidrat. Ini mengarah pada laktid acidosis dan gangguan mikroflora rumen.

Tanda-tanda Klinis:

- **Sapi:** Dehidrasi, penurunan nafsu makan, dan kembung. Lesi mukosa rumen menunjukkan perubahan warna coklat dan kerusakan.
- **Histologi:** Perubahan hidropik dan nekrosis koagulasi pada epitel rumen, infiltrasi sel neutrofil, dan scar berbentuk bintang pada mukosa.

Contoh Kasus:

- **Sapi:** Sapi dengan rumen penuh cairan asam, mukosa rumen berwarna coklat dan mudah hancur, menunjukkan tanda-tanda laktid acidosis.

7. Bacterial Ruminitis

Deskripsi: Bacterial ruminitis disebabkan oleh bakteri patogen yang merusak rumen, sering kali berhubungan dengan laktid acidosis atau trauma mekanis. Bakteri seperti *Actinomyces pyogenes* dan *Fusobacterium necrophorum* dapat menyebabkan necrobacillosis pada hati.

Tanda-tanda Klinis:

- **Sapi:** Gejala bisa termasuk penurunan nafsu makan, nyeri abdomen, dan tanda-tanda peradangan.

Contoh Kasus:

- **Sapi:** Sapi dengan gejala ruminitis berat, penurunan berat badan, dan abses hati yang diidentifikasi sebagai necrobacillosis.

8. Mycotic Ruminitis

Deskripsi: Mycotic ruminitis disebabkan oleh infeksi jamur seperti *Aspergillus* spp., *Mucor* spp., dan *Mortierella* spp. Infeksi ini dapat berkembang setelah pemberian antibiotik yang menurunkan mikroflora normal.

Tanda-tanda Klinis:

- **Sapi:** Lesi nekrotik bulat pada mukosa rumen, sering disertai dengan hemoragi dan infeksi jamur.

Contoh Kasus:

- **Sapi:** Sapi dengan mukosa rumen yang rusak dan lesi nekrotik bulat, serta hasil kultur menunjukkan infeksi oleh *Aspergillus* spp.

Kesimpulan

Gangguan esophagus dan lambung depan pada hewan dapat memiliki penyebab yang bervariasi dari kongenital, infeksi, hingga diet. Pemahaman yang mendalam mengenai gejala klinis dan penyebab potensial sangat penting untuk diagnosis dan perawatan yang efektif. Pemeriksaan dan intervensi dini dapat membantu mencegah komplikasi serius dan meningkatkan kesehatan hewan

Lambung (gastrium)

1. Gangguan Lambung pada Hewan

1.1. Impaksio (Gastric Impaction)

Definisi dan Penyebab: Impaksio adalah kondisi di mana ada penurunan motilitas lambung dan akumulasi makanan atau benda asing yang menyebabkan distensi lambung. Ini sering terjadi pada hewan yang mengalami penurunan gerakan peristaltik atau makan makanan yang tidak dapat dicerna dengan baik.

Gejala Klinis:

- Anoreksia
- Distensi abdomen
- Kembung (timbunan gas)
- Kesulitan dalam bergerak atau beraktivitas

Contoh Kasus: Pada kuda yang makan terlalu banyak jerami kasar atau makanan dengan serat tinggi, bisa terjadi impaksi karena serat yang tidak dicerna dengan baik. Hasil pemeriksaan menunjukkan lambung yang membesar dan penuh dengan residu makanan.

1.2. Gangguan Abomasal

1.2.1. Dislokasi Abomasum (LDA dan RDA)

- **LDA (Left Displaced Abomasum):** Abomasum bergeser ke sisi kiri perut, sering disertai distensi gas.
- **RDA (Right Displaced Abomasum):** Abomasum bergeser ke sisi kanan perut, lebih berisiko menyebabkan volvulus.

Gejala Klinis:

- Penurunan nafsu makan
- Distensi abdomen
- Penurunan produksi susu pada sapi perah

Contoh Kasus: Pada sapi perah yang mengalami stres karena perubahan diet dari rumput ke konsentrat, abomasum dapat bergeser ke kiri. Pemeriksaan menunjukkan pergeseran abomasum ke arah kiri dengan distensi gas.

1.2.2. Ulkus Abomasal Ulkus pada abomasum sering terjadi pada sapi dewasa, terutama yang mengalami stres atau perubahan diet mendadak.

Gejala Klinis:

- Nafsu makan menurun
- Penurunan berat badan
- Muntah darah atau tinja hitam

Contoh Kasus: Sapi yang mengalami ulkus abomasal setelah diberikan pakan konsentrat yang berlebihan dan mengalami stres berat. Pemeriksaan menunjukkan ulkus pada mukosa abomasum dan perdarahan.

1.2.3. Peritonitis Difus Akut Peritonitis difus akut biasanya disebabkan oleh infeksi bakteri atau komplikasi dari kondisi lain seperti ulkus atau dislokasi abomasum.

Gejala Klinis:

- Demam tinggi
- Perut kembung
- Nyeri perut yang parah

Contoh Kasus: Sapi yang mengalami peritonitis setelah mengalami dislokasi abomasum yang tidak diobati dengan cepat. Pemeriksaan menunjukkan peradangan difus pada dinding perut.

1.3. Gastritis

1.3.1. Gastritis Plegmonous Akut Gastritis plegmonous akut disebabkan oleh infeksi bakteri seperti *Streptococcus*, *Staphylococcus*, atau *Clostridium perfringens*.

Gejala Klinis:

- Muntah
- Demam
- Kelemahan umum

Contoh Kasus: Anjing yang mengalami gastritis plegmonous akut setelah mengonsumsi makanan terkontaminasi. Pemeriksaan menunjukkan peradangan jaringan lunak di lambung.

1.3.2. Gastritis Emphysematous Disebabkan oleh infeksi *Clostridium perfringens* yang menghasilkan gas dalam lambung.

Gejala Klinis:

- Nyeri perut
- Kembung
- Muntah

Contoh Kasus: Sapi yang mengalami gastritis emphysematous setelah mengonsumsi makanan yang terkontaminasi dengan *Clostridium perfringens*. Pemeriksaan menunjukkan gas di dalam dinding lambung.

1.3.3. Braxy

Braxy adalah abomasitis hemoragis pada domba, disebabkan oleh *Clostridium septicum*.

Gejala Klinis:

- Demam
- Kelemahan
- Kematian mendadak

Contoh Kasus: Domba yang mati mendadak setelah makan pakan yang terkontaminasi *Clostridium septicum*. Pemeriksaan menunjukkan abomasitis hemoragis dan emfisema submukosa.

1.3.4. Ulkus dan Erosi Ulkus adalah luka yang menembus mukosa lambung, sementara erosi adalah luka yang lebih dangkal.

Gejala Klinis:

- Muntah darah
- Nyeri perut
- Penurunan berat badan

Contoh Kasus: Pada anjing dan kucing yang menerima terapi jangka panjang dengan obat antiinflamasi non-steroid (NSAID), ditemukan ulkus pada mukosa lambung saat endoskopi. Pada kuda, ulkus lambung terjadi setelah pelatihan intensif.

1.4. Parasit Lambung

1.4.1. Haemonchosis

Haemonchus contortus adalah cacing yang menyebabkan anemia akut pada domba dan ruminansia.

Gejala Klinis:

- Anemia
- Edema submandibular (bottle jaw)
- Penurunan berat badan

Contoh Kasus: Biri-biri yang menunjukkan tanda-tanda anemia dan edema submandibular akibat infeksi *Haemonchus contortus*. Pemeriksaan menunjukkan banyak cacing dewasa dalam abomasum.

1.4.2. Ostertagiosis

Ostertagia spp. menyebabkan penyakit pada domba dan sapi, sering berasosiasi dengan parasit lain seperti *Trichostrongylus* spp.

Gejala Klinis:

- Diare
- Penurunan berat badan
- Edema subkutis

Contoh Kasus: Sapi yang mengalami penurunan berat badan dan diare akibat infeksi *Ostertagia* spp. Pemeriksaan menunjukkan parasit di dalam lambung dan usus kecil.

1.4.3. Ollulaniasis dan Gnatostomiasis

Parasit pada anjing dan kucing, termasuk *Ollulanus tricuspidis* dan *Gnathostoma* spp., menyebabkan gastritis ringan atau fibrosis kronis.

Gejala Klinis:

- Diare
- Penurunan berat badan
- Gastritis

Contoh Kasus: Kucing yang menunjukkan gejala gastritis ringan dan fibrosis kronis setelah terinfeksi *Ollulanus tricuspidis*. Pemeriksaan menunjukkan nodul pada mukosa lambung.

2. Gangguan Lambung pada Kuda

2.1. Ruptur Lambung

Pecah lambung biasanya akibat dilatasi lambung yang berhubungan dengan makan berlebihan atau obstruksi mekanik.

Gejala Klinis:

- Kolik parah
- Kesulitan bernapas

- Kematian mendadak

Contoh Kasus: Kuda yang mengalami kolik berat dan kematian mendadak setelah makan dalam jumlah besar secara cepat. Pemeriksaan menunjukkan pecahnya lambung akibat dilatasi.

2.2. Ulserasi Mukosa Skuamosa

Ulserasi pada mukosa skuamosa lambung akibat obat antiinflamasi non-steroid atau pelatihan intensif.

Gejala Klinis:

- Air liur berlebih
- Kolik periodik
- Penurunan berat badan

Contoh Kasus: Kuda yang mengalami kolik dan penurunan berat badan setelah menjalani pelatihan intensif. Endoskopi menunjukkan erosi dan ulserasi pada mukosa skuamosa.

2.3. Parasit Lambung Kuda

Parasit seperti *Gastrophilus* spp. dan *Habronema* spp. menyebabkan gastritis dan ulserasi lambung.

Gejala Klinis:

- Gastritis ringan
- Diare
- Penurunan berat badan

Contoh Kasus: Kuda yang menunjukkan gejala gastritis dan penurunan berat badan akibat infeksi *Gastrophilus* spp. Pemeriksaan menunjukkan ulserasi pada mukosa lambung dan keberadaan parasit.

2.4. Ulkus Lambung Babi

Ulkus lambung pada babi terjadi akibat pakan halus dan stres.

Gejala Klinis:

- Muntah darah
- Penurunan berat badan
- Anemia

Contoh Kasus: Babi yang mengalami ulkus lambung setelah diberi pakan halus dan mengalami stres. Pemeriksaan menunjukkan ulkus pada mukosa lambung dan perdarahan.

2.5. Parasit Perut Babi

Cacing seperti *Hyostrongylus rubidus* menyebabkan gastritis hipertrofik.

Gejala Klinis:

- Penurunan nafsu makan
- Diare
- Gastritis

Contoh Kasus: Babi yang menunjukkan gejala gastritis dan penurunan berat badan akibat infeksi *Hyostrongylus rubidus*. Pemeriksaan menunjukkan hipertrofi kelenjar lambung dan keberadaan cacing.

Usus Halus

Struktur dan Fungsi Saluran Pencernaan pada Hewan

1. Struktur Usus:

- **Enterosit:** Sel utama di epitel usus yang menyerap nutrisi.
- **Mikrovili:** Struktur mikroskopis pada permukaan enterosit yang meningkatkan luas permukaan penyerapan.
- **Goblet Cells:** Sel yang memproduksi mukus untuk melindungi dan melumasi saluran pencernaan.
- **Paneth Cells:** Sel di crypts yang memproduksi enzim antimikroba.
- **Enterochromaffin Cells:** Sel yang memproduksi serotonin.
- **Lamina Propria:** Jaringan ikat di bawah epitel yang mengandung sel imun seperti makrofag, limfosit, dan sel mast.
- **GALT (Gut Associated Lymphoid Tissue):** Jaringan limfoid yang mencakup Peyer's patches, nodus limfatikus mesenterik, dan apendiks, serta limfosit intraepitelial.

2. Mekanisme Pertahanan Usus:

- **Sekresi Mukus:** Mencegah mikroorganisme menempel pada enterosit.
- **Asam Lambung:** Membunuh patogen sebelum memasuki usus halus.
- **Flora Bakteri Non-Patogen:** Menghasilkan bacteriocins yang menghambat pertumbuhan bakteri patogen.
- **Peristaltik Usus:** Mengeluarkan bakteri dan toksin melalui diare.
- **Laju Pergantian Sel Epitel:** Menggantikan sel yang terinfeksi atau rusak.

- **Garam Empedu dan Sel Kupffer:** Menghambat pertumbuhan mikroorganisme.
- **Imunoglobulin (IgA dan IgM):** Mencegah patogen menyerang epitel usus.
- **Lactoferrin, Peroxidase, dan Lysosom:** Menghambat pertumbuhan bakteri.

Gangguan Pencernaan dan Contoh Kasus pada Hewan

1. Gangguan Pertumbuhan:

- **Atresia Ani/Recti:** Tidak adanya anus atau rektum dapat menyebabkan obstruksi dan kegagalan buang air besar. Contoh kasus: Anak anjing yang lahir dengan atresia ani mungkin mengalami kesulitan buang air besar dan memerlukan operasi untuk memperbaiki kondisi tersebut.
- **Megacolon:** Pembesaran kolon dapat terjadi karena obstruksi atau kelainan kongenital. Contoh kasus: Kuda dengan megacolon mungkin menunjukkan gejala seperti sembelit kronis dan penurunan berat badan.
- **Enterolith:** Batu usus yang terbentuk dari senyawa anorganik. Contoh kasus: Kuda dengan enterolith mungkin mengalami kolik akibat obstruksi usus.
- **Pengerasan Usus (Impaction):** Usus dapat tersumbat oleh materi keras. Contoh kasus: Kuda yang diberi makanan kasar mungkin mengalami impaksi cecal yang memerlukan intervensi medis.
- **Striktura:** Penyempitan saluran usus akibat infeksi atau kerusakan. Contoh kasus: Sapi dengan striktura setelah infeksi salmonella mungkin mengalami obstruksi dan penurunan nafsu makan.
- **Internal Herniation:** Proses di mana usus berpindah melalui lubang abnormal. Contoh kasus: Anjing dengan hernia inguinalis mungkin menunjukkan gejala kolik dan gangguan pencernaan.

- **Infestasi Parasit:** Infeksi parasit seperti *Strongylus vulgaris* pada kuda dapat menyebabkan kolik berat dan penurunan berat badan.

2. Infeksi Kuman:

- **Postweaning Colibacillosis:** Infeksi *E. coli* pada anak babi setelah penyapihan. Contoh kasus: Anak babi yang mengalami diare sekretori pasca penyapihan mungkin menunjukkan gejala seperti dehidrasi dan penurunan berat badan.
- **Salmonellosis:** Infeksi *Salmonella* pada berbagai spesies hewan. Contoh kasus: Babi dengan salmonellosis mungkin menunjukkan diare berdarah, demam, dan kematian mendadak.
- **Clostridial Enteritis:** Infeksi oleh *Clostridium perfringens*. Contoh kasus: Anjing yang terinfeksi mungkin menunjukkan diare berdarah, dehidrasi, dan kematian mendadak.
- **Mycobacterial Enteritis:** Infeksi *Mycobacterium tuberculosis* atau *bovis*. Contoh kasus: Sapi dengan tuberkulosis usus mungkin mengalami diare kronis dan penurunan berat badan.
- **Paratuberculosis (Johne's Disease):** Infeksi oleh *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* pada ruminansia. Contoh kasus: Sapi dengan Johne's disease menunjukkan diare kronis dan penurunan berat badan.
- **Protozoa Enteritides:** Infeksi oleh *Entamoeba histolytica*. Contoh kasus: Primata dengan amoebiasis mungkin mengalami diare intermiten dan abses hati.
- **Coccidiosis:** Infeksi oleh *Eimeria* sp. pada unggas. Contoh kasus: Kambing dengan coccidiosis mungkin menunjukkan diare berdarah dan erosi mukosa usus.
- **Kecacingan:** Infeksi cacing tambang seperti *Ancylostoma caninum* pada anjing. Contoh kasus: Anjing yang terinfeksi cacing tambang mungkin mengalami anemia, diare, dan penurunan berat badan.

Penanganan gangguan ini umumnya melibatkan terapi medis yang tepat, perbaikan diet, dan pencegahan infeksi atau infestasi parasit selanjutnya.

Penyakit Virus (Viral Disease)

1. Transmissible Gastroenteritis (TGE) pada Babi

- **Penyebab:** Coronavirus.
- **Target Sel:** Enterocyte pada usus halus.
- **Gejala Klinis:** Diare akut, penurunan berat badan, muntah, dan dehidrasi. Gejala khas termasuk diare yang mendadak dan profuse, berwarna putih seperti susu, sangat berbau, dan diikuti oleh dehidrasi berat.
- **Lesi Makroskopis:** Atrofi villi usus halus, dehidrasi berat, perineum kotor dengan cairan feses, usus kecil berisi gas.
- **Lesi Mikroskopis:** Atrofi villi usus, kerusakan pada sel-sel epitel usus.
- **Contoh Kasus:** Di suatu peternakan babi di Eropa, wabah TGE mengakibatkan kematian hampir 100% dari anak babi yang terinfeksi. Pada saat autopsi, ditemukan usus kecil anak babi yang sangat berisi gas dan atrofi villi usus.

2. Bovine Viral Diarrhea (BVD) atau Mucosal Disease pada Sapi

- **Penyebab:** Pestivirus.
- **Gejala Klinis:** Anorexia, depresi, diare profus, produksi susu berhenti, demam, salivasi, lacrimasi, leleran mucopurulent dari hidung.
- **Lesi Makroskopis:** Erosi dan ulserasi multifokal pada lidah, gingiva, palatum, esophagus, rumen, dan kuku.
- **Lesi Mikroskopis:** Degenerasi hidropik, nekrosis pada stratum spinosum, infiltrasi granulosit pada dasar ulser, nekrosis vili pada abomasum, usus halus, cecum, dan colon.

- **Contoh Kasus:** Di sebuah peternakan sapi perah, beberapa sapi menunjukkan gejala anorexia dan diare berat. Autopsi mengungkapkan erosi dan ulserasi pada lidah serta saluran pencernaan, yang konsisten dengan infeksi BVD.
3. **Rinderpest pada Sapi**
- **Penyebab:** Morbillivirus.
 - **Gejala Klinis:** Similar dengan BVD, sering ditemukan di Asia dan Afrika.
 - **Lesi Makroskopis:** Lesi pada usus serupa dengan BVD.
 - **Lesi Mikroskopis:** Multinucleate enterocytes pada usus.
 - **Contoh Kasus:** Di Afrika, wabah rinderpest menyebabkan banyak sapi mengalami diare berat dan lesi pada usus. Otopsi menunjukkan multinucleate enterocytes dan lesi serupa BVD.
4. **Parvovirus Enteritis pada Anjing dan Kucing**
- **Penyebab:** Parvovirus.
 - **Gejala Klinis:** Fatal, terutama pada anak anjing dan anak kucing. Gejala termasuk muntah, diare, dehidrasi, dan penurunan berat badan.
 - **Lesi Makroskopis:** Limfoid organs mengecil, thymus menghilang, usus kecil lembek, hiperemi.
 - **Lesi Mikroskopis:** Atrofi villi, kerusakan crypt sel, basophilic intranuclear inclusion bodies.
 - **Contoh Kasus:** Di sebuah klinik hewan, anak kucing mengalami muntah dan diare berat. Autopsi menunjukkan atrofi villi dan basophilic intranuclear inclusion bodies dalam enterosit.
5. **Feline Infectious Peritonitis (FIP) pada Kucing**
- **Penyebab:** Feline Coronavirus (FCOV).
 - **Gejala Klinis:** Penurunan berat badan, konstipasi, vomit, perut keras, ikterus, anorexia, dan ascites.
 - **Lesi Makroskopis:** Fibrinous polyserositis, transudat peritoneal kuning, granuloma pada ginjal, mesenterika, otak, mata.

- **Lesi Mikroskopis:** Koloni granulosus pada submukosa, subserosa, fibroplasia, lymphangiectasia, edema fokal nodular mononuklear sel histiosit dan abses.
- **Contoh Kasus:** Di sebuah penampungan kucing, beberapa kucing menunjukkan gejala perut keras dan penurunan berat badan. Autopsi menunjukkan adanya transudat kuning di rongga perut dan granuloma pada ginjal.

Penyakit pada Hati

1. Hepatitis

- **Deskripsi:** Radang pada parenkim hati.
- **Contoh Kasus:** Seorang anjing menunjukkan gejala kuning dan penurunan nafsu makan. Autopsi mengungkapkan inflamasi pada parenkim hati dengan sel-sel inflamasi yang dominan.

2. Cholangitis

- **Deskripsi:** Radang pada saluran empedu, baik intra-hepatic maupun ekstra-hepatic.
- **Contoh Kasus:** Seekor kucing dengan gejala kuning dan demam menunjukkan radang pada saluran empedu di hati.

3. Cholangiohepatitis

- **Deskripsi:** Inflamasi yang melibatkan parenkim hati dan saluran empedu.
- **Contoh Kasus:** Di sebuah klinik hewan, seekor anjing menunjukkan gejala ikterus dan penurunan berat badan. Pemeriksaan menunjukkan inflamasi pada parenkim hati dan saluran empedu.

4. Pericholangitis

- **Deskripsi:** Inflamasi di sekitar saluran empedu tanpa menyerang saluran empedu itu sendiri.
- **Contoh Kasus:** Seekor kucing mengalami gejala kolik dan demam. Autopsi menunjukkan inflamasi

di sekitar saluran empedu tetapi tidak pada saluran itu sendiri.

5. Hepatitis Portal

- **Deskripsi:** Inflamasi di sekitar area portalis.
- **Contoh Kasus:** Seekor anjing menunjukkan gejala lemah dan penurunan berat badan. Pemeriksaan histopatologi mengungkapkan inflamasi di sekitar area portal hati.

Regenerasi dan Fibrosis Hati

- **Regenerasi Hati:** Hati memiliki kemampuan regenerasi yang tinggi. Kerusakan parenkim hati diikuti oleh proliferasi hepatosit dan endothelium untuk memperbaiki jaringan yang rusak.
- **Fibrosis Hati:** Peningkatan jaringan ikat akibat kerusakan kronis. Proses ini melibatkan peningkatan kolagen dan matriks ekstraseluler lainnya.
- **Cirrhosis:** Fibrosis yang menyebar dengan hilangnya struktur normal hati, digantikan oleh jaringan fibrous dan nodul regeneratif.

Contoh Kasus Fibrosis dan Sirosis Hati:

- Seekor kuda yang mengkonsumsi tanaman beracun menunjukkan gejala gangguan fungsi hati dan hasil otopsi menunjukkan sirosis hati dengan jaringan fibrous yang meluas.

Rute Infeksi dan Fibrosis Hati

1. **Rute Infeksi:**

- **Hematogenous:** Infeksi melalui aliran darah, misalnya virus atau patogen lain yang menyebar melalui sirkulasi darah ke hati.
- **Penetrasi Langsung:** Patogen yang masuk langsung ke hati, seperti cacing atau bakteri.
- **Saluran Sekresi Hati (Biliary System):** Infeksi melalui saluran empedu, misalnya parasit atau bakteri yang mempengaruhi sistem empedu.

2. **Fibrosis Hati:**

- **Fibrosis Awal:** Endapan kolagen dimulai di area portal atau parenkim hati. Jika perbaikan tidak optimal, fibrosis dapat berlanjut.
- **Fibrosis Menengah:** Akumulasi kolagen dan matriks ekstraseluler merusak susunan normal lobulus hati. Pada stadium akhir, fibrosis ditandai dengan pembentukan nodul regeneratif.

3. **Contoh Kasus pada Hewan:**

- **Fascioliasis pada Domba dan Sapi:** Infeksi cacing *Fasciola hepatica* atau *Fasciola gigantica* menyebabkan peradangan duktus biliverus (cholangitis) dan kerusakan pada hati, yang seringkali mengakibatkan fibrosis.
- **Cirrhosis pada Anjing:** Obat-obatan atau racun, seperti antibiotik atau toksin tertentu, dapat menyebabkan cirrhosis hati. Anjing yang menderita sirosis hati biasanya menunjukkan gejala seperti penurunan berat badan, muntah, dan ikterus.
- **Hepatitis Viral pada Kuda:** Infeksi virus seperti virus hepatitis kuda dapat menyebabkan radang hati dan fibrosis. Kuda yang terinfeksi sering menunjukkan gejala seperti demam, penurunan nafsu makan, dan jaundice.

Pankreas

Fungsi dan Gangguan

1. Fungsi Pankreas:

- **Eksokrin:** Menghasilkan enzim pencernaan (lipase, amilase, tripsin) untuk memecah lemak, karbohidrat, dan protein.
- **Endokrin:** Menghasilkan hormon insulin dan glukagon untuk mengatur kadar gula darah.

2. Gangguan Pankreas:

- **Pankreatitis:** Radang pankreas yang dapat disebabkan oleh infeksi, toksin, atau penyakit autoimun.
- **Insufisiensi Eksokrin:** Kegagalan pankreas dalam menghasilkan enzim pencernaan yang memadai, menyebabkan gangguan pencernaan.
- **Diabetes Mellitus:** Gangguan metabolisme gula darah yang disebabkan oleh kekurangan insulin atau resistensi insulin.

3. Contoh Kasus pada Hewan:

- **Pankreatitis pada Anjing:** Penyebab umum termasuk diet tinggi lemak, infeksi bakteri, atau gangguan autoimun. Gejala termasuk muntah, nyeri perut, dan penurunan berat badan.
- **Diabetes Mellitus pada Kucing:** Kucing yang mengalami obesitas atau diet yang tidak seimbang dapat mengembangkan diabetes mellitus tipe 2. Gejala termasuk poliuria (frekuensi berkemih yang tinggi), polidipsia (haus berlebihan), dan penurunan berat badan.
- **Pankreatitis Akut pada Babi:** Biasanya disebabkan oleh konsumsi racun atau infeksi. Babi yang terkena pankreatitis akut menunjukkan gejala seperti muntah, diare, dan penurunan berat badan.

Penyakit Diabetes

Jenis dan Penyebab

1. **Diabetes Mellitus Tipe 1 (DM-1):**

- Disebabkan oleh hilangnya sel beta pankreas yang memproduksi insulin. Terjadi pada beberapa hewan seperti anjing, dengan gejala hiperglikemia dan ketonuria.

2. **Diabetes Mellitus Tipe 2 (DM-2):**

- Terjadi karena resistensi insulin atau penurunan jumlah reseptor insulin. Umumnya terlihat pada kucing dan kadang anjing.

3. **Contoh Kasus pada Hewan:**

- **Diabetes Mellitus pada Anjing:** Umumnya disebabkan oleh defisiensi insulin. Anjing mungkin mengalami gejala seperti haus berlebihan, sering berkemih, dan penurunan berat badan.
- **Diabetes Mellitus pada Kucing:** Kucing yang mengalami obesitas lebih rentan terhadap diabetes tipe 2. Gejala mirip dengan anjing, termasuk poliuria, polidipsia, dan penurunan berat badan.

Penanganan

- **Hati:** Terapi tergantung pada penyebab utama. Misalnya, infeksi parasit memerlukan obat antiparasit, sementara fibrosis hati memerlukan perawatan untuk mengelola gejala dan mendukung fungsi hati.
- **Pankreas:** Pankreatitis memerlukan pengobatan simptomatik dan perubahan diet, sedangkan diabetes memerlukan pengelolaan gula darah melalui diet khusus dan, jika perlu, insulin.

Diagnosa Diabetes Mellitus pada Hewan

1. Diagnosis Klinis:

Pada hewan, diagnosis diabetes mellitus dapat dilakukan melalui:

- **Gejala Klinis:** Keluhan seperti poliuria (sering berkemih), polidipsi (haus berlebihan), polifagi (nafsu makan meningkat), penurunan berat badan, serta tanda-tanda terkait lainnya seperti kesemutan atau perubahan penglihatan.
- **Pemeriksaan Glukosa Darah:**
 - **Glukosa Darah Sewaktu:** Kadar glukosa darah sewaktu yang ≥ 200 mg/dl menunjukkan adanya hiperglikemia.
 - **Glukosa Darah Puasa:** Kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl juga dapat menegaskan diagnosis diabetes mellitus.
 - **Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO):** Mengukur kadar glukosa plasma 2 jam setelah pemberian glukosa 75 gram. Kadar glukosa ≥ 200 mg/dl menunjukkan gangguan toleransi glukosa.
- **Pemeriksaan Lainnya:** Pada kasus yang meragukan, pemeriksaan lebih lanjut atau pengulangan tes dianjurkan untuk konfirmasi.

Terapi Diabetes Mellitus pada Hewan

1. Diabetes Tipe 1:

- **Pengobatan Insulin:** Terapi utama adalah pemberian insulin secara teratur. Pada hewan, insulin umumnya diberikan melalui injeksi subkutan. Dosis disesuaikan dengan kebutuhan spesifik setiap hewan.

- **Pemantauan Glukosa:** Pemantauan rutin kadar glukosa darah penting untuk mengatur dosis insulin dan mencegah komplikasi.

2. Diabetes Tipe 2:

- **Pengobatan Medis:** Pada hewan, penggunaan obat-obatan oral untuk diabetes tipe 2 lebih jarang dibandingkan pada manusia. Insulin sering kali juga diperlukan jika obat oral tidak cukup efektif.
- **Diet dan Gaya Hidup:** Penyesuaian diet dan kontrol berat badan merupakan bagian penting dari terapi untuk hewan dengan diabetes tipe 2.

Contoh Kasus pada Hewan:

Kasus 1: Diabetes Mellitus pada Anjing

- **Kasus:** Seekor anjing berusia 7 tahun dibawa ke klinik dengan gejala poliuria, polidipsi, dan penurunan berat badan. Hasil pemeriksaan menunjukkan kadar glukosa darah sewaktu 220 mg/dl.
- **Diagnosis:** Berdasarkan gejala klinis dan hasil pemeriksaan glukosa darah, diagnosis diabetes mellitus ditegakkan. Tes toleransi glukosa oral (TTGO) menunjukkan kadar glukosa plasma 2 jam setelah beban glukosa sebesar 250 mg/dl, yang mengonfirmasi adanya gangguan toleransi glukosa.
- **Terapi:** Terapi insulin dengan dosis yang disesuaikan diberikan subkutan setiap hari. Diet khusus diabetes dan kontrol berat badan juga diterapkan. Pemantauan rutin glukosa darah dilakukan untuk menilai efektivitas terapi dan menyesuaikan dosis insulin.

Kasus 2: Diabetes Mellitus pada Kucing

- **Kasus:** Seekor kucing betina berusia 10 tahun mengalami penurunan berat badan drastis dan nafsu makan yang meningkat. Hasil pemeriksaan glukosa darah puasa menunjukkan kadar 130 mg/dl, sedangkan kadar glukosa darah sewaktu adalah 210 mg/dl.
- **Diagnosis:** Diabetes mellitus tipe 2 dicurigai. Tes toleransi glukosa oral (TTGO) menunjukkan kadar glukosa plasma 2 jam setelah beban glukosa sebesar 220 mg/dl.
- **Terapi:** Terapi insulin tipe long-acting diberikan secara subkutan. Diet khusus untuk diabetes kucing dan kontrol berat badan diterapkan. Pemantauan glukosa darah secara berkala dilakukan untuk mengevaluasi respons terhadap pengobatan dan menyesuaikan dosis insulin.

Kasus 3: Diabetes Mellitus pada Kuda

- **Kasus:** Seekor kuda berusia 12 tahun menunjukkan gejala penurunan berat badan, poliuria, dan polidipsi. Pemeriksaan glukosa darah menunjukkan kadar 200 mg/dl.
- **Diagnosis:** Diabetes mellitus ditegakkan berdasarkan gejala klinis dan pemeriksaan glukosa darah. Tes toleransi glukosa oral (TTGO) tidak dilakukan pada kuda karena adanya komplikasi yang mungkin.
- **Terapi:** Terapi sering kali melibatkan pengaturan diet dan penyesuaian gaya hidup. Insulin mungkin diperlukan jika kontrol glukosa tidak memadai dengan diet dan perubahan gaya hidup.

Mekanisme Kerja Insulin dan Aksinya dalam Tubuh

Insulin berperan penting dalam pengaturan metabolisme glukosa. Prosesnya mencakup:

1. **Sekresi Insulin:**

- **Fase 1 (Acute Insulin Secretion Response - AIR):** Sekresi insulin segera setelah rangsangan glukosa, membantu mengatasi lonjakan kadar glukosa darah pasca makan.
- **Fase 2 (Sustained Phase):** Sekresi insulin berlanjut secara perlahan dan bertahan lebih lama untuk mempertahankan kadar glukosa darah dalam batas normal.

2. **Aksi Insulin pada Jaringan Perifer:**

- **Jaringan Otot dan Lemak:** Insulin mengikat reseptor pada membran sel, meningkatkan jumlah GLUT-4 untuk pengambilan glukosa ke dalam sel.

3. **Aksi Insulin pada Hati:**

- **Regulasi Glukosa:** Insulin meningkatkan pengambilan glukosa dan mendorong pembentukan glikogen serta lipogenesis, menghambat glikogenolisis dan glukoneogenesis.

4. **Resistensi Insulin:**

- **Gangguan Aksi:** Resistensi insulin menyebabkan penurunan efektivitas insulin dalam mengatur glukosa darah, sering terjadi pada diabetes tipe 2

BAB VIII: Sistem Pernafasan

Saluran pernapasan pada hewan terdiri dari beberapa struktur utama yang berfungsi dalam proses pernapasan, mulai dari rongga hidung hingga alveoli di paru-paru. Berikut adalah penjelasan lengkap mengenai gangguan patologis pada saluran pernapasan hewan, beserta contoh kasusnya:

Anatomi dan Fisiologi Saluran Pernapasan

1. Rongga Hidung dan Sinus

- Rongga hidung dilapisi oleh epitel bersilia dengan sel goblet yang menghasilkan lendir untuk melindungi saluran pernapasan dari partikel asing dan patogen.
- Sinus paranasal, seperti sinus frontal dan sinus maksilaris, berfungsi untuk meringankan berat tengkorak dan meningkatkan resonansi suara.

2. Nasofaring dan Laring

- Nasofaring adalah bagian dari tenggorokan yang terletak di belakang rongga hidung dan di atas laring.
- Laring berfungsi sebagai penghubung antara nasofaring dan trakea dan mengandung pita suara.

3. Trakea dan Bronkus

- Trakea adalah saluran utama yang menghubungkan laring ke bronkus. Trakea bercabang menjadi dua bronkus utama yang memasuki paru-paru.
- Bronkus lebih lanjut bercabang menjadi bronkiolus kecil yang mengarah ke alveoli.

4. Paru-Paru dan Alveoli

- Paru-paru terdiri dari jaringan alveolar tempat pertukaran gas terjadi.
- Alveoli dikelilingi oleh kapiler darah dan dilapisi oleh pneumocytes tipe I (untuk pertukaran gas) dan pneumocytes tipe II (produksi surfaktan).

Gangguan Patologis pada Saluran Pernapasan

1. Gangguan Metabolisme

- **Penimbunan Amiloid:** Amiloidosis dapat menyebabkan penumpukan amiloid di rongga hidung, menghambat pernapasan.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan amiloidosis sistemik yang menyebabkan penyumbatan hidung kronis.

2. Gangguan Sirkulasi

- **Hiperemi/Kongesti:** Terjadi peningkatan aliran darah ke rongga hidung, sering akibat infeksi atau trauma.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan kongesti hidung akibat infeksi viral.
- **Epistaksis:** Pendarahan dari rongga hidung disebabkan oleh trauma atau tumor.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan epistaksis akibat tumor nasal.
 -

3. Rhinitis

- **Rhinitis Kataralis:** Keradangan dengan lendir berlebihan.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan rhinitis kataralis akibat infeksi herpesvirus.
- **Rhinitis Supuratif:** Keradangan dengan nanah.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan rhinitis supuratif akibat infeksi bakteri.
- **Rhinitis Fibrinosa Nekrotik:** Keradangan dengan jaringan nekrotik.

- **Contoh Kasus:** Sapi dengan rhinitis fibrinosa nekrotik akibat infeksi *Actinobacillus lignieresii*.

4. Polip dan Sinusitis

- **Polip:** Jaringan granulomatosa yang dapat menyebabkan obstruksi.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan polip nasofaring yang mengganggu pernapasan.
- **Sinusitis:** Keradangan sinus, sering disertai fistula.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan sinusitis kronis akibat infeksi.

5. Tumor

- **Neoplasma:** Tumor pada saluran pernapasan bisa berupa papiloma, fibroma, atau karsinoma.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan adenokarsinoma bronkial.

6. Infestasi Parasit

- **Parasit Nasal dan Laring:** Infeksi oleh parasit seperti *Cephalopina sp*, *Oestrus ovis*, atau *Syngamus nasicola*.
 - **Contoh Kasus:** Domba dengan infestasi *Oestrus ovis* yang menyebabkan keradangan saluran pernapasan.

7. Laringitis

- **Laringitis Kataralis Akut:** Keradangan pada laring dengan lendir.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan laringitis kataralis akibat infeksi viral.
- **Laringitis Difteri:** Keradangan dengan lesi degeneratif dan proliferasi sel epitel.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan laringitis difteri akibat infeksi *Spherophorus necrophorus*.
- **Laringitis Granuloma:** Pembentukan granuloma di laring.

- **Contoh Kasus:** Kuda dengan granuloma laring akibat infeksi.
- **Tumor pada Laring:** Papiloma, karsinoma sel squamus, atau leiomioma.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan papiloma laring.
- **Infestasi Parasit:** Infeksi oleh *Syngamus laryngeus*.
 - **Contoh Kasus:** Domba dengan infestasi *Syngamus laryngeus* yang mengganggu fungsi laring.

Penanganan dan Terapi

- **Infeksi:** Dapat diobati dengan antibiotik atau antiviral tergantung pada patogen penyebabnya.
- **Tumor:** Pengobatan mungkin melibatkan pembedahan atau terapi radiasi.
- **Parasit:** Pengobatan dengan antiparasit spesifik.
- **Keradangan:** Pengobatan dengan kortikosteroid dan perawatan suportif.

Dengan pemahaman tentang gangguan patologis ini, kita dapat lebih baik dalam mendiagnosis dan merawat penyakit saluran pernapasan pada hewan.

Trachea

Kelainan Kongenital dan Patologis pada Saluran Pernapasan

1. Trakea

- **Hipoplasia Trakea**
 - **Ciri-Ciri:** Penyempitan diameter lumen trakea yang dapat menyebabkan kolaps.
 - **Contoh Kasus:** Pada sapi ras besar, hipoplasia trakea dapat menyebabkan kesulitan bernapas

dan respirasi yang meningkat karena penyempitan trakea.

- **Edema Mukosa Trakea**
 - **Ciri-Ciri:** Pembengkakan mukosa trakea yang bisa menyebabkan penyempitan lumen.
 - **Contoh Kasus:** Sapi yang mengalami edema mukosa trakea mungkin menunjukkan gejala pernapasan cepat dan sulit.
- **Difisiensi Vitamin A atau Keracunan Iod**
 - **Ciri-Ciri:** Metaplasia skuamosa pada epitel trakea.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan kekurangan vitamin A mungkin mengalami perubahan pada epitel trakea menjadi metaplasia skuamosa, yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan.
- **Trakeitis Hemoragika**
 - **Ciri-Ciri:** Keradangan trakea disertai perdarahan.
 - **Contoh Kasus:** Sapi dengan trakeitis hemoragika mungkin menunjukkan gejala perdarahan pada trakea yang dapat dilihat melalui endoskopi.
- **Infestasi Parasit oleh *Capillaria aerophila***
 - **Ciri-Ciri:** Sumbatan pada trakea, menyebabkan dispnoe dan batuk.
 - **Contoh Kasus:** Anjing atau kucing dengan infestasi *Capillaria aerophila* dapat mengalami kesulitan bernapas dan batuk kering.

2. Bronkus dan Bronkiolus

- **Bronkostenosis**
 - **Ciri-Ciri:** Penyempitan lumen bronkus akibat penebalan dinding sel, pembentukan lipatan tebal.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan bronkostenosis mungkin mengalami kesulitan bernapas akibat penimbunan eksudat atau tumor.

- **Bronkiekstasis**
 - **Ciri-Ciri:** Dilatasi bronki oleh infeksi atau bahan asing.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan bronkiekstasis mungkin menunjukkan gejala batuk terus-menerus dan gangguan pernapasan.
- **Bronkitis Kataralis**
 - **Ciri-Ciri:** Keradangan bronkus dengan eksudat lendir atau serum.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan bronkitis kataralis dapat menunjukkan batuk kering dan keluarnya lendir dari saluran pernapasan.
 -
- **Bronkitis Purulen**
 - **Ciri-Ciri:** Keradangan bronkus dengan eksudat nanah.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan bronkitis purulen mungkin menunjukkan batuk dengan nanah dan demam.
- **Bronkitis Fibrinosa**
 - **Ciri-Ciri:** Keradangan dengan penimbunan fibrin dan jaringan nekrotik pada mukosa.
 - **Contoh Kasus:** Sapi dengan bronkitis fibrinosa mungkin mengalami kesulitan bernapas disertai dengan penumpukan fibrin pada bronkus.
- **Bronkitis Ulcerativa**
 - **Ciri-Ciri:** Keradangan bronkus dengan ulkus pada mukosa.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan bronkitis ulcerativa dapat menunjukkan ulserasi pada mukosa bronkus yang menyebabkan batuk dan kesulitan bernapas.
- **Bronkitis Fibrinosa Obliterans**

- **Ciri-Ciri:** Keradangan bronkus dengan penimbunan fibrin yang dapat menyebabkan penyempitan lumen.
- **Contoh Kasus:** Anjing atau kucing dengan bronkitis fibrinosa obliterans mungkin mengalami gangguan pernapasan kronis.
- **Trakeobronkitis Infeksiosa**
 - **Ciri-Ciri:** Keradangan trakea dan bronkus dengan batuk keras.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan trakeobronkitis infeksiosa mungkin mengalami batuk keras dan tidak produktif.
- **Bronkitis Kronis**
 - **Ciri-Ciri:** Keradangan kronis pada bronkus dengan hipereksresi mukus dan batuk.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan bronkitis kronis dapat menunjukkan batuk berkepanjangan dan produksi mukus yang berlebihan.

3. Pulmo (Paru-Paru)

- **Pulmo Aksesorius**
 - **Ciri-Ciri:** Adanya masa lobuler dalam rongga dada/perut.
 - **Contoh Kasus:** Sapi dengan massa lobuler di rongga dada dapat mengalami kesulitan bernapas dan penurunan performa.
- **Hipoplasia Pulmonalis**
 - **Ciri-Ciri:** Terjadi karena hernia diafragmatika yang menyebabkan ukuran paru-paru yang tidak memadai.
 - **Contoh Kasus:** Anak sapi dengan hipoplasia pulmonalis mungkin menunjukkan kesulitan bernapas akibat kapasitas paru-paru yang terbatas.

- **Agenesis Pulmo**
 - **Ciri-Ciri:** Tidak adanya pembentukan organ paru-paru.
 - **Contoh Kasus:** Kelahiran dengan agenesis paru-paru biasanya tidak dapat bertahan hidup karena kegagalan fungsi pernapasan.
- **Ektopik Pulmo**
 - **Ciri-Ciri:** Pembentukan paru di lokasi yang tidak normal.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan ektopik paru mungkin menunjukkan gejala gangguan pernapasan yang tidak biasa.
 -
- **Gangguan Sirkulasi Pulmo**
 - **Ciri-Ciri:** Hiperemi, kongesti, edema.
 - **Contoh Kasus:** Sapi dengan gangguan sirkulasi paru mungkin menunjukkan tanda-tanda edema pulmonalis dan kesulitan bernapas.
- **Perdarahan Pulmo**
 - **Ciri-Ciri:** Perdarahan paru akibat infeksi atau trauma.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan pendarahan paru mungkin menunjukkan ptekie hemoragi pada pemeriksaan.
- **Bronkopneumonia**
 - **Ciri-Ciri:** Keradangan pada bronki dan alveoli dengan eksudat merah gelap sampai abu-abu.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan bronkopneumonia mungkin menunjukkan batuk, demam, dan kesulitan bernapas.
- **Pneumonia Lober/Fibrinosa**
 - **Ciri-Ciri:** Keradangan paru dengan eksudat berdarah, berfibrin, atau nekrotik.
 - **Contoh Kasus:** Sapi dengan pneumonia lobar mungkin menunjukkan paru-paru berwarna merah hingga kuning, tergantung pada lama penyakit.

- **Pneumonia Interstitialis**
 - **Ciri-Ciri:** Keradangan pada jaringan interstitial paru, sering disebabkan oleh infeksi atau bahan beracun.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan pneumonia interstitialis mungkin mengalami gejala seperti batuk, dispnoe, dan berat pada paru-paru.
- **Tumor Pulmo**
 - **Ciri-Ciri:** Tumor yang berasal dari kelenjar mammae atau metastasis.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan tumor paru mungkin menunjukkan gejala seperti batuk, kesulitan bernapas, atau penurunan berat badan.
- **Parasit pada Pulmo**
 - **Ciri-Ciri:** Infestasi cacing seperti *Metastrongylus*, *Dictyocaulus*, atau *Paragonimus* menyebabkan batuk, dispnoe, dan gangguan pertumbuhan.
 - **Contoh Kasus:** Sapi dengan infestasi *Dictyocaulus* mungkin menunjukkan batuk, kesulitan bernapas, dan penurunan performa.
- **Pneumothorak**
 - **Ciri-Ciri:** Adanya udara di rongga pleura yang menyebabkan kolaps paru-paru.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan pneumothorak akibat trauma mungkin menunjukkan kesulitan bernapas dan penurunan aktivitas.
- **Hidrothorak**
 - **Ciri-Ciri:** Penimbunan cairan edema pada rongga dada.
 - **Contoh Kasus:** Sapi dengan hidrothorak mungkin mengalami kesulitan bernapas dan distensi pada rongga dada.
- **Khilotorak**
 - **Ciri-Ciri:** Penimbunan cairan limfe tinggi lemak pada rongga dada.

- **Contoh Kasus:** Kuda dengan khilotorak mungkin menunjukkan gejala batuk parah dan penurunan berat badan.
- **Hemotorak**
 - **Ciri-Ciri:** Penimbunan darah pada rongga pleura.
 - **Contoh Kasus:** Sapi dengan hemotorak akibat trauma mungkin menunjukkan gejala kesulitan bernapas dan penurunan performa.
 -
- **Piotorak/Empiema**
 - **Ciri-Ciri:** Penimbunan nanah dalam rongga dada.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan empiema mungkin menunjukkan gejala infeksi parah dan kesulitan bernapas.
- **Pleuritis**
 - **Ciri-Ciri:** Keradangan pleura dengan rasa nyeri dan pernapasan abdominalis.
 - **Contoh Kasus:** Sapi dengan pleuritis mungkin menunjukkan kesulitan bernapas dan nyeri pada rongga dada.

Pneumonia

- **Pneumonia Akut**
 - **Ciri-Ciri:** Radang paru akibat infeksi virus atau bakteri, dengan perubahan hiperemia, edema, dan infiltrasi sel radang.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan pneumonia akut mungkin menunjukkan batuk, demam, dan kesulitan bernapas. Infeksi dapat melalui bronki (bronchopneumonia) atau aliran darah (pneumonia lobar).
- **Pneumonia Interstitialis**
 - **Ciri-Ciri:** Keradangan pada jaringan interstitial paru dengan eksudasi pada septa alveolar.

- **Contoh Kasus:** Kucing dengan pneumonia interstitialis mungkin mengalami batuk kering dan penurunan berat badan.
- **Pneumoconiosis**
 - **Ciri-Ciri:** Reaksi peradangan akibat inhalasi debu mineral.
 - **Contoh Kasus:** Kuda atau sapi yang terpapar debu arang atau silikon mungkin menunjukkan gejala gangguan pernapasan kronis.

BAB IX: Sistem Urinari

Sistem Uropoetik dan Gangguan Patologis

Sistem uropoetik terdiri dari ginjal, ureter, vesica urinaria (kantung kemih), dan urethra (saluran kemih). Gangguan patologis pada sistem ini meliputi gangguan pertumbuhan, gangguan sirkulasi, urolithiasis, hidronefrosis, amiloidosis, infark, obstruksi urin, dan urolitiasis. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai gangguan ini, lengkap dengan contoh kasus pada hewan.

1. Gangguan Pertumbuhan

- **Aplasia**

- **Ciri-Ciri:** Tidak terbentuknya organ atau struktur ginjal.
- **Contoh Kasus:** Pada sapi, aplasia ginjal kongenital dapat menyebabkan kematian neonatus karena gagal ginjal yang berat.

- **Hipoplasia**

- **Ciri-Ciri:** Ginjal tidak berkembang secara penuh, menghasilkan ukuran ginjal yang lebih kecil dan fungsi yang terganggu.
- **Contoh Kasus:** Anjing dengan hipoplasia ginjal mungkin menunjukkan tanda-tanda gagal ginjal kronis pada usia dini, seperti poliuria, polidipsia, dan penurunan berat badan.

- **Distopia**

- **Ciri-Ciri:** Letak ginjal yang tidak normal, dapat menyebabkan masalah dengan aliran urin.
- **Contoh Kasus:** Kuda dengan ginjal distopia mungkin mengalami masalah dengan

penyumbatan aliran urin yang menyebabkan hidronefrosis.

- **Kista**

- **Ciri-Ciri:** Pembentukan kista pada ginjal atau saluran kemih yang dapat mengganggu fungsi.
- **Contoh Kasus:** Kucing dengan kista ginjal kongenital mungkin mengalami nyeri perut, hematuria, dan pembesaran ginjal.

2. Gangguan Sirkulasi

- **Anemia**

- **Ciri-Ciri:** Gangguan sirkulasi darah ke ginjal dapat mengakibatkan nekrosis atau infark.
- **Contoh Kasus:** Sapi dengan anemia berat akibat parasit atau penyakit sistemik dapat menunjukkan tanda-tanda infark ginjal.

- **Hyperemia**

- **Ciri-Ciri:** Peningkatan aliran darah ke ginjal yang dapat menyebabkan pembengkakan dan gangguan fungsi.
- **Contoh Kasus:** Anjing dengan hyperemia ginjal akibat infeksi bakteri mungkin menunjukkan pembengkakan dan perubahan warna pada ginjal.

- **Edema**

- **Ciri-Ciri:** Penumpukan cairan di jaringan ginjal yang dapat menyebabkan gangguan fungsi.
- **Contoh Kasus:** Kucing dengan edema ginjal akibat gagal jantung mungkin menunjukkan tanda-tanda pembengkakan pada daerah perut dan gangguan pernapasan.

- **Infark**

- **Ciri-Ciri:** Nekrosis jaringan ginjal akibat gangguan aliran darah.
- **Contoh Kasus:** Kuda dengan infark ginjal akibat trombosis arteri ginjal mungkin menunjukkan

gejala seperti nyeri perut, hematuria, dan penurunan fungsi ginjal.

3. Urolithiasis

- **Ciri-Ciri:** Pembentukan batu (urolith) di dalam saluran kemih yang dapat mengganggu aliran urin.
- **Contoh Kasus:** Kucing dengan urolithiasis dapat mengalami dysuria, hematuria, dan obstruksi saluran kemih yang memerlukan intervensi bedah untuk mengeluarkan batu.

4. Hidronefrosis

- **Ciri-Ciri:** Pembesaran pelvis ginjal akibat penyumbatan aliran urin yang menyebabkan penumpukan urin.
- **Contoh Kasus:** Anjing dengan hidronefrosis akibat obstruksi ureter mungkin menunjukkan gejala seperti pembengkakan perut, nyeri, dan penurunan fungsi ginjal.

5. Amiloidosis

- **Ciri-Ciri:** Penumpukan amiloid pada glomerulus atau tubulus ginjal yang dapat mengganggu filtrasi.
- **Contoh Kasus:** Sapi dengan amiloidosis mungkin menunjukkan gejala seperti proteinuria berat, edema, dan gagal ginjal kronis.

6. Infark

- **Ciri-Ciri:** Nekrosis jaringan ginjal akibat gangguan aliran darah.
- **Contoh Kasus:** Anjing dengan infark ginjal akibat trombosis pada arteri ginjal dapat menunjukkan gejala seperti nyeri perut, hematuria, dan penurunan fungsi ginjal.

7. Polisistik Ginjal

- **Ciri-Ciri:** Pembentukan kista pada ginjal yang dapat mengganggu fungsi ginjal.
- **Contoh Kasus:** Kucing dengan polisistik ginjal mungkin menunjukkan tanda-tanda nyeri perut, hematuria, dan ginjal yang membesar pada pemeriksaan.

8. Obstruksi Urin

- **Ciri-Ciri:** Penyumbatan aliran urin yang dapat menyebabkan distensi ginjal dan gangguan fungsi.
- **Contoh Kasus:** Anjing dengan obstruksi urin akibat batu ureter dapat mengalami gejala seperti dysuria, hematuria, dan hidronefrosis.

9. Urolitiasis (Calculi)

- **Ciri-Ciri:** Pembentukan batu-batu urin yang dapat mengganggu aliran urin dan menyebabkan infeksi.
- **Contoh Kasus:** Kuda dengan urolitiasis mungkin menunjukkan tanda-tanda infeksi saluran kemih, nyeri perut, dan gangguan aliran urin.

Contoh Kasus Lengkap

1. Kista Ginjal pada Kucing

- **Kasus:** Seekor kucing domestik dengan gejala nyeri perut, hematuria, dan ginjal yang membesar.
- **Diagnosa:** Pemeriksaan ultrasonografi menunjukkan adanya kista berbentuk kantong berisi cairan di ginjal.
- **Penanganan:** Pembedahan untuk mengeluarkan kista dan manajemen nyeri.

2. Urolithiasis pada Anjing

- **Kasus:** Anjing dengan gejala dysuria, hematuria, dan nyeri perut.

- **Diagnosa:** Pemeriksaan radiografi dan ultrasonografi menunjukkan adanya batu di ureter.
- **Penanganan:** Pembedahan atau lithotripsi untuk mengeluarkan batu dan terapi untuk mencegah pembentukan batu lebih lanjut.

3. Hidronefrosis pada Kuda

- **Kasus:** Kuda dengan pembengkakan perut dan penurunan fungsi ginjal.
- **Diagnosa:** Ultrasonografi menunjukkan pembesaran pelvis ginjal akibat obstruksi ureter.
- **Penanganan:** Pembedahan untuk mengatasi penyumbatan dan terapi untuk memulihkan fungsi ginjal.

4. Amiloidosis pada Sapi

- **Kasus:** Sapi dengan proteinuria berat, edema, dan penurunan berat badan.
- **Diagnosa:** Biopsi ginjal menunjukkan penumpukan amiloid di glomerulus.
- **Penanganan:** Terapi suportif untuk mengelola gejala dan pencegahan komplikasi lebih lanjut.

Gangguan dan lesi pada sistem uropoetik pada hewan memerlukan diagnosis yang tepat dan intervensi yang sesuai untuk mengelola kondisi tersebut dan memulihkan fungsi ginjal serta saluran kemih.

Gangguan pada Glomerulus dan Nefron

1. Glomerulonefritis Proliferatif Akut

- **Penyebab:** Belum diketahui secara pasti, sering kali mengikuti infeksi streptokokus pada saluran pernapasan bagian atas. Kuman tidak ditemukan di ginjal, tetapi titer antibodi terhadap streptokokus dapat ditemukan.
- **Gambaran Klinis:** Biasanya terdapat tanda-tanda edema, hematuria, dan proteinuria.

- **Gambaran Makroskopis:** Ginjal mungkin tampak membesar, merah, atau pucat tergantung pada stadium.
- **Gambaran Mikroskopis:** Proliferasi sel-sel endotel dan epitel glomerulus, serta penebalan membran basalis glomerulus.
- **Contoh Kasus:** Pada anjing peliharaan yang baru sembuh dari infeksi tenggorokan streptokokus, ditemukan tanda-tanda gagal ginjal dengan proteinuria dan hematuria. Pemeriksaan ginjal menunjukkan proliferasi sel glomerulus.

2. Membranous Glomerulonefritis

- **Penyebab:** Proses imunologi yang menghasilkan imunoglobulin pada membran basalis glomerulus, bisa disebabkan oleh virus atau bakteri selain streptokokus.
- **Gambaran Klinis:** Edema, proteinuria, dan penurunan fungsi ginjal.
- **Gambaran Makroskopis:** Ginjal membesar, pucat, dengan perubahan melemak dan edema. Pada stadium kronis, ginjal menjadi kisut dan mengecil.
- **Gambaran Mikroskopis:** Penebalan dan reduplikasi membran basalis glomerulus, degenerasi lemak, pembengkakan sel epitelial glomerulus, dan glomerulus yang membesar.
- **Contoh Kasus:** Seekor kucing dengan edema ekstremitas dan penurunan berat badan menunjukkan ginjal yang membesar dan pucat. Pemeriksaan mikroskopis mengungkapkan penebalan membran basalis glomerulus dan pembengkakan sel epitelial glomerulus.

3. Glomerulonefritis Kronis

- **Penyebab:** Merupakan kelanjutan dari berbagai bentuk glomerulonefritis akut. Dapat disebabkan oleh proses infeksi atau imunologi yang tidak diobati.

- **Gambaran Klinis:** Tanda-tanda uraemia seperti kehilangan nafsu makan, muntah, dan penurunan berat badan.
- **Gambaran Makroskopis:** Ginjal kecil, keras, dengan permukaan kasar dan liat akibat kontraksi jaringan ikat.
- **Gambaran Mikroskopis:** Adhesi kapsula Bowman dan glomerulus, disorganisasi epitel, oklusi lumen kapiler glomerulus, dan penggantian glomerulus dengan jaringan ikat hyaline.
- **Contoh Kasus:** Seekor anjing dengan gejala uraemia kronis dan ginjal yang tampak kecil dan keras pada pemeriksaan, menunjukkan jaringan ikat yang menggantikan glomerulus.

4. Sindrom Nefrotik

- **Penyebab:** Berbagai penyakit glomerulus, trombosis vena renalis, nefrosis tubuler toksik.
- **Gambaran Klinis:** Proteinuria berat, albuminuria, hypoproteinemia, edema anasarka, hiperlipemia-hiperkolesterolemia.
- **Gambaran Makroskopis:** Ginjal mungkin tampak normal atau sedikit membesar dengan edema.
- **Gambaran Mikroskopis:** Perubahan pada glomerulus yang menyebabkan peningkatan permeabilitas terhadap protein.
- **Contoh Kasus:** Seekor kucing dengan edema yang parah dan proteinuria menunjukkan peningkatan permeabilitas glomerulus dan kehilangan protein melalui urin.

5. Nefrosis Tubuler Toksik

- **Penyebab:** Toksin kimiawi (seperti garam merkuri, kromium) atau toksin endogen (seperti ketosis).
- **Gambaran Klinis:** Degenerasi dan nekrosis sel-sel epitel tubulus.

- **Gambaran Makroskopis:** Ginjal mungkin membesar, pucat dengan tanda-tanda nekrosis.
- **Gambaran Mikroskopis:** Degenerasi dan nekrosis sel epitel tubulus, deposit material toksik.
- **Contoh Kasus:** Seekor anjing yang terkena keracunan merkuri menunjukkan tanda-tanda nekrosis tubulus ginjal dengan hasil pemeriksaan mikroskopis menunjukkan degenerasi sel epitel tubulus.

6. Nefrosis Hipoksia

- **Penyebab:** Kerusakan pada nefron bagian bawah akibat hipoksia.
- **Gambaran Klinis:** Hemoglobinuria, dilatasi bagian bawah nefron.
- **Gambaran Makroskopis:** Ginjal mungkin menunjukkan dilatasi pada bagian bawah nefron.
- **Gambaran Mikroskopis:** Hemoglobin di nefron bawah, dilatasi tubulus.
- **Contoh Kasus:** Seekor kuda dengan anemia berat dan tanda-tanda hipoksia menunjukkan kerusakan pada bagian bawah nefron dengan adanya hemoglobinuria.

7. Nephritis

- **Penyebab:** Bisa disebabkan oleh reaksi alergi, infeksi kuman, atau penyakit radang lainnya.
- **Gambaran Klinis:** Gejala bergantung pada penyebab, bisa berupa nyeri perut, hematuria, dan proteinuria.
- **Gambaran Makroskopis:** Pembengkakan ginjal dengan tanda-tanda peradangan.
- **Gambaran Mikroskopis:** Perubahan tergantung penyebab, bisa melibatkan proliferasi sel radang, infiltrasi sel darah putih.
- **Contoh Kasus:** Seekor kucing dengan gejala radang ginjal yang dikaitkan dengan infeksi *E. coli* menunjukkan tanda-

tanda nephritis dengan infiltrasi sel radang pada jaringan ginjal.

8. Nefritis Interstitial

- **Penyebab:** Infeksi secara hematogen oleh mikroorganisme seperti leptospira, histoplasma, dirofilaria.
- **Gambaran Klinis:** Pembengkakan ginjal, gejala peradangan seperti demam, nyeri perut.
- **Gambaran Makroskopis:** Ginjal membengkak dengan bercak-bercak putih pada stadium akut, ginjal kecil dan keras dengan banyak jaringan ikat pada stadium kronis.
- **Gambaran Mikroskopis:** Eksudat sel radang, fibrosis pada stadium lanjut.
- **Contoh Kasus:** Seekor anjing dengan leptospirosis menunjukkan ginjal yang membengkak dengan bercak putih pada pemeriksaan mikroskopis dan reaksi radang interstisial.

9. Pyelonefritis

- **Penyebab:** Infeksi bakteri pyogenik seperti *E. coli* atau *Staphylococcus aureus*.
- **Gambaran Klinis:** Gejala bisa berupa hematuria, pyuria, dan nyeri perut.
- **Gambaran Makroskopis:** Ginjal mungkin menunjukkan pembengkakan, abses, dan tanda-tanda kongesti.
- **Gambaran Mikroskopis:** Perubahan tergantung pada stadium, termasuk infiltrasi sel radang, abses, dan pembentukan jaringan parut.
- **Contoh Kasus:** Seekor kuda dengan infeksi saluran kemih menunjukkan abses pada ginjal dan gejala pyelonefritis.

10. Nefrosklerosis

- **Penyebab:** Fibrosis kronis akibat arteriosklerosis atau iskemia. Bisa primer atau sekunder dari proses inflamasi.
- **Gambaran Klinis:** Penurunan fungsi ginjal, gejala gagal ginjal kronis.
- **Gambaran Makroskopis:** Ginjal keras dengan area fibrosis.
- **Gambaran Mikroskopis:** Jaringan parut menggantikan jaringan ginjal normal.
- **Contoh Kasus:** Seekor anjing dengan gejala gagal ginjal kronis menunjukkan ginjal yang keras dan area fibrosis yang luas.

11. Cystitis

- **Penyebab:** Iritasi akibat batu, urolitiasis, infeksi kuman atau jamur.
- **Gambaran Klinis:** Nyeri saat berkemih, hematuria, dan frekuensi urin yang meningkat.
- **Gambaran Makroskopis:** Dinding vesika urinaria menebal, warna merah kehitaman, edema mukosa.
- **Gambaran Mikroskopis:** Perdarahan, sel radang, dan proliferasi epitel.
- **Contoh Kasus:** Seekor kucing dengan urolitiasis menunjukkan dinding vesika urinaria yang menebal dan edema pada pemeriksaan mikroskopis.

Contoh Kasus Lengkap

1. Glomerulonefritis Proliferasif Akut pada Anjing

- **Kasus:** Seekor anjing menunjukkan edema, hematuria, dan proteinuria setelah infeksi tenggorokan streptokokus.
- **Diagnosa:** Pemeriksaan ginjal menunjukkan proliferasi sel-sel glomerulus dan titer antibodi streptokokus tinggi.

- **Penanganan:** Terapi suportif dan pengelolaan infeksi.
2. **Membranous Glomerulonefritis pada Kucing**
- **Kasus:** Seekor kucing dengan edema ekstremitas dan penurunan berat badan.
 - **Diagnosa:** Pemeriksaan mikroskopis menunjukkan penebalan membran basalis glomerulus.
 - **Penanganan:** Terapi steroid dan pengelolaan edema.
3. **Glomerulonefritis Kronis pada Anjing**
- **Kasus:** Seekor anjing dengan gejala uraemia kronis dan ginjal yang keras dan kecil.
 - **Diagnosa:** Pemeriksaan ginjal menunjukkan jaringan ikat yang menggantikan glomerulus.
 - **Penanganan:** Terapi suportif untuk mengelola gejala uraemia.
4. **Sindrom Nefrotik pada Kucing**
- **Kasus:** Seekor kucing dengan proteinuria berat, hipoproteinemia, dan edema.
 - **Diagnosa:** Pemeriksaan menunjukkan peningkatan permeabilitas glomerulus terhadap protein.
 - **Penanganan:** Terapi untuk mengurangi proteinuria dan mengelola hipoproteinemia.
5. **Nefrosis Tubuler Toksik pada Anjing**
- **Kasus:** Seekor anjing keracunan merkuri menunjukkan nekrosis tubulus ginjal.
 - **Diagnosa:** Pemeriksaan mikroskopis mengungkapkan degenerasi sel epitel tubulus.
 - **Penanganan:** Terapi untuk menghilangkan toksin dan manajemen ginjal.
6. **Nefrosis Hipoksia pada Kuda**
- **Kasus:** Seekor kuda dengan anemia berat dan tanda-tanda hipoksia ginjal.

- **Diagnosa:** Pemeriksaan ginjal menunjukkan hemoglobinuria dan dilatasi tubulus bagian bawah.
- **Penanganan:** Terapi untuk mengatasi hipoksia dan pemulihan fungsi ginjal.

7. Nephritis pada Kucing

- **Kasus:** Seekor kucing dengan gejala radang ginjal setelah infeksi E. coli.
- **Diagnosa:** Pemeriksaan menunjukkan infiltrasi sel radang pada jaringan ginjal.
- **Penanganan:** Terapi antibiotik dan manajemen radang.

8. Nefritis Interstitial pada Anjing

- **Kasus:** Seekor anjing dengan leptospirosis menunjukkan ginjal membengkak dengan bercak putih.
- **Diagnosa:** Pemeriksaan mikroskopis menunjukkan eksudat sel radang dan fibrosis.
- **Penanganan:** Terapi antibiotik dan manajemen radang interstisial.
-

9. Pyelonefritis pada Kuda

- **Kasus:** Seekor kuda dengan infeksi saluran kemih menunjukkan abses pada ginjal.
- **Diagnosa:** Pemeriksaan menunjukkan abses dan kongesti pada ginjal.
- **Penanganan:** Terapi antibiotik dan pembedahan jika diperlukan.

10. Nefrosklerosis pada Anjing

- **Kasus:** Seekor anjing dengan gagal ginjal kronis menunjukkan ginjal keras dengan fibrosis.
- **Diagnosa:** Pemeriksaan menunjukkan jaringan parut yang menggantikan jaringan ginjal normal.
- **Penanganan:** Terapi suportif untuk mengelola gagal ginjal kronis.

11. Cystitis pada Kucing

- **Kasus:** Seekor kucing dengan urolitiasis menunjukkan dinding vesika urinaria yang menebal.
- **Diagnosa:** Pemeriksaan mikroskopis menunjukkan edema mukosa dan proliferasi epitel.
- **Penanganan:** Pembedahan untuk menghilangkan batu dan terapi untuk mengatasi infeksi.

Gangguan pada glomerulus dan nefron dapat memengaruhi fungsi ginjal secara signifikan dan memerlukan diagnosis yang tepat serta terapi yang sesuai untuk mengelola gejala dan memperbaiki kesehatan ginjal.

BAB X: Sistem Syaraf

Sistem Saraf Pusat (SSP)

Sistem saraf pusat terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang, yang berfungsi sebagai pusat koordinasi dan pengolahan informasi dalam tubuh. SSP terdiri dari berbagai jenis sel:

- **Neuron:** Sel saraf yang mentransmisikan impuls listrik.
- **Neuroglia:** Sel pendukung yang meliputi astrosit, oligodendroglia, dan mikroglia.
- **Mikroglia:** Sel fagosit dalam sistem saraf yang merespons kerusakan.
- **Sel Pleksus Koroid:** Sel yang memproduksi cairan serebrospinal (CSF).

Reaksi Sel Neuron terhadap Cedera

1. Degenerasi Neuron:

- **Central Chromatolysis:** Degradasi granula Nissl dan pergeseran inti sel.
- **Wallerian Degeneration:** Kematian dan penghilangan akson serta mielin di bagian distal dari akson yang terputus.
- **Iskemik:** Kerusakan akibat kekurangan oksigen yang mengakibatkan perubahan seperti vakuolasi.
- **Lipofuscin Pigment:** Akumulasi pigmen lipofuscin dalam neuron yang menandakan kerusakan kronis.

2. Nekrosis:

- **Piknosis:** Inti sel mengecil dan mengkristal.
- **Karioreksis:** Pecahnya inti sel.
- **Kariolisis:** Pelarutan inti sel.

3. **Satelitosis:**

- Proses di mana mikroglia dan oligodendroglia mengelilingi neuron yang mati dan terlibat dalam fagositosis.

4. **Perivascular Cuffing:**

- Akumulasi sel radang di sekitar pembuluh darah otak, dalam ruang Virchow-Robin, akibat nekrosis neuron.

Perubahan Sitopatologis pada Neuron

1. **Central Chromatolysis:**

- Inti sel eksentrik dan hilangnya granula Nissl.

2. **Wallerian Degeneration:**

- Bengkak pada akson dan hilangnya bungkus mielin di bagian distal dari akson yang terputus.

3. **Inklusi Intracytoplasmic atau Intranuklear:**

- Benda inklusi mungkin terlihat pada infeksi virus.

4. **Vakuolasi:**

- Pembentukan rongga dalam sitoplasma neuron, misalnya pada ensefalopati spongiforme seperti Scrapie dan Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE).

Respon Sel Glial terhadap Cedera

1. **Astrosit:**

- **Astrogliosis Reaktif:** Hipertrofi dan proliferasi astrosit sebagai respons terhadap cedera.
- **Fibrillary Gliosis:** Bekas luka glial dari lesi lama.
- **Gemistocytic Astrosit:** Astrosit dengan sitoplasma yang banyak dan inti eksentrik pada kondisi degeneratif kronis.

2. **Oligodendroglia:**

- **Degenerasi:** Kerusakan dan kematian oligodendroglia.

- **Proliferasi:** Hipertrofi perineuronal dalam proses satellitosis.
- 3. **Sel Ependymal:**
 - Atrofi, degenerasi, dan nekrosis sebagai respons terhadap cedera.
- 4. **Mikroglia:**
 - **Aktivasi dan Proliferasi:** Respons terhadap cedera dengan pembentukan nodul glial untuk menghilangkan neuron mati.
 - **Sel Gitter:** Makrofag dengan lemak berbusa akibat fagositosis puing-puing mielin.

Bentuk Nekrosis dan Malformasi pada SSP

1. **Malacia:**
 - Pelunakan atau nekrosis jaringan otak secara umum.
 - **Contoh Kasus:** Seekor anjing dengan ensefalitis yang menunjukkan pelunakan jaringan otak.
2. **Leucomalacia:**
 - Nekrosis pada substansi alba (materi putih otak).
 - **Contoh Kasus:** Sapi dengan leucomalacia akibat defisiensi vitamin E.
3. **Encephalomalacia:**
 - Nekrosis pada substansi grisea (materi abu-abu otak).
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan infeksi virus yang menunjukkan nekrosis substansi grisea.
4. **Myelomalacia:**
 - Nekrosis pada medulla spinalis.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan trauma tulang belakang menunjukkan nekrosis medula spinalis.
5. **Polioencephalomalacia:**
 - Nekrosis pada substansi grisea otak.
 - **Contoh Kasus:** Unggas dengan defisiensi vitamin B1 menunjukkan nekrosis substansi grisea di hippocampus.

Radang pada Otak dan Sumsum Tulang Belakang

1. **Encephalomyelitis:**

- Radang pada otak dan sumsum tulang belakang.
- **Contoh Kasus:** Anjing dengan virus distemper menunjukkan radang pada otak dan sumsum tulang belakang.

○

2. **Meningitis:**

- Radang pada meninges (pia mater, arachnoid mater, dan duramater).
- **Contoh Kasus:** Kucing dengan leptospirosis menunjukkan meningitis akut dengan eksudat purulen.

3. **Ganglioneuritis:**

- Radang pada ganglia saraf.
- **Contoh Kasus:** Anjing dengan infeksi virus rabies menunjukkan ganglioneuritis.

4. **Vaskulitis:**

- Radang pada pembuluh darah otak.
- **Contoh Kasus:** Kuda dengan infeksi bakteri yang menyebabkan vaskulitis pada otak.

5. **Nekrosis dan Demielinasi:**

- Nekrosis dan kehilangan mielin pada neuron.
- **Contoh Kasus:** Kucing dengan demielinasi akibat infeksi virus yang menunjukkan hilangnya mielin pada serabut saraf.

Klasifikasi Perubahan Histologis

1. **Perivascular Cuffing:**

- Sel radang mengelilingi pembuluh darah dalam ruang Virchow-Robin.
- **Contoh Kasus:** Anjing dengan infeksi virus menunjukkan perivascular cuffing pada otak.

2. Gliosis:

- Proliferasi astrosit sebagai respons terhadap cedera.
- **Contoh Kasus:** Kucing dengan cedera otak yang menunjukkan gliosis reaktif.

3. Neuronophagia:

- Fagositosis neuron nekrotik oleh mikroglia.
- **Contoh Kasus:** Kuda dengan infeksi virus yang menunjukkan neuronophagia.

Sistem saraf pusat memiliki berbagai sel dan struktur yang berperan dalam merespons cedera dan kerusakan. Neuron dan sel glial menunjukkan berbagai perubahan sitopatologis dalam merespons kerusakan, termasuk degenerasi, nekrosis, dan proliferasi. Berbagai bentuk nekrosis dan malformasi dapat terjadi pada SSP, serta reaksi peradangan yang bervariasi tergantung pada penyebab dan sifat infeksi atau cedera. Contoh kasus pada hewan menunjukkan bagaimana gangguan ini dapat memengaruhi kesehatan dan fungsi sistem saraf

Abnormalitas Sistem Saraf Pusat

1. Paralysis dan Paresis

- **Paralysis:** Gangguan atau hilangnya fungsi motorik pada suatu daerah akibat kerusakan pada sistem saraf atau otot di area tersebut.
 - **Contoh Kasus:** Seekor kuda mengalami paralysis pada kaki belakangnya setelah cedera pada sumsum tulang belakang akibat kecelakaan.
- **Paresis:** Gangguan ringan atau hilangnya sebagian fungsi motorik, tetapi tidak total, pada suatu daerah akibat kerusakan pada sistem saraf atau otot.
 - **Contoh Kasus:** Anjing mengalami paresis pada kaki belakang setelah menderita infeksi diskus intervertebralis, menyebabkan gangguan gerak yang tidak sepenuhnya hilang.

2. Hemiplegia dan Paraplegia

- **Hemiplegia:** Paralysis unilateral, yaitu paralysis di satu sisi tubuh akibat luka pada korteks otak atau saraf perifer.
 - **Contoh Kasus:** Kucing mengalami hemiplegia pada sisi kiri tubuhnya setelah terkena stroke yang memengaruhi sisi kanan korteks otak.
- **Paraplegia:** Paralysis bilateral, yaitu paralysis pada kedua sisi tubuh, biasanya disebabkan oleh kerusakan pada medulla spinalis.
 - **Contoh Kasus:** Sapi mengalami paraplegia pada kaki belakang akibat cedera berat pada sumsum tulang belakang akibat jatuh dari ketinggian.

3. Spasmus

- **Spasmus:** Kontraksi otot yang kuat dan tidak terkoordinasi.
 - **Spasmus Klonik:** Kontraksi dan relaksasi yang silih berganti.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan epilepsi mengalami spasmus klonik berupa kejang-kejang yang berlangsung selama beberapa menit.
 - **Spasmus Tonik:** Kontraksi otot yang terus menerus tanpa relaksasi.
 - **Contoh Kasus:** Kucing mengalami spasmus tonik pada otot-otot lehernya setelah keracunan dengan racun.
- **Epilepsi:** Keadaan yang terdiri dari spasmus tonik dan klonik disertai kehilangan kesadaran.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan epilepsi menunjukkan kejang tonik-klonik disertai kehilangan kesadaran.
- **Ataksia:** Gangguan koordinasi gerakan otot akibat kerusakan pada sistem saraf.

- **Contoh Kasus:** Kuda mengalami ataksia akibat defisiensi vitamin E yang menyebabkan gangguan koordinasi gerakan.

Gangguan Jaringan Saraf

1. Gangguan Congenital

- **Aplasia:** Tidak adanya pembentukan jaringan saraf.
 - **Contoh Kasus:** Anjing lahir dengan aplasia pada otak, menyebabkan kematian dalam waktu singkat.
- **Agenesis:** Tidak adanya pembentukan organ saraf tertentu.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan agensis cerebellum menunjukkan gangguan keseimbangan dan koordinasi.
- **Dysplasia:** Pembentukan jaringan saraf yang abnormal.
 - **Contoh Kasus:** Babi dengan dysplasia otak yang menyebabkan gangguan neurologis.
- **Hipoplasia:** Pembentukan organ saraf yang tidak sempurna.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan hipoplasia cerebellum mengalami gangguan koordinasi dan tremor.
- **Atrofi:** Penyusutan atau pengecilan organ saraf.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan atrofi otak akibat defisiensi gizi yang mengakibatkan penurunan fungsi neurologis.

2. Anensefali, Kranioskisis, dan Malformasi Lainnya

- **Anensefali:** Tidak terbentuknya otak.
 - **Contoh Kasus:** Anak anjing lahir dengan anensefali, tidak dapat bertahan hidup.
- **Kranioskisis:** Otak tidak tertutup sepenuhnya.

- **Contoh Kasus:** Babi dengan kranioskisis menunjukkan kelainan bentuk tengkorak dan merusakkan otak.
- **Amielia:** Tidak terbentuknya sumsum tulang belakang.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan amielia menunjukkan kelumpuhan pada seluruh tubuh.
- **Ensefalokel:** Hernia jaringan saraf, baik makroskopis maupun mikroskopis.
 - **Contoh Kasus:** Sapi dengan ensefalokel menunjukkan herniasi jaringan otak melalui defek tengkorak.
- **Mikrosefalus/Makrosefalus:** Otak terlalu besar atau kecil.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan makrosefalus akibat tumor otak yang menyebabkan pembesaran tengkorak.
- **Ensefalomalasia:** Pelunakan dan nekrosis liquefaktif jaringan otak.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan ensefalomalasia akibat keracunan mikotoksin menunjukkan pelunakan otak.

3. Gangguan Sirkulasi

- **Kongesti:** Gangguan aliran darah, mengakibatkan pembengkakan jaringan.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan kongesti otak akibat gagal jantung kongestif.
- **Hiperemi:** Kemerahan pada pembuluh darah akibat peningkatan aliran darah.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan hiperemi otak akibat infeksi.
- **Anemia Infestasi Larva Cacing:** Penurunan volume darah karena infestasi larva cacing.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan anemia akibat infestasi larva cacing pada sistem saraf.

- **Hemoragi:** Perdarahan pada otak akibat trauma atau infeksi.
 - **Contoh Kasus:** Babi dengan hemoragi otak akibat kecelakaan.

4. Edema dan Hidrosefalus

- **Edema:** Peningkatan cairan interstisial akibat gangguan metabolisme dan permeabilitas vaskular.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan edema otak akibat keracunan racun yang meningkatkan permeabilitas vaskular.
- **Hidrosefalus:** Akumulasi cairan serebrospinal menyebabkan pembesaran tengkorak.
 - **Hidrosefalus Bawaan:** Terjadi sejak lahir, menyebabkan pembesaran tengkorak.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan hidrosefalus bawaan yang menunjukkan tengkorak yang membesar dan lunak.
 - **Hidrosefalus Akusisita:** Terjadi setelah lahir, biasanya akibat tumor atau gangguan aliran cairan.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan hidrosefalus akusisita akibat astrositoma yang menyebabkan pembesaran ventrikel otak.

5. Tumbuh Ganda dan Parasit

- **Tumor:** Termasuk astrositoma, glioblastoma, ependimoma, oligodendroglioma, dan neurofibroma.
 - **Contoh Kasus:** Sapi dengan astrositoma menunjukkan pembengkakan otak dan gangguan fungsi.
- **Parasit:** Infeksi parasit seperti *coenurus cerebralis* (larva taenia), *ancylostoma* sp., *ascaris* sp.
 - **Contoh Kasus:** Kuda dengan *coenurus cerebralis* menunjukkan gangguan neurologis dan lesi otak.

6. Hipoplasia Otak

- **Hipoplasia Otak:** Defisiensi perkembangan otak pada beberapa spesies hewan.
 - **Contoh Kasus:** Anjing, babi, sapi, dan kuda dengan hipoplasia otak menunjukkan gangguan koordinasi (ataxia) dan perubahan makroskopis serta mikroskopis pada otak.

7. Abses Otak

- **Abses Otak:** Infeksi kuman menyebabkan pembentukan abses dengan jaringan otak yang nekrotik.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan abses otak akibat infeksi sinusitis yang menunjukkan kapsul fibrosa dan gliosis.

8. Infark Serebri

- **Infark Serebri:** Penyumbatan pembuluh darah otak menyebabkan nekrosis.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan infark serebri akibat emboli yang menyebabkan bengkak dan pelunakan otak.

9. Meningitis/Leptomeningitis

- **Meningitis:** Infeksi pada meninges, bisa berupa pyogenic (bakteri), limfositik (virus), atau kronik (tuberkulosa).
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan meningitis tuberkulosa menunjukkan eksudat fibrinosa dan sel giant.

10. Polioencephalomalacia

- **Polioencephalomalacia:** Nekrosis pada bagian kelabu otak, sering akibat defisiensi thiamin.

- **Contoh Kasus:** Sapi dengan polioencephalomalacia akibat defisiensi thiamin menunjukkan lunak pada bagian kelabu otak.

11. Encephalomalacia

- **Encephalomalacia:** Pelunakan atau nekrosis otak oleh gangguan vaskularisasi atau infeksi.
 - **Contoh Kasus:** Ayam dengan encephalomalacia akibat defisiensi vitamin A dan E menunjukkan area nekrotik yang lunak pada otak.

12. Encephalitis

- **Encephalitis:** Radang otak akibat virus neurotropik seperti arbovirus, poliovirus, atau rabies.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan encephalitis rabies menunjukkan degenerasi sel neuron, inclusion bodies, dan perivascular cuffing.

Abnormalitas pada sistem saraf pusat mencakup berbagai gangguan yang dapat memengaruhi fungsi neurologis. Setiap jenis gangguan memiliki penyebab dan dampak yang berbeda, serta dapat didiagnosis melalui observasi klinis, gambaran makroskopis, dan mikroskopis. Penanganan kasus-kasus ini memerlukan pemahaman mendalam tentang patologi SSP dan pengetahuan spesifik tentang spesies yang terlibat

Penyakit Virus pada Otak

1. Rabies

- **Deskripsi:** Rabies adalah penyakit virus zoonotik yang disebabkan oleh rabies virus dari keluarga *Rhabdoviridae*. Penyakit ini mempengaruhi sistem saraf pusat dan menyebabkan kematian.
- **Perubahan Patologi:**
 - **Makroskopis:**
 - Hiperemi pada medula oblongata (otak kecil) dan hippocampus.
 - Edema pada piamater.
 - Perdarahan petechial.
 - **Mikroskopis:**
 - **Perivascular Cuffing:** Akumulasi sel limfosit di sekitar pembuluh darah.
 - **Negri Bodies:** Inklusi sitoplasmik berbentuk bulat atau lonjong yang biasanya ditemukan di hippocampus.
- **Contoh Kasus:**
 - Seekor anjing yang menunjukkan gejala klasik rabies seperti agresif, kejang, dan kesulitan menelan. Pemeriksaan mikroskopis menemukan Negri bodies di hippocampus dan perivascular cuffing di medula oblongata.

2. Pseudorabies

- **Deskripsi:** Pseudorabies, atau Sindrom Rabies Pseudorabies, disebabkan oleh *Porcine Herpesvirus 1*. Penyakit ini terutama mempengaruhi babi, tetapi juga dapat menyerang sapi, domba, dan kera.
- **Gejala Klinis:**
 - Kepala miring, mulut berbuih, nistagmus (gerakan mata tak terkendali), dan konvulsi.
- **Perubahan Patologi:**

- **Mikroskopis:**
 - Degenerasi dan nekrosis sel neuron.
 - Proliferasi sel glia.
 - Perivascular cuffing.
- **Contoh Kasus:**
 - Seekor babi yang menunjukkan kepala miring dan konvulsi. Pemeriksaan mikroskopis otak menemukan degenerasi sel neuron dan proliferasi sel glia dengan perivascular cuffing.

3. Distemper

- **Deskripsi:** Distemper adalah penyakit virus yang disebabkan oleh *Canine Distemper Virus* (CDV) dan mempengaruhi anjing dan kucing.
- **Perubahan Patologi:**
 - **Makroskopis:**
 - Hiperemi dan hemoragi pada selaput otak.
 - **Mikroskopis:**
 - Perivascular cuffing.
 - Demyelinasi (hilangnya mielin pada neuron).
 - Gliosis (peningkatan jumlah sel mikroglia).
 - Inclusion bodies bundar, lonjong, homogen, dan asidofil pada sel glia.
- **Contoh Kasus:**
 - Seekor anjing dengan gejala neurologis seperti kejang, kehilangan koordinasi, dan gangguan perilaku. Pemeriksaan mikroskopis menunjukkan demyelinasi, gliosis, dan inclusion bodies pada sel glia.

4. Toxoplasmosis

- **Deskripsi:** Toxoplasmosis disebabkan oleh parasit *Toxoplasma gondii*. Penyakit ini dapat mempengaruhi kucing dan juga dapat berbahaya bagi manusia.

- **Perubahan Patologi:**
 - **Makroskopis:**
 - Hemoragi dan infark pada otak.
 - Dilatasi ventrikel otak (hidrosefalus).
 - Edema dan leptomeningitis.
 - **Mikroskopis:**
 - Akumulasi sel plasma dan makrofag di jaringan otak.
- **Contoh Kasus:**
 - Seekor kucing dengan gejala seperti ataksia, kejang, dan hilangnya nafsu makan. Pemeriksaan mikroskopis otak menunjukkan akumulasi sel plasma dan makrofag dengan adanya hemoragi dan infark.

5. Protein Abnormal (Prion)

- **Deskripsi:** Penyakit prion disebabkan oleh protein abnormal yang tidak mengandung asam nukleat. Contoh penyakit prion pada hewan termasuk Scrapie pada kambing dan domba, Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE) pada sapi, dan Feline Spongiform Encephalopathy (FSE) pada kucing.
- **Penyakit dan Perubahan Patologi:**
 - **Scrapie:**
 - **Makroskopis:** Lesi kulit dan pruritus (gatal).
 - **Mikroskopis:** Degenerasi neuron, vacuola sel neuron, dan astrocytosis (peningkatan sel astroglia).
 - **Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE):**
 - **Makroskopis:** Otak, medula spinalis, dan retina terpengaruh.
 - **Mikroskopis:** Vacuola sel neuron.
 - **Feline Spongiform Encephalopathy (FSE):**
 - Serupa dengan BSE tetapi pada kucing.

- **Contoh Kasus:**

- **Scrapie:** Seekor domba dengan gejala seperti pruritus, lesi kulit, dan gangguan koordinasi. Pemeriksaan mikroskopis otak menemukan vacuola sel neuron dan astrocytosis.
- **BSE:** Seekor sapi dengan gejala seperti agresif, inkoordinasi, dan kesulitan melangkah. Pemeriksaan mikroskopis menunjukkan vacuola pada sel neuron di otak.
- **FSE:** Seekor kucing dengan gejala neurologis progresif. Pemeriksaan mikroskopis otak menunjukkan vacuola pada neuron.

Kesimpulan

Penyakit virus pada otak memiliki beragam gejala klinis dan perubahan patologi. Diagnostik melibatkan pemeriksaan klinis, makroskopis, dan mikroskopis untuk menentukan jenis virus dan dampaknya pada sistem saraf pusat. Penanganan dan pencegahan penyakit ini memerlukan pemahaman mendalam tentang patologi dan karakteristik masing-masing penyakit

BAB XI: Sistem Integumentum

Struktur Kulit

Kulit adalah organ terbesar tubuh dengan berbagai fungsi, termasuk thermoregulation, perlindungan imun, persepsi sensorik, produksi vitamin D, dan sebagai penghalang antara hewan dan lingkungan. Kulit juga dapat mencerminkan proses patologis dari jaringan lain, membuat masalah dermatologis sering tercatat di rumah sakit hewan.

Lapisan Kulit:

1. Epidermis:

- **Stratum Basale:** Lapisan terdalam, terdiri dari sel keratinosit germinatif dan melanosit.
- **Stratum Spinosum:** Mengandung junction interseluler dan sel Langerhans.
- **Stratum Granulosum:** Mengandung banyak granula keratohyaline dalam keratinosit, penting untuk keratinisasi kulit.
- **Stratum Corneum:** Lapisan terluar, terdiri dari keratinosit yang sangat terdiferensiasi (korneosit) dan matriks lipid.

2. Dermis:

- Terdiri dari matriks konjungtif dengan serat retikuler, elastis, dan kolagen.
- Berisi fibroblas, sel mast, histiosit, serta appendages epidermal (rambut, kuku, kelenjar sebacea, dan kelenjar keringat), otot arrector pili, serta pembuluh darah dan limfatik.

3. Hipodermis (Subkutis):

- Memberikan dukungan dan bantalan terhadap trauma fisik, terdiri dari jaringan ikat longgar dan serat elastis yang diselingi oleh adiposit.

Siklus Rambut:

- **Anagen:** Periode pertumbuhan aktif.
- **Catagen:** Pertumbuhan berhenti dan perubahan degeneratif pada dasar folikel.
- **Telogen:** Periode tidak aktif saat rambut rontok dan rambut baru mulai tumbuh.

Aktivitas siklus rambut pada beberapa ras anjing berkaitan dengan variasi suhu dan fotoperiode, mempengaruhi densitas rambut untuk membantu kehilangan panas.

Identifikasi lesi kulit sangat penting untuk diagnosis yang akurat. Lesi primer dapat berkembang menjadi lesi sekunder atau dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal. Lesi dan gangguan kulit dapat bervariasi dari kerusakan ringan hingga tumor, dan pemahaman tentang karakteristik masing-masing lesi sangat penting untuk perawatan dan manajemen yang efektif.

Lesi Kulit dan Gangguan patologis

1. Akantosis

- **Deskripsi:** Penebalan epidermis akibat hiperplasia lapisan Malpighi atau stratum spinosum.
- **Contoh Kasus: Akantosis Nigricans** pada anjing dapat menunjukkan penebalan kulit yang gelap dan kasar di area seperti leher dan ketiak.

2. Bula

- **Deskripsi:** Rongga besar dalam epidermis, lebih besar dari vesikula.

- **Contoh Kasus: Pemfigus vulgaris** pada kucing, di mana terdapat bula yang pecah dan mengakibatkan ulserasi pada mukosa mulut.
- 3. **Erosi**
 - **Deskripsi:** Hilangnya epitel permukaan kulit akibat trauma mekanis.
 - **Contoh Kasus: Dermatitis kontak** pada kuda yang menyebabkan erosi akibat gesekan dengan peralatan pelatihan.
- 4. **Fisura**
 - **Deskripsi:** Lesi pada epidermis, biasanya terjadi pada area mukokutaneus.
 - **Contoh Kasus: Fisura vulva** pada anjing, di mana terdapat celah pada lipatan kulit di sekitar vulva.
- 5. **Hiperkeratosis**
 - **Deskripsi:** Penebalan lapisan keratin kulit, sering disertai dengan penebalan lapisan granuler.
 - **Contoh Kasus: Ichthyosis** pada anjing, di mana terdapat penebalan kulit yang bersisik dan kering.
- 6. **Parakeratosis**
 - **Deskripsi:** Penebalan lapisan keratin disertai retensi nuklei dan penipisan lapisan granuler.
 - **Contoh Kasus: Dermatitis atopik** pada anjing, sering disertai dengan parakeratosis di area lesi.
- 7. **Pustula**
 - **Deskripsi:** Vesikula berisi nanah.
 - **Contoh Kasus: Pustular dermatitis** pada kucing, di mana pustula terlihat pada kulit dengan nanah di dalamnya.
- 8. **Ulser**
 - **Deskripsi:** Hilangnya epitel permukaan kulit disertai dermis.
 - **Contoh Kasus: Chronic pyoderma** pada anjing, menyebabkan ulserasi kronis di area kulit.
- 9. **Urtikaria**
 - **Deskripsi:** Foki kulit yang mengalami edema dan pembengkakan pada dermis.

- **Contoh Kasus: Alergi makanan** pada anjing, dengan bengkak dan ruam di area tertentu pada kulit.

10. Vesikula

- **Deskripsi:** Rongga kecil dalam epidermis berisi plasma, serum, atau darah.
- **Contoh Kasus: Herpesvirus pada kuda** yang menyebabkan vesikula kecil pada permukaan kulit.

11. Kista Inklusi Epidermal

- **Deskripsi:** Nodul yang melekat pada dermis, sering disebabkan oleh dilatasi kelenjar sebacea atau salurannya.
- **Contoh Kasus: Kista epidermoid** pada anjing, yang terlihat sebagai nodul lembut di bawah kulit.

12. Kalsinosis Sirkumskripta

- **Deskripsi:** Nodula berisi garam kalsium atau kapur granuler.
- **Contoh Kasus: Kalsinosis pada anjing** di area kulit yang menampilkan nodul keras.

13. Akantosis Nigrikan

- **Deskripsi:** Lesi fokal simetris di daerah pinggang, ketiak, dan perut, pigmen, kasar, tebal, dan mungkin berbau busuk.
- **Contoh Kasus: Akantosis nigrikans pada anjing** dengan lesi hitam dan kasar di area yang disebutkan.

14. Eksema

- **Deskripsi:** Lesi yang disebabkan oleh alergen, sering kali menyebabkan inflamasi dan ruam.
- **Contoh Kasus: Dermatitis atopik** pada kucing, disebabkan oleh alergi terhadap bahan tertentu.

15. Keloid

- **Deskripsi:** Jaringan scar hipertrofi pada dermis akibat luka terbakar atau trauma.
- **Contoh Kasus: Keloid pada kuda** setelah luka dari kecelakaan atau luka bakar.

16. Granuloma Kuda

- **Deskripsi:** Luka pada kulit kaki akibat tertusuk benda tajam.
- **Contoh Kasus: Granuloma pada kaki kuda** yang disebabkan oleh luka tusuk atau benda asing.

17. Epidermitis Eksudativa Babi

- **Deskripsi:** Lesi kemerahan atau kuning tertutup eksudat lemak pada daerah mata, telinga, dan seluruh tubuh pada anak babi berusia satu bulan.
- **Contoh Kasus: Epidermitis eksudativa pada babi** dengan eksudat lemak dan kemerahan di berbagai area tubuh.

18. Folikulitis

- **Deskripsi:** Keradangan pada folikel rambut, sering disertai penebalan, pengerasan, dan hilangnya rambut.
- **Contoh Kasus: Folikulitis pada anjing** yang menyebabkan rambut rontok dan pembengkakan di area folikel rambut.

19. Akne

- **Deskripsi:** Keradangan pada folikel rambut disertai nanah dan inflamasi.
- **Contoh Kasus: Akne pada kucing** yang menunjukkan komedo dan pustula di sekitar wajah dan dagu.

20. Furunkulosis

- **Deskripsi:** Abses pada dermis dengan pembengkakan folikel rambut atau kelenjar sebacea.
- **Contoh Kasus: Furunkulosis pada anjing** dengan abses dan saluran ke dermis di area tertentu.

21. Papiloma

- **Deskripsi:** Pertumbuhan berlebihan epidermis yang ditutup dengan lapisan keratin tebal.

- **Contoh Kasus: Papiloma pada anjing** yang muncul sebagai pertumbuhan kecil yang menonjol di kulit.

22. Laminitis

- **Deskripsi:** Peradangan korion pasca lahir dengan hiperemi, demam ringan, dan pincang.
- **Contoh Kasus: Laminitis pada kuda** yang menyebabkan kesulitan berjalan dan pembengkakan di area kuku.

23. Alopesia

- **Deskripsi:** Hilangnya rambut dan atrofi epidermis, sering karena defisiensi hormonal.
- **Contoh Kasus: Alopesia pada anjing** akibat gangguan hormonal yang menyebabkan rambut rontok di area simetris.

24. Tumor pada Epidermis

- **Jenis:**
 - **Karsinoma Sel Squamus:** Tumor ganas pada epidermis.
 - **Papilomatosis:** Pertumbuhan tumor jinak berbentuk papilla.
 - **Melanoma:** Tumor ganas dari sel pigmen.
- **Contoh Kasus: Karsinoma sel squamus pada kucing** yang menunjukkan massa tumor ganas di area kulit yang terpapar sinar matahari.

25. Tumor pada Dermis

- **Jenis:**
 - **Tumor Mast Sel:** Tumor jinak atau ganas yang berasal dari sel mast.
 - **Mielositoma:** Tumor yang berasal dari sel mielosit.
 - **Tumor Venereal:** Tumor yang terjadi di area genital.
 - **Sarkoid:** Tumor ganas yang sering terjadi pada kuda.
 - **Fibropapiloma:** Tumor jinak pada dermis.

- **Contoh Kasus: Tumor mast sel pada anjing** yang terlihat sebagai nodul keras di bawah kulit.
- 26. Tumor pada Subkutis**
- **Jenis:**
 - **Hemangioma:** Tumor jinak dari pembuluh darah.
 - **Perisitoma:** Tumor dari sel perisit.
 - **Endotelioma:** Tumor dari sel endothelia.
 - **Neurofibroma:** Tumor dari sel saraf.
 - **Sarkoma:** Tumor ganas pada jaringan ikat.
 - **Lipoma:** Tumor jinak dari sel lemak.
 - **Limfangioma:** Tumor jinak dari pembuluh limfatik.
 - **Contoh Kasus: Lipoma pada anjing** yang terlihat sebagai nodul lembut di bawah kulit.

Pendekatan Diagnostik untuk Penyakit Kulit

Diagnosis penyakit kulit bergantung pada pengumpulan riwayat medis yang mendetail serta pemeriksaan fisik dan dermatologis yang menyeluruh. Evaluasi ini memberikan informasi penting yang memandu proses investigasi. Tes spesifik dan, kadang-kadang, uji terapeutik perlu dilakukan.

Teknik Diagnostik Utama dalam Dermatologi:

- 1. Scraping Kulit:**
 - Digunakan untuk mendeteksi tungau. Bisa superfisial atau dalam tergantung pada jenis tungau yang dicurigai. Sampel diperiksa di bawah mikroskop optik.
- 2. Kultur Jamur:**
 - Direkomendasikan jika penyakit jamur dicurigai. Sampel rambut dan skala kulit diambil dari tepi lesi.

3. **Kultur Bakteri:**

- Tidak sering dilakukan kecuali pada pyoderma yang tidak merespons terapi awal atau jika ditemukan batang bakteri pada sitologi.

4. **Trichogram:**

- Pemeriksaan rambut dengan menarik rambut dari area yang terkena dan kemudian dievaluasi mikroskopis. Dapat menentukan fase pertumbuhan rambut dan adanya parasit atau dermatofit folikel.

5. **Sitologi:**

- Analisis sel jaringan yang efektif untuk mengevaluasi lesi. Sampel bisa diambil melalui aspirasi jarum halus, swab, scraping kulit, atau imprint lesi.

6. **Biopsi Kulit:**

- Direkomendasikan untuk lesi yang tidak biasa, kemungkinan nodul neoplastik, dermatosis dengan terapi mahal, atau jika lesi berisiko bagi kesehatan pasien, serta untuk mengesampingkan diagnosis diferensial. Minimal tiga sampel representatif perlu diambil melalui punch atau reseksi bedah untuk pemeriksaan histopatologi.

Dengan menggunakan teknik-teknik ini, diagnosis dapat ditentukan secara akurat, yang penting untuk menentukan langkah terapi berikutnya.

Pyoderma pada Anjing dan Kucing

Pyoderma adalah infeksi bakteri kulit yang umum terjadi pada anjing, tetapi lebih jarang pada kucing. Infeksi ini dibagi menjadi tiga tipe berdasarkan kedalaman lesi:

1. **Surface Pyoderma:**

- Lesi hanya melibatkan epidermis. Contoh termasuk **intertrigo** (infeksi pada lipatan kulit

seperti bibir, wajah, vulva, dan ekor) dan **acute moist dermatitis** (hot spots), yang biasanya sekunder terhadap trauma atau iritasi lokal.

2. **Superficial Pyoderma:**

- Memengaruhi bagian superfisial folikel rambut atau epidermis, seperti **bacterial folliculitis** dan **impetigo**. Gejala termasuk pustula, papula yang mengerak, pruritus, dan alopecia. *Superficial bacterial folliculitis* adalah bentuk paling umum pada anjing.

3. **Deep Pyoderma:**

- Biasanya dimulai sebagai superficial pyoderma yang berkembang menjadi infeksi lebih dalam, seperti **deep folliculitis**, **furunculosis**, dan **cellulitis**. Lesi kulit tampak merah, hiperpigmentasi, dengan debris seropurulen dari pustula yang pecah.

Diagnosis:

- Berdasarkan tanda klinis, lesi kulit karakteristik, dan evaluasi sitologi dari pustula yang utuh serta debris kulit. Penting untuk mengidentifikasi gangguan penyebab yang mendasarinya, melalui scraping kulit, uji terapi scabies, tes alergi, screening endokrinopati, diet hypoallergenic, kontrol ectoparasit ketat, dan biopsi kulit.

Pengobatan:

- **Surface dan superficial pyodermas** dapat diobati dengan antibiotik topikal seperti silver sulphadiazine, neomycin, atau mupirocin 2% yang diterapkan dua kali sehari.
- **Lesi yang lebih luas dan deep pyodermas** memerlukan kombinasi antibiotik oral dan topikal. Antibiotik pilihan oral termasuk cephalexin (22-33 mg/kg setiap 12 jam)

dan amoxicillin dengan asam klavulanat (22 mg/kg setiap 12 jam).

- Untuk pruritus berat, dosis anti-inflamasi prednisone oral bisa digunakan hingga dua minggu.

Kasus Berulang:

- Memerlukan kultur dan uji sensitivitas untuk mengevaluasi resistensi terhadap antibiotik.

Dermatofitosis dan Demodikosis pada Anjing dan Kucing

Dermatofitosis adalah infeksi jamur superfisial yang disebabkan oleh genus *Microsporum*, *Trichophyton*, atau *Epidermophyton*. Jamur ini memerlukan keratin dari rambut, kuku, dan permukaan kulit untuk pertumbuhannya. Dermatofit diklasifikasikan menjadi tiga kelompok berdasarkan habitatnya:

1. **Zoofilik:** Ditemukan pada hewan dan dapat menular ke hewan lain atau manusia.
2. **Antropofilik:** Terutama ditemukan pada manusia dan jarang menular ke hewan.
3. **Geofilik:** Ditemukan di tanah, dapat menginfeksi manusia dan hewan.

M. canis adalah spesies jamur yang paling sering diisolasi pada anjing dan kucing. Gejala klinis meliputi lesi alopecic, bersisik, keropeng, eritematosa, dan papular, terutama di wajah dan ekstremitas. Kadang-kadang, dermatofitosis bisa muncul dalam bentuk nodular yang disebut kerion, dengan lesi inflamasi dan suppuratif yang dalam.

Demodikosis adalah penyakit kulit inflamasi yang disebabkan oleh proliferasi tungau *Demodex*. Umumnya terjadi pada anjing dan sangat jarang pada kucing. ***Demodex canis*** adalah spesies yang paling umum pada anjing, sedangkan pada kucing, bisa disebabkan oleh ***Demodex cati*** dan ***Demodex gatoi***.

Demodikosis seringkali merupakan akibat dari imunodepresi yang memungkinkan proliferasi tungau.

Gejala Klinis Demodikosis:

- Erythema, komedo, pengelupasan, alopecia parsial atau total, papula, pustula, furunkulosis, krusting, eksudasi, dan ulserasi dengan saluran drainase fokal.
- Lesi biasanya dimulai di wajah dan ekstremitas, tetapi bisa menyebar ke seluruh tubuh.

Diagnosis:

- Menggunakan scraping kulit yang dalam atau trichogram. Pada beberapa kasus yang jarang, seperti pada ras tertentu atau di kaki, biopsi mungkin diperlukan.

Pengobatan:

- **Demodikosis Lokal:** Biasanya sembuh secara spontan tanpa terapi tungau khusus.
- **Demodikosis Generalis:** Memerlukan terapi acaricidal dan pengobatan infeksi sekunder serta penyakit yang mendasarinya.
 - **Ivermectin:** Dosis 0.3 hingga 0.6 mg/kg secara oral sekali sehari, dimulai dengan dosis rendah dan meningkat secara bertahap.
 - **Moxidectin:** 0.2-0.5 mg/kg secara oral sekali sehari.
 - **Doramectin:** 0.6 mg/kg secara oral atau subkutan sekali seminggu.
 - **Milbemycin Oxime:** 1 hingga 2 mg/kg secara oral sekali sehari.
 - **Kucing:** Mandian mingguan dengan 2% lime sulfur atau aplikasi 0.025% amitraz dan doramectin 0.6 mg/kg sekali seminggu secara subkutan juga dapat digunakan

Skabies pada Anjing adalah kondisi umum pada anjing dan manusia, namun jarang pada kucing. Infeksi ini disebabkan oleh tungau *Sarcoptes scabiei*, yang masuk ke kulit setelah kontak dengan hewan yang terinfeksi. Tungau ini menggali lorong di stratum korneum untuk bertelur, dan larva yang menetas bergerak ke permukaan kulit, berkembang menjadi dewasa.

Gejala Klinis:

- Papula yang sangat gatal dan iritatif
- Penebalan kulit, eritema, alopecia
- Eksudasi dengan pembentukan keropeng
- Infeksi bakteri sekunder dengan pustula
- Lesi kronis biasanya terlokalisasi di tepi telinga, siku, dan bagian belakang kaki dengan penebalan kulit, pembentukan keropeng minimal, dan gatal yang persisten

Diagnosis:

- Scraping kulit dengan identifikasi mikroskopis *S. scabiei* merupakan metode diagnostik yang berguna, meskipun tungau sulit ditemukan pada banyak kasus.
- Diagnosis sering didasarkan pada riwayat hewan, tanda klinis, dan refleks pinnal-pedal positif (margins telinga yang digaruk lembut dan anjing akan menggunakan kaki belakang ipsilateral untuk menggaruk sumber iritasi).

Pengobatan:

- **Amitraz:** Mandian dengan larutan 0.025% amitraz sekali atau dua kali seminggu, dilanjutkan selama dua minggu setelah tanda klinis mereda.
- **Fipronil:** Semprot 0.25% dapat diterapkan tiga kali dengan interval tiga minggu pada anak anjing.
- **Ivermectin:** Dosis 0.2 hingga 0.4 mg/kg secara oral setiap tujuh hari atau subkutan setiap 14 hari, biasanya

selama empat hingga enam minggu. (Kontraindikasi pada Collie dan keturunannya).

- **Selamectin:** Aplikasi spot-on 6-12 mg/kg setiap 15 hingga 30 hari, untuk setidaknya tiga aplikasi.
- **Milbemycin Oxime:** Dosis 2 mg/kg sekali seminggu, dapat diberikan hingga lima kali dengan hasil yang baik.
- Berikut contoh parasit pada kulit:

Jenis Parasit	Hospes	Lokasi Lesi
Sarcoptes Sp.	Ruminan, Kuda, Karnivora	Epidermis
Demodex Sp	Ruminan, Anjing/Kucing	Fol Rambut, Sebaseus
Psoroptes Sp	RuminanKuda, Kelinci	Epidermis
Chorioptes Sp	Ruminan	Folikel Rambut
Thelazia Rhodesis	Sapi	Dermis Subkutis
Dermanyssus Gallinea	Ayam	Epidermis
Habronema Muscae	Kuda	Dermis

Alergi pada Hewan

Dermatitis Alergi Kutu (DAK)

Dermatitis Alergi Kutu adalah kondisi yang disebabkan oleh infeksi kutu *Ctenocephalides felis felis*, yang merupakan parasit ectoparasit utama pada anjing dan kucing di banyak negara. Setelah terpapar, beberapa gigitan kutu dapat memicu FAD. Gejala umum termasuk erythema, excoriation, crusting, dan pustules, biasanya pada sisi medial bagian belakang kaki depan dan perut bagian bawah; dermatitis pyotraumatic juga bisa terjadi.

Diagnosis:

- Berdasarkan respons klinis terhadap kontrol kutu.
- Terapi fokus pada menghilangkan sumber alergi (kutunya) dan pencegahan infestasi baru. Kontrol kutu modern menggunakan insektisida dan regulator pertumbuhan insektisida yang efektif, seperti fipronil, imidacloprid, metaflumizone, nitenpyram, selamectin, dan spinosad, dalam berbagai bentuk seperti sampo, kerah, semprot, bubuk, spot-on, dan obat oral.

Reaksi Makanan yang Merugikan

Reaksi Makanan yang Merugikan (adverse food reactions) melibatkan respons abnormal terhadap makanan atau aditif makanan. Ini bisa berupa alergi makanan (mediated oleh sistem imun) atau intoleransi makanan (non-imun). Intoleransi makanan lebih umum dan bisa disebabkan oleh faktor farmakologis, metabolik, keracunan, idiosinkrasi, atau reaksi anafilaksis.

Gejala:

- Pruritus yang mempengaruhi terutama wajah, perineum, dan telinga (otitis externa).
- Gejala gastrointestinal seperti muntah dan diare juga mungkin terlihat.

Diagnosis:

- Trial diet dengan satu sumber protein baru (novel protein) yang belum pernah dihubungi hewan sebelumnya.
- Diet trial harus dilakukan selama setidaknya enam minggu.
- Diet komersial dengan sumber protein tidak biasa atau diet terhidrolisis dapat digunakan. Diet terhidrolisis mengandung peptida yang lebih kecil dan berpotensi kurang alergi, tetapi beberapa anjing alergi mungkin tidak merespon baik terhadap diet ini.

Diagnosis Banding:

- Alergi lainnya seperti FAD, dermatitis atopik, penyakit yang disebabkan oleh ectoparasit, infeksi jamur atau bakteri.
- Terapi mungkin termasuk pengobatan infeksi sekunder dan otitis externa serta kontrol pruritus yang berat selama trial diet.

Catatan:

- Pengobatan obat harus dihentikan setidaknya tiga minggu sebelum trial diet berakhir untuk mengevaluasi respons hewan terhadap diet. Pengembangan toleransi terhadap alergen makanan setelah periode tanpa kontak masih belum jelas, dan natural hyposensitization jarang terjadi.

Gangguan pada Mata

Anatomi dan Lesi Mata:

1. **Anoftalmos:** Ketiadaan perkembangan mata secara total.
 - **Contoh Kasus:** Seorang anak anjing lahir tanpa bola mata. Evaluasi lebih lanjut menunjukkan bahwa jaringan mata tidak terbentuk sama sekali.
2. **Mikroftalmos:** Pembentukan mata yang tidak lengkap, sering kali menyebabkan mata berukuran kecil.
 - **Contoh Kasus:** Seekor kucing menunjukkan mata yang sangat kecil dan cacat sejak lahir, dengan gangguan penglihatan yang signifikan.
3. **Siklop:** Hanya satu bola mata yang ada dalam satu orbita, disebabkan oleh malformasi pada perkembangan janin.
 - **Contoh Kasus:** Sebuah anak anjing lahir dengan satu bola mata di orbita kiri dan kekurangan ruang orbita di sisi kanan.
4. **Sinoftalmos:** Keberadaan lebih dari satu struktur intraokular dalam satu orbita.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan dua bola mata di dalam satu orbita, menyebabkan kesulitan pada penglihatan dan nyeri.
5. **Dermoid:** Lesi kongenital pada kornea atau konjungtiva, berupa lesi fokal.
 - **Contoh Kasus:** Anjing menunjukkan area kornea yang tidak normal dan terdapat lesi berbulu.
6. **Kekeruhan Kornea:** Gangguan perkembangan kornea karena edema, penimbunan mineral, lipid, atau pigmen.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan kornea berwarna kelabu dan kabur, mengindikasikan kemungkinan kekeruhan akibat deposit lipid.
7. **Afakia:** Ketiadaan lensa mata secara kongenital.
 - **Contoh Kasus:** Seekor anak anjing lahir tanpa lensa di salah satu matanya, menyebabkan gangguan penglihatan yang parah.

8. **Mikrofakia:** Lensa mata yang berukuran lebih kecil dari normal.
 - **Contoh Kasus:** Anjing mengalami gangguan penglihatan dan pemeriksaan menunjukkan lensa yang sangat kecil.
9. **Lensa Ektopik:** Lensa mata terletak di luar posisi normalnya.
 - **Contoh Kasus:** Kucing menunjukkan ketidaknormalan penglihatan dengan lensa yang terlihat tidak berada di tempat yang semestinya.
10. **Katarak:** Kekeruhan lensa mata yang dapat disebabkan oleh trauma, radiasi, suhu dingin, peningkatan tekanan intraokular, racun, atau gangguan nutrisi.
 - **Contoh Kasus:** Seekor anjing dengan katarak diabetik menunjukkan lensa yang tampak keruh dan mengganggu penglihatan.
11. **Dakrioadenitis:** Radang pada kelenjar lakrimal.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan pembengkakan dan kemerahan di area sekitar mata, menunjukkan peradangan pada kelenjar lakrimal.
12. **Hordeolum:** Keradangan pada kelenjar Zeis atau meibomian yang menghasilkan nanah.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan benjolan merah pada kelopak mata yang penuh nanah.
13. **Protusi Kelenjar Niktitans:** Kelenjar niktitsans menonjol dari posisinya.
 - **Contoh Kasus:** Seekor anak anjing dengan kelenjar niktitsans yang menonjol, terlihat di sudut mata bagian dalam.
14. **Conjunctivitis:** Radang pada konjungtiva akibat infeksi atau parasit.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan mata merah dan bengkak, disertai keluarnya nanah dari mata.
15. **Oftalmiasis:** Invasi larva lalat pada periokuler atau intraokuler.

- **Contoh Kasus:** Anjing dengan infestasi larva lalat, menunjukkan gejala seperti mata merah dan nanah.
- 16. **Keratitis:** Peradangan pada kornea akibat penyakit atau agen kimia.
 - **Contoh Kasus:** Seekor kucing dengan kornea merah dan berawan, disebabkan oleh kontak dengan bahan kimia.
- 17. **Glaukoma:** Peningkatan tekanan intraokular yang berlebihan.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan mata yang terlihat membesar dan nyeri, serta tekanan intraokular yang tinggi.
- 18. **Karsinoma Sel Squamus:** Tumor pada epitel konjungtiva.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan tumor di konjungtiva yang tumbuh dan menyebabkan iritasi.
- 19. **Adenoma Kelenjar Meibom:** Tumor pada kelopak mata.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan benjolan pada kelopak mata yang bersifat jinak dan bertangkai.
- 20. **Melanoma:** Tumor pada melanosit, konjungtiva, dan iris.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan tumor gelap pada iris, menyebabkan gangguan penglihatan dan pembengkakan.

Gangguan pada Telinga

Lesi dan Kasus Telinga:

1. **Nekrosis Ujung Telinga:** Kematian jaringan di ujung telinga karena suhu dingin, keracunan tanaman, trombosis, trauma, atau kanibalisme.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan ujung telinga yang mati dan mengering, kemungkinan akibat suhu dingin ekstrem.
2. **Hematoma Aurikuler:** Kumpulan darah di telinga luar yang menyebabkan pembengkakan dan granulasi.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan telinga bengkak dan lembek akibat trauma, berkembang menjadi hematoma.
3. **Otitis Eksterna:** Peradangan pada telinga luar oleh infeksi tungau seperti *Otodectes* atau *Psoroptes*.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan gatal dan infeksi pada telinga, terlihat banyak kerak dan kotoran.
4. **Otitis Media:** Peradangan pada telinga tengah atau rongga timpani akibat infeksi kuman, dengan sifat ulseratif dan edematous.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan keluhan sakit telinga yang disertai nanah dan gangguan pendengaran.
5. **Otitis Interna:** Peradangan pada telinga bagian dalam, sering kali akibat infeksi kuman yang meluas dari telinga luar.
 - **Contoh Kasus:** Anjing dengan nyeri telinga yang parah, keseimbangan terganggu, dan gangguan pendengaran.
6. **Karsinoma Sel Squamus:** Tumor pada telinga, seringkali dimulai dengan erythema dan dermatitis ulseratif.
 - **Contoh Kasus:** Kucing dengan tumor pada telinga yang menunjukkan gejala erythema dan ulserasi.
7. **Tumor Kelenjar:** Biasanya ganas pada kucing, berupa benjolan besar pada telinga.

- **Contoh Kasus:** Kucing dengan benjolan besar dan bertangkai di telinga, yang ternyata merupakan tumor kelenjar ganas

BAB XII: Sistem Endokrin

Sistem endokrin adalah jaringan kelenjar yang tidak memiliki saluran keluar (duktus eksretorius). Kelenjar ini menghasilkan hormon yang langsung masuk ke dalam aliran darah dan mempengaruhi berbagai fungsi tubuh seperti pertumbuhan, metabolisme, reproduksi, dan metabolisme tubuh lainnya. Kelenjar endokrin termasuk hipofisis, tiroid, paratiroid, adrenal, dan neuroendokrin.

Gangguan endokrin pada hewan peliharaan seperti anjing dan kucing dapat memberikan wawasan berharga tentang kondisi serupa pada manusia. Terjadinya gangguan ini secara spontan pada hewan memberikan kesempatan unik untuk mempelajari mekanisme penyakit, respons pengobatan, dan kemungkinan intervensi.

Gambaran Umum Sumbu Hipotalamus-Pituitari anterior-kortek Adrenal Axis (HPA)

- **Hipotalamus:** Hipotalamus mengeluarkan hormon pelepas kortikotropin (CRH) sebagai respons terhadap berbagai stresor.
- **Kelenjar Pituitari:** CRH merangsang kelenjar pituitari untuk memproduksi hormon adrenokortikotropik (ACTH).
- **Kelenjar Adrenal:** ACTH merangsang kelenjar adrenal untuk memproduksi kortisol.

2. Pengaruh Kelenjar Adrenal pada Sumbu HPA

- **Umpan Balik Kortisol:** Kortisol, hormon yang diproduksi oleh kelenjar adrenal, memberikan umpan balik ke hipotalamus dan kelenjar pituitari. Kadar

kortisol yang tinggi menghambat pelepasan CRH dan ACTH, sehingga mengurangi produksi kortisol lebih lanjut. Mekanisme umpan balik ini membantu menjaga keseimbangan (homeostasis) dalam tubuh.

3. Masalah yang Mungkin Terjadi pada Sumbu HPA

Masalah dapat muncul di bagian manapun dari sumbu HPA, mempengaruhi fungsi kelenjar adrenal secara keseluruhan. Berikut beberapa contoh:

- **Masalah pada Hipotalamus:** Kondisi yang mempengaruhi hipotalamus dapat mengganggu produksi CRH, yang mengarah pada kadar ACTH dan kortisol yang abnormal.
- **Masalah pada Kelenjar Pituitari:** Gangguan pada kelenjar pituitari, seperti tumor atau kerusakan, dapat mempengaruhi produksi ACTH, mempengaruhi produksi kortisol oleh kelenjar adrenal.
- **Masalah pada Kelenjar Adrenal:** Masalah pada kelenjar adrenal, seperti penyakit Addison (produksi kortisol yang tidak cukup) atau sindrom Cushing (produksi kortisol yang berlebihan), dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan.

4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Kortisol

Kadar kortisol dapat dipengaruhi oleh beberapa stresor, termasuk:

- **Stres:** Stres fisik atau emosional dapat merangsang pelepasan CRH dan ACTH, meningkatkan produksi kortisol.
- **Kelaparan:** Kadar glukosa darah yang rendah dapat memicu pelepasan kortisol untuk membantu mempertahankan kadar gula darah.

- **Dehidrasi:** Dehidrasi dapat merangsang produksi kortisol untuk membantu mempertahankan tekanan darah dan keseimbangan cairan.
- **Infeksi:** Infeksi dapat menyebabkan peningkatan kadar kortisol sebagai bagian dari respons tubuh terhadap peradangan dan stres.
- **Penyakit:** Penyakit kronis dapat mempengaruhi sumbu HPA, mengakibatkan kadar kortisol yang abnormal.
- **Kecemasan:** Kecemasan dan stres mental dapat menyebabkan kadar kortisol yang tinggi karena aktivasi sumbu HPA yang meningkat.

Memahami interaksi dalam sumbu HPA sangat penting untuk mendiagnosis dan mengobati kondisi terkait dengan disfungsi adrenal.

Berikut adalah ringkasan beberapa gangguan endokrin pada hewan peliharaan dan signifikansinya untuk kesehatan manusia:

1. Diabetes Mellitus

- **Kucing:** Sebagian besar kucing diabetik memiliki diabetes tipe 2 yang mirip dengan diabetes mellitus tipe 2 pada manusia. Ini termasuk resistensi insulin dan gangguan metabolik terkait. Studi pada kucing diabetik dapat membantu memahami mekanisme penyakit dan menguji potensi perawatan.
- **Anjing:** Diabetes pada anjing sering kali mirip dengan diabetes tipe 1 pada manusia, di mana produksi insulin terganggu. Penelitian pada anjing diabetik membantu memahami kerusakan autoimun pada sel-sel penghasil insulin dan manajemen diabetes.

2. Hipotiroidisme

- **Anjing:** Hipotiroidisme pada anjing, ditandai dengan rendahnya kadar hormon tiroid, mirip dengan hipotiroidisme pada manusia. Ini memberikan wawasan tentang penyebab kekurangan hormon tiroid, termasuk kerusakan autoimun pada kelenjar tiroid dan predisposisi genetik.

3. Hipertiroidisme

- **Kucing:** Hipertiroidisme feline adalah gangguan endokrin umum pada kucing tua dan melibatkan produksi berlebihan hormon tiroid. Kondisi ini mirip dengan hipertiroidisme pada manusia dan dapat membantu mempelajari efek hormon tiroid yang berlebihan dan strategi pengobatan potensial.

4. Sindrom Cushing (Hiperkortikisme)

Contoh Gangguan Adrenal

- **Sindrom Cushing:** Disebabkan oleh produksi kortisol yang berlebihan, mengakibatkan gejala seperti penambahan berat badan, tekanan darah tinggi, dan osteoporosis.
- **Anjing:** Sindrom Cushing pada anjing, ditandai dengan produksi kortisol yang berlebihan, memiliki kesamaan dengan sindrom Cushing pada manusia. Ini termasuk kelainan pada kelenjar pituitari atau adrenal. Penelitian tentang kondisi ini pada anjing membantu memahami regulasi kortisol dan dampak paparan kortisol yang berkepanjangan.
- **Kasus:** Seekor kucing Persia berusia 10 tahun mengalami penambahan berat badan yang signifikan, terutama di

area perut, serta kulit yang tipis dan mudah memar. Pemilik juga melaporkan bahwa kucing tersebut sangat haus dan sering buang air kecil.

- **Diagnosis:** Pemeriksaan menunjukkan kadar kortisol yang sangat tinggi dalam darah dan tes supresi dexamethasone yang menunjukkan hasil abnormal. Tes pencitraan menunjukkan adanya tumor di kelenjar adrenal atau hipofisis.
- **Pengobatan:** Pengobatan dapat melibatkan penggunaan obat-obatan seperti trilostane atau mitotan untuk mengurangi produksi kortisol, atau pembedahan jika tumor di kelenjar adrenal ditemukan dan dapat diangkat.

Penyakit Cushing Sekunder pada Kucing

- **Kasus:** Seekor kucing domestik berusia 12 tahun dengan gejala penurunan berat badan, kulit yang mudah memar, dan hipertensi. Pemilik juga melaporkan peningkatan kecemasan dan ketidaknyamanan pada kucing.
- **Diagnosis:** Pemeriksaan laboratorium dan tes imaging menunjukkan adanya tumor pada kelenjar pituitari yang menyebabkan produksi berlebihan ACTH dan, akibatnya, produksi kortisol yang berlebihan oleh kelenjar adrenal.
- **Pengobatan:** Pengobatan melibatkan penggunaan obat-obatan untuk mengurangi kadar kortisol atau pembedahan untuk mengangkat tumor pituitari jika mungkin.
- Kasus-kasus ini menggambarkan bagaimana gangguan pada kelenjar adrenal dapat mempengaruhi kesehatan hewan dan bagaimana diagnosis serta pengobatan yang tepat diperlukan untuk mengelola kondisi tersebut.

4. Penyakit Addison (Hipokortikisme)

Penyakit Addison: Ditandai dengan produksi kortisol yang tidak cukup (dan kadang-kadang aldosteron),

menyebabkan gejala seperti kelelahan, penurunan berat badan, dan tekanan darah rendah.

- **Anjing:** Penyakit Addison, yang ditandai dengan produksi hormon adrenal yang tidak cukup, diamati pada anjing dan memiliki fitur yang sama dengan penyakit Addison pada manusia. Penelitian dapat mengungkapkan wawasan tentang fungsi kelenjar adrenal dan terapi penggantian hormon.
- Berikut adalah beberapa contoh kasus gangguan pada kelenjar adrenal pada hewan yang terkait dengan sumbu HPA:

Kasus: Seekor anjing Labrador Retriever berusia 4 tahun datang dengan keluhan kelelahan yang berlebihan, muntah, dan diare. Pemeriksaan fisik menunjukkan tekanan darah rendah dan nafsu makan yang menurun. Tes laboratorium menunjukkan kadar natrium yang rendah dan kalium yang tinggi.

- **Diagnosis:** Setelah pemeriksaan lebih lanjut, termasuk tes stimulasi ACTH, ditemukan bahwa kelenjar adrenal tidak menghasilkan cukup kortisol, yang mengindikasikan penyakit Addison.
- **Pengobatan:** Pengobatan melibatkan penggantian hormon dengan menggunakan prednison dan fludrokortison untuk menyeimbangkan kadar kortisol dan aldosteron. Pemantauan rutin diperlukan untuk menyesuaikan dosis dan memastikan stabilitas kondisi.

5. Hiperplasia Nodular Kelenjar Adrenal pada Anjing

- **Kasus:** Seekor anjing beagle berusia 7 tahun menunjukkan gejala hiperaktif, peningkatan nafsu makan yang berlebihan, dan penurunan berat badan meskipun nafsu makan meningkat. Pemeriksaan fisik menunjukkan hipertensi dan peningkatan kadar glukosa darah.

- **Diagnosis:** Tes laboratorium menunjukkan kadar kortisol yang sangat tinggi, dan pencitraan menunjukkan adanya pembesaran nodular pada kelenjar adrenal, yang mengindikasikan hiperplasia nodular kelenjar adrenal.
- **Pengobatan:** Terapi mungkin melibatkan pengobatan untuk menurunkan kadar kortisol dan mengelola gejala hipertensi serta hiperglikemia. Pembedahan mungkin diperlukan jika hiperplasia menyebabkan komplikasi signifikan.

6. Gangguan Endokrin yang Dihasilkan oleh Progesteron

- **Anjing:** Produksi hormon pertumbuhan yang diinduksi progesteron pada kelenjar mammae anjing memiliki implikasi untuk memahami patogenesis kanker payudara pada wanita. Ini menyediakan model untuk mempelajari mekanisme kanker yang dipicu hormon dan potensi perawatan.

7. Gangguan Pituitari

- **Anjing dan Kucing:** Gangguan pada kelenjar pituitari, seperti tumor pituitari atau disregulasi produksi hormon, dapat berfungsi sebagai model untuk mempelajari kondisi serupa pada manusia, termasuk adenoma pituitari dan tumor endokrin lainnya.

Pentingnya Hewan Peliharaan dalam Kedokteran komperatif

1. **Lingkungan yang Sama:** Hewan peliharaan terpapar pada faktor lingkungan dan noxae yang serupa dengan manusia, menjadikannya kemungkinan penyakit yang dapat dibandingkan.
2. **Umur Panjang dan Penuaan:** Seperti manusia, anjing dan kucing dapat hidup hingga usia tua, memungkinkan

pengamatan perkembangan penyakit dan proses penuaan dalam jangka panjang.

3. **Homologi Genetik:** Genom anjing dan kucing telah diurutkan dan menunjukkan derajat homologi tinggi dengan gen manusia. Kesamaan genom ini membuat hewan-hewan ini berharga untuk mempelajari gangguan genetik dan hormonal.

Aplikasi dalam Penelitian

- **Mekanisme Penyakit:** Memahami gangguan endokrin spontan pada hewan membantu mengungkapkan mekanisme dasar dari penyakit serupa pada manusia.
- **Pengembangan Pengobatan:** Model hewan digunakan untuk menguji pengobatan baru dan intervensi sebelum diterapkan pada medis manusia.
- **Studi Genetik:** Genomik perbandingan antara manusia dan hewan peliharaan dapat mengungkapkan faktor genetik dan jalur yang terlibat dalam gangguan endokrin.

Contoh Kasus

1. **Diabetes Mellitus pada Kucing**
 - **Kasus:** Seorang kucing berusia 10 tahun didiagnosis dengan diabetes mellitus. Dia menunjukkan gejala seperti penurunan berat badan, peningkatan nafsu makan, dan poliuria (sering buang air kecil). Setelah diagnosis, kucing tersebut dirawat dengan insulin dan diet khusus. Pengelolaan diabetes kucing ini memberikan informasi berharga tentang terapi insulin dan pengelolaan diabetes tipe 2 pada manusia.
2. **Hipotiroidisme pada Anjing**
 - **Kasus:** Seekor anjing Golden Retriever berusia 7 tahun mengalami penambahan berat badan, kulit kering, dan rambut rontok. Tes darah menunjukkan kadar hormon tiroid yang rendah.

Pengobatan dengan hormon tiroid sintetik (levothyroxine) berhasil mengatasi gejala. Studi tentang hipotiroidisme pada anjing ini membantu memahami pengobatan hipotiroidisme pada manusia dan efek terapi penggantian hormon.

3. **Hipertiroidisme pada Kucing**

- **Kasus:** Kucing Siam berusia 12 tahun didiagnosis dengan hipertiroidisme. Gejala termasuk kehilangan berat badan, nafsu makan meningkat, dan perilaku gelisah. Pengobatan dengan obat antitiroid dan terapi yodium radioaktif efektif dalam mengelola kondisi tersebut. Penelitian tentang hipertiroidisme kucing memberikan wawasan tentang manajemen hipertiroidisme pada manusia dan efek terapi.

4. **Sindrom Cushing pada Anjing**

- **Kasus:** Seekor anjing Dachshund berusia 9 tahun menunjukkan tanda-tanda sindrom Cushing, seperti peningkatan nafsu makan, haus yang berlebihan, dan perut buncit. Tes menunjukkan kadar kortisol yang tinggi, dan pengobatan dengan obat penekan produksi kortisol (seperti trilostane) mengurangi gejala. Studi tentang sindrom Cushing pada anjing membantu dalam pengembangan dan pengujian terapi untuk sindrom Cushing pada manusia.

5. **Penyakit Addison pada Anjing**

- **Kasus:** Anjing Labrador Retriever berusia 5 tahun menunjukkan gejala lemah, muntah, dan diare. Tes darah mengungkapkan kadar hormon adrenal yang sangat rendah. Pengobatan dengan terapi penggantian hormon adrenal (seperti fludrokortison) berhasil mengelola gejala. Penelitian tentang penyakit Addison pada anjing memberikan wawasan tentang terapi penggantian hormon dan pengelolaan kondisi serupa pada manusia.

Limpa

Limpa adalah organ yang berfungsi sebagai bagian dari sistem retikulo-endotelial dan memiliki kemampuan untuk menyimpan darah dalam jumlah besar. Limpa memiliki fungsi utama dalam pertahanan tubuh dengan membantu dalam penghapusan sel darah merah tua, penyimpanan sel darah, dan respons imun.

Kasus-Kasus Gangguan pada Limpa:

1. Kongesti Akut Limpa

- **Kasus:** Seekor anjing ras besar mengalami kematian mendadak setelah mendapatkan euthanasia dengan nembutal. Pada pemeriksaan post-mortem, ditemukan limpa yang sangat membesar, berisi penuh darah, dengan konsistensi padat.
- **Diagnosis:** Kongesti akut limpa akibat dari penggunaan barbiturat. Temuan histopatologi menunjukkan fibrosis, distensi sinusoid, hiperplasia endotel, dan trabeculae yang menebal.
- **Pengobatan:** Tidak ada pengobatan yang diterapkan karena ini adalah kasus post-mortem, namun penting untuk memahami bahwa kondisi ini adalah akibat dari penggunaan euthanasia.

2. Penyakit Anthrax

- **Kasus:** Seekor sapi ditemukan mati secara mendadak dengan pembengkakan signifikan pada limpa dan tubuh. Pemilik melaporkan bahwa hewan tersebut sebelumnya menunjukkan gejala demam dan kelemahan.
- **Diagnosis:** Penyakit anthrax, yang mengakibatkan infeksi bakteri *Bacillus anthracis*. Pemeriksaan makroskopik menunjukkan pembengkakan luar biasa pada limpa, infiltrasi limfosit, neutrofil, dan eritrosit, dengan tampilan seperti bubur berwarna gelap.

- **Pengobatan:** Penanganan termasuk penggunaan antibiotik, tetapi biasanya melibatkan pemusnahan hewan dan pencegahan penularan lebih lanjut. Desinfeksi area infeksi sangat penting.

Limfadenitis Akut

Limfadenitis akut adalah kondisi peradangan pada kelenjar getah bening (limfonodus) yang disebabkan oleh infeksi kuman atau virus.

Kasus-Kasus Gangguan pada Limfadenitis Akut:

1. Limfadenitis Akut akibat Infeksi Kuman

- **Kasus:** Seekor babi yang menunjukkan gejala demam tinggi, kesulitan bernapas, dan pembengkakan kelenjar getah bening di seluruh tubuh. Pemeriksaan menunjukkan kelenjar getah bening bengkak, merah, dan nyeri saat palpasi.
- **Diagnosis:** Limfadenitis akut akibat infeksi kuman seperti *Pasteurella multocida* atau *Hog Cholera Virus*. Temuan histopatologi termasuk eksudasi, proliferasi sel, edematosi, hiperemia, dan hemoragi.
- **Pengobatan:** Pengobatan melibatkan penggunaan antibiotik dan terapi suportif, serta kontrol terhadap penyebaran penyakit.

2. Limfadenitis Akut akibat Infeksi Virus

- **Kasus:** Seekor kucing dengan gejala demam, lesu, dan pembengkakan pada kelenjar getah bening. Pada pemeriksaan, ditemukan limfonodus yang membesar, kaku, dan nyeri saat palpasi.
- **Diagnosis:** Infeksi virus seperti *Feline Leukemia Virus* (FeLV) atau *Feline Immunodeficiency Virus* (FIV). Pemeriksaan histopatologi menunjukkan nekrosis, infiltrasi limfosit, dan hiperplasia limfoid.

- **Pengobatan:** Terapi suportif dan penggunaan obat antiviral atau imunomodulator jika sesuai, serta manajemen gejala.
3. **Limfadenitis Kronis (Granulomatous Infections)**
- **Kasus:** Seekor anjing dengan pembengkakan pada kelenjar getah bening yang sudah berlangsung lama dan tampak mengeras saat palpasi. Kucing peliharaan menunjukkan peningkatan ukuran kelenjar getah bening yang mengeras dan nyeri.
 - **Diagnosis:** Limfadenitis kronis akibat infeksi granulomatous seperti *Mycobacterium* spp. atau *Histoplasma capsulatum*. Pemeriksaan histopatologi menunjukkan pembentukan granuloma, hiperplasia limfoid, dan tidak ada fibrosis atau pengapuran yang signifikan.
 - **Pengobatan:** Pengobatan tergantung pada infeksi spesifik yang terlibat, termasuk penggunaan antibiotik atau agen antijamur dan terapi suportif.

Kasus-kasus ini menggambarkan berbagai kondisi yang dapat memengaruhi limpa dan kelenjar getah bening pada hewan, serta bagaimana diagnosis dan pengobatan yang sesuai dapat membantu dalam pengelolaan dan pemulihan hewan yang terkena

BAB XIII: Sistem Lokomosi

Sistem muskuloskeletal terdiri dari organ-organ pendukung yang meliputi:

1. **Otot (Muscles):** Otot berfungsi untuk menggerakkan tubuh dan memberikan stabilitas pada sendi.
2. **Tulang (Bones):** Tulang memberikan kerangka struktural untuk tubuh, melindungi organ-organ internal, dan mendukung pergerakan.
3. **Sendi (Joints):** Sendi menghubungkan tulang-tulang dan memungkinkan gerakan serta fleksibilitas.

Manifestasi klinis utama dari penyakit yang mempengaruhi sistem muskuloskeletal meliputi:

1. **Kepincangan (Lameness):** Kesulitan atau ketidakmampuan untuk bergerak dengan normal, biasanya disebabkan oleh rasa sakit atau cedera pada salah satu anggota tubuh.
2. **Kegagalan Dukungan (Failure of Support):** Ketidakmampuan sistem muskuloskeletal untuk mendukung tubuh secara efektif, yang dapat menyebabkan kesulitan berdiri atau bergerak.
3. **Kekurangan Gerakan (Insufficiency of Movement):** Pembatasan dalam rentang gerak atau ketidakmampuan untuk melakukan gerakan normal, sering kali disebabkan oleh kerusakan pada otot, tulang, atau sendi.
4. **Deformitas (Deformity):** Perubahan bentuk atau struktur yang abnormal pada tulang atau sendi, yang dapat disebabkan oleh cedera, penyakit, atau kondisi genetik.

Contoh Kasus pada Hewan:

1. **Kepincangan (Lameness)**

- **Kasus:** Seekor anjing ras besar mengalami kepincangan pada salah satu kaki belakangnya setelah berlari di lapangan. Pemeriksaan menunjukkan adanya pembengkakan pada sendi lutut.
- **Diagnosis:** Cedera ligamen (misalnya, robekan ligamen cruciatum) atau artritis. Pemeriksaan radiologis atau MRI dapat membantu dalam diagnosis.
- **Pengobatan:** Terapi mungkin melibatkan istirahat, penggunaan obat anti-inflamasi non-steroid (NSAID), dan dalam beberapa kasus, pembedahan untuk memperbaiki cedera.

2. **Kegagalan Dukungan (Failure of Support)**

- **Kasus:** Seekor kuda yang mengalami kesulitan berdiri dan sering jatuh. Pemeriksaan menunjukkan adanya gangguan pada tulang belakang dan sendi.
- **Diagnosis:** Gangguan tulang belakang seperti herniasi cakram atau kondisi degeneratif seperti osteoartritis. Pemeriksaan radiologis atau neurologis mungkin diperlukan.
- **Pengobatan:** Terapi mungkin melibatkan manajemen nyeri, perubahan pada pola makan, terapi fisik, dan pembedahan jika diperlukan.

3. **Kekurangan Gerakan (Insufficiency of Movement)**

- **Kasus:** Seekor kucing yang tidak dapat melompat atau bergerak dengan bebas, dengan tanda-tanda kekakuan pada kaki belakang.
- **Diagnosis:** Penyakit sendi seperti osteoartritis atau displasia pinggul. Pemeriksaan fisik dan radiologi dapat membantu dalam diagnosis.
- **Pengobatan:** Pengobatan dapat melibatkan penggunaan NSAID, suplemen untuk kesehatan

sendi, dan terapi fisik untuk meningkatkan rentang gerak.

4. Deformitas (Deformity)

- **Kasus:** Seekor anjing ras kecil dengan kelainan bentuk pada kaki depan, menunjukkan adanya pertumbuhan tulang yang tidak normal.
- **Diagnosis:** Kelainan genetik atau kondisi seperti displasia sendi. Pemeriksaan radiologis dan analisis genetik mungkin diperlukan.
- **Pengobatan:** Pengobatan dapat melibatkan pembedahan untuk memperbaiki deformitas, terapi fisik, dan manajemen nyeri untuk meningkatkan kualitas hidup hewan

Sistem lokomosi terdiri dari organ-organ pendukung seperti tulang, sendi, tendon, dan otot. Lesi yang umum terjadi pada sistem ini meliputi anomali kongenital, gangguan metabolisme, peradangan, dan neoplasia. Berikut penjelasan lengkap dan contoh kasusnya pada hewan:

Tulang:

Tulang adalah jaringan dinamis yang terdiri dari osteoblas (sel yang membentuk tulang), osteoklas (sel yang menghancurkan tulang), dan matriks tulang yang mengandung kalsium hidroksiapatit dan kolagen. Pertumbuhan tulang terjadi melalui proses aposisi (penambahan lapisan tulang di luar tulang yang ada) setelah pertumbuhan tulang rawan pada epifisis tulang panjang. Gangguan pada tulang dapat melibatkan pertumbuhan tulang rawan dan tulang serta infeksi pada jaringan subchondral.

Contoh Kasus:

1. **Osteitis (Radang Tulang)**

- **Kasus:** Seekor anjing mengalami nyeri dan pembengkakan pada salah satu kaki. Pemeriksaan menunjukkan adanya infeksi bakteri pada tulang.
- **Diagnosis:** Osteomyelitis akibat infeksi bakteri seperti *Staphylococcus intermedius* atau *Actinomyces pyogenes*.
- **Pengobatan:** Terapi antibiotik untuk mengatasi infeksi dan perawatan suportif untuk mengurangi peradangan dan nyeri.

2. **Mandibula Osteomyelitis dan Periostitis**

- **Kasus:** Seekor sapi dengan pembengkakan pada mandibula, munculnya fistula, dan gigi yang mudah lepas.
- **Diagnosis:** Infeksi oleh *Actinomyces bovis*, seringkali disebabkan oleh luka pada mukosa oral.
- **Pengobatan:** Terapi antibiotik dan pembedahan untuk mengangkat jaringan yang terinfeksi serta pengelolaan luka untuk mencegah penyebaran infeksi.

3. **Osteoporosis**

- **Kasus:** Seekor anjing tua dengan penurunan massa tulang dan kelemahan pada kaki.
- **Diagnosis:** Osteoporosis primer atau sekunder akibat imobilisasi atau kekurangan nutrisi.
- **Pengobatan:** Perubahan pola makan untuk meningkatkan asupan protein dan kalsium, serta terapi untuk meningkatkan kepadatan tulang.

4. **Riketsia dan Osteomalasia**

- **Kasus:** Seekor anak anjing dengan deformitas pada ekstremitas dan penurunan mineralisasi tulang.
- **Diagnosis:** Riketsia pada hewan muda akibat kekurangan vitamin D atau gangguan absorpsi

usus, sedangkan osteomalasia pada hewan dewasa.

- **Pengobatan:** Suplementasi vitamin D dan penyesuaian diet, serta pengelolaan penyakit ginjal jika ada.

Sendi:

Sendi menghubungkan tulang-tulang dan memungkinkan gerakan. Gangguan pada sendi dapat melibatkan peradangan, degenerasi, atau infeksi.

Contoh Kasus:

1. Arthritis (Radang Sendi)

- **Kasus:** Seekor kucing yang mengalami kepincangan, kesulitan bergerak, dan pembengkakan sendi.
- **Diagnosis:** Arthritis dapat disebabkan oleh trauma, infeksi, atau faktor mekanis. Infeksi bakterial atau virus dapat menyebabkan peradangan pada sendi.
- **Pengobatan:** Terapi antibiotik atau anti-inflamasi, serta manajemen nyeri untuk mengurangi gejala dan meningkatkan mobilitas.

2. Gout

- **Kasus:** Seekor burung yang tidak bisa bergerak dengan baik, dengan tanda-tanda pembengkakan pada sendi.
- **Diagnosis:** Gout disebabkan oleh hiperurisemia dan pengendapan kristal asam urat pada sendi. Biasanya terjadi pada spesies yang tidak memiliki enzim urikase, seperti primata.
- **Pengobatan:** Perubahan diet untuk mengurangi asam urat, serta terapi untuk mengelola gejala dan mencegah pembentukan kristal lebih lanjut.

Otot:

Gangguan otot dapat terkait dengan nutrisi, metabolisme, atau kondisi kongenital. Kebanyakan gangguan gizi mempengaruhi ketersediaan oksigen dan proses metabolisme otot.

Contoh Kasus:

1. Gangguan Metabolik Otot

- **Kasus:** Seekor anjing dengan kekuatan otot yang menurun dan lambat bereaksi terhadap stimulasi.
- **Diagnosis:** Gangguan metabolik atau kekurangan nutrisi yang mempengaruhi ketersediaan oksigen dalam otot.
- **Pengobatan:** Penyesuaian diet untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan suplementasi jika diperlukan untuk mendukung fungsi otot.

Patah Tulang (Fraktur)

Definisi: Patah tulang adalah kondisi hilangnya kontinuitas masa tulang yang disebabkan oleh cedera mekanik, seperti tertabrak, terjatuh, atau sebab lain. Patah tulang dapat bervariasi dalam bentuk dan tingkat kerusakan, termasuk patah sederhana, tunggal, horizontal, miring, spiral, atau campuran.

Jenis-jenis Patah Tulang:

1. **Patah Sederhana (Simple Fracture):** Patah yang tidak melibatkan kerusakan pada jaringan sekitarnya dan tidak ada komunikasi dengan lingkungan luar.
2. **Patah Kompleks (Compound Fracture):** Patah yang melibatkan kerusakan pada jaringan lunak dan ada komunikasi dengan lingkungan luar.
3. **Patah Horizontal (Transversal Fracture):** Patah yang terjadi secara horizontal pada tulang.

4. **Patah Miring (Oblique Fracture):** Patah yang miring terhadap sumbu panjang tulang.
5. **Patah Spiral (Spiral Fracture):** Patah yang terjadi akibat rotasi atau gerakan berputar.
6. **Patah Campuran (Comminuted Fracture):** Patah yang menyebabkan tulang pecah menjadi beberapa fragmen kecil.

Proses Penyembuhan:

Patah tulang merupakan jaringan yang kaya vaskularisasi dan memiliki sel osteoblast yang aktif membelah, sehingga tulang memiliki tingkat regenerasi dan perbaikan yang baik terhadap cedera patah. Kesembuhan patah tulang mengikuti beberapa tahapan:

1. **Hari 1: Hematoma**
 - Terbentuk fibrin mesh atau hematoma di sekitar area patah yang memulai proses penyembuhan.
2. **Hari 2-3: Inflamasi**
 - Proses inflamasi dimulai untuk membersihkan jaringan yang rusak dan memulai pembentukan jaringan granulasio.
3. **Minggu 1: Pembentukan Kalus Halus**
 - Terbentuk kalus halus (soft callus) yang terdiri dari jaringan granulasio dan matriks.
4. **Minggu 3-6: Pembentukan Kalus Keras**
 - Terjadi pembentukan kalus keras (ossification) di mana tulang baru (woven bone) mulai menggantikan kalus halus.
5. **Minggu ke-8: Remodeling**
 - Proses remodeling di mana kalus keras diserap dan digantikan oleh tulang yang lebih kuat dan lamellate.

Faktor yang Mempengaruhi Kesembuhan Patah Tulang:

1. Status Vitamin D:

- Vitamin D penting untuk penyerapan kalsium yang mendukung proses pembentukan tulang.

2. Nutrisi:

- Nutrisi yang cukup, terutama protein, kalsium, dan vitamin D, penting untuk penyembuhan tulang.

3. Persendian yang Terlibat dan Aktivitas Fisik:

- Gerakan dan aktivitas fisik yang tepat dapat mempengaruhi proses penyembuhan, terutama untuk menjaga mobilitas dan kekuatan otot di sekitar fraktur.

4. Umur:

- Proses penyembuhan tulang bisa lebih lambat pada hewan yang lebih tua.

5. Hormon PTH, PHRP, Sitokin IL1, TNF, TGF- β :

- Hormon dan sitokin ini berperan dalam regulasi proses penyembuhan tulang, termasuk pembentukan dan resorpsi tulang.

6. Kondisi Sistemik dan Lokal:

- Kondisi kesehatan umum hewan serta keadaan lokal area fraktur (misalnya infeksi atau debris) mempengaruhi proses penyembuhan.

7. Fiksasi dan Posisi Normal:

- Fiksasi yang tepat dan menjaga posisi normal dari tulang yang patah penting untuk penyembuhan yang baik.

8. Infeksi, Debris, dan Jaringan Mati:

- Kehadiran infeksi atau jaringan mati dapat menghambat proses penyembuhan dan memerlukan intervensi medis.

Contoh Kasus pada Hewan:

1. Patah Tulang pada Anjing:

- Seekor anjing terjatuh dari ketinggian, mengalami patah tulang pada kaki belakang. Setelah diperiksa, ditemukan fraktur kompleks pada tulang tibia.
- **Pengobatan:** Imobilisasi menggunakan gips atau operasi untuk fiksasi internal. Terapi antibiotik untuk mencegah infeksi dan dukungan nutrisi untuk mempercepat penyembuhan.

2. Patah Tulang pada Kuda:

- Seekor kuda yang terjatuh mengalami fraktur spiral pada tulang femur. Terjadi pembengkakan dan nyeri di area fraktur.
- **Pengobatan:** Perbaikan tulang melalui fiksasi eksternal atau internal. Rehabilitasi dengan terapi fisik untuk memulihkan kekuatan otot dan fungsi sendi.

BAB XIV: Sistem Reproduksi

Sistem Reproduksi

Sistem reproduksi dalam kedokteran hewan cukup rumit karena perbedaan antara jenis kelamin dan spesies. Fitur temporal dan fisiologis dari siklus reproduksi sangat bervariasi antar spesies, dan selama kehamilan, terjadi banyak perubahan dramatis dalam waktu singkat.

Komponen Utama Sistem Reproduksi:

- **Gonad:** Testis (untuk jantan) atau ovarium (untuk betina).
- **Sistem Saluran:** Berfungsi menghubungkan gonad dengan lingkungan eksternal dan bervariasi tergantung pada jenis kelamin dan spesies.

Perkembangan Embrio dan Penentuan Jenis Kelamin:

1. **Jenis Kelamin Kromosom (Genetik):** Ditentukan saat fertilisasi oleh pembentukan zigot XY (jantan) atau XX (betina).
2. **Jenis Kelamin Gonadal:** Ditentukan oleh keberadaan kromosom Y. Jika ada kromosom Y, gonad berkembang menjadi testis, karena adanya gen SRY yang mengkode faktor penentu testis (TDF). Tanpa TDF, gonad akan berkembang menjadi ovarium (default mode).
3. **Jenis Kelamin Fenotipik:** Ditentukan oleh adanya testis. Testis menghasilkan substansi penghambat saluran Müllerian (MIS) yang menyebabkan saluran Müllerian menyusut dan saluran Wolffian berkembang menjadi vas

deferens dan epididimis. Tanpa testis, saluran Müllerian akan berkembang menjadi rahim dan saluran telur, dan saluran Wolffian menyusut (default mode betina).

Saluran Müllerian dan Saluran Wolffian:

- **Saluran Wolffian (Mesonephric):** Saluran utama antara ridge genital embrio dan luar.
- **Saluran Müllerian (Paramesonephric):** Akan berkembang menjadi rahim pada janin yang lebih tua.

Intersex adalah kondisi di mana individu memiliki kombinasi dua jenis kelamin dalam satu tubuh. Ini biasanya disebabkan oleh masalah genetik, kelainan kromosom, atau paparan hormon yang tidak tepat. Penyebabnya bisa diketahui atau tidak diketahui.

Terminologi Intersex:

- **Hermaphrodite:** Istilah ini merujuk pada individu yang memiliki karakteristik dari kedua jenis kelamin, meskipun sekarang jarang digunakan dalam kedokteran manusia dan lebih sering digantikan oleh istilah DSD (Disorders of Sexual Development) atau Gangguan Perkembangan Seksual.
- **Intersex:** Istilah ini lebih umum digunakan dan mencakup berbagai kondisi di mana ada campuran karakteristik jantan dan betina.

Pseudohermaphrodites:

- **Pseudohermaphrodites Jantan:** Individu ini memiliki jaringan gonadal jantan (testis) tetapi karakteristik genitalia eksternal dapat terlihat seperti betina.
- **Pseudohermaphrodites Betina:** Individu ini memiliki jaringan gonadal betina (ovarium) tetapi karakteristik genitalia eksternalnya mungkin tampak seperti jantan.

Contoh Kasus - Freemartin:

- **Freemartin:** Kondisi intersex pada sapi betina yang lahir bersamaan dengan sapi jantan. Freemartin adalah betina steril dengan ovarium yang kurang berkembang dan biasanya mengalami kekurangan perkembangan organ genital internal.

Penyebab Freemartin:

- Dalam kasus sapi dengan konsepsi kembar, pembuluh darah plasenta sering bersambung, menciptakan sirkulasi bersama antara janin. Ini menyebabkan "berbagi" sel, di mana sel-sel dari sapi jantan yang memiliki TDF (Testis Determining Factor) masuk ke dalam tubuh sapi betina dan menghambat perkembangan ovarium.
- Selain itu, MIS (Müllerian Inhibiting Substance) dan testosteron yang dikeluarkan oleh sapi jantan menghambat perkembangan saluran genital betina.

Karakteristik Freemartin:

- Ovarium biasanya kecil dan mungkin mengandung jaringan seminiferus dan sel-sel mirip Leydig.
- Organ genital tubular dapat bervariasi dari bentuk seperti pita hingga hampir normal seperti horn uterus. Dalam beberapa kasus, bagian dari saluran genital jantan mungkin berkembang.
- Kelenjar susu kurang berkembang.
- Kembar jantan umumnya tidak terpengaruh secara signifikan

Androgen Insensitivity Syndrome:

- **Definisi:** Sindrom ini disebabkan oleh mutasi pada reseptor androgen, yang membuat sel-sel tidak sensitif

terhadap testosteron. Meskipun individu tersebut adalah jantan genetik, mereka menunjukkan lebih banyak karakteristik fenotipik perempuan.

- **Spesies yang Terkena:** Sindrom ini telah dilaporkan pada tikus, kucing, sapi, kuda, dan manusia.
- **Gejala:** Individu dengan sindrom ini adalah jantan genetik tetapi memiliki ciri-ciri fenotipik perempuan, seperti penampilan feminin yang signifikan pada manusia. Pada hewan, karakteristik seksual sekunder betina mungkin berkembang.
- **Contoh Kasus:**
 - Pada manusia, pria dengan sindrom ini mungkin memiliki tubuh yang sangat feminin dan tidak menunjukkan ciri-ciri jantan seperti pertumbuhan rambut wajah yang berlebihan atau suara yang dalam.
 - Pada hewan, seperti kuda dan sapi, sindrom ini dapat menyebabkan individu jantan yang tidak menunjukkan perkembangan organ genital jantan yang normal dan mungkin menunjukkan beberapa karakteristik fisik betina

Sistem Genital pada Hewan Betina:

Lesi Umum:

- **Kelainan Kongenital**
- **Kista Ovarium**
- **Perpindahan organ**
- **Hipertrofi, Hiperplasia, dan Metaplasia**
- **Peradangan**
- **Neoplasia**

Peradangan

1. Endometritis:

- **Definisi:** Radang pada lapisan mukosa dan propria mukosa uterus.
- **Penyebab:** Flora normal uterus yang menjadi patogen akibat perubahan hormonal atau post-partus, infeksi seperti *Streptococcus haemolyticus* pada kuda, kuman *pyogenes* pada sapi, infeksi dari vagina, vesica urinaria, atau partus yang berat.
- **Gejala Klinis:** Uterus bengkak, eksudat dari organ genital, mukosa merah.
- **Gambaran Mikroskopis:** Infiltrasi sel radang pada mukosa, degenerasi epitel kelenjar uterus, lumen kelenjar berisi sel radang.
- **Kasus:** Pada anjing setelah beranak atau post-partus, gejala berupa uterus bengkak dan eksudat purulen. Pada sapi, seringkali akibat infeksi berat dan *retentio secundinarum*.

2. Metritis:

- **Definisi:** Radang pada lapisan muskularis uterus.
- **Gejala Klinis:** Hewan menunjukkan tanda-tanda rejan, sepsis, dan suhu tubuh meningkat.
- **Perubahan Makroskopis:** Uterus atonik (tidak ada kontraksi), dinding uterus menebal, isi uterus bercampur darah berbau, mukosa hiperemi.
- **Kasus:** Pada anjing, metritis sering disertai nekrosis dari karunkula ke uterus.

3. Pyometra:

- **Definisi:** Timbunan eksudat purulen dan radang dalam uterus.

- **Gejala Klinis:** Kedua kornu uteri menonjol, mukosa uterus erosi dan kasar, hiperplasi, dinding uterus menebal.
- **Kasus:** Umum pada anjing, sering disertai banyak corpus luteum dan kista folikel. Penyebabnya bisa infeksi dari vagina dan kurangnya kontraksi uterus.

4. Kista Ovarium:

- **Definisi:** Massa dari folikel de Graaf yang tidak pecah, berisi cairan serosa bening.
- **Kasus:** Dapat menyebabkan perdarahan peritoneum jika pecah.

5. Salpingitis:

- **Definisi:** Radang pada tuba falopii (oviduct).
- **Penyebab:** Infeksi hematogen dari jaringan sekitarnya, infeksi uterus dan peritoneum. Kuman yang sering menginfeksi termasuk Streptococcus dan Staphylococcus.
- **Gejala Klinis:** Penutupan saluran oviduct dan kerusakan serabut otot kontraktil, menyebabkan infertilitas.
- **Kasus:** Pada sapi, infeksi ini dapat mengakibatkan salpingitis yang menyebabkan gangguan fertilitas.

6. Mastitis:

- **Definisi:** Radang pada glandula mammae (ambing).
- **Penyebab:** Infeksi mikroorganisme lingkungan seperti Streptococcus dan TBC. Faktor predisposisi meliputi musim, cuaca, kondisi kandang, dan manajemen pemerahan.
- **Jenis:**
 - **Mastitis Tuberkulosis:** Infeksi menyebar rata dalam jaringan ambing, terjadi peradangan berbentuk perkejuan (kaseosa) dengan lesi tuberkel.

- **Mastitis Tuberkulosis Kronika:** Ambing membesar dan keras, terisi jaringan ikat, dengan saluran air susu menebal dan eksudat kaseosa.
- **Kasus:** Pada sapi, mastitis tuberkulosis bisa terlihat dengan ambing yang membesar dan keras dengan eksudat kaseosa. Pada anjing, mastitis sering disebabkan oleh infeksi streptokokus atau TBC.

Anomali Organ Genital Betina

1. Agenesia:

- **Definisi:** Hilangnya organ seperti ovarium, salping, uterus, dan vagina.
- **Kasus:** Freemartin pada sapi, yang mengalami agenesia ovarium dan perkembangan organ genital yang tidak normal.

2. Abnormalitas Uterus:

- **Definisi:** Kelainan pada bentuk uterus seperti torsio uteri, prolapsus uteri post-partus, subinvolusi, dan lainnya.
- **Kasus:** Prolapsus uteri pada anjing post-partus.

3. Vaginitis:

- **Definisi:** Radang pada vagina.
- **Penyebab:** Infeksi kuman seperti *Trichomonas* sp., *Candida*, virus herpes, dan *Staphylococcus*.
- **Kasus:** Pada sapi, infeksi oleh *Streptococcus* atau *Trichomonas* dapat menyebabkan vaginitis dengan gejala seperti eksudat purulen dan rasa gatal.

4. Endometriosis:

- **Definisi:** Hiperplasi epitel endometrium.
- **Kasus:** Jarang ditemukan pada hewan, tetapi dapat menyebabkan gangguan kesuburan.

Neoplasia:

1. Betina:

- **Ovarium:** Tumor granulosa, sel theka.
- **Uterus:** Karsinoma, leiomyoma.
- **Vagina:** Fibroma.
- **Vulva:** Karsinoma sel skuamosa.

Kebuntingan pada Hewan

Proses Kebuntingan:

1. **Implantasi dan Pembentukan Plasenta:**
 - Setelah pembuahan, embrio bergerak ke rahim dan menempel, mulai membentuk plasenta.
2. **Interupsi Siklus Estrus:**
 - Pada hewan dengan siklus estrus (seperti sapi, domba, kambing, babi, dan kuda), siklus normal harus terganggu. Corpus luteum (CL) harus terus berfungsi untuk menyediakan progesteron yang diperlukan untuk implantasi dan kelangsungan hidup embrio.

Fungsi Corpus Luteum:

- **Ruminansia dan Babi:**
 - Blastokista menghambat pelepasan prostaglandin yang biasanya menyebabkan regresi CL. Blastokista menghasilkan interferon gamma yang mencegah sintesis PGF2 α dari endometrium. Pada

paruh kedua kehamilan, janin dan membran janin memproduksi progesteron yang diperlukan.

- **Kuda:**
 - Embrio menyebabkan pembentukan endometrial cups, struktur mirip plak pada endometrium, yang memproduksi chorionic gonadotropin (eCG) dari hari ke-35 hingga hari ke-100 kehamilan. eCG merangsang pembentukan CL di ovarium, yang menghasilkan progesteron hingga 140 hari kehamilan, setelah itu plasenta janin mengambil alih produksi progesteron.
- **Anjing dan Kucing:**
 - Tidak ada siklus estrus, sehingga CL tetap aktif apakah ada kehamilan atau tidak. Ini membuat mereka lebih rentan terhadap hiperplasia endometrium kistik/pyometra.

Kematian Embrio Dini (Early Embryonic Death, EED):

- **Definisi:** Kematian embrio sebelum kehamilan terdeteksi (30-35 hari pada hewan besar). Sekitar 30% kehamilan pada semua spesies dihentikan oleh EED, sering disebabkan oleh kelainan kromosom. Embrio yang sangat kecil sering kali diserap kembali atau tidak terlihat jika terbuang.

Contoh Kasus:

- **Sapi:** EED sering terjadi dan dapat menyebabkan kegagalan kehamilan yang tidak terdeteksi secara langsung.
- **Kuda:** Kehamilan dapat terganggu jika plasenta janin tidak memproduksi progesteron dengan baik setelah 140 hari.
- **Anjing dan Kucing:** Risiko tinggi terhadap pyometra pada betina yang tidak hamil karena CL tetap aktif, menyebabkan infeksi rahim

Kematian Janin

Kematian Embrio Dini (Early Embryonic Death, EED):

- **Deteksi:** Biasanya tidak diketahui karena tidak adanya gejala jelas. Hanya diketahui melalui keterlambatan kembali ke estrus atau palpasi kehamilan yang menunjukkan hewan "terbuka" (tidak hamil).

Jenis Kematian Janin:

1. Mummifikasi:

- **Definisi:** Janin mati tetapi kehamilan tetap berlanjut dengan janin lain yang hidup. Janin yang mati akan menjadi kering, kecil, dan terlahir bersama janin hidup lainnya tanpa infeksi bakteri.
- **Contoh Kasus:** Pada spesies multiparous seperti babi, di mana beberapa janin mati tetapi kehamilan tetap berlanjut.

2. Maserasi:

- **Definisi:** Janin mati dan bakteri masuk ke dalam rahim, menyebabkan janin membusuk menjadi hanya cairan dan tulang janin. Biasanya disertai dengan infeksi pada lapisan rahim.
- **Contoh Kasus:** Infeksi bakteri pada rahim setelah kematian janin, menyebabkan janin menjadi basah dan berlendir.

3. Aborsi:

- **Definisi:** Pengeluaran janin sebelum waktu kelahiran yang diharapkan, saat janin belum dapat bertahan hidup di luar rahim.
- **Contoh Kasus:** Pada sapi dan babi, janin dikeluarkan sebelum masa kelahiran yang diharapkan.

4. Kelahiran Mati (Stillbirth):

- **Definisi:** Janin yang telah mati tetapi dilahirkan dalam periode kelahiran yang diharapkan, ketika

janin seharusnya dapat bertahan hidup di luar rahim.

- **Contoh Kasus:** Pada kuda, di mana janin lahir mati dalam periode yang seharusnya memungkinkan kelangsungan hidup.

Struktur Plasenta dan Tanda-Tanda Normal:

- **Cervical Star:** Area pada plasenta kuda yang menutupi serviks di mana plasentasi tidak berkembang. Ini adalah area normal yang penting untuk diperiksa untuk peradangan atau infeksi yang bisa naik ke rahim.
- **Adventitial Placentation:** Plasentasi tambahan yang berkembang di antara kotiledon pada sapi akibat plasentoma endometrium yang tidak memadai. Beberapa plasentasi tambahan bisa normal.
- **Endometrial Cups:** Terlihat pada kuda betina, berkembang dari sel trofoblas janin dan ada dari hari ke-25 hingga hari ke-100 kehamilan. Menghasilkan eCG yang merangsang produksi progesteron dari CL sekunder dan aksesori.
- **Amniotic Plaques:** Fokus epitel skuamosa di permukaan internal amnion. Meski tampak abnormal, ini sebenarnya normal.
- **Hippomanes:** Agregat lembut berbentuk oval berwarna coklat/hijau ditemukan dalam allantois kuda. Ini adalah massa puing, terutama urin janin dan sel. Beberapa peternak menganggapnya sebagai simbol keberuntungan dan sering membawanya untuk keberuntungan.

Plasenta yang Tertahan:

- **Definisi:** Plasenta tidak dikeluarkan dalam waktu 12 jam pada sapi atau 2 jam pada kuda. Ini dapat menyebabkan infeksi dan komplikasi sistemik karena adanya bahan bergizi dan serviks yang terbuka

Aborsi dan Kelahiran Mati

Perbedaan Aborsi dan Kelahiran Mati:

- **Aborsi:** Pengeluaran janin sebelum waktu kelahiran yang diharapkan. Biasanya terjadi lebih awal dalam kehamilan.
- **Kelahiran Mati:** Janin mati yang dilahirkan dalam periode waktu kelahiran yang diharapkan, ketika janin seharusnya dapat bertahan hidup di luar rahim.

Penyebab Umum Kelahiran Mati:

1. Dystocia (Kesulitan Persalinan):

- **Penjelasan:** Kesulitan dalam proses kelahiran, di mana janin terjepit dalam saluran lahir dan mengalami kekurangan oksigen. Ini adalah penyebab utama kematian perinatal, terutama pada hewan besar.
- **Deteksi:** Bandingkan ukuran induk dan janin. Periksa jaringan kepala dan leher janin untuk pembengkakan signifikan, perdarahan, atau edema subkutan di leher.
- **Contoh Kasus:** Pada sapi atau kuda, kesulitan melahirkan pada induk muda yang belum sepenuhnya berkembang dapat menyebabkan kematian janin.

Diagnosa Aborsi:

- **Tingkat Keberhasilan:** Rendah, seringkali kurang dari 50%. Lesi pada janin mungkin sulit dideteksi karena dekomposisi, dan plasenta mungkin hilang atau terkontaminasi.
- **Kondisi Umum:**
 - **Cattle dan Kuda:** Aborsi sering terjadi. Pada kuda, kembar adalah penyebab umum, dan torsio tali pusar juga sering terjadi.

- **Masalah Fisik dan Infeksi:**
 - **Infeksi Bakteri dan Mikotik:** Memengaruhi plasenta dan menyebabkan kematian janin karena kekurangan oksigen dan nutrisi.
 - **Infeksi Virus:** Menembus plasenta dan merusak organ janin.

Organ Penting untuk Diagnosa:

- **Plasenta:** Mengidentifikasi infeksi bakteri atau mikotik.
- **Konten Lambung (Abomasum) dari Janin:** Berisi kultur murni agen penyebab jika janin menelan cairan amnion.
- **Organ Visceral Janin (Hati, Paru, Ginjal, Otak):** Penting untuk mendeteksi infeksi virus.
- **Serum Induk:** Mengambil sampel serum dari induk dan kembali dua minggu kemudian untuk mendeteksi peningkatan titer antibodi, menunjukkan adanya penyakit akut.

Contoh Kasus:

1. **Pada Kuda:** Kembar menyebabkan aborsi karena keterbatasan area permukaan plasenta.
2. **Pada Sapi:** Infeksi bakteri pada plasenta dapat menyebabkan kematian janin tanpa lesi jelas pada janin.

Mummifikasi dan Macerasi

Mummifikasi:

- **Penjelasan:** Proses di mana janin yang mati mengering dan menyusut menjadi massa kering yang sangat kaku, sering kali tampak seperti bola besar yang sangat kering saat melahirkan.
- **Kondisi:** Steril, tidak ada infeksi bakteri.

- **Contoh Kasus:** Pada hewan yang melahirkan lebih dari satu janin (multiparous), jika salah satu janin mati, ia akan mummifikasi dan tetap berada di rahim sementara janin lain terus berkembang.

Macerasi:

- **Penjelasan:** Proses di mana janin mati terinfeksi oleh bakteri, menyebabkan janin menjadi massa lembek dan berbau busuk. Jika infeksi berlanjut, dapat menyebabkan endometritis, metritis, atau bahkan pyometra.
- **Kondisi:** Infeksi bakteri mengakibatkan disintegrasi janin kecuali tulangnya, yang akan ditemukan dalam nanah.
- **Contoh Kasus:** Jika janin yang mati mengalami macerasi, rahim dapat mengembangkan infeksi parah dan kondisi ini sering disertai dengan peradangan pada endometrium dan metrium.

Komplikasi:

- **Endometritis, Metritis, atau Pyometra:** Jika macerasi berlangsung lama, infeksi dapat menyebabkan peradangan rahim yang serius dan penumpukan nanah.

Ringkasan:

- **Mummifikasi:** Janin mati mengering menjadi massa kering, steril.
- **Macerasi:** Janin mati terinfeksi bakteri, menghasilkan massa lembek dan berbau busuk, dapat menyebabkan infeksi rahim

Sistem Reproduksi Jantan

Komponen Utama:

1. **Testes (Testis):** Organ yang menghasilkan sperma dan hormon steroid (terutama testosteron).
2. **Epididymides (Epididimis):** Saluran di mana sperma disimpan dan matang setelah meninggalkan testis.
3. **Prostat:** Kelenjar yang menghasilkan sebagian dari cairan yang membentuk semen.
4. **Struktur Tubular Terkait:** Termasuk vas deferens yang membawa sperma dari epididimis ke uretra.

Regulasi dan Fungsi:

- **Androgen:** Hormon yang mengatur perkembangan dan fungsi testis serta epididimis. Androgen juga mempengaruhi kondisi saluran dan kelenjar aksesori, serta penampilan karakteristik seksual sekunder (fenotipe jantan).
- **Spermatogenesis:** Proses pembentukan sperma yang terjadi di testis. Sperma awalnya tidak bergerak dan tidak dapat membuahi. Maturasi sperma dipengaruhi oleh faktor-faktor dalam plasma seminal yang berasal dari kelenjar kelamin tambahan.

Fungsi Testis:

1. **Produksi Sperma:** Proses pembentukan sperma di dalam tubulus seminiferus.
2. **Sekresi Hormon Steroid:** Terutama testosteron yang mempengaruhi karakteristik seksual sekunder dan fungsi organ reproduksi lainnya.

Temperatur dan Efeknya:

- **Suhu Skrotum:** Testis biasanya turun ke dalam skrotum sebelum atau setelah kelahiran, di mana suhu lebih rendah sekitar 2-4°C dibandingkan dengan suhu perut. Suhu yang lebih rendah ini penting untuk aktivitas maksimal sel interstisial (sel Leydig) dan epitel germinal.
- **Plexus Pampiniform:** Berfungsi sebagai termoregulator yang penting untuk menjaga suhu optimal bagi spermatogenesis.

Dampak Suhu yang Tinggi:

- **Gangguan pada Enzim:** Suhu yang tinggi dapat mengganggu sistem enzim di dalam testis mamalia, yang pada akhirnya dapat merusak proses spermatogenesis

Gangguan pada Organ Genital Jantan

1. Cryptorchidisme:

- **Definisi:** Kondisi di mana satu atau dua testis tidak menurun ke dalam kantung testis (scrotum) melalui kanalis inguinalis.
- **Penyebab:** Kongenital, kelainan anatomis, defisiensi hormon testosteron.
- **Dampak:** Jika hanya satu testis yang tidak turun, hewan masih mungkin subur (fertile). Jika kedua testis tidak turun, hewan akan infertil.
- **Kasus:** Cryptorchidisme dapat menyebabkan peningkatan risiko neoplasia (tumor) pada testis yang tidak turun.

2. Orchitis:

- **Definisi:** Radang pada testis.
- **Penyebab:** Infeksi oleh kuman seperti *Brucella* sp., *Salmonella*, *Tuberculosis*; virus influenza kuda.
- **Gejala Klinis:** Testes bengkak, udem, perdarahan, nekrosis perkejuan.
- **Gambaran Mikroskopis (Kronis):** Jaringan ikat mengelilingi tubuli seminiferi dengan epitel tubuli yang rusak.
- **Kasus:** Orchitis pada sapi sering disebabkan oleh infeksi *Brucella* sp., dan dapat menyebabkan infertilitas.

3. Epididimitis:

- **Definisi:** Radang pada saluran epididimis.
- **Penyebab:** Dapat disebabkan oleh orchitis sebelumnya.
- **Gejala Klinis (Akut):** Kebengkakan, edema, eksudat purulen.
- **Gejala Klinis (Kronis):** Jaringan menjadi kecil dan keras dengan jaringan ikat.
- **Kasus:** Epididimitis pada anjing seringkali berhubungan dengan infeksi bakteri seperti *E. coli* atau *Brucella* sp.

4. Prostatitis:

- **Definisi:** Radang pada prostat.
- **Penyebab:** Infeksi kuman seperti *Brucella* sp., *E. coli*, *Streptococcus*, dan *Staphylococcus*.
- **Gejala Klinis:** Bengkak, edema, eksudat purulenta.
- **Hipertrofi Prostat:** Terjadi pada hewan tua akibat gangguan hormon. Gejala termasuk kesulitan urinasi dan defekasi.
- **Gambaran Makroskopis:** Prostat bengkak dengan permukaan bernodul seperti kista berisi cairan putih.
- **Gambaran Mikroskopis:** Hiperplasia epitel (peningkatan jumlah sel).

- **Kasus:** Prostatitis pada kuda dapat mengakibatkan kesulitan berkemih dan gejala ketidaknyamanan.

5. Balanoposthitis:

- **Definisi:** Radang pada penis dan preputium.
- **Penyebab:** Infeksi oleh *Trichomonas foetus*, *Vibrio foetus*, Tuberculosis, virus tertentu.
- **Gejala Klinis:** Perlekatan antara penis dan preputium, erosi dan ulserasi pada permukaan.
- **Kasus:** Balanoposthitis sering terjadi pada sapi dan kuda, menyebabkan kesulitan dalam proses kopulasi dan nyeri.

6. Fibropapiloma:

- **Definisi:** Penyakit yang ditandai oleh nodul kutil tunggal atau menggerombol yang terdiri dari jaringan ikat dan epitel berbentuk papil (jari-jari).
- **Gejala Klinis:** Permukaan nodul dapat mengalami ulserasi dan nekrosis.
- **Dampak:** Penis mungkin mengalami phimosis (penis tidak bisa ditarik keluar dari preputium) atau paraphimosis (glans penis keluar dari preputium dan tidak bisa ditarik kembali), yang dapat menyebabkan prolapsus penis atau ruptura uretra.
- **Kasus:** Fibropapiloma pada sapi sering terlihat sebagai nodul pada penis yang menyebabkan kesulitan dalam fungsi reproduksi dan potensi infeksi sekunder.

BAB XV: Sistem Kardiovaskuler

Sistem Peredaran Darah dan Gangguannya

Komponen Utama Sistem Peredaran Darah

1. **Jantung dan Kantong Perikardial:** Organ utama yang memompa darah ke seluruh tubuh.
2. **Arteri:** Pembuluh darah yang membawa darah beroksigen dari jantung ke seluruh tubuh.
3. **Vena:** Pembuluh darah yang membawa darah terdeoksigenasi kembali ke jantung.
4. **Pembuluh Limfatik:** Bagian dari sistem limfatik yang membantu mengangkut cairan limfatik dan menjaga keseimbangan cairan tubuh.

Lesi Utama

1. **Kelainan Kongenital:** Cacat yang terjadi sejak lahir, sering kali genetik, seperti:
 - **Ductus Arteriosus Persisten:** Ductus arteriosus yang tidak menutup setelah lahir.
 - **Stenosis Arteri Pulmonalis:** Penyempitan arteri pulmonalis.
 - **Stenosis Sub Aortik:** Penyempitan di bawah katup aorta.
 - **Defek Interventrikularis:** Lubang pada septum yang memisahkan ventrikel kiri dan kanan.
 - **Foramen Ovale Persisten:** Foramen ovale yang tetap terbuka setelah lahir.

- **Transposisi Pembuluh Darah Besar:** Posisi aorta dan arteri pulmonalis yang tertukar.
- **Ectopia Cordis:** Jantung berada di luar rongga dada.
- **Tetralogi Fallot:** Kombinasi dari empat kelainan jantung kongenital.
- 2. **Hipertrofi dan Perubahan Lumen:** Pembesaran atau penyempitan struktur jantung atau pembuluh darah.
- 3. **Perubahan Degeneratif:**
 - **Kardiomiopati:** Gangguan fungsi miokardium yang bisa melebar (kongestif), hipertrofik, atau restriktif.
 - **Degenerasi Katup Atrioventrikular:** Penumpukan proteoglikan dan kolagen pada anjing tua.
 - **Perdarahan Mikrosirkulasi:** Seperti pada penyakit jantung "murbei" pada babi.
 - **Atheromatosis dan Aterosklerosis:** Jarang terjadi pada hewan tetapi bisa muncul dalam bentuk tertentu.
 - **Kalsifikasi:** Deposisi kalsium pada pembuluh darah atau endokardium.
 - **Amiloidosis dan Deposisi Hyalin:** Akumulasi protein abnormal dalam jaringan.
- 4. **Peradangan:**
 - **Perikarditis:** Radang perikardium.
 - **Miokarditis:** Radang otot jantung.
 - **Thromboendocarditis:** Radang endokardium dengan pembentukan trombus.
 - **Vaskulitis:** Radang pembuluh darah.
- 5. **Neoplasia (Tumor):**
 - **Chemodectoma:** Tumor dari jaringan glomus aorticum.
 - **Neurofibroma:** Tumor dari jaringan saraf subepikardial.

- **Hemangiosarcoma:** Tumor ganas dari endotelium pembuluh darah jantung, sering ditemukan pada anjing jenis gembala dan boxer.
- **Limfoma:** Tumor ganas dari jaringan limfoid.

Contoh Kasus pada Hewan

1. **Ductus Arteriosus Persisten pada Anjing:** Seekor anjing Golden Retriever muda ditemukan memiliki ductus arteriosus yang masih terbuka setelah lahir, yang menyebabkan aliran darah abnormal antara arteri pulmonalis dan aorta. Anjing tersebut menunjukkan tanda-tanda kelelahan cepat dan batuk, yang dapat dikaitkan dengan peningkatan tekanan darah di paru-paru.
2. **Kardiomiopati Hipertrofik pada Kucing:** Seekor kucing domestik tua mengalami kardiomiopati hipertrofik, yang ditandai dengan penebalan dinding ventrikel kiri. Kucing tersebut menunjukkan gejala gagal jantung, seperti napas cepat dan tidak teratur, serta edema paru.
3. **Miokarditis pada Sapi akibat Infeksi Virus:** Seekor sapi muda mengalami miokarditis akibat infeksi virus, yang menyebabkan demam tinggi, kelelahan, dan edema di kaki belakang. Sapi tersebut kemudian mengalami gagal jantung akut.
4. **Hemangiosarcoma pada Anjing Gembala Jerman:** Seekor anjing Gembala Jerman tua mengalami hemangiosarcoma di atrium kanan, yang menyebabkan hemoperikardium (penumpukan darah di dalam kantong perikardial) dan kematian mendadak. Otopsi mengungkapkan adanya tumor besar di jantung.
5. **Tetralogi Fallot pada Kambing:** Seekor kambing muda lahir dengan kombinasi kelainan jantung yang dikenal sebagai tetralogi Fallot, yang menyebabkan sianosis (kulit kebiruan), kelemahan, dan pertumbuhan yang terhambat. Kambing tersebut menunjukkan kesulitan bernapas dan sering pingsan.

Bentuk Gangguan pada Sistem Peredaran Darah

1. Hipertrofi Cordis (Pembesaran Jantung)

Hipertrofi cordis terjadi ketika otot jantung membesar dan menebal, sering disebabkan oleh peningkatan beban kerja pada jantung. Ini dapat disebabkan oleh stenosis (penyempitan) katup, insufisiensi katup (kerusakan katup), atau kondisi lain yang menyebabkan jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah. Hipertrofi juga dapat disertai dengan dilatasi, yaitu pelebaran rongga jantung, terutama jika hipertrofi terjadi dalam jangka waktu yang lama.

Contoh Kasus: Pada anjing yang menderita stenosis aorta, ada penyempitan di katup aorta yang memaksa ventrikel kiri untuk bekerja lebih keras. Seiring waktu, ventrikel kiri mengalami hipertrofi untuk mengatasi peningkatan beban kerja ini.

2. Myocarditis (Peradangan Otot Jantung)

Myocarditis adalah peradangan otot jantung yang bisa bersifat difus atau eksudatif, sering kali bersifat lokal di bagian endokardium atau epikardium. Myocarditis toxican, atau kelelahan miokard, sering disebabkan oleh infeksi atau toksin dan bisa menyebabkan kematian mendadak.

Contoh Kasus: Pada kuda, infeksi oleh *Streptococcus equi* bisa menyebabkan myocarditis dengan gejala demam tinggi, kelemahan, dan penurunan kondisi fisik secara cepat.

3. Endocarditis (Peradangan Endokardium)

Endocarditis adalah peradangan pada lapisan dalam jantung, sering melibatkan katup jantung. Endocarditis verrucosa atau

vegetative ditandai dengan pertumbuhan trombus besar, yang bisa menyebabkan stenosis atau insufisiensi katup.

Contoh Kasus: Pada sapi, endocarditis bisa disebabkan oleh infeksi bakteri seperti *Streptococcus* atau *Corynebacterium pyogenes*, yang bisa menyebabkan gejala seperti demam, pembengkakan, dan penurunan nafsu makan.

4. Pericarditis (Peradangan Perikardium)

Pericarditis adalah peradangan kantong perikardium, yang bisa menyebabkan penimbunan eksudat di dalam rongga perikardial. Pericarditis bisa bersifat infeksius atau traumatik.

Contoh Kasus: Pada sapi, pericarditis traumaticum sering disebabkan oleh tertelannya benda asing tajam yang menembus retikulum dan menyebabkan peradangan perikardium.

5. High Mountain Disease (Penyakit Ketinggian)

High Mountain Disease terjadi pada hewan yang dipindahkan ke daerah dataran tinggi secara mendadak. Kondisi ini sering terjadi pada sapi perah dan ditandai dengan edema subkutan di sekitar sternum, kelemahan, dan dispnea.

Contoh Kasus: Sapi yang dipindahkan dari dataran rendah ke pegunungan mengalami gejala pembengkakan di daerah perut, kesulitan bernapas, dan kelemahan umum akibat penurunan tekanan oksigen di ketinggian.

6. Hidropericardium (Penumpukan Cairan di Perikardium)

Hidropericardium adalah akumulasi cairan (limfa) dalam rongga perikardium, biasanya disebabkan oleh gangguan sirkulasi yang menyebabkan penumpukan cairan.

Contoh Kasus: Pada unggas, hidropericardium bisa terjadi sebagai akibat dari penyakit infeksius atau gangguan metabolik yang menyebabkan akumulasi cairan di perikardium.

7. Hemopericardium (Penumpukan Darah di Perikardium)

Hemopericardium adalah penumpukan darah dalam kantong perikardium yang kemudian membeku, mengganggu kontraksi jantung dan menyebabkan tamponade jantung.

Contoh Kasus: Pada anjing, hemopericardium bisa terjadi akibat trauma atau ruptur tumor hemangiosarkoma di jantung.

8. Infestasi Parasit *Dirofilaria immitis* (Heartworm)

Parasit *Dirofilaria immitis* dapat menyebabkan infestasi di ventrikel kanan dan arteri pulmonalis. Infestasi ini dapat menyebabkan degenerasi otot jantung dan nekrosis.

Contoh Kasus: Pada anjing, infestasi heartworm menyebabkan batuk kronis, kelelahan, dan gagal jantung kongestif.

9. Mulberry Heart Disease

Penyakit ini, sering terjadi pada babi, ditandai oleh perdarahan subepikardial dan miokardial, edema, serta hidroperikardium. Penyebab pasti tidak diketahui.

Contoh Kasus: Pada babi muda, penyakit ini dapat menyebabkan kematian mendadak dengan gejala seperti lemah, dan perubahan pada jantung seperti perdarahan dan edema.

10. Ductus Arteriosus Persisten (PDA)

PDA adalah kondisi di mana ductus arteriosus tidak menutup setelah lahir, menyebabkan percampuran darah arteri dan vena.

Contoh Kasus: Pada anak anjing, PDA bisa menyebabkan murmur jantung dan gejala seperti kelelahan cepat dan kesulitan bernapas.

11. Stenosis Arteria Pulmonalis

Stenosis arteria pulmonalis adalah penyempitan arteri pulmonalis yang menghambat aliran darah ke paru-paru.

Contoh Kasus: Pada anjing, stenosis arteri pulmonalis bisa menyebabkan hipertrofi ventrikel kanan dan gejala seperti lemah dan sianosis.

12. Foramen Ovale Persisten

Foramen ovale persisten adalah kegagalan menutupnya lubang antara atrium kanan dan kiri setelah lahir, yang bisa menyebabkan sianosis.

Contoh Kasus: Pada anak kucing, foramen ovale persisten bisa menyebabkan masalah pernapasan dan kelelahan karena pencampuran darah terdeoksigenasi dan beroksigen.

13. Tetralogi Fallot

Tetralogi Fallot adalah kombinasi empat kelainan jantung: defek septum ventrikel, stenosis pulmonal, aorta overriding, dan hipertrofi ventrikel kanan.

Contoh Kasus: Pada anak sapi, tetralogi Fallot bisa menyebabkan sianosis, kesulitan bernapas, dan pertumbuhan yang terhambat.

14. Sclerosis Pembuluh Darah

Sclerosis pembuluh darah meliputi aterosklerosis dan arteriosklerosis, yang menyebabkan pengerasan dan penyempitan pembuluh darah.

Contoh Kasus: Pada kucing, aterosklerosis bisa menyebabkan hipertensi dan gangguan fungsi organ akibat aliran darah yang terbatas.

15. Arteritis

Arteritis adalah peradangan pada arteri, sering menyebabkan kerusakan pada dinding arteri dan trombosis.

Contoh Kasus: Pada kuda, arteritis akibat larva *Strongylus vulgaris* dapat menyebabkan trombosis arteri mesenterika dan kolik.

16. Aneurisma, Phlebitis, Teleangiectasis

Aneurisma adalah pembesaran lokal pada arteri, phlebitis adalah peradangan pada vena, dan teleangiectasis adalah kelompok pembuluh darah kapiler yang melebar.

Contoh Kasus: Pada sapi, teleangiectasis bisa muncul sebagai bercak merah kehitaman pada hati, yang dikenal sebagai "hati kismis".

17. Limfangitis

Limfangitis adalah peradangan pada pembuluh limfatik, sering disebabkan oleh infeksi bakteri atau parasit.

Contoh Kasus: Pada kuda, limfangitis bisa menyebabkan pembengkakan ekstremitas dan gejala sistemik seperti demam.

Kesimpulan

Setiap gangguan pada sistem peredaran darah dapat memiliki efek yang signifikan pada kesehatan hewan. Diagnosis dini dan pengelolaan yang tepat sangat penting untuk mengurangi dampak gangguan ini dan meningkatkan kualitas hidup hewan yang terkena

BAB XVI: Toksikan

Xenobiotik: Pengaruh dan Kasus pada Hewan

Xenobiotik adalah senyawa asing yang dapat masuk ke dalam organisme melalui berbagai rute, seperti inhalasi, ingesti, atau kontak kulit. Senyawa ini dapat berasal dari polusi lingkungan, bahan kimia industri, racun mikroorganisme, dan tumbuhan. Xenobiotik dapat menyebabkan kerusakan sel dan nekrosis (kematian sel). Beberapa mekanisme kerusakan melibatkan peningkatan lipofilisitas sel atau konjugasi dengan zat polar lain, yang dapat merugikan fungsi seluler. Berikut ini adalah beberapa jenis xenobiotik dan contoh kasus pada hewan.

1. Tembakau

Tembakau mengandung banyak senyawa toksik yang dapat menyebabkan berbagai jenis kanker. Beberapa senyawa dalam tembakau dan efeknya pada jaringan adalah:

- **Paru-paru, laring:** Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH), 4-(Methylnitrosoamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK), Polonium 210
- **Esophagus:** N'-Nitrosonornicotine (NNN)
- **Vesica urinaria:** 4-Aminobiphenyl, 2-naphthylamine
- **Kavitas oral:** PAH, Polonium 210

Contoh Kasus: Pada hewan peliharaan, seperti anjing dan kucing, paparan asap rokok dapat menyebabkan penyakit pernapasan kronis, seperti bronkitis kronis, dan meningkatkan risiko kanker paru-paru.

2. Alkohol

Alkohol dapat menyebabkan berbagai perubahan patologis di hati, termasuk degenerasi lemak, hepatitis akut, dan sirosis. Mekanisme kerusakan termasuk peningkatan produksi NADH yang merangsang biosintesis lipid, pembentukan adduct asetaldehida dengan tubulin, dan gangguan fungsi mikrotubulus.

Contoh Kasus: Pada kucing dan anjing, konsumsi alkohol yang tidak sengaja atau sengaja dapat menyebabkan keracunan alkohol, yang ditandai dengan gejala seperti muntah, disorientasi, dan dalam kasus yang parah, koma atau kematian. Kerusakan hati yang disebabkan oleh alkohol dapat serupa dengan yang terjadi pada manusia.

3. Merkuri

Merkuri adalah logam berat yang sangat beracun dan dapat menyebabkan kerusakan sistem saraf, ginjal, dan sistem kekebalan. Merkuri dapat terakumulasi dalam rantai makanan, menyebabkan keracunan kronis.

Contoh Kasus: Pada burung laut, konsumsi ikan yang terkontaminasi merkuri dapat menyebabkan kerusakan neurologis dan gangguan reproduksi, mengurangi populasi burung.

4. Nitrosodimetilamin

Nitrosodimetilamin adalah senyawa karsinogenik yang dapat menyebabkan kerusakan hati dan kanker. Senyawa ini sering terbentuk sebagai produk sampingan dalam makanan yang diproses dengan nitrat dan nitrit.

Contoh Kasus: Pada hewan percobaan, seperti tikus, nitrosodimetilamin dapat menyebabkan tumor hati dan perubahan degeneratif pada jaringan hati.

5. Etanol

Etanol, bentuk alkohol yang paling umum, dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, termasuk keracunan akut dan kerusakan organ kronis. Pengaruh etanol pada sistem kardiovaskuler termasuk peningkatan risiko kardiomiopati dan hipertensi.

Contoh Kasus: Pada hewan percobaan, seperti tikus, pemberian etanol dapat menyebabkan stres oksidatif, kerusakan sel hati, dan gangguan pada sistem kardiovaskuler. Etanol juga dapat mempengaruhi perilaku dan fungsi neurologis hewan.

6. Nikotin

Nikotin adalah alkaloid beracun yang ditemukan dalam tembakau. Nikotin dapat menyebabkan kecanduan dan merusak sistem saraf, kardiovaskuler, dan sistem pernapasan.

Contoh Kasus: Pada anjing dan kucing yang tidak sengaja menelan produk tembakau, seperti puntung rokok atau cairan e-rokok, nikotin dapat menyebabkan gejala keracunan seperti muntah, tremor, ataksia, dan dalam kasus yang parah, kematian.

Mekanisme Kerusakan Xenobiotik pada Sel

1. **Peningkatan Lipofilisitas Sel:** Beberapa xenobiotik meningkatkan lipofilisitas sel dengan menambahkan gugus polar. Misalnya, enzim Sitokrom P450 dapat memediasi reaksi oksidasi yang mengubah senyawa lipofilik menjadi lebih polar, memfasilitasi eliminasi mereka dari tubuh. Namun, beberapa metabolit aktif dari xenobiotik ini dapat menyebabkan kerusakan sel.
2. **Konjugasi dengan Zat Polar:** Xenobiotik dapat dikonjugasi dengan zat polar seperti glutathion (GSH), sulfat, glisin, atau asam glukuronat melalui reaksi enzimatis. Proses ini dapat menetralkan xenobiotik tetapi

juga dapat menghasilkan metabolit yang merugikan, yang dapat mengganggu fungsi seluler dan menyebabkan stres oksidatif.

Paparan xenobiotik dapat menyebabkan berbagai efek patologis pada hewan, tergantung pada jenis xenobiotik dan dosisnya. Pengenalan mekanisme kerusakan yang disebabkan oleh xenobiotik penting untuk memahami risiko kesehatan dan pengembangan strategi pencegahan serta pengobatan.

Diagnostik dan Pengobatan Paparan Xenobiotik pada Hewan

Diagnosis dan pengobatan paparan xenobiotik pada hewan tergantung pada jenis senyawa, rute paparan, serta gejala klinis yang muncul. Berikut adalah pendekatan umum untuk diagnosis dan pengobatan xenobiotik pada hewan:

1. Diagnosis

a. Riwayat Klinis:

- Riwayat paparan potensial, termasuk informasi tentang lingkungan tempat tinggal hewan, makanan, dan interaksi dengan bahan kimia.
- Perubahan perilaku, gejala fisik, atau gejala neurologis yang tidak biasa.

b. Pemeriksaan Fisik:

- Pemeriksaan menyeluruh untuk menemukan tanda-tanda klinis seperti tremor, muntah, perubahan warna kulit atau mukosa, perubahan pada sistem pernapasan, kardiovaskuler, atau neurologis.

c. Tes Laboratorium:

- **Tes darah dan urin:** Untuk mengukur kadar senyawa toksik atau metabolitnya, seperti kadar etanol, nikotin, atau logam berat dalam darah.
- **Profil biokimia:** Untuk menilai fungsi organ seperti hati dan ginjal, serta untuk mendeteksi tanda-tanda stres oksidatif atau kerusakan jaringan.
- **Analisis gas darah:** Untuk mengevaluasi status asam-basa dan fungsi respirasi.

d. Tes Spesifik:

- **Radiografi atau ultrasonografi:** Untuk mendeteksi kerusakan organ atau perubahan struktural, seperti pembesaran hati atau adanya benda asing dalam perut.
- **Elektrokardiogram (EKG):** Untuk mengevaluasi fungsi jantung, terutama jika ada tanda-tanda kardi toksisitas.

2. Pengobatan

a. Penghentian Paparan:

- Langkah pertama adalah mengidentifikasi dan menghentikan sumber paparan xenobiotik. Ini bisa termasuk menghapus bahan beracun dari lingkungan hewan atau menghentikan pemberian makanan atau obat yang mengandung xenobiotik.

b. Dekontaminasi:

- **Induksi Muntah:** Dalam beberapa kasus, induksi muntah dapat bermanfaat untuk mengeluarkan bahan beracun dari lambung. Namun, ini hanya dilakukan jika hewan belum menunjukkan tanda-tanda neurologis yang berat atau risiko aspirasi.

- **Gastric Lavage (Bilasan Lambung):** Digunakan dalam kasus keracunan akut jika induksi muntah tidak memungkinkan.
- **Pemberian Arang Aktif:** Digunakan untuk menyerap xenobiotik yang tertelan dan mencegah penyerapan lebih lanjut.

c. Pengobatan Simptomatik dan Supportif:

- **Cairan Intravena:** Untuk menjaga hidrasi dan membantu mengeluarkan racun dari tubuh melalui ginjal.
- **Obat Antidot:** Tersedia untuk beberapa racun tertentu, seperti N-acetylcysteine untuk keracunan parasetamol atau vitamin K untuk keracunan antikoagulan.
- **Obat Penenang atau Antikonvulsan:** Untuk mengendalikan gejala neurologis seperti kejang.
- **Obat Kardiovaskuler:** Untuk mengatasi gejala seperti aritmia jantung atau hipertensi.

d. Pemantauan dan Tindak Lanjut:

- **Pemantauan Lanjutan:** Mengawasi tanda-tanda vital, status neurologis, dan fungsi organ selama perawatan.
- **Rehabilitasi:** Beberapa hewan mungkin memerlukan rehabilitasi jangka panjang untuk pulih sepenuhnya, terutama jika terjadi kerusakan organ yang signifikan.

Contoh Kasus pada Hewan

1. Keracunan Coklat pada Anjing:

- **Diagnosis:** Anamnesis mengungkapkan konsumsi coklat. Pemeriksaan menunjukkan muntah, diare, dan tremor. Tes darah menunjukkan kadar teobromina yang tinggi.
- **Pengobatan:** Induksi muntah, pemberian arang aktif, terapi cairan, dan obat antikonvulsan.

2. Keracunan Nikotin pada Kucing:

- **Diagnosis:** Riwayat paparan puntung rokok. Pemeriksaan menunjukkan muntah, hipersalivasi, dan ataksia. Tes laboratorium mengkonfirmasi keracunan nikotin.
 - **Pengobatan:** Pemberian arang aktif, terapi cairan, dan pemantauan kardiovaskuler.
3. **Keracunan Alkohol pada Kuda:**
- **Diagnosis:** Riwayat pemberian produk yang mengandung etanol. Pemeriksaan menunjukkan depresi sistem saraf pusat, ataksia, dan hipotermia. Tes darah mengkonfirmasi keracunan alkohol.
 - **Pengobatan:** Terapi cairan, pemberian glukosa intravena untuk mengatasi hipoglikemia, dan pemantauan ketat.
4. **Keracunan Pestisida pada Sapi:**
- **Diagnosis:** Riwayat terpapar pestisida organofosfat. Gejala termasuk hipersalivasi, miosis, dan diare. Tes darah menunjukkan tanda-tanda kolinesterase yang rendah.
 - **Pengobatan:** Pemberian atropin sebagai antidot, terapi cairan, dan pemantauan status pernapasan.

Diagnosis dan pengobatan yang tepat dapat sangat meningkatkan prognosis hewan yang terpapar xenobiotik. Tindakan cepat dan tepat sangat penting untuk mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh senyawa beracun tersebut.

BAB XVII: Patologi Forensik Veteriner

Ilmu Kedokteran Hewan Forensik dan Patologi Veteriner Forensik

Ilmu kedokteran hewan forensik adalah disiplin yang menggabungkan ilmu kedokteran hewan dan hukum untuk membantu dalam penegakan hukum terkait dengan hewan. Patologi veteriner forensik, sebagai bagian dari ilmu ini, fokus pada identifikasi penyebab kematian atau cedera pada hewan dalam konteks hukum.

Penggunaan Bidang Forensik Veteriner

1. Asuransi Hewan:

- **Contoh Kasus:** Seekor kuda pacu mahal mati mendadak, dan ada klaim asuransi yang besar. Patolog forensik ditugaskan untuk menentukan penyebab kematian, apakah karena faktor alamiah atau karena tindakan manusia yang disengaja untuk mendapatkan klaim asuransi.

2. Malpraktek:

- **Contoh Kasus:** Seekor anjing mengalami kematian setelah menjalani operasi rutin. Pemilik menuduh dokter hewan melakukan malpraktek. Patolog forensik memeriksa catatan medis dan hasil otopsi untuk menentukan apakah kematian terjadi karena kelalaian atau kesalahan prosedural.

3. Kekerasan terhadap Hewan:

- **Contoh Kasus:** Seekor anjing ditemukan dengan luka-luka yang menunjukkan tanda-tanda penyiksaan. Pemeriksaan forensik menentukan jenis luka, alat yang digunakan, dan waktu luka untuk membantu mengidentifikasi pelaku.
4. **Penelantaran Hewan:**
- **Contoh Kasus:** Hewan-hewan di sebuah peternakan ditemukan dalam kondisi kekurangan gizi dan perawatan. Patolog forensik memeriksa hewan untuk mengidentifikasi tanda-tanda penelantaran, seperti malnutrisi dan penyakit yang tidak diobati.

Peraturan Perundangan Terkait Praktik Forensik Veteriner di Indonesia

- **Pasal 66 (1):** Menekankan pada tindakan yang berkaitan dengan kesejahteraan hewan, seperti penangkapan, pemeliharaan, dan pengangkutan yang manusiawi.
- **Pasal 66 (2):** Mengatur ketentuan spesifik untuk menjaga kesejahteraan hewan, termasuk perlakuan yang wajar dan penghindaran dari rasa sakit, takut, dan stres.
- **Pasal 66 (3):** Menyatakan bahwa ketentuan kesejahteraan hewan berlaku bagi semua jenis hewan bertulang belakang dan sebagian dari hewan yang tidak bertulang belakang.
- **Pasal 66 (4):** Memberikan wewenang kepada Menteri untuk mengatur lebih lanjut mengenai kesejahteraan hewan.

Tujuan Pemeriksaan Forensik

1. **Menentukan Penyebab Kematian:**
- **Contoh Kasus:** Seekor sapi ditemukan mati di padang rumput. Pemeriksaan post-mortem menentukan bahwa penyebab kematian adalah keracunan oleh tanaman beracun.

2. **Menemukan "Trace Evidence":**

- **Contoh Kasus:** Seekor anjing yang dicurigai disiksa ditemukan dengan partikel cat tertentu di bulunya. Analisis forensik menentukan bahwa cat tersebut berasal dari lingkungan tertentu, membantu penyelidikan untuk menemukan pelaku.

3. **Melakukan Rekonstruksi Keadaan/Peristiwa:**

- **Contoh Kasus:** Seekor kucing ditemukan mati dengan luka bakar. Patolog forensik merekonstruksi peristiwa yang menyebabkan luka bakar, apakah karena kecelakaan atau tindakan kriminal.

4. **Memberikan Estimasi Waktu Kematian:**

- **Contoh Kasus:** Seekor burung eksotis ditemukan mati di kebun binatang. Pemeriksaan forensik menentukan waktu kematian, membantu mengarahkan penyelidikan pada waktu tertentu ketika akses ke area tersebut terbatas.

5. **Memberikan Estimasi Waktu Luka:**

- **Contoh Kasus:** Seekor kuda ditemukan dengan luka sayatan. Patolog forensik menentukan usia luka untuk mengetahui apakah luka tersebut terjadi sebelum atau setelah kematian.

Contoh Kasus Lengkap

Kasus Penyiksaan Anjing di Kota X:

- **Latar Belakang:** Anjing ditemukan mati dengan luka tusuk di taman kota. Laporan menunjukkan kemungkinan penyiksaan.
- **Prosedur Forensik:**

1. **Otopsi:** Dilakukan untuk menentukan penyebab kematian. Ditemukan luka tusuk yang menembus organ vital.
 2. **Pengumpulan Bukti:** Partikel kecil dari logam ditemukan di luka. Ini menunjukkan bahwa senjata tajam yang digunakan terbuat dari logam tertentu.
 3. **Rekonstruksi Kejadian:** Berdasarkan posisi dan kedalaman luka, disimpulkan bahwa anjing tersebut diserang dari depan.
 4. **Estimasi Waktu Kematian:** Berdasarkan kondisi tubuh, diperkirakan anjing mati sekitar 6-8 jam sebelum ditemukan.
- **Kesimpulan:** Laporan forensik membantu pihak berwenang dalam penyelidikan kriminal untuk menemukan pelaku.

Kedokteran hewan forensik memainkan peran penting dalam memastikan keadilan untuk hewan dan pemiliknya, serta dalam penegakan hukum dan kebijakan terkait kesejahteraan hewan. Disiplin ini terus berkembang seiring dengan meningkatnya kesadaran dan regulasi terhadap kesejahteraan hewan.

Kategori Penyebab Kematian dalam Forensik Veteriner

1. Penyakit, Luka, atau Abnormalitas

Penyakit, luka, atau abnormalitas yang bertanggung jawab memulai sekuen yang menyebabkan gangguan fungsi tubuh hingga berakhir dengan kematian. Penyebab ini dapat berupa faktor tunggal atau kombinasi.

Contoh Kasus:

- **Luka Tembak pada Burung:** Seekor burung ditemukan dengan luka tembak yang menembus jantung. Otopsi menunjukkan adanya perdarahan masif di rongga dada,

menyebabkan hipoksia pada organ-organ vital, yang pada akhirnya mengakibatkan kematian. Selain luka tembak, burung tersebut juga ditemukan menderita aspergillosis, yang memperburuk kondisinya karena sudah mengalami penurunan kesehatan sebelum insiden tembak terjadi.

2. Klasifikasi Penyebab Kematian yang Berhubungan dengan Masyarakat atau Personal

Penyebab kematian yang berhubungan dengan interaksi manusia, baik secara sengaja maupun tidak sengaja.

Contoh Kasus:

- **Keracunan Karbofuran pada Burung:** Sejumlah burung mati setelah mengonsumsi bangkai domba yang telah diracuni dengan karbofuran. Investigasi menunjukkan bahwa racun ini digunakan secara sengaja untuk membunuh domba, namun burung-burung tersebut menjadi korban sekunder.
- **Keracunan Pestisida pada Elang:** Seekor elang mati setelah mengonsumsi tikus yang telah diracuni dengan pestisida legal. Meskipun tidak ada niat untuk meracuni elang, penggunaan pestisida pada tikus menyebabkan kematian pada predator yang memakan tikus tersebut.

Perkiraan Waktu Kematian

Estimasi waktu kematian penting dalam investigasi forensik untuk memahami timeline peristiwa. Meskipun belum ada marker pasti, beberapa metode digunakan:

- **Suhu Tubuh:** Penurunan suhu tubuh setelah kematian dapat memberikan indikasi waktu kematian, namun dipengaruhi oleh lingkungan sekitar.

- **Rigor Mortis:** Kekakuan otot yang terjadi setelah kematian, dimulai dari 2-6 jam setelah kematian dan menghilang setelah 24-48 jam.
- **Studi Entomologi:** Kehadiran dan tahap perkembangan serangga pada bangkai dapat membantu memperkirakan waktu kematian.
- **Taphonomy (Keadaan Tulang):** Degradasi tulang dan jaringan dapat memberikan informasi tentang waktu yang telah berlalu sejak kematian.
- **Faktor-faktor Lain:** Kondisi lingkungan, aktivitas hewan sebelum mati, spesies dan ukuran hewan, transportasi, infestasi larva, dan penyakit sistemik.

Protokol Pemeriksaan Forensik Veteriner

1. **Pemeriksaan Eksternal:**
 - Memeriksa mulut, mata, telinga, hidung, kulit, dan anus untuk tanda-tanda trauma atau abnormalitas.
2. **Pemeriksaan Internal:**
 - Memeriksa organ-organ internal thorak dan abdomen in situ, kemudian mendokumentasikan kondisi.
3. **Pemeriksaan Organ:**
 - Mengeluarkan dan memeriksa setiap organ untuk mendeteksi lesi atau tanda-tanda penyakit.
4. **Pengumpulan Sampel:**
 - Mengumpulkan sampel untuk analisis toksikologi, peluru, dan bukti lain yang relevan.
5. **Dokumentasi:**
 - Mencatat, menggambar, dan memotret temuan.
6. **Pengiriman Sampel:**
 - Mengirimkan sampel yang memadai untuk analisis tambahan seperti histologi atau kimia.
7. **Penyusunan Laporan:**
 - Menyusun laporan yang mendeskripsikan temuan dan interpretasi forensik terkait.

8. Perlindungan Bukti:

- Melindungi sisa karkas dan bukti lain untuk keperluan hukum.

Bukti Tambahan dari Pemeriksaan

- **Peluru dan Pecahan Peluru:** Mengidentifikasi jenis dan kaliber senjata yang digunakan.
- **Sisa Tanaman dan Bagian Tanaman:** Menghubungkan hewan dengan lokasi tertentu atau diet.
- **Benda/Bahan dari Saluran Pencernaan:** Mendeteksi bahan beracun atau benda asing.
- **Sampel Bulu:** Untuk analisis genetik atau kimia.
- **Sampel Jaringan:** Untuk analisis histologi dan kimia.
- **Sisa Bahan Kimia:** Mengidentifikasi racun atau bahan berbahaya lainnya.
- **Insekta:** Analisis entomologi untuk memperkirakan waktu kematian.
- **Sampel DNA:** Menghubungkan hewan dengan individu lain atau lokasi.

Lesi yang Berhubungan dengan Forensik

- **Lesi Trauma oleh Benda Tajam:** Luka akibat pisau, kait, atau alat tajam lainnya.
- **Lesi Trauma oleh Benda Tumpul:** Luka akibat pukulan palu, tabrakan dengan kendaraan, atau tertimpa objek berat.
- **Lesi Trauma Tunggal atau Berpola:** Pola cedera tertentu yang menunjukkan jenis kekerasan atau kecelakaan.
- **Jerat:** Lesi di sekitar leher karena tali atau alat jerat.
- **Fraktur Tulang Kepala:** Pola fraktur yang khas karena kekerasan.
- **Kekerasan pada Hewan:** Lesi akibat penyiksaan fisik.
- **Lesi Trauma oleh Predator:** Luka yang menunjukkan serangan oleh hewan lain.

- **Luka Tembak:** Tanda tembakan pada tubuh.
- **Luka Trauma:** Luka karena berbagai jenis trauma fisik.
- **Lesi Keracunan Akut:** Gejala dan tanda keracunan parah.
- **Luka Bakar:** Lesi karena panas atau zat kimia korosif.
- **Luka oleh Listrik:** Luka bakar atau kerusakan jaringan akibat listrik.
- **Lesi karena Tenggelam:** Tanda-tanda asfiksia karena air.
- **Lesi karena Predator:** Tanda serangan dari hewan lain.

Contoh Kasus

Kasus Kematian Anjing oleh Keracunan:

- **Latar Belakang:** Seekor anjing ditemukan mati di halaman rumah. Pemiliknya mencurigai keracunan karena beberapa makanan hewan yang terkontaminasi ditemukan di sekitar area tersebut.
- **Protokol Pemeriksaan:**
 1. **Pemeriksaan Eksternal:** Tidak ada luka fisik yang terlihat pada tubuh anjing.
 2. **Pemeriksaan Internal:** Otopsi menunjukkan adanya hemoragi pada lambung dan usus, yang menunjukkan kemungkinan keracunan.
 3. **Pengumpulan Sampel:** Mengambil sampel dari isi lambung untuk analisis toksikologi.
 4. **Dokumentasi:** Mencatat semua temuan dan kondisi lingkungan.
 5. **Pengiriman Sampel:** Mengirimkan sampel ke laboratorium untuk analisis racun.
 6. **Laporan:** Menyusun laporan yang menyatakan bahwa penyebab kematian adalah keracunan dengan racun yang tidak diketahui, menunggu hasil analisis laboratorium.
- **Hasil:** Analisis laboratorium menemukan adanya zat pestisida yang biasanya digunakan untuk membasmi

tikus. Anjing tersebut kemungkinan besar mengonsumsi makanan yang terkontaminasi dengan zat tersebut, baik secara sengaja atau tidak sengaja.

Ilmu forensik veteriner adalah alat penting dalam memastikan keadilan bagi hewan dan pemiliknya, serta dalam penegakan hukum terkait kesejahteraan hewan. Dengan berkembangnya kesadaran akan pentingnya kesejahteraan hewan, disiplin ini akan terus berkembang dan berperan dalam berbagai aspek hukum dan etika yang melibatkan hewan

Analisis Patogenesis dalam Forensik Veteriner

Patogenesis mengacu pada mekanisme dan proses yang menyebabkan perkembangan penyakit atau kematian pada hewan. Dalam konteks forensik veteriner, memahami patogenesis sangat penting untuk menentukan penyebab kematian, mekanisme yang terlibat, dan apakah ada faktor tambahan yang berkontribusi.

1. Luka Tembak pada Burung

Patogenesis:

- **Trauma Fisik:** Proyektil menembus jaringan lunak dan organ vital, seperti jantung, menyebabkan perdarahan masif.
- **Perdarahan:** Perdarahan internal menyebabkan penurunan volume darah, berujung pada syok hipovolemik dan penurunan oksigenasi jaringan.
- **Hipoksia:** Organ vital seperti otak dan jantung mengalami hipoksia, yang menyebabkan disfungsi dan akhirnya kematian.
- **Komorbiditas:** Keadaan kesehatan yang sudah memburuk, seperti aspergillosis, mempercepat kematian karena penurunan kemampuan tubuh untuk mengatasi trauma.

2. Keracunan Karbofuran pada Burung

Patogenesis:

- **Ingesti Racun:** Karbofuran adalah insektisida yang sangat toksik. Setelah burung mengkonsumsi bangkai domba yang terkontaminasi, racun ini diserap melalui saluran pencernaan.
- **Inhibisi Enzim Kolinesterase:** Karbofuran menghambat enzim kolinesterase, yang menyebabkan akumulasi asetilkolin di sinapsis saraf.
- **Stimulasi Berlebih pada Reseptor Kolinergik:** Akumulasi asetilkolin menyebabkan stimulasi berlebihan pada otot skelet, otot jantung, dan kelenjar, yang dapat menyebabkan tremor, kejang, dan akhirnya paralisis.
- **Kematian:** Paralisis otot pernapasan dan gangguan pada jantung menyebabkan kegagalan pernapasan dan kardiovaskular, yang berujung pada kematian.

3. Keracunan Pestisida pada Elang

Patogenesis:

- **Ingesti Racun:** Pestisida yang biasanya digunakan untuk membasmi tikus termakan oleh elang melalui konsumsi tikus yang terkontaminasi.
- **Absorpsi dan Distribusi:** Setelah tertelan, pestisida diserap melalui saluran pencernaan dan didistribusikan ke seluruh tubuh melalui aliran darah.
- **Kerusakan Sistem Saraf dan Organ Lainnya:** Pestisida dapat menyebabkan kerusakan pada sistem saraf pusat, hati, ginjal, dan organ lainnya tergantung pada jenis dan dosis pestisida.
- **Akumulasi Racun:** Ketidakmampuan tubuh untuk mengeluarkan racun secara efisien menyebabkan akumulasi dan kerusakan yang lebih lanjut.

- **Kematian:** Tergantung pada jenis pestisida, kematian dapat terjadi karena gagal ginjal, kerusakan hati, atau kegagalan fungsi sistem saraf.

4. Keracunan pada Anjing oleh Pestisida

Patogenesis:

- **Ingesti Pestisida:** Anjing mengonsumsi makanan yang terkontaminasi dengan pestisida.
- **Efek Toksik Sistemik:** Setelah diserap, pestisida menyebabkan kerusakan seluler dan jaringan melalui berbagai mekanisme, termasuk oksidasi, inhibisi enzimatis, atau gangguan fungsi membran sel.
- **Respons Imun dan Inflamasi:** Tubuh merespons toksin dengan memobilisasi sistem imun, yang dapat menyebabkan peradangan berlebihan dan kerusakan jaringan sekunder.
- **Dampak Sistemik:** Efek sistemik seperti gagal hati atau ginjal, gangguan elektrolit, dan asidosis metabolik dapat terjadi, menyebabkan disfungsi organ yang menyeluruh.
- **Kematian:** Kematian terjadi jika kerusakan organ mencapai titik kritis di mana fungsi vital tidak dapat dipertahankan.

Kesimpulan

Analisis patogenesis memberikan pemahaman mendalam tentang bagaimana faktor penyebab kematian, seperti luka fisik atau racun, berinteraksi dengan sistem biologis hewan. Ini membantu dalam menentukan mekanisme spesifik yang menyebabkan kematian dan dapat mengarahkan peneliti forensik dalam mengidentifikasi sumber penyebab kematian, serta potensi faktor tambahan yang berkontribusi. Dalam konteks hukum, pemahaman patogenesis juga bisa menjadi bukti penting dalam kasus-kasus yang melibatkan dugaan

penyalahgunaan, malpraktik, atau pelanggaran hukum lainnya yang terkait dengan hewan

BAB XVIII: Skoring Histopatologi dan Imunohistokimia

Metode Skoring Perubahan Histopatologis Berdasarkan Derajat Kerusakan

Penilaian histopatologis bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengukur tingkat kerusakan jaringan pada hewan berdasarkan berbagai lesi. Skoring dilakukan oleh ahli patologi menggunakan mikroskop cahaya, dan masing-masing jenis lesi diberi skor berdasarkan derajat kerusakan yang diamati. Rentang skor dari 0 hingga 10 digunakan untuk mencerminkan berbagai tingkat keparahan.

Kategori Lesi dan Skoring:

1. Degenerasi Sel:

- **0 (nol):** Tidak terjadi perubahan degeneratif.
- **1 (satu):** < 25% dari seluruh LP menunjukkan degenerasi.
- **2 (dua):** 26–50% dari seluruh LP menunjukkan degenerasi.
- **3 (tiga):** 51–75% dari seluruh LP menunjukkan degenerasi.
- **4 (empat):** > 76% dari seluruh LP menunjukkan degenerasi.

2. Nekrosis Sel:

- **0 (nol):** Tidak terjadi perubahan nekrotik.

- **2 (dua):** < 25% dari seluruh LP menunjukkan nekrosis.
 - **4 (empat):** 26–50% dari seluruh LP menunjukkan nekrosis.
 - **6 (enam):** 51–75% dari seluruh LP menunjukkan nekrosis.
 - **8 (delapan):** > 76% dari seluruh LP menunjukkan nekrosis.
3. **Vasculitis (Keradangan pada Arteri):**
- **0 (nol):** Tidak ditemukan peradangan pada arteri.
 - **1 (satu):** Keradangan < 25% dari seluruh LP.
 - **2 (dua):** Keradangan pada 26–50% dari seluruh LP.
 - **3 (tiga):** Keradangan pada 51–75% dari seluruh LP.
 - **4 (empat):** Keradangan > 76% dari seluruh LP.
4. **Kongesti (pada Vena Utama dan Sinusoid):**
- **0 (nol):** Tidak terjadi kongesti pada sinusoid atau vena porta.
 - **3 (tiga):** Kongesti pada < 25% dari seluruh LP.
 - **5 (lima):** Kongesti pada 26–50% dari seluruh LP.
 - **7 (tujuh):** Kongesti pada 51–75% dari seluruh LP.
 - **9 (sembilan):** Kongesti pada > 76% dari seluruh LP.
5. **Infiltrasi Sel radang Interstitial:**
- **0 (nol):** Tidak ditemukan sel radang pada ruang interstitial korteks ginjal.
 - **1 (satu):** < 10 sel radang pada seluruh ruang interstitial korteks ginjal.
 - **2 (dua):** 11–50 sel radang pada seluruh ruang interstitial korteks ginjal.
 - **3 (tiga):** 51–100 sel radang pada seluruh ruang interstitial korteks ginjal.
 - **4 (empat):** > 100 sel radang pada seluruh ruang interstitial korteks ginjal.
6. **Hemoragi:**
- **0 (nol):** Tidak terjadi hemoragi.

- **3 (tiga):** Hemoragi pada < 10% dari seluruh LP.
- **5 (lima):** Hemoragi pada 11–50% dari seluruh LP.
- **10 (sepuluh):** Hemoragi pada > 50% dari seluruh LP.

Contoh Analisis Histopatologis

Kasus: Nekrosis dan Degenerasi Sel Epitel Tubular pada Ginjal Tikus setelah Pemberian Obat

- **Deskripsi Kasus:** Seekor tikus diberi obat yang dicurigai memiliki efek toksik pada ginjal. Setelah pengamatan, dilakukan analisis histopatologis untuk menilai tingkat kerusakan ginjal.
- **Temuan Histopatologis:**
 - **Degenerasi Sel Epitel Tubular:** Skor 3 (51–75% dari seluruh LP menunjukkan degenerasi). Artinya, sebagian besar sel epitel tubular menunjukkan tanda-tanda degenerasi, seperti pembengkakan sel, vakuolisasi, dan kehilangan struktur sel.
 - **Nekrosis Sel Epitel Tubular:** Skor 6 (51–75% dari seluruh LP menunjukkan nekrosis). Banyak sel epitel tubular mengalami nekrosis, yang ditandai dengan kerusakan inti sel, kehilangan membran sel, dan pembentukan debris sel.
 - **Vasculitis:** Skor 2 (keradangan pada arteri pada 26–50% dari seluruh LP). Terdapat infiltrasi sel radang pada beberapa arteri, yang menunjukkan adanya respons inflamasi.
 - **Kongesti:** Skor 5 (kongesti pada 26–50% dari seluruh LP). Vena porta dan sinusoid menunjukkan tanda-tanda kongesti darah.
 - **Infiltrasi Interstitial:** Skor 3 (51–100 sel radang pada seluruh ruang interstitial korteks ginjal). Terdapat infiltrasi sel radang yang signifikan di antara sel-sel ginjal.

- **Hemoragi:** Skor 5 (hemoragi pada 11–50% dari seluruh LP). Terdapat area dengan perdarahan yang tersebar di jaringan ginjal.
- **Interpretasi:** Skoring menunjukkan adanya kerusakan ginjal yang signifikan, dengan degenerasi dan nekrosis sel epitel tubular sebagai lesi utama. Kombinasi dari kerusakan selular, inflamasi, dan perdarahan menunjukkan adanya reaksi toksik yang kuat terhadap obat yang diberikan. Kondisi ini kemungkinan besar mempengaruhi fungsi ginjal secara keseluruhan dan dapat menjadi penyebab kematian pada kasus ini.

Persentase Kerusakan

Analisis persentase kerusakan dalam konteks histopatologis melibatkan perhitungan dan interpretasi proporsi dari berbagai jenis kerusakan yang teridentifikasi dalam sampel jaringan. Ini membantu dalam memberikan gambaran tentang tingkat keparahan dan distribusi kerusakan dalam kelompok sampel. Berikut adalah langkah-langkah untuk melakukan analisis dengan persentase kerusakan dan bagaimana mengintegrasikannya dengan analisis statistik non-parametrik:

Langkah-Langkah Analisis dengan Persentase Kerusakan

1. **Pengumpulan Data Skoring:** Kumpulkan data skoring untuk berbagai jenis lesi pada setiap sampel jaringan. Skoring ini biasanya mencakup derajat kerusakan pada jaringan sesuai dengan skala yang telah ditentukan (misalnya, 0 hingga 10).
2. **Perhitungan Persentase Kerusakan:** Hitung persentase dari setiap jenis kerusakan berdasarkan total skoring dalam seluruh sampel. Ini melibatkan langkah-langkah berikut:

a. **Jumlahkan Skor untuk Setiap Jenis Lesi:** Hitung total skor lesi untuk setiap kategori (degenerasi sel epitel tubular, nekrosis, vasculitis, dll.) di seluruh sampel.

b. **Hitung Total Skor Maksimal:** Tentukan skor maksimal yang mungkin untuk setiap kategori berdasarkan skala yang digunakan dan jumlah sampel. Misalnya, jika skala 0-4 digunakan untuk degenerasi sel epitel tubular, dan ada 100 sampel, maka total skor maksimal adalah $4 \times 100 = 400$.

c. **Hitung Persentase Kerusakan:** Hitung persentase kerusakan untuk setiap jenis lesi menggunakan rumus:

$$\text{Persentase Kerusakan} = \frac{(\text{Total Skor Maksimal})}{\text{Total Skor Lesi}} \times 100$$

Perhitungan Persentase Kerusakan:

- **Kelompok Kontrol:**

$$\text{Persentase Nekrosis} = \frac{(50)}{200} \times 100 = 25\%$$

- **Kelompok Perlakuan:**

$$\text{Persentase Nekrosis} = \frac{(120)}{200} \times 100 = 60\%$$

Untuk menganalisis data skoring histopatologis yang bersifat ordinal dan tidak memenuhi asumsi distribusi normal, metode statistik non-parametrik dapat digunakan. Berikut ini adalah langkah-langkah umum untuk melakukan analisis statistik non-parametrik pada data skoring histopatologis:

Langkah-Langkah Analisis Statistik Non-Parametrik

1. **Pengumpulan Data:** Data skoring untuk masing-masing jenis lesi (degenerasi, nekrosis, vasculitis, dll.) dikumpulkan dari sejumlah sampel hewan atau jaringan.
2. **Pemilihan Uji Statistik Non-Parametrik:** Tergantung pada tujuan analisis dan jenis data yang tersedia, pilihlah uji statistik non-parametrik yang sesuai:
 - **Uji Mann-Whitney U:** Untuk membandingkan dua kelompok independen.
 - **Uji Kruskal-Wallis:** Untuk membandingkan lebih dari dua kelompok independen.
 - **Uji Wilcoxon Signed-Rank:** Untuk membandingkan dua kelompok berpasangan.
 - **Uji Friedman:** Untuk membandingkan lebih dari dua kelompok berpasangan.
 - **Korelasi Spearman:** Untuk mengukur hubungan antara dua variabel ordinal.
3. **Pelaksanaan Uji Statistik:**
 - a. **Uji Mann-Whitney U:** Digunakan untuk membandingkan skoring antara dua kelompok independen (misalnya, kelompok kontrol vs. kelompok yang diberi perlakuan).
 - b. **Uji Kruskal-Wallis:** Digunakan untuk membandingkan skoring di antara lebih dari dua kelompok independen (misalnya, beberapa dosis perlakuan).
 - c. **Uji Wilcoxon Signed-Rank:** Digunakan untuk membandingkan perubahan dalam skoring sebelum dan sesudah perlakuan dalam kelompok yang sama.
 - d. **Uji Friedman:** Digunakan untuk membandingkan skoring di antara lebih dari dua kelompok berpasangan (misalnya, skoring pada waktu yang berbeda pada kelompok yang sama).

e. **Korelasi Spearman:** Digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara dua set data ordinal (misalnya, hubungan antara tingkat degenerasi dan nekrosis).

4. **Interpretasi Hasil:**

- **Nilai p (p-value):** Menunjukkan signifikansi statistik. Sebuah nilai $p < 0.05$ umumnya dianggap signifikan.
- **Nilai statistik uji:** Seperti U untuk Mann-Whitney, H untuk Kruskal-Wallis, atau rho untuk korelasi Spearman.

5. **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil uji statistik, simpulkan apakah terdapat perbedaan signifikan antara kelompok yang dibandingkan atau apakah terdapat korelasi signifikan antara variabel.

Contoh Analisis Statistik Non-Parametrik

Kasus: Uji Perbedaan Degenerasi Sel Epitel Tubular antara Dua Kelompok Tikus

1. **Data:** Skor degenerasi sel epitel tubular pada dua kelompok tikus (kelompok A: kontrol, kelompok B: perlakuan obat).
2. **Uji Statistik:** Uji Mann-Whitney U digunakan untuk membandingkan skor degenerasi antara kelompok A dan B.
3. **Hasil:**
 - Nilai U: 25.5
 - Nilai p: 0.03
4. **Interpretasi:** Dengan $p < 0.05$, terdapat perbedaan signifikan dalam skor degenerasi antara kelompok kontrol dan kelompok yang diberi obat. Kelompok B menunjukkan tingkat degenerasi yang lebih tinggi dibandingkan kelompok A, menunjukkan efek toksik dari obat.

Kesimpulan

Analisis statistik non-parametrik memberikan cara yang fleksibel dan valid untuk menganalisis data ordinal seperti skoring histopatologis, terutama ketika asumsi distribusi normal tidak terpenuhi. Hasil dari analisis ini membantu dalam memahami pengaruh perlakuan atau kondisi terhadap hasil histopatologis pada hewan.

Metode Skoring Imunohistokimia

Metode skoring untuk gambaran imunohistokimia memungkinkan penilaian kuantitatif dan kualitatif dari ekspresi antigen atau marker tertentu dalam jaringan. Dengan menggunakan sistem skoring ini, dapat diperoleh informasi mengenai prevalensi dan intensitas ekspresi marker imunohistokimia, yang bermanfaat dalam analisis patologi. Berikut adalah cara melaksanakan metode skoring tersebut dan contoh analisisnya:

A. Skoring Imunopositif (s1)

Ini mengukur persentase area jaringan yang mengandung sel imunopositif. Skor diberikan berdasarkan proporsi area yang terwarnai positif:

- **Skor 0:** Tidak ada sel positif (0%)
- **Skor 1:** Sel positif 1–30% dari seluruh lapangan pandang (LP)
- **Skor 2:** Sel positif 31–50% dari seluruh LP
- **Skor 3:** Sel positif 51–100% dari seluruh LP

B. Skoring Intensitas (s2)

Ini mengukur intensitas warna agregat imunoreaktif:

- **Skor 0:** Intensitas warna agregat tipis (1–10% dari seluruh LP)
- **Skor 2:** Intensitas warna sedang (11–50% dari seluruh LP)
- **Skor 3:** Intensitas warna kuat (51–100% dari seluruh LP)

C. Skoring Kombinasi

Untuk mendapatkan nilai akhir, skor imunopositif dan skor intensitas dikalikan:

Skor Kombinasi = skor Imunopositif (s_1) $\times$ Skor Intensitas (s_2)

Contoh Analisis Skoring

Kasus: Penilaian Ekspresi Protein X dalam Jaringan Hati

1. **Pengumpulan Data:**

- **Skor Imunopositif (s_1):** 2 (memiliki 31–50% sel positif dari seluruh LP)
- **Skor Intensitas (s_2):** 3 (memiliki intensitas warna kuat 51–100% dari seluruh LP)

2. **Hitung Skor Kombinasi:**

Skor Kombinasi =

Skor Imunopositif (s_1) $\times$ Skor Intensitas (s_2)

Skor Kombinasi = $2 \times 3 = 6$

Analisis Statistik

Setelah mendapatkan skor kombinasi, langkah berikutnya adalah menganalisis data secara statistik untuk mengidentifikasi pola atau perbedaan signifikan. Berikut adalah beberapa metode analisis yang dapat digunakan:

1. **Analisis Deskriptif:**

- **Mean dan Standar Deviasi:** Hitung rata-rata dan deviasi standar dari skor kombinasi untuk setiap kelompok sampel (misalnya, kelompok perlakuan vs. kelompok kontrol).

2. Analisis Statistik Non-Parametrik:

- **Uji Mann-Whitney U:** Untuk membandingkan skor kombinasi antara dua kelompok independen.
- **Uji Kruskal-Wallis:** Untuk membandingkan skor kombinasi di antara lebih dari dua kelompok independen.
- **Uji Wilcoxon Signed-Rank:** Untuk membandingkan perubahan skor kombinasi sebelum dan sesudah perlakuan dalam kelompok yang sama.

3. Korelasi Spearman:

- Untuk mengevaluasi hubungan antara skor kombinasi dari marker imunohistokimia dengan variabel lain, seperti tingkat kerusakan jaringan atau parameter klinis.

Contoh Analisis

Kasus: Perbandingan Ekspresi Protein X antara Kelompok Kontrol dan Perlakuan

1. Data:

- **Kelompok Kontrol:**
 - Skor Kombinasi rata-rata = 4
- **Kelompok Perlakuan:**
 - Skor Kombinasi rata-rata = 7

2. Uji Statistik:

- Gunakan uji Mann-Whitney U untuk membandingkan skor kombinasi antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.
- Hasil: Nilai U = 20, Nilai p = 0.02

3. Interpretasi:

- Dengan $p < 0.05$, terdapat perbedaan signifikan dalam ekspresi Protein X antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan menunjukkan skor kombinasi yang lebih tinggi,

mengindikasikan ekspresi protein X yang lebih kuat dan luas.

Metode skoring ini memberikan cara sistematis untuk menilai dan membandingkan ekspresi imunohistokimia dalam jaringan. Dengan menghitung skor kombinasi dan melakukan analisis statistik, dapat diperoleh wawasan tentang tingkat ekspresi antigen dan hubungannya dengan kondisi patologis atau perlakuan.

Kisi-kisi Soal: Patologi Sistem

1. Pada infeksi endometritis terjadi peradangan pada:
a. cervix c. muskularis uteri e. tuba falopi
b. mukosa uteri d. ovarium
2. Ciri khas kasus metritis secara klinis:
a. hemoragi c. paralisis e. salah semua
b. paresis d. kontraksi uteri
3. Prion merupakan protein BSE, tertimbun dalam sitoplasma berbentuk:
a. kalsium c. amiloid e. vacuola
b. fosfor d. hialin
4. Jenis sel radang yang spesifik terhadap infeksi Antrax:
a. limfosit c. neutrofil e. histiosit
b. eosinofil d. fibrinogen
5. Jenis sel radang yang spesifik meningkat pada saat infeksi BVD:
a. limfosit c. neutrofil e. histiosit
b. eosinofil d. fibrinogen
6. Jenis peradangan yang bersifat dengan perdarahan:
a. abses c. hemoragi e. degenerasi
b. kaseosa d. semua salah
7. Kuman Perananahan masuk sirkulasi:
a. abses c. furunkel e. flegmon
b. piema d. piometra

8. Termasuk sel radang yang aktif, kecuali:
a. neutrofil c. makrofag e. monosit
b. fibrinogen d. leukosit
9. Pengambilan spesimen patologis organ disimpan:
a. asam c. formalin e. salah semua
b. alkohol d. air panas
10. Diagnosa dengan isolasi virus/kuman adalah:
a. mutlak c. sementara e. ramalan
 penyakit
b. pasti d. difinitif
11. Paralysis merupakan kelumpuhan:
a. menyeluruh c. asimetris e. semua benar
b. parsial d. sementara
12. Ensefalomalasia bentuk gangguan parenkim otak:
a. nekrosis c. liquefaktif e. edema
b. keradangan d. perdarahan
13. Pada hewan muda terjadi timbunan limfe pada ventrikel otak:
a. nekrosis c. hidrocefalus e. semua benar
b. edema d. kongesti
14. Tumbuh ganda pada penyokong neuron:
a. astrositoma c. neurofibroma e. durasitoma
b. fibrosarcoma d. dendritoma
15. Parasit yang bisa masuk ke parenkim otak:
a. ancylostoma c. haemonchus e. taenia
b. ascaris d. fasciola
16. Meningitis limfositik keradangan oleh:
a. kuman piogenik c. virus BVD e. salah semua
b. ancylostoma d. antrax

17. Ciri patognomonik infeksi rabies:
 - a. gila
 - b. akut
 - c. inklusi body
 - d. peka cahaya
 - e. kronis
18. Keradangan pada rongga hidung yang bernanah:
 - a. rhinitis
 - b. tracheitis
 - c. bronchitis
 - d. laringitis
 - e. pneumonia supuratif
19. Bronchoektasis merupakan bentuk:
 - a. dilatasi
 - b. sumbatan
 - c. penyempitan
 - d. nekrosis
 - e. erosi
20. Keradangan pada bronchus yang bersifat reaksi non spesifik:
 - a. bronchitis supuratif
 - b. bronchitis hemoragika
 - c. bronchitis fibrinosa
 - d. bronchitis fibrinosa
 - e. obliterans
21. Ektopik adalah paru yang mengalami:
 - a. salah letak
 - b. lebih dari 2
 - c. mengecil
 - d. membesar
 - e. tidak lengkap
22. Atelektasis merupakan bentuk gangguan alveoli:
 - a. penyempitan
 - b. pelebaran
 - c. penebalan
 - d. sumbatan
 - e. pembengkakan
23. Emfisema alveoli berupa gas yang mengalami:
 - a. penyumbatan
 - b. pemampatan
 - c. pencampuran
 - d. penimbunan
 - e. salah semua
24. Pada kasus PMK lesi berupa:
 - a. stomatitis
 - b. vesikula
 - c. artritis
 - d. gangren
 - e. papiloma
25. Stenosa merupakan gangguan esophagus berupa:
 - a. atropi
 - b. anemi
 - c. penyumbatan
 - d. dilatasi
 - e. semua benar
26. Corpora aliena berupa benda asing dalam:

- a. usus c. retikulum e. esophagus
b. omasum d. abomasum
27. Timpani akut terjadi penimbunan gas pada daerah:
a. usus c. rumen e. paru
b. lambung d. sekum
28. Kelainan lambung karena hewan yang over bergerak:
a. volvulus c. luka e. gastritis
b. ruptur d. enteritis
29. Kelainan bawaan yang berupa sisa omfalomesenterika:
a. obtruksi c. divertikulum mekel e. salah semua
b. atresia d. agenesis
30. Keradangan periostitis menyerang pada:
a. kortek c. pembungkus tulang e. saluran havers
b. medulla d. osteoblast
31. Mekanisme masuknya agen patologik ke sistem digesti, kecuali:
a. hematogenous c. ingesti e. larva cacing
b. limfatik d. via paru-paru
32. Sistem pertahanan saluran pencernaan antara lain:
a. GALT c. imunitas seluler e. benar semua
b. imunitas humoral d. sekresi asam lambung
33. Gejala klinis yang timbul pada gangguan sistem digesti berupa, kecuali:
a. muntah c. anoreksia e. diare
b. hipersalivasi d. timpani
34. Gangguan bawaan lahir (congenital) palatoschesis berupa:
a. tanpa gigi c. tulang mandibula keropos e. salah semua
b. tertutup cavum nasi d. celah palatum

35. Penyakit PMK pada sapi dijumpai lesi berupa stomatitis:
a. vesicular c. ulceratif e. eksudat
b. papular d. proliferaatif
36. Lesi ulceratif stomatitis pada sapi kerusakan pada:
a. lambung c. rongga mulut e. usus
b. hepar d. eosophagus
37. Keradangan pada glandula saliva disebut:
a. salivitis c. sialokula e. salah semua
b. sialoadenitis d. sialolit
38. Tersumbatnya saluran oesophagus oleh pakan tertentu disebut:
a. corpora aliena c. megaeosophagus
e. salah semua
b. choke d. cricopharingeal
39. Komplikasi kasus pada soal no.8 dapat berupa, kecuali:
a. ruptur c. dilatasi e. benar semua
b. pneumonia aspirasi d. ulcerasi
40. Megaeosophagus yang terjadi akibat gangguan peristaltik mempunyai gejala klinis berupa:
a. diare c. anoreksia e. semua salah
b. regurgitasi d. paralisis nervus esophagus
41. Penyebab utama bloat primer adalah:
a. HMT alfafa c. kuman residen e. volvulus
intestinum
b. konsentrat d. clostridium
42. Sedangkan pada bloat sekunder terjadi oleh, kecuali:
a. tumor c. gangguan syaraf e. tidak dapat
eruktasio
b. stenosis d. pakan tertentu

43. Pembentukan bola-bola pakan oleh HMT tertentu yang merusak lambung:
a. tricobezoar c. corpora aliena e. salah semua
b. phytobezoar d. busa
44. Asidosis dapat disebabkan oleh:
a. intake HMT c. streptococcus e. salah semua
b. konsentrat tinggid. lactobacillus
45. Keradangan pada abomasum oleh kuman clostridium septicum berupa lesi:
a. hemoragi c. kaseosa e. semua benar
b. supuratif d. kataralis
46. Impaksi abomasums disebabkan oleh:
a. pakan berkualitas rendah c. clostridium e. bloat
b. HMT d. asidosis
47. Cacing haemonchus pada abomasum menyebabkan lesi berupa:
a. ulcerative c. keradangan limfositik d. hemoragi
b. edema mandibula & glandula e. anemia
48. Salah satu penyebab kolik pada kuda adalah dilatasi lambung oleh karena:
a. pakan penghasil gas c. enteritis e. benar semua
b. displasia colom d. sumbatan intestinum
49. Impaksi lambung kuda dapat terjadi karena, kecuali:
a. abnormal gigi c. kekurangan air e. salah semua
b. pakan biji-bijian d. ingesti terlalu cepat
50. Larva cacing gastropilus yang berada pada mukosa lambung dapat menyebabkan lesi:
a. hemoragi c. supuratif e. benar semua
b. ulceratif d. parakeratosis

51. kuman e.coli dapat menyebabkan gangguan lambung pada babi berupa lesi:
a. hemoragi c. edema e. benar semua
b. ulceratif d. parakeratosis
52. Keradangan pada rongga hidung yang bernanah:
a. rhinitis c. bronchitis e. pneumonia supuratif
b. tracheitis d. laringitis
53. Bronchoektasis merupakan bentuk:
a. dilatasi c. penyempitan e. erosi
b. sumbatan d. nekrosis
54. Keradangan pada bronchus yang bersifat reaksi non spesifik:
a. bronchitis supuratif
b. bronchitis hemoragika
c. bronchitis fibrinosa
d. bronchitis fibrinosa
e. bronchitis obliterans
55. Ektopik adalah paru yang mengalami:
a. salah letak c. mengecil e. tidak lengkap
b. lebih dari 2 d. membesar
56. Atelektasis merupakan bentuk gangguan alveoli:
a. penyempitan c. penebalan e. pembengkakan
b. pelebaran d. sumbatan
57. Emfisema alveoli berupa gas yang mengalami:
a. penyumbatan c. pencampuran e. salah semua
b. pemampatan d. penimbunan
58. Khilothorax merupakan bentuk gangguan timbunan:
a. limfe c. nanah e. sel radang
b. darah d. udara

59. Pada kasus PMK lesi berupa:

- | | | |
|---------------|-------------|-------------|
| a. stomatitis | c. artritis | e. papiloma |
| b. vesikula | d. gangren | |

60. Stenosa merupakan gangguan esophagus berupa:

- | | | |
|-----------|----------------|----------------|
| a. atropi | c. penyumbatan | e. semua benar |
| b. anemi | d. dilatasi | |

PRAKTIKUM

Mata Kuliah : PATOLOGI SISTEMIK
Nomor Kode / SKS : KHW 423/ (2/1)
Semester : IV (genap)
Syarat : wajib memakai jas lab.
Tahun : Akademik berjalan
Ujian Responsi : Laporan nekropsi

Prasyarat Ujian Responsi

- a. Mahasiswa wajib hadir dalam pratikum 100 % (4-5 sesi)
- b. Alasan ketidakhadiran karena sakit atau hal-hal lain yang sangat penting, harus disertai dengan bukti surat keterangan yang syah
- c. Bukti-bukti ketidakhadiran harus diserahkan selambat-lambatnya tujuh hari.

Petunjuk Praktikum Patologi Sistem dan Nekropsi

A. Materi Praktikum Nekropsi: Hewan Reptil, Mamalia, Unggas

1. Hewan specimen berasal dari lapangan
 2. Kondisi dubius/infausta
 3. Dilarang hewan yang ilegal
-

B. Materi Praktikum Histopatologi: Hewan Reptil, Carnivora

1. Sistema Respirasi
 2. Sistem Genitalia
 3. Sistema Kardiovaskuler
 4. Sistema Pencernaan
 5. Sistema Integumentum
 6. Sistema Urinaria
 7. Systema Syaraf
-

SISTEMA RESPIRASI

1. Atelektasis dan emphysema
2. Bronchopneumonia = lobular pn. = pn. Purulenta
3. Pneumonia fibrinosa = pn.lobar = hematogenus pn
4. Pneumonia interstitialis
5. Tbc paru-paru
6. Aktinomikosis paru-paru
7. Antrakosis

1. Atelektasis dan Emphysema

Definisi : Atelektasis adalah kolaps pada pulma secara partial / total atau kegagalan pulmo untuk mengembang, akibat adanya abstruksi dalam bronchus atau bronchioli atau adanya tekanan akibat radang dan tumor didalam/ diluar paru-paru.

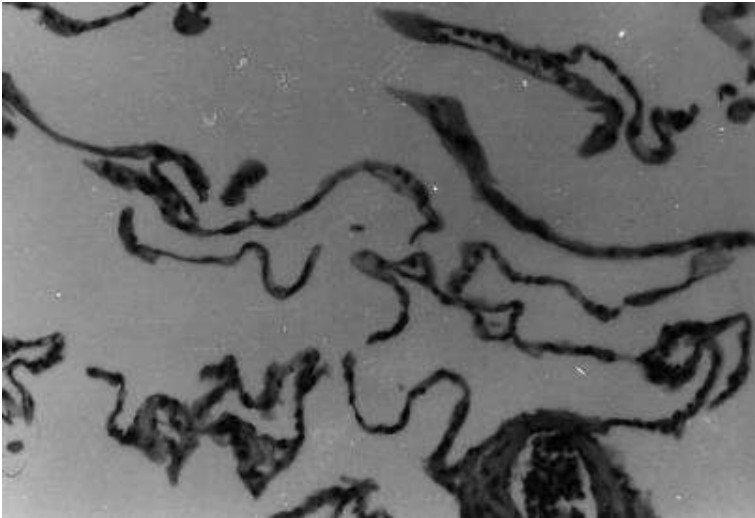
Emphysema adalah alveoli yang sangat mengembang, sehingga ruptur, dapat sebagai akibat kompensasi sumbatan bronchus/bronchioli.

Makroskopis : bagian paru-paru yang kena menguras atau rapuh dan pucat.

Mikroskopis : Atelektasis: tampak bronchi/bronchioli dan alveoli mengecil, dinding alveoli tampak hampir sejajar.

Emphysema : alveoli akan mengembang secara berlebihan, sehingga beberapa dinding alveoli pecah.

GAMBAR :



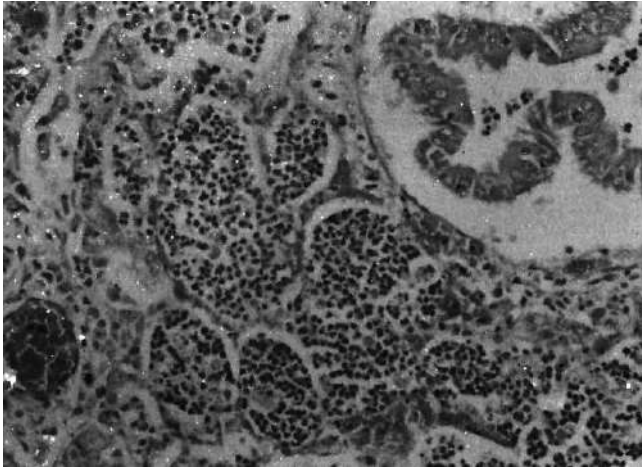
2. Bronchopneumonia = Lobular pn. = pn. Purpurulenta

Definisi : radang paru-paru pada lobulus tertentu, akibat infeksi yang melalui saluran respirasi.

Makroskopis : berdasarkan proses peradangan, mula-mula lobuli yang terkena tampak membengkak kemerahan, bidang sayatan keluar eksudat cair (face eksudasi), kemudian lobuli berwarna kelabu (face infiltrasi leukosit), bila sembuh lobuli berwarna merah kembali (face resopsi).

Mikroskopis : banyak di jumpai neutrofil, hancuran sel, eksudat fibrin dalam bronchiol, bronchus dan dalam alveoli.

GAMBAR :



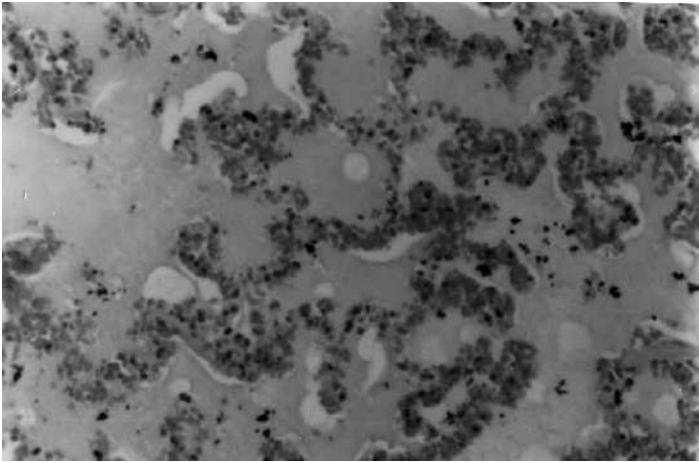
3. **Pneumonia Fibrinosa = pn.lobar = Hematogenous pn**

Definisi : Radang paru-paru, pada lobulus tertentu, akibat infeksi yang masuk melalui darah / hematogenous.

Makroskopis : Paru-paru tampak kemerahan, konsistensi kenyal.

Mikroskopis : Dijumpai banyak endapan fibrin, neutrofil, eritrosit dan makrofag dalam alveoli.

GAMBAR :



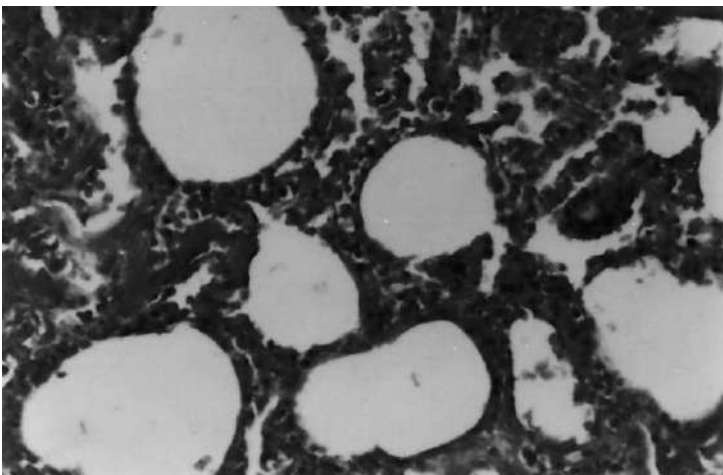
4. **Pneumonia Interstitialis**

Definisi : Radang pada paru-paru, yang terbatas pada jaringan interstitial.

Makroskopis : Paru-paru berwarna keabu-abuan, dan menjadi lebih berat.

Mikroskopis : Penebalan septa alveoli oleh eksudat serous atau fibrinous, infiltrasi leukosit (limfosit, makrofag dan plasma sel)

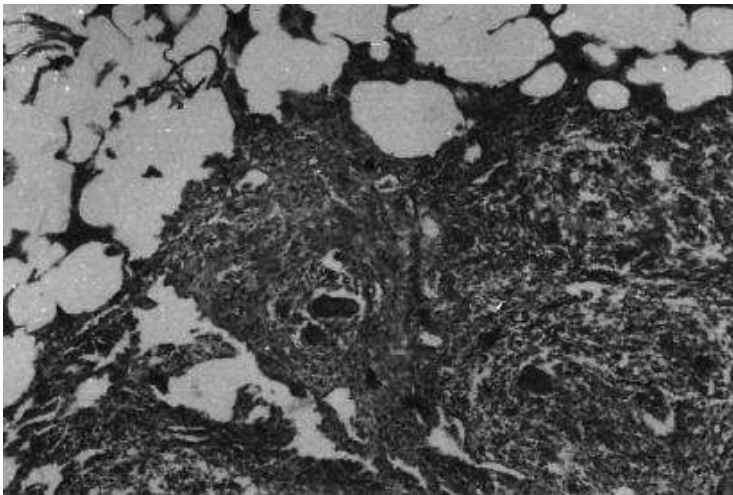
GAMBAR :



5. **Pneumonia Granulomatosa pada TBC Pulmonum**

- Definisi : Radang kronis pada paru-paru yang bersifat spesifik, sebagai penyebabnya adalah bakteri TBC, mallius atau jamur (actinomykosis atau blastomycosis).
- Makroskopis : Dijumpai nodul-nodul (beberapa benjolan) pada permukaan luar paru-paru, seperti bunga kol berwarna putih keabu-abuan dan melekat kuat/menyatu dengan jaringannya.
- Mikroskopis : Gambaran alveoli paru-paru tidak tampak, di gantikan banyak jaringan ikat, sel epitheloid, limfosit, sel plasma kadanmg-kadang di temukan giant cell.

GAMBAR :

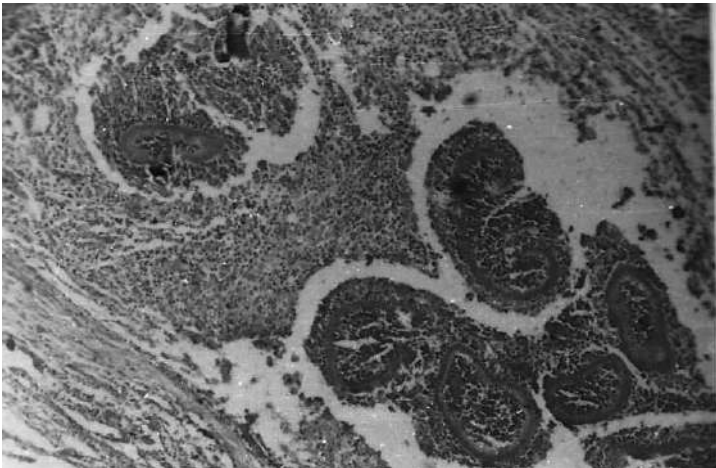


6. **Aktinomikosis Paru-paru**

- Definisi : Radang granulomatous paru-paru yang di sebabkan oleh jamur (actinomyces sp.).

- Makroskopis** : banyak ditemukan benjolan kecil keras yang menyebar, berwarna abu-abu/kekuningan pada permukaan paru-paru.
- Mikroskopis** : pada alveoli yang terinfeksi, ditemukan bentukan jamur yang spesifik, dikelilingi banyak limfosit, makrofag dan sel plasma, serta di kelilingi jaringan ikat di bagian luarnya, alveoli yang berdekatan mengalami atelektasis.

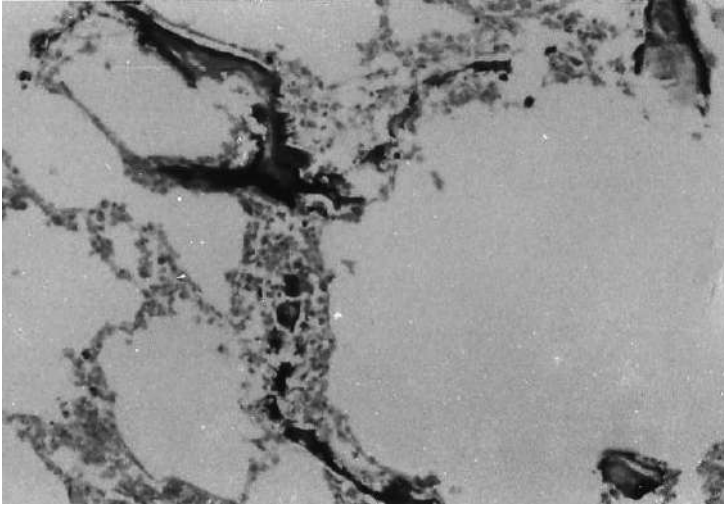
GAMBAR :



7. **Antrakosis**

- Definisi** : Timbunan partikel karbon (pigment hitam) dalam jaringan paru dan nodus limfatikus
- Makroskopik** : Terdapat bercak hitam di beberapa tempat
- Mikroskopik** : Granula hitam didalam makrofag, dinding / septa alveoli

GAMBAR :



SISTEMA GENITALIA

1. Pyometra
2. Orchitis
3. Mastitis Nekrotikan
4. Mastitis Caseosa

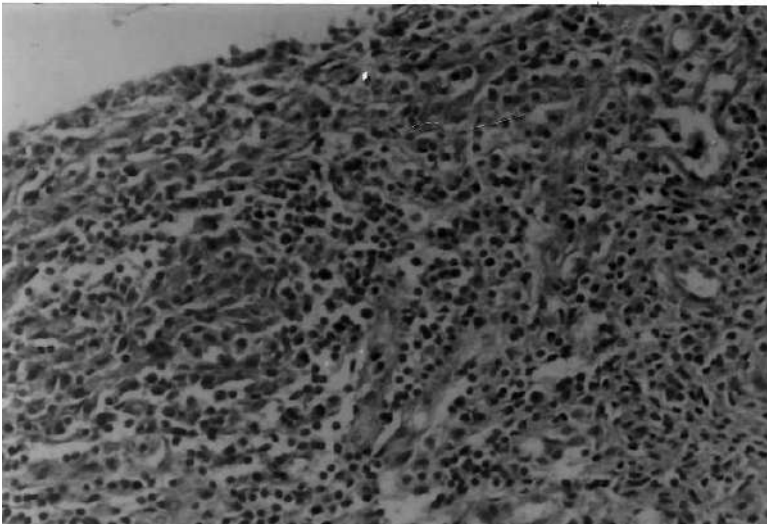
1. Pyometra

Definisi : Penimbunan pus dalam lumen uterus (abses), dimana cervixnya dalam keadaan tertutup.

Makroskopis : Uterus sangat membengkak, hiperemis, lumen penuh dengan pus.

Mikroskopis : Infiltrasi neutrofil pada mukosa/lamina propia, kongesti/perdarahan dan lumen banyak neutrofil.

GAMBAR :



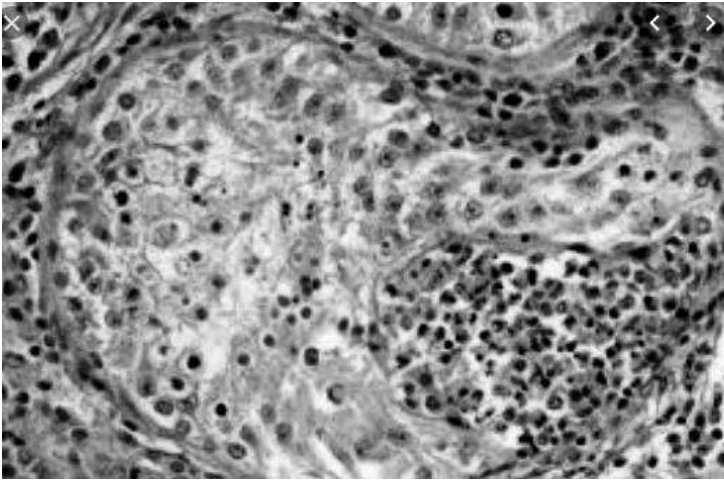
2. Orchitis

Definisi : Radang pada testis.

Makroskopis : Testis mengecil, keras, permukaan tidak merata.

Mikroskopis : Nekrosis spermatosit dan spermatid, infiltrasi sel radang pada interstitial, kongesti, perdarahan.

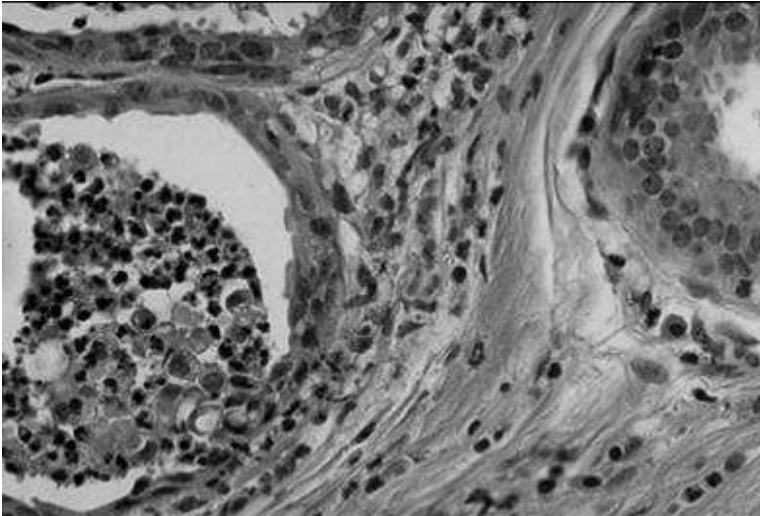
GAMBAR :



3. Mastitis Nekrotikan

- Definisi : Radang pada glandula mammae, bersifat katarrhal disebabkan bakteri *Staphylococcus*, *Streptococcus*.
- Makroskopis : Tergantung dari penyebabnya kuartir ambung yang kena bisa satu atau lebih, bidang sayatan keluar pus – berdarah.
- Mikroskopis : Infiltrasi sel radang (pmn) pada acini atau septa acini dan tetes lemak dalam acini, perdarahan / kongesti.

GAMBAR :



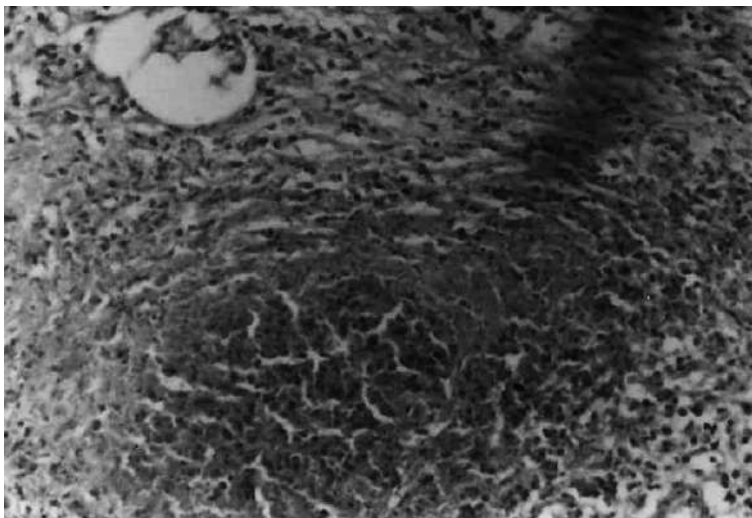
4. Mastitis Caseosa

Definisi : Radang apada ambing yang bersifat kronis, biasanya oleh infeksi *Mycobacterium* sp, jamur dsb.

Makroskopis : Kwartir ambing yang kena mengeras, menyusut.

Mikroskopis : Kelenjar yang sehat tampak normal, yang terkena hampir tidak tampak gambaran histology dari kelenjar mammae, karena diganti bentukan fibrosit mengelilingi daerah nekrose dengan infiltrasi limfosit, sel plasma dsb.

GAMBAR :



SISTEMA KARDIOVASKULER

1. Myocarditis
2. Infark myocard
3. Atherosclerosis
4. Vasculitis

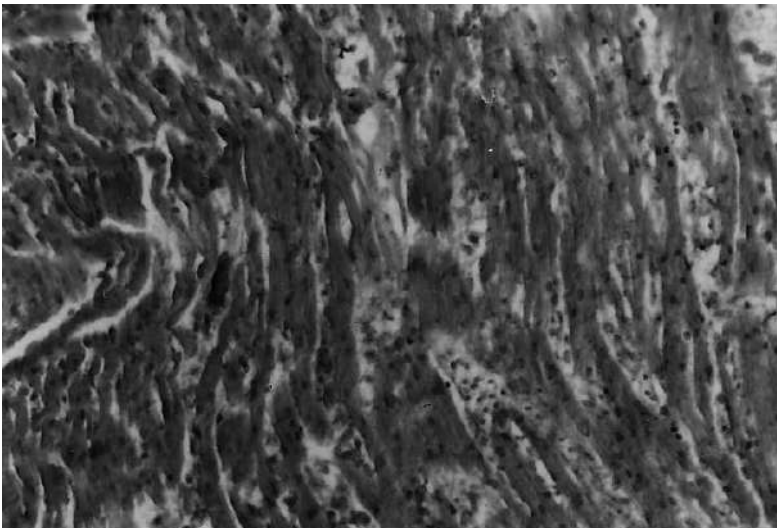
1. Myocarditis

Definisi : Radang pada otot jantung, dapat terjadi secara langsung akibat peradangan pada endokardium dan perikardium atau oleh infeksi bakteri *Pasteurella* sp, *Listeria* sp atau *Salmonella* sp.

Makroskopis : Kadang – kadang tampak perlekatan antara pericardium, foki / nodul putih pada permukaannya.

Mikroskopis : Terdapat infiltrasi neutrofil pada jaringan interstitial atau limfosit, sel plasma dan makrofag tergantung penyebabnya.

GAMBAR :



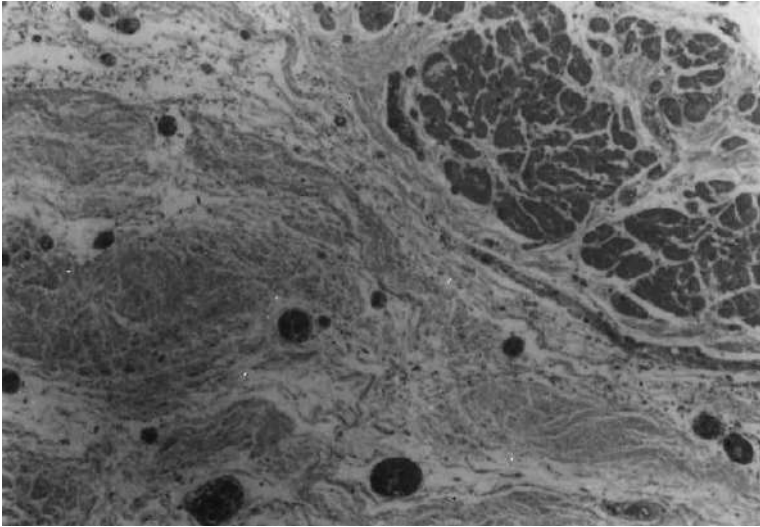
2 Infark Myocard

Def inisi : Nekrosis pada otot jantung akibat iskemia.

Makroskopis : Bagian infark tampak pucat, disertai zone hemorrhagis

Mikroskopis : Nekrosis koagulasi pada otot jantung, disertai kongesti dan hemorrhagi di berbagai tempat.

GAMBAR :

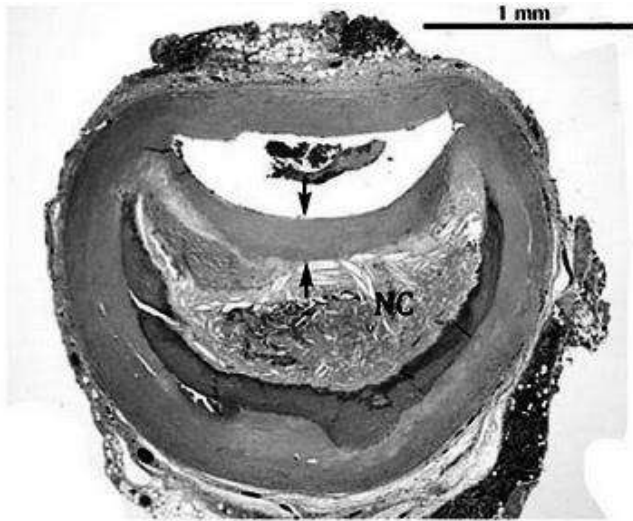


3. Atherosclerosis

Definisi : Penebalan intima dan adanya fibrous sehingga terjadi penyempitan lumen, hipertropi media dan banyak jaringan ikat. Pada scerosis kalsifikasi medial, diakibatkan adanya kalsifikasi pada medialnya, dengan tidak disertai penyempitan lumen arteri.

Makroskopis : Infark myocard / gangren.

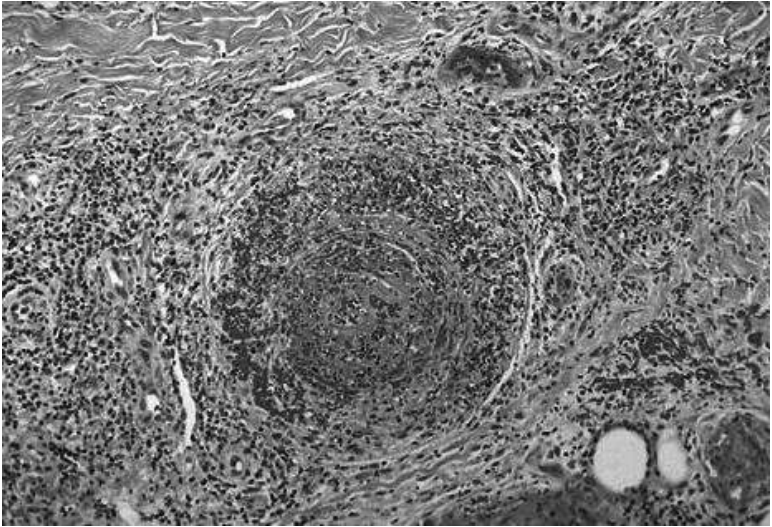
GAMBAR :



4. Vasculitis

- Definisi : Radang pada pembuluh darah, dapat disebabkan oleh toksin bakteri, infeksi virus dan sebagainya.
- Makroskopis : Tidak tersifat, mungkin tampak beberapa bentuk nekrosis dari organnya.
- Mikroskopis : Terdapat infiltrasi sel radang dalam lapisan pembuluh darah tersebut.

GAMBAR :



SISTEMA PENCERNAAN

1. Enteritis Hemorrhagica
 2. Coccidiosis Usus
 3. Para TBC – Usus
 4. Nekrosis Hati Multifokal / Hepatitis Multifokal (Infeksi Bakteri)
 5. Hepatitis Kronis (Cirrhosis Intralobularis & Interlobularis)
 6. Distomatosis
 7. Coccidiosis Hati & Cholangitis
-

1. Enteritis Hemorrhagica

- Definisi : Radang pada usus ditandai dengan hemoragik yang aktif.
- Makroskopis : Mukosa usus banyak foci hemorrhagic (pada proventrikulus dianggap patognomonis pada infeksi oleh virus ND).
- Mikroskopis : Nekrose ephitel dengan erosi fili – filinya, serta dijumpai banyak eritrosit di interstitialnya.

GAMBAR :



2. Coccidiosis Usus

Makroskopis : tergantung dari hewan dan species Eimeria. Pada E. Tenella, lesi pada cecum perdarahan mukosa, berak darah dan massa nekrotik dalam lumen cecum.

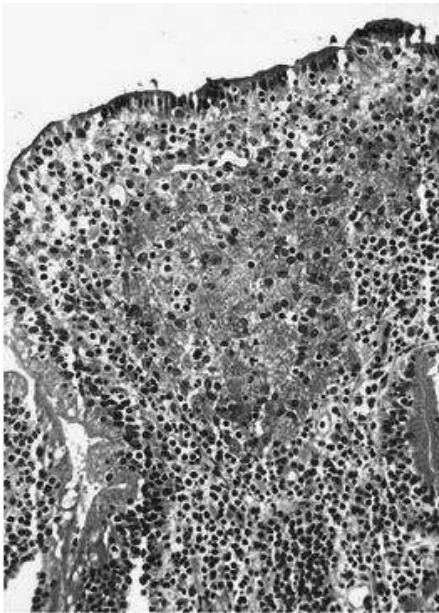
Mikroskopis : tampak perdarahan jelas pada mukosa, lamina propia dan erosi fili. Beberapa stadium Eimeria tampak dalam sel ephitel crypta lamina propia banyak infiltrasi eosinofil, neutrofil dsb.

3. Para TBC

Definisi : Radang yang bersifat granulomatous pada usus / illium, akibat infeksi bakteri paratuberchulosis pada usus sapi / kambing.

- Makroskopis** : Usus tampak menebal, oleh sarang – sarang granuloma, lekukan sangta jelas (tampak jelas lekukan pada mukosa usus).
- Mikroskopis** : Sarang – sarang granuloma ephiteloid terutama oada lamina propia (infiltrasi sel) berbagai bentuk sel mononuclear, giant cell, sehingga crypta atropi dan tampak pembengkakan vili.

GAMBAR :

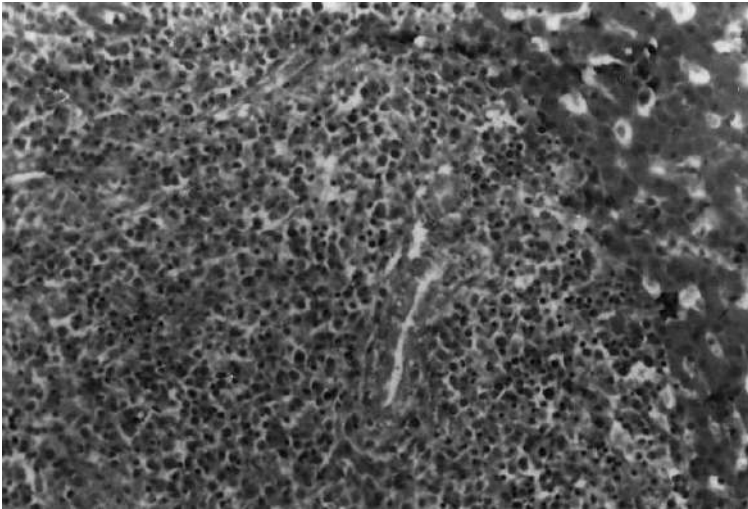


4. Multifokal Hepatitis (Infeksi Bakteri)

- Definisi** : Keradangan pada hati yang disebabkan infeksi bakteri (*Salmonella* sp, *Collibacilus* sp).
- Makroskopis** : Permukaan hati tampak foci nekrotik, berwarna putih kekuningan, ukuran agak membesar.

Mikroskopis : Adanya foci nekrotik intralobuler di beberapa tempat / menyebar dalam satu lobus hepar, nekrosis sel hati, infiltrasi sel neutrofil dan makrofag.

GAMBAR :



5. Hepatitis Kronis

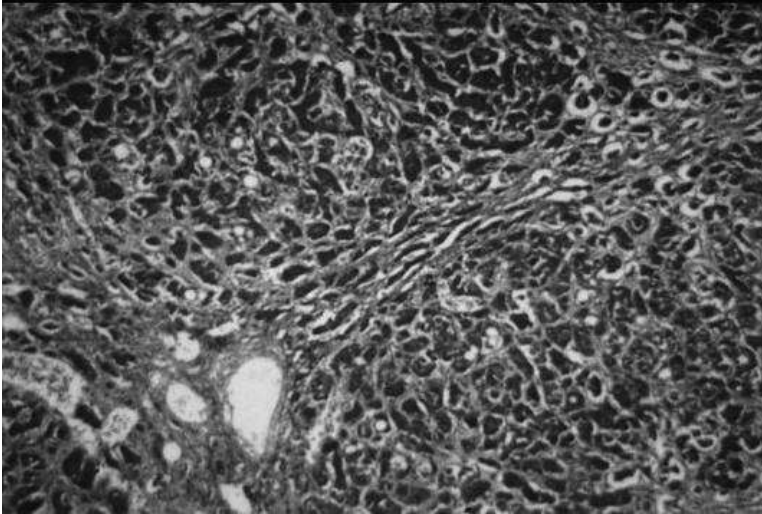
Definisi : Radang kronis pada hati bisa disebabkan infeksi bakteri, virus, parasit, obat – obatan.

Makroskopis : Permukaan hati tidak rata, mengecil, konsistensi lebih keras.

Mikroskopis : degenerasi dan nekrosis sel hati, proliferasi jaringan ikat menyebar dalam lobus hati (cirrhosis intra lobularis), sehingga parenkim hati terurai tidak beraturan atau proliferasi. Pada cirrhosis interlobularis, jaringan ikat disekitar daerah portal (cirrhosis interlobularis), sehingga parenkim hati tampak mengecil.

1. Cirrhosis Interlobularis / Perilobularis

GAMBAR :



6. Distomatosis

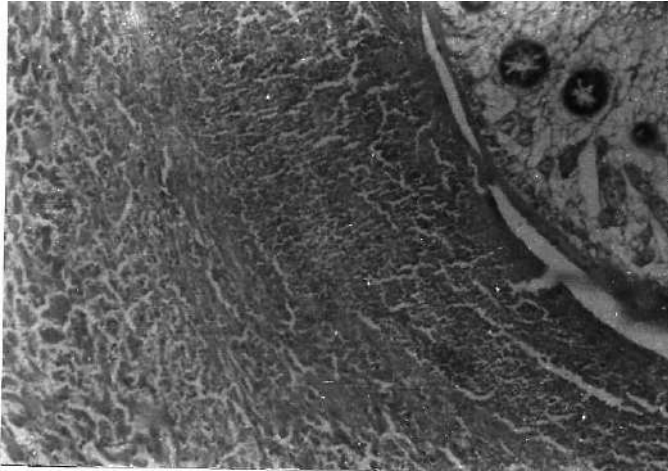
Definisi : Radang pada hati yang disebabkan oleh infestasi *Fasciola* sp.

Makroskopis : Tergantung lamanya infeksi, bidang sayatan sering ditemukan cacing di daerah portalis.

Mikroskopis : Degenerasi dan nekrose sel hati, cacing berkembang dalam ductus biliverus. Pada tahap akhir, disekitar portal terdapat proliferasi jaringan ikat dan ductus biliverus disertai infiltrasi eosinofil / makrofag dan cholangitis.

Cholangitis adalah Radang pada ductus biliverus.

GAMBAR :

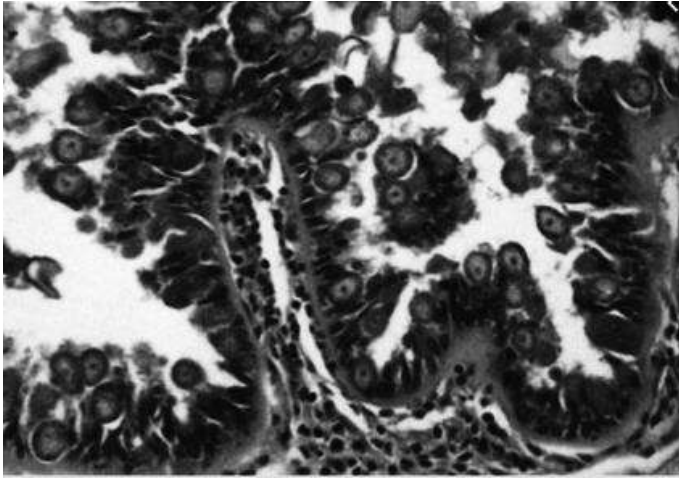


7. Coccidiosis Hati

Makroskopis : Tergantung berat rintangnya infeksi kronis, seperti radang kronis hati pada umumnya.

Mikroskopis : Degenerasi dan nekrosis hepatosit, beberapa stadium dari Eimeria sp dapat ditemukan dalam epitel ductus biliverus, proliferasi epitel ductus biliverus dan infiltrasi neutrofil di area portalis. Terdapat juga cholangitis / radang pada ductus biliverus.

GAMBAR :



SISTEMA INTEGUMENTUM

1. Hyperkeratosis
2. Acanthosis
3. Demodecosis
4. Scabies
5. Contagious Ecthyma
6. Radang Paha / black leg

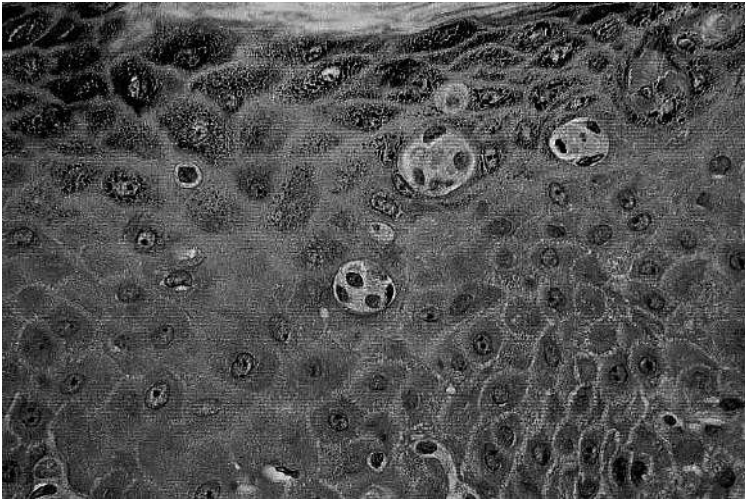
1. Hyperkeratosis

Definisi : Penebalan kulit yang terjadi karena menebalnya stratum korneum. Proses penebalan stratum korneum akan lebih jelas apabila dilihat secara mikroskopis.

Makroskopis : adanya lapisan tanduk yang menebal, sebagai massa keputihan seperti sisik.

Mikroskopis : Peningkatan jumlah sel pada stratum kornium, disertai dengan adanya peningkatan jumlah keratin.

GAMBAR :



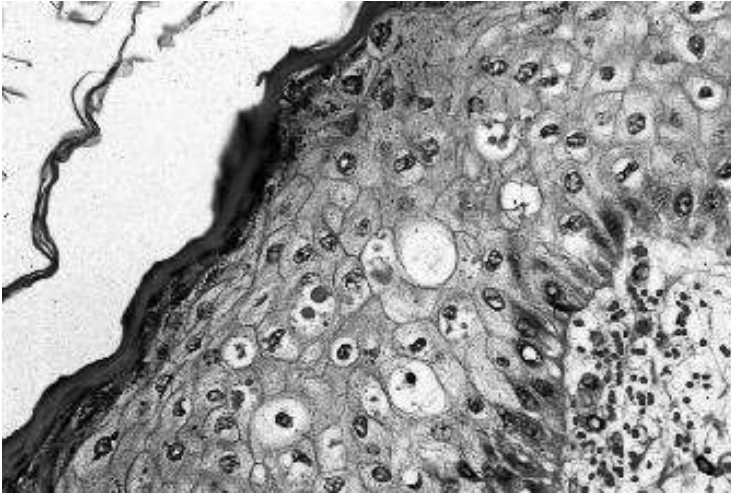
2. Acanthosis

Definisi : Penebalan lapisan epidermis akibat adanya hiperplasia atau hipertropi pada stratum terutama spinosum, biasanya terjadi mengikuti peradangan kronis pada kulit.

Makroskopis : Sama dengan hyperkeratosis.

Mikroskopis : Penambahan tebal pada stratum germinativumnya.

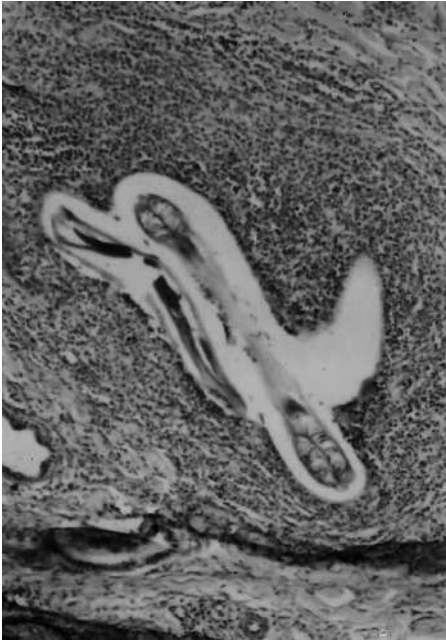
GAMBAR :



3. Demodecosis

- Definisi : Radang pada kulit, khususnya pada folikel rambut akibat infestasi aktoparasit demodex folliculitis.
- Makroskopis : Hiperkeratosis, penebalan kulit dan kerontokan bulu.
- Mikroskopis : dijumpai parasit di dalam folikel rambut, disertai peningkatan keratin dan infiltrasi neutrofil di sekitar folikel rambut.

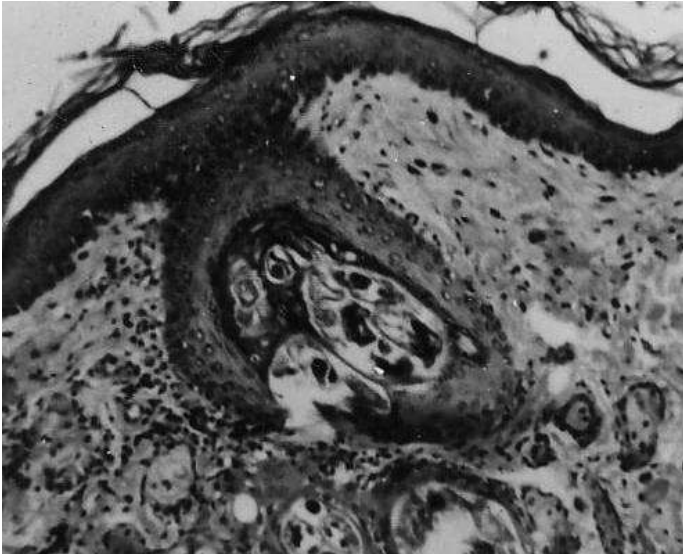
GAMBAR :



4. Scabiosis / Cutaneus Acaris

- Definisi : Radang pada kulit dibagian superficial epidermis / str. Corneum.
- Makroskopis : Hyperkeratosis, penebalan kulit, bulu rontok.
- Mikroskopis : ditemukan *Sarcoptes* sp pada str, Corneum.

GAMBAR :



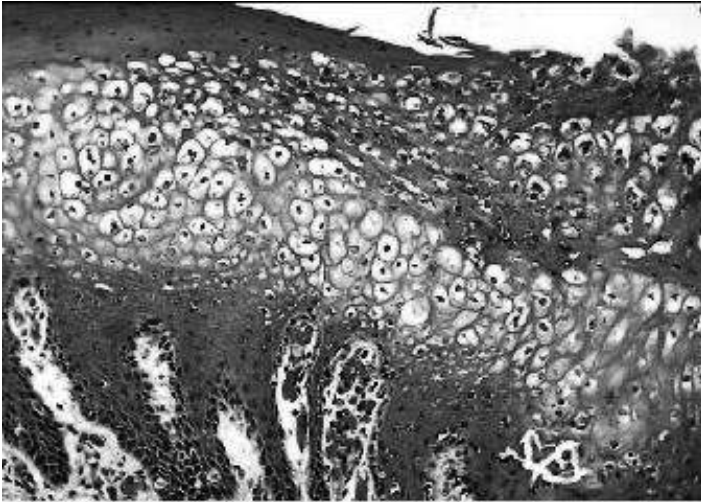
5. Coutagious Ecthyma

Definisi : Radang pada kulit yang disebabkan infeksi virus, banyak dijumpai pada domba.

Makroskopis : Lesi postular pada kulit wajah, sekitar mata dan mulut.

Mikroskopis : Oedema, degenerasi vakuoler pada epidermis pada sel epitel str. Spinosum, inclusion body intrasitoplasmik, infiltrasi neutrofil pada dermis.

GAMBAR :



6. Radang Paha / Bleck leg / Boutvuur

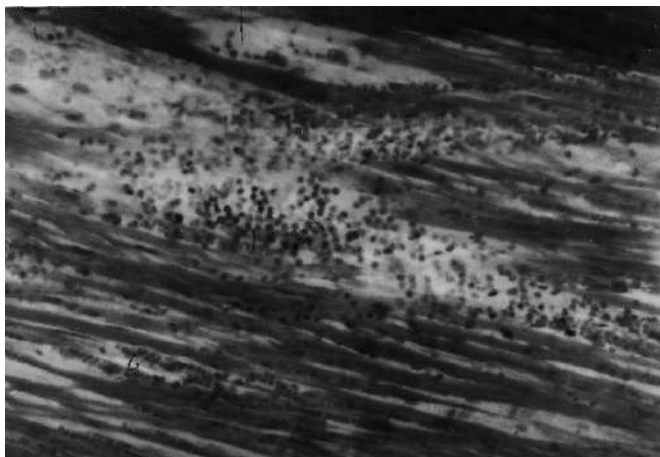
Definisi : Radang pada otot yang disebabkan oleh infeksi bakteri *CL. Chouvoei*.

Makroskopis : Bagian yang infeksi tampak haemorrhagies (bergaris hitam), bersifat kering, presipitasi, bila ditekan keluar cairan berbusa, berbau tengik.

Mikroskopis : Sel otot mengalami degenerasi hyalin, sel otot terburai, banyak rongga kosong (berisi gas), neutrofil, eritrosit.

G

AMBAR :



SISTEMA URINARIA

1. Glomerulonephritis
 2. Nephritis Interstitial Akut dan Kronis
 3. Pielonephritis
 4. Cystitis
-

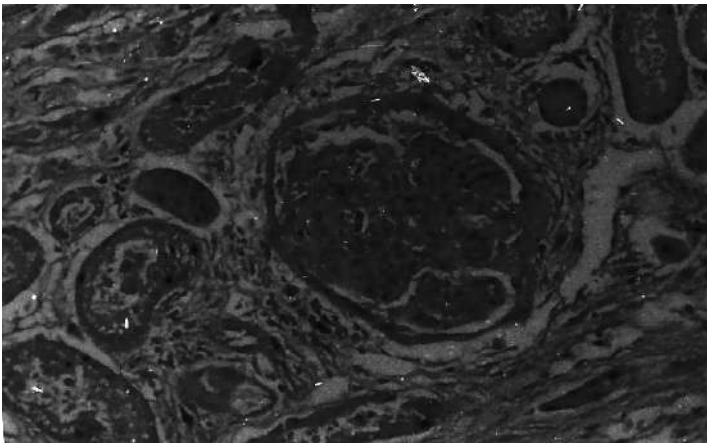
1. Glomerulonephritis

Definisi : Radang pada ginjal, yang prosesnya dimulai dari glomeruli dan kapsula bowman, dapat terjadi secara hematogenous atau reaksi kekebalan akibat infeksi bakteri (E. Colli, Streptococcus).

Makroskopis : Ginjal bengkak, pucat, lunak dan sedikit edema.

Mikroskopis : Ukuran glomeruli membesar, disertai proliferasi epitel kapsula bowman dan endotel, sehingga menyebabkan terbentuknya perlekatan (synchia). Infiltrasi leukosit, eritrosit dan presipitan protein dalam ruang kapsula.

GAMBAR :



2. Nephritis Interstitial akut / kronis

Definisi : Keradangan pada ginjal yang prosesnya terbatas pada jaringan interstitial, dapat bersifat akut dan kronis. Pada anjing sering disebabkan oleh *Leptospiriosis* sp.

Makroskopis :

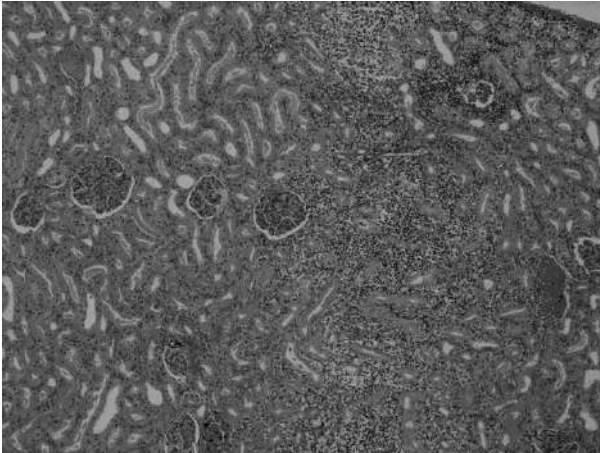
Kronis : Ginjal tampak mengecil, permukaan tidak rata, konsistensi keras, kapsula melekat.

Akut : Tidak tersifat / normal / sedikit bengkak.

Mikroskopis :

Kronis : Pembentukan jaringan fibrosa, infiltrasi limfosit dan sel plasma dalam interstitial.

GAMBAR :



(Nephritis interstitial kronis)

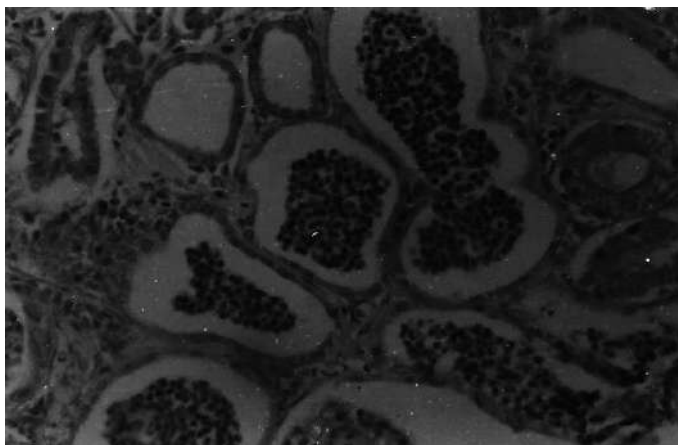
3. Pyelonephritis

Definisi : Radang pada tubulus ginjal, dapat sebagai akibat dari radang vesika urinaria.

Makroskopis : Abses pada kortek ginjal atau adanya sekreta / pus dari pelvis renis / ureter.

Mikroskopis : Infiltrasi leukosit pada dalam tubulus ginjal.

GAMBAR :



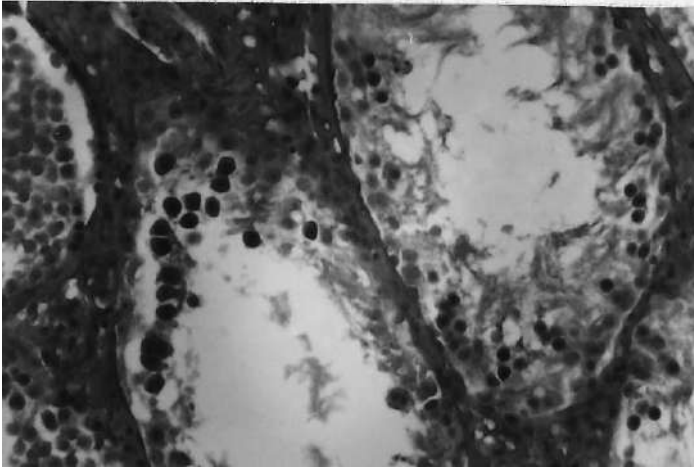
4. Cystitis

Definisi : Keradangan pada vesika urinaria.

Makroskopis : Mukosa vesika urinaria tampak kemerahan, edema, berisi eksudat katarrhal.

Mikroskopis : Degenerasi dan desquamasi lapisan ephitel, infiltrasi sel radang, kongesti pembuluh darah, hemorrhagi. Pada distemper, tampak inclusion body intranuclear di lapisan ephitel.

GAMBAR :



SISTEMA SYARAF

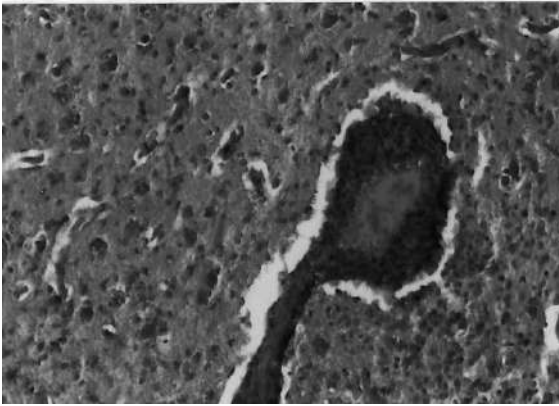
1. Encephalitis (perivasculitis, perivascularcuffing, nekrosis dan kongesti)
 2. Meningitis / Meningoencephalitis
 3. Inclusion body intrasitoplasmik
-

1. Encephalitis

Definisi : peradangan pada otak, termasuk pada pembuluh darah otak (perivasculitis) dan infiltrasi virchow robin terisi oleh limfosit atau pmn tergantung penyebabnya.

Mikroskopis : Yang diakibatkan infeksi virus, ruang virchow robin terisi oleh limfosit sehingga disebut mononuclear pericascular cuffing, yang disebabkan oleh infeksi bakteri, ruang virchow robin terisi neutrofil, (PMN) sehingga disebut Polymorphonuclear perivascular cuffing. Pembuluh darah penuh dengan eritrosit.

GAMBAR :



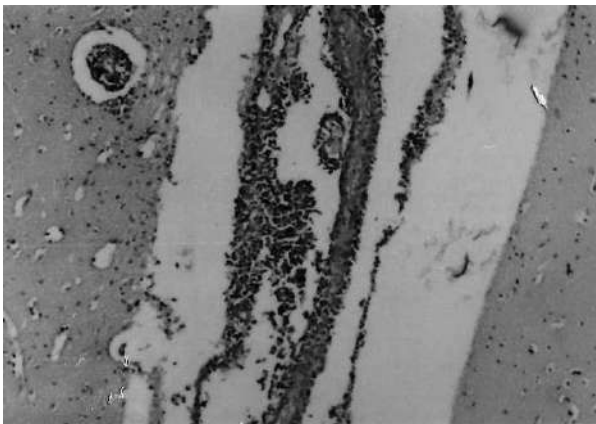
2. Meningitis

Definisi : Radang pada selaput otak, meningoencephalitis; radang pada selaput otak dan jaringannya / otaknya.

Makroskopis : kongesti / hemorrhagis pada selaput otak / adanya nekrose pada selaputnya.

Mikroskopis : selaput otak pada sulcus tampak kongesti / perdarahan dan infiltrasi sel radang MN atau PMN.

GAMBAR :

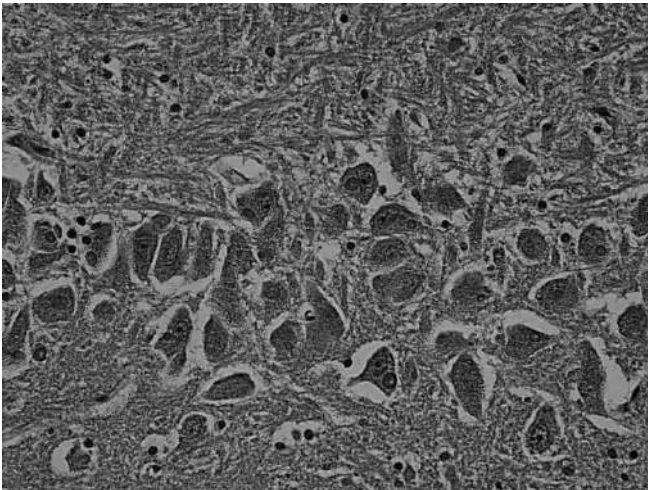


3. Inclusion Bodys Intrasisitoplasmik / Intranuclear

Definisi : Rabies adalah penyakit pada mamalia (anjing, kucing dan kera) yang disebabkan oleh virus, untuk megakkan diagnosa harus ditemukan inclusion body dalam sitoplasma sel purkinjanya. Sedang distemper penyakit pada anjing, karena virus (Paramyxovirus) dengan ditemukan inclusion body intranuclear pada sel otak / epitel usus / vesica urinaria.

Mikroskopis :

GAMBAR :



BAB XIX: KOASISTENSI PATOLOGI

Standar Kompetensi:

Pada akhir mata kuliah koasistensi patologi, mahasiswa harus mampu:

1. Menyimpulkan diagnosis penyakit hewan (ternak dan hewan kesayangan) berdasarkan lesi makroskopis (patologi-anatomik), lesi mikroskopis (histopatologik).
2. Melakukan pengambilan dan penyediaan sampel.
3. Membuat laporan diagnosis patologi.
4. Memberikan saran tindakan medik veteriner.

Kompetensi Dasar dan Indikator:

1. **Mendiskusikan dan Memahami Jadwal, Tugas, dan Persiapan dalam Koasistensi Patologi**
 - o **Indikator:** Mahasiswa mampu mendemonstrasikan alokasi waktu, persiapan alat dan bahan, serta rancangan tugas yang ditetapkan dalam bidang koasistensi patologi.
2. **Menggunakan Peralatan Bedah Minor dan Bahan Kimia Formalin untuk Persiapan Bedah Bangkai (Nekropsi) dan Pengambilan Sampel**
 - o **Indikator:** Mahasiswa mampu mendemonstrasikan persiapan alat bedah minor untuk nekropsi dan bahan untuk fiksasi sampel organ.

3. **Mengoperasikan Peralatan Bedah Minor untuk Eutanasia, Nekropsi, Pengambilan Sampel Organ, dan Eliminasi Bangkai**
 - **Indikator:** Mahasiswa mampu mendemonstrasikan teknik eutanasia, bedah bangkai, pengambilan sampel organ/cairan, dan cara pemusnahan bangkai pasca nekropsi.
4. **Mengategorikan Sistematika Pembuatan Preparat Histopatologi**
 - **Indikator:** Mahasiswa mampu mendiskusikan cara pemrosesan jaringan untuk pembuatan preparat histopatologi dari sampel organ.
5. **Menentukan Teknik Diagnosis Berdasarkan Data Makroskopis (PA) dan Mikroskopis (Histopatologi) serta Cara Pembuatan Laporan Nekropsi dan Histopatologi**
 - **Indikator:** Mahasiswa mampu mendemonstrasikan cara menyimpulkan hasil data PA dan mikroskopis untuk menentukan diagnosa penyakit serta dapat mengemukakan dalam bentuk laporan nekropsi.
6. **Mempresentasikan dalam Seminar Laporan Kasus Mandiri Patologi**
 - **Indikator:** Mahasiswa mampu mendemonstrasikan cara presentasi hasil kasus mandiri patologi dan mendiskusikan hasil makalah.

Contoh Kasus dan Analisis:

Kasus:

Seorang mahasiswa koasistensi patologi melakukan nekropsi pada seekor kucing yang ditemukan mati dengan gejala sebelumnya termasuk muntah dan penurunan berat badan yang cepat. Setelah nekropsi, ditemukan lesi pada hati dan ginjal.

Analisis:

1. Lesi Makroskopis:

- **Hati:** Terdapat pembesaran dan perubahan warna, kemungkinan nekrosis.
- **Ginjal:** Penurunan ukuran dan kekuningan, menunjukkan kemungkinan kerusakan kronis.

2. Lesi Mikroskopis:

- **Hati:** Terlihat degenerasi sel hepatosit dengan nekrosis dan infiltrasi sel radang.
- **Ginjal:** Terlihat degenerasi sel epitel tubular dengan kongesti vena.

3. Pengambilan dan Penyediaan Sampel:

- Sampel hati dan ginjal diambil dan difiksasi menggunakan formalin.

4. Pembuatan Laporan Diagnosis:

- Diagnosis menunjukkan adanya penyakit hati dan ginjal kronis. Penyebab kemungkinan adalah keracunan atau infeksi.

5. Saran Tindakan Medik Veteriner:

- Disarankan pemeriksaan lebih lanjut untuk menentukan penyebab pasti dan pencegahan keracunan serupa di masa depan.

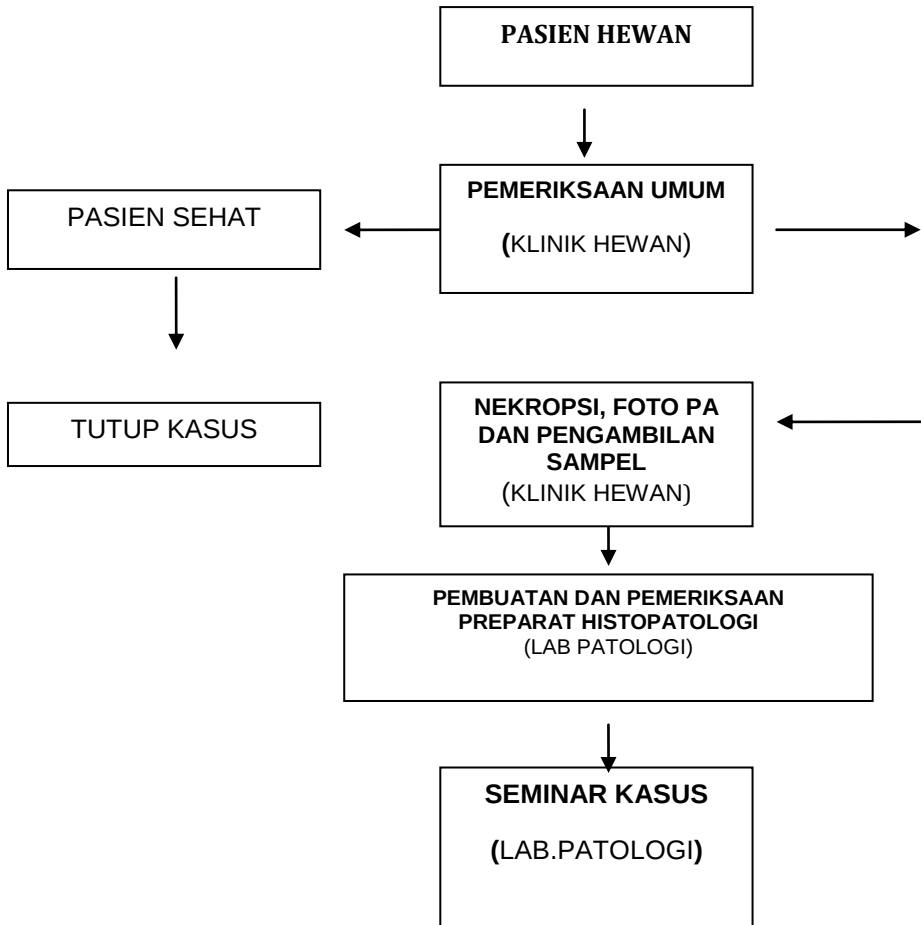
6. Presentasi Kasus Mandiri:

- Mahasiswa menyajikan kasus dalam seminar, menjelaskan proses nekropsis, hasil histopatologi, dan rekomendasi tindakan medik.

Metode ini memastikan mahasiswa tidak hanya memahami aspek praktis dan teoritis patologi hewan, tetapi juga dapat menerapkannya dalam situasi nyata dan berkomunikasi secara efektif tentang hasil mereka.

PROSEDUR PENGAJUAN KASUS PATOLOGI

MAHASISWA PPDH FKH UWKS



FORMAT LAPORAN PERSETUJUAN HEWAN KASUS TANGGUNGAN/MANDIRI

Nomor protokol :
Jenis hewan : Ayam Kampung
Umur : 5 Bulan
Pemilik : Peternakan ayam pak Hamid
Alamat : jln. Banyu urip
Gejala Klinis : - Konjungtivitis
- Mukosa pucat
- Bulu rontok
- Lemas
- Sayap terkulai
- Feses berair, berwarna putih kehijauan
- Bulu kusam
Anamnesa : Ayam belum pernah di vaksin dan diberi obat cacing, ukuran kandang 2m x 1m, jumlah yang sakit kurang lebih 2-3 ekor/hari. Setiap hari terdapat 1-2 ekor yang mati. Jumlah populasi 50-70 ekor. Kandang kotor dan lembab. Tempat pakan kotor dan jarang dibersihkan. Kandang sempit dengan populasi yang padat.
Dugaan : Colibacillosis dan Salmonellosis.

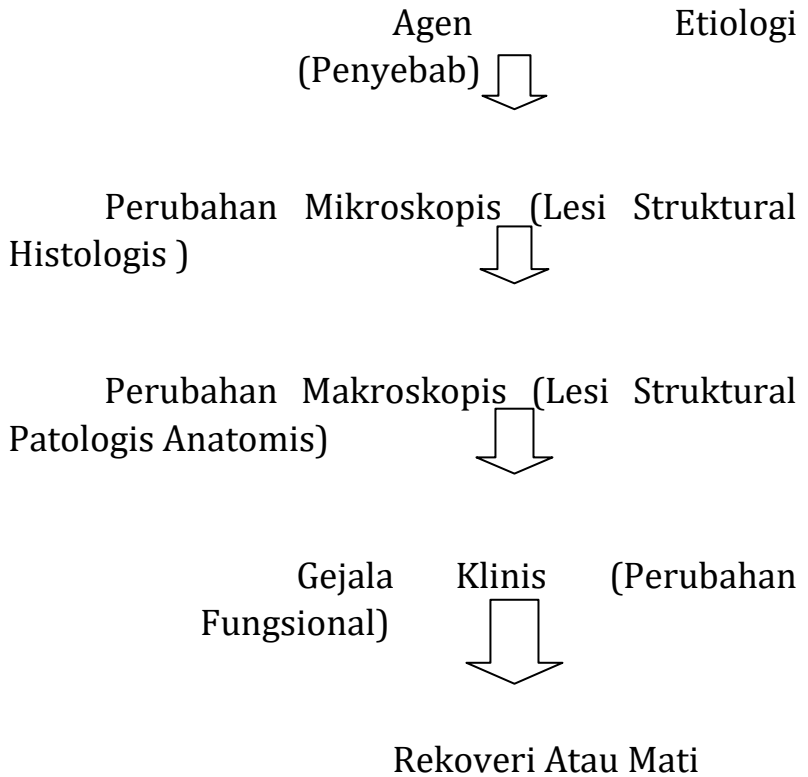


Surabaya, Tanggal Bulan tahun

Dosen Pembimbing Patologi,

Mahasiswa Kodil,

Konsep Perkembangan Penyakit Dalam Hospes (Pathogenesis)



Berikut adalah prosedur rinci untuk pengajuan kasus tanggungan dan mandiri dalam koasistensi patologi:

Prosedur Pengajuan Kasus Tanggungan dan Mandiri

1. **Pengumpulan Laporan Kasus Tanggungan:**
 - **Kewajiban:** Kasus mandiri tidak akan diproses jika laporan kasus tanggungan belum diserahkan. Pastikan laporan kasus tanggungan sudah selesai dan dikumpulkan sesuai jadwal.
2. **Persiapan Hewan Kasus:**
 - **Waktu:** Hewan kasus harus dibawa ke laboratorium nekropsi pada hari H-1 dari jadwal nekropsi.
 - **Jumlah:** Maksimal 4 kasus per minggu.
3. **Persiapan Alat dan Bahan:**
 - **Form Persetujuan:** Alat dan bahan nekropsi harus disetujui oleh pembimbing dengan menunjukkan form persetujuan kasus mandiri.
4. **Pengaturan Nekropsi:**
 - **Penunjukan:** Kodilis +1 orang yang diizinkan untuk melakukan nekropsi di laboratorium.
 - **Waktu:** Nekropsi dilakukan antara jam 08:00-12:00 WIB.
 - **Pencatatan:** Nomor protokol harus dicatat pada buku kasus (Log Book).
5. **Dekontaminasi:**
 - **Meja dan Alat:** Lakukan dekontaminasi meja dan alat nekropsi setelah prosedur selesai.
6. **Pembuangan Sampah:**
 - **Organik dan Non-organik:** Sampah organik dan non-organik harus dimasukkan ke dalam kantong dan dibawa ke tempat pembuangan akhir atau dikubur sesuai prosedur.
7. **Isolasi Mikrobiologi:**
 - **Persetujuan:** Dapat dilakukan setelah mendapatkan persetujuan dari pembimbing

patologi. Jika tidak disetujui, isolasi mikrobiologi ditunda.

8. Konsultasi Kasus:

- **Metode:** Konsultasi kasus dilakukan dengan pembimbing via daring atau luring sesuai dengan kondisi yang berlaku.

9. Laporan Sementara Kasus Mandiri:

- **Konsultasi:** Laporan sementara kasus mandiri dikonsultasikan dengan pembimbing setelah nekropsi dilakukan.

10. Foto Histopatologi:

- **Persetujuan:** Foto histopatologi dilakukan setelah laporan sementara kasus mandiri disetujui oleh pembimbing.
- **Pengumpulan:** Review histologi organ yang telah difoto harus dikumpulkan.

11. Ujian dan Review Patologi:

- **Jadwal:** Ujian dan review patologi (pra-seminar) dilakukan setelah foto histopatologi dan sesuai dengan jadwal yang menyesuaikan.

Contoh Pengajuan Kasus:

Kasus: Seekor anjing yang diduga mengalami keracunan.

1. Pengumpulan Laporan Kasus Tanggungan:

- Mahasiswa telah menyelesaikan dan mengumpulkan laporan kasus tanggungan.

2. Persiapan Hewan Kasus:

- Anjing dibawa ke laboratorium nekropsi pada hari H-1.

3. Persiapan Alat dan Bahan:

- Alat dan bahan nekropsi disetujui oleh pembimbing dengan form persetujuan.

4. Pengaturan Nekropsi:

- Kodilis dan satu rekan telah disetujui untuk nekropsi.

- Nekropsi dilakukan dari pukul 08:00-12:00 WIB.
- Nomor protokol dicatat dalam Log Book.
- 5. **Dekontaminasi:**
 - Meja dan alat nekropsi didesinfeksi setelah proses nekropsi selesai.
- 6. **Pembuangan Sampah:**
 - Sampah organik dan non-organik dimasukkan ke dalam kantong dan dibuang sesuai prosedur.
- 7. **Isolasi Mikrobiologi:**
 - Persetujuan untuk isolasi mikrobiologi diperoleh dari pembimbing.
- 8. **Konsultasi Kasus:**
 - Konsultasi dilakukan via daring dengan pembimbing.
- 9. **Laporan Sementara Kasus Mandiri:**
 - Laporan sementara dikonsultasikan dan disetujui oleh pembimbing setelah nekropsi.
- 10. **Foto Histopatologi:**
 - Foto histopatologi diambil setelah laporan sementara disetujui.
 - Review histologi organ dikumpulkan.
- 11. **Ujian dan Review Patologi:**
 - Ujian dan review patologi dijadwalkan setelah semua langkah di atas selesai.

Dengan mengikuti prosedur ini, mahasiswa diharapkan dapat menyelesaikan proses koasistensi patologi dengan efektif dan sesuai standar akademik

Berikut adalah peraturan koasistensi yang harus diikuti oleh mahasiswa:

Peraturan Koasistensi

1. Penggunaan Alat Perlindungan Diri:

- Mahasiswa koasistensi diwajibkan untuk memakai masker, face shield, dan gloves.
- Saat nekropsi, mahasiswa harus menggunakan alat perlindungan diri tambahan yang diperlukan.

2. Pakaian Laboratorium:

- Mahasiswa koasistensi wajib memakai jas laboratorium. Jas laboratorium harus dipakai saat berada di tempat nekropsi atau laboratorium dan dilepas setelah keluar dari area tersebut.

3. Pengecekan Kesehatan dan Kebersihan:

- Sepatu harus dilepas dan diletakkan di luar laboratorium.
- Mahasiswa harus melakukan pengecekan suhu tubuh sebelum memasuki laboratorium. Mahasiswa dengan suhu tubuh lebih dari 37,5°C tidak diperbolehkan mengikuti kegiatan.
- Selalu jaga kesehatan untuk memastikan dapat mengikuti koasistensi dengan baik.

4. Kasus Mandiri:

- Kasus mandiri dilakukan oleh masing-masing individu.
- Hewan yang digunakan untuk kasus mandiri antara lain mamalia kecil dan unggas. Pembagian hewan akan dilaksanakan oleh laboratorium patologi.

5. Absensi dan Kehadiran:

- Mahasiswa wajib melakukan absen 2 kali dalam sehari.
- Jam masuk KODIL adalah dari pukul 09.00 hingga 15.00. Mahasiswa diharapkan datang dan pulang tepat waktu.

6. Waktu ISHOMA:

- ISHOMA (Istirahat, Sholat, Makan) untuk koasistensi diagnosa laboratorium adalah pukul 12.30 – 13.30.

7. Larangan Kecurangan:

- Kecurangan seperti membeli isolat bakteri/virus/jamur, preparat parasit/patologi dari luar, plagiat laporan orang lain, dan pengerjaan laporan oleh orang lain akan mengakibatkan drop out dari program koasistensi.

8. Pengumpulan Laporan:

- Pengumpulan laporan harus dilakukan tepat waktu.
- Makalah kasus mandiri harus dilengkapi dengan hasil laporan kasus tanggungan yang sudah diparaf oleh dosen pembimbing di 4 bagian laboratorium dan diketahui oleh Koordinator KODIL.
- Laporan kasus tanggungan harus mendapatkan paraf dari patologi, parasitologi, dan koordinator KODIL sebelum melakukan nekropsi kasus mandiri.

9. Penjilidan Laporan:

- Setelah ujian seminar, mahasiswa koasistensi wajib menjilid laporan yang telah direvisi menjadi 1 bendel untuk setiap kelompok (6/7 orang).

Dengan mematuhi peraturan ini, mahasiswa diharapkan dapat menjalankan koasistensi patologi dengan baik dan sesuai dengan standar yang ditetapkan

Prosedur Nekropsi Hewan

Pemeriksaan bedah bangkai (nekropsi) adalah teknik penting untuk memastikan diagnosis penyakit pada hewan. Berikut adalah prosedur dan langkah-langkah yang harus diikuti dalam melakukan nekropsi:

Persiapan Awal

1. Waktu Nekropsi:

- Idealnya dilakukan secepat mungkin setelah kematian, tidak lebih dari 6 jam.

2. Tempat Nekropsi:

- Sebaiknya dilakukan di laboratorium. Jika dilakukan di luar ruang atau di lapangan, hindari kontaminasi dengan menggunakan alat pelindung seperti terpal dan pakaian coverall.

3. Pakaian dan Peralatan:

- Gunakan pakaian coverall, sarung tangan, dan sepatu boot.
- Peralatan yang diperlukan: scalpel, pisau, pinset, gunting, gergaji tulang, antiseptik, sabun, ember, desinfektan.

4. Etanasi:

- Jika hewan masih hidup, lakukan etanasi dengan menggunakan obat-obatan sedatif/anestesi. Etanasi harus dilakukan dengan cara yang tidak menyakitkan, tidak menyinggung pemilik, dan tidak menimbulkan perubahan jaringan (hindari metode kekerasan seperti pembantingan atau peluntiran).

Prosedur Nekropsi

1. **Protokol:**

- Isi lembar protokol dengan lengkap dan rinci.
- Setelah pembedahan, bangkai hewan harus dibakar atau dikubur untuk mencegah kontaminasi dan penularan penyakit.

2. **Cara Meletakkan Karkas:**

- Untuk hewan besar seperti kuda, letakkan di sisi kanan atau kiri. Hewan kecil diletakkan pada punggungnya. Basahi karkas dengan air-desinfektan untuk melindungi dari pencemaran.

3. **Pemeriksaan Kondisi Luar:**

- Identifikasi jenis hewan, jenis kelamin, umur, kondisi tubuh, kulit, selaput lendir, keadaan perut, kelenjar, dan teracak/kaki.

4. **Pemeriksaan Darah:**

- Ambil sampel darah untuk serum, plasma, dan apus darah.

Urut-Urutan Pembedahan

1. **Membuka Rongga Perut:**

- Iris musculus median/peritoneum untuk membuka rongga perut.

2. **Membuka Rongga Dada:**

- Periksa diafragma dan keluarkan isi rongga dada seperti jantung, paru-paru, lidah, dan trakea. Diletakkan dalam baki, dilakukan irisan melintang, dan uji apung.

3. **Mengeluarkan Isi Rongga Perut:**

- Keluarkan limfa, usus, pankreas, lambung, ginjal, dan urogenital. Iris lambung, buka usus, iris ginjal (satu memanjang dan satu utuh), iris hati, dan periksa tonsil/bursa Fabricius (untuk unggas).

4. Membuka Otak:

- Pisahkan kepala dari persendian atlanto-occipitalis, pisahkan otot dan kulit. Gergaji atau iris daerah mata ke arah posterior, usahakan otak dikeluarkan secara utuh. Periksa selaput dan iris bagian dalam otak.

5. Memeriksa Sendi:

- Periksa sendi untuk melihat adanya arthritis.

6. Mengambil Specimen:

- Semua spesimen harus diberi label-etiket dengan jelas pada tabung atau tempat pengiriman, disertai deskripsi waktu dan organ sampel. Label berisi jenis spesimen, tanggal pengambilan, identitas, spesies, bahan pengawet. Jika spesimen dikirim lebih dari satu macam, masing-masing harus diberi label sendiri dan tidak menyimpan semua spesimen dalam satu tempat kecuali untuk preparat histopatologi.

7. Pengawetan Spesimen:

- Pengambilan spesimen untuk isolasi/identifikasi agen penyakit harus dilakukan dengan cepat dan dalam kondisi baik. Jika jarak ke laboratorium cukup jauh, spesimen perlu diawetkan dengan termos es atau ice pack. Pastikan spesimen tertutup rapat untuk mencegah kerusakan atau kebocoran.

Dengan mengikuti prosedur ini, Anda akan dapat melakukan nekropsi secara efektif dan memastikan integritas serta akurasi hasil pemeriksaan patologi.

Sediaan Organ untuk Preparat Histologis

Untuk pembuatan preparat histologis dari organ, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, masing-masing dengan aplikasi dan keuntungan tersendiri:

1. Metode Paraffin Embedding

- **Prosedur Rutin:**

- **Fiksasi:** Gunakan buffer formalin netral (lihat resep di bawah) untuk fiksasi jaringan. Jaringan harus terendam sepenuhnya dalam formalin untuk memastikan fiksasi yang merata.
- **Deshidrasi:** Jaringan ditempatkan dalam serangkaian alkohol dengan konsentrasi yang meningkat untuk menghilangkan air.
- **Penetrasi:** Jaringan direndam dalam xilena atau bahan pengganti lainnya untuk menggantikan alkohol.
- **Infiltrasi:** Jaringan direndam dalam parafin cair pada suhu tinggi, yang memungkinkan parafin untuk menggantikan xilena.
- **Pemotongan:** Jaringan yang telah dipadatkan dalam parafin dipotong dengan mikrotom menjadi irisan tipis.
- **Pewarnaan:** Irisan parafin diproses dengan pewarnaan histologis yang sesuai (misalnya, Hematoxylin dan Eosin).

2. Potong Beku

- **Metode:**

- **Fiksasi:** Biasanya tidak diperlukan fiksasi sebelum pemotongan beku. Jaringan dapat langsung dipotong setelah pembekuan.
- **Pembekuan:** Jaringan dibekukan dengan cepat dalam nitrogen cair atau dalam freezer khusus

untuk mempertahankan struktur dan komponen sel.

- **Pemotongan:** Jaringan beku dipotong dengan mikrotom beku (cryostat) untuk mendapatkan irisan tipis.
- **Pewarnaan:** Irisan beku diproses dengan pewarnaan yang sesuai. Pewarnaan sering dilakukan dengan metode cepat karena tidak ada fiksasi formal.

3. Diagnosis Sitologi

- **Eksfoliatif Sitologi:**
 - Menggunakan teknik untuk mengumpulkan sel dari permukaan atau dari area yang terkelupas. Spesimen dapat dikumpulkan menggunakan spatula atau sikat.
- **Aspirasi Jarum Sitologi:**
 - Menggunakan jarum halus untuk mengaspirasi sel dari massa atau jaringan. Sel yang diambil kemudian disiapkan pada kaca slide untuk pewarnaan dan analisis.

4. Patologi Digital dan Telepatologi

- **Patologi Digital:**
 - Melibatkan pembuatan gambar digital dari preparat histologis menggunakan scanner mikroskop. Gambar-gambar ini kemudian dapat dianalisis secara elektronik.
- **Telepatologi:**
 - Penggunaan teknologi telekomunikasi untuk mengirim gambar digital preparat histologis dari lokasi yang berbeda untuk konsultasi dan analisis jarak jauh.

Pengelolaan dan Penyimpanan Spesimen

1. Spesimen Patogen Berbahaya:

- Harus diberi etiket khusus dan disimpan di tempat yang aman dan tidak bocor untuk mencegah kontaminasi dan penularan penyakit.

2. Preparat Apus Darah:

- Gunakan objek kaca yang bersih dan bebas lemak. Spesimen harus diambil pada awal stadium demam untuk isolasi virus.

3. Jaringan Otak:

- Selalu disertakan dalam pengambilan spesimen dan diperlakukan sebagai sampel berbahaya. Perlakukan dengan hati-hati untuk mencegah kontaminasi.

4. Penyimpanan Spesimen:

- Spesimen yang memerlukan penyimpanan dingin seperti serum, kuman/virus harus segera disimpan dalam refrigerator atau kontainer berisi ice pack untuk menjaga stabilitas.

Resep Buffer Formalin Netral untuk Fiksasi

- **Formaldehida (37-40%):** 100 ml
- **Distilled Water:** 900 ml
- **Sodium Phosphate Monobasic:** 4 gram
- **Sodium Phosphate Dibasic:** 6,5 gram

Campurkan formaldehida dengan air yang telah distilasi dan tambahkan sodium phosphate monobasic dan sodium phosphate dibasic. Aduk hingga larut untuk menghasilkan buffer formalin netral yang siap digunakan untuk fiksasi jaringan.

Prinsip Pemrosesan Jaringan dengan Metode Rutin

Proses pembuatan preparat histologis dengan metode rutin melibatkan beberapa langkah penting untuk memastikan jaringan terjaga dengan baik dan dapat diobservasi secara detail. Berikut adalah langkah-langkah prinsip pemrosesan jaringan menggunakan metode rutin:

1. Fiksasi

- **Tujuan:** Melestarikan jaringan untuk mencegah perubahan dan kerusakan struktural.
- **Bahan Fiksasi:**
 - **10% Buffered Formalin:** Fiksatif yang paling umum digunakan, menyediakan stabilitas jaringan yang baik.
 - **Solusi Zenker, Asam Picric, Solusi Bouin:** Alternatif fiksatif, tergantung pada jenis jaringan dan tujuan penelitian.
- **Proses:** Jaringan direndam dalam fiksatif selama periode waktu tertentu, biasanya beberapa jam hingga 24 jam, tergantung pada ukuran dan jenis jaringan.

2. Dehidrasi

- **Tujuan:** Menghilangkan air dari jaringan untuk mempersiapkannya untuk proses infiltrasi dengan parafin.
- **Proses:** Jaringan direndam dalam serangkaian alkohol dengan konsentrasi yang meningkat (misalnya, 70%, 80%, 90%, 100%) selama beberapa waktu. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan air secara bertahap.

3. Kliring

- **Tujuan:** Menghilangkan alkohol dan mempersiapkan jaringan untuk infiltrasi parafin.
- **Bahan Kliring:** Xylene atau bahan pengganti yang sesuai.

- **Proses:** Jaringan direndam dalam xylene untuk menggantikan alkohol, memfasilitasi penetrasi parafin ke dalam jaringan.

4. **Paraffinisasi**

- **Tujuan:** Mengisi jaringan dengan parafin untuk membuat blok padat yang dapat dipotong.
- **Proses:** Jaringan direndam dalam parafin cair pada suhu tinggi (sekitar 56-60°C) untuk menggantikan xylene dan melapisi jaringan dengan parafin.

5. **Embedding**

- **Tujuan:** Membuat jaringan menjadi blok parafin keras.
- **Proses:** Jaringan yang telah terisi parafin dicetak dalam cetakan untuk membentuk blok parafin yang padat. Blok ini kemudian didinginkan hingga mengeras.

6. **Pemotongan**

- **Tujuan:** Menghasilkan irisan tipis dari jaringan untuk observasi mikroskopis.
- **Proses:** Menggunakan mikrotom, blok parafin dipotong menjadi irisan yang sangat tipis, biasanya antara 1-4 mikrometer. Irisan ini diletakkan di atas glass slide.

7. **Memasang Jaringan dalam Glass Slide**

- **Proses:** Irisan jaringan yang telah dipotong diletakkan di atas glass slide. Slide harus bersih dan bebas lemak untuk memastikan preparat menempel dengan baik.

8. **Deparafinisasi**

- **Tujuan:** Menghilangkan parafin dari preparat agar pewarnaan dapat dilakukan.
- **Proses:** Irisan jaringan pada glass slide direndam dalam xylene atau bahan sejenis untuk menghilangkan parafin, diikuti dengan pencelupan dalam alkohol untuk menghilangkan

sis-sisa parafin dan mempersiapkan jaringan untuk pewarnaan.

9. Pewarnaan

- **Tujuan:** Mewarnai jaringan untuk visualisasi struktur seluler.
- **Metode Pewarnaan:**
 - **Hematoxylin dan Eosin (H&E):** Pewarnaan standar di laboratorium histologi.
 - **Hematoxylin:** Memberi warna biru pada inti sel (basophilic).
 - **Eosin:** Memberi warna merah muda hingga merah pada sitoplasma (acidophilic).
- **Proses:** Irisan jaringan dicelupkan dalam pewarnaan Hematoxylin, diikuti dengan pencucian dan pewarnaan Eosin.

10. Mounting

- **Tujuan:** Melindungi preparat dan memastikan kualitas gambar mikroskopis.
- **Proses:** Preparat yang telah diwarnai dilapisi dengan mounting medium (seperti DPx) dan ditutup dengan penutup slip. Ini melindungi preparat dan menjaga slide tetap jelas untuk analisis mikroskopis.

Contoh Soal-soal dalam Ujian Kompetensi Patologi

1. Ayam yang dinekropsi diketahui mengalami nekrosis hati, pemeriksaan histopatologi menunjukkan terdapat badan inklusi, pemeriksaan molekuler menunjukkan patogen memiliki 8.. bp yang cocok dengan adenovirus. Ayam tersebut mengalami
 - a. Chicken infectious anemia (CIA)
 - b. Inclusion body hepatitis (IBH)
 - c. Infectious bursal disease (IBD)
2. ayam memiliki gejala jengger dan pial pucat, anoreksia dan setelah dilakukan pemeriksaan ayam mengalami penyakit CAV, CAV pada ayam akibat dari virus apa
3. glycogen storage disease adalah gangguan lalala enzim yang tidak dapat mengubah
 - a. gula menjadi glukosa
 - b. glukosa menjadi fruktosa
 - c. glukosa menjadi sukrosa
4. Cemaran bakteri Salmonella pada karkas ayam berasal dari
 - a. Air
 - b. Udara
 - c. Saluran pencernaan hewan dan manusia
 - d. Kandang
5. Penyebab coryza pada ayam
 - a. Haemophilus paragallinarum
 - b. Salmonella pullorum
6. Pak agung membawa ayam bekisarnya ke klinik karena sakit. Namun, ayamnya mati sebelum dapat berjumpa dengan dokter. Apakah sikap profesional yang harus ditunjukkan oleh seorang dokter hewan?

- a. menawarkan jasa kremasi
 - b. meminta cleaning service untuk membersihkan tempat ayam mati
 - c. mengungkapkan belasungkawa kepada bapak atas kematian hewan kesayangannya.
 - d. Memberikan kantong plastik untuk membungkus ayam yang mati
 - e. Menyuruh bapak untuk pulang dengan ayam yang mati
7. penyebab antimikrobal resisten, kecuali:
- a. Vaksin rutin
 - b. Penggunaan obat tanpa resep dokter
 - c. Penggunaan obat berlebihan
8. Gambaran mikroskopis dalam inti sel yang terjadi nekrosis, berdasarkan hal tersebut maka yang terlihat adalah?
- a. Cariorecsis
 - b. Oedema
 - c. Hemoragie
9. Perbedaan sifat reaksi gram ditentukan oleh
- a.
 - b.
 - c. lipopolisakarida
 - d.
10. Tes serologis apa yang dapat digunakan untuk mendeteksi fasciola di hati?
11. apa yang harus dilakukan jika fasciola ditemukan di hati sapi saat pm?
- a. edar tanpa syarat
 - b. edar dengan syarat
 - c. tidak boleh diedarkan

- d. semua betul
 - e. semua salah
12. Parameter apa dalam tes serologis akan meningkat jika ditemukan *fasciola hepatica* yang ada di duktus biliferi?
- a. sgpt
 - b. sgot
 - c. alt
 - d. alp
 - e. bilirubin
13. Orang membeli ikan dan akuarium, ternyata ikan yang dia beli terlalu banyak dan terjadi over-crowding. Ikan terlihat memiliki insang kemerahan, sirip terlipat, gatau lagi lupa, kelainan yang terjadi disebabkan
- a. kualitas air buruk karena kadar amonia yang tinggi
 - b. kualitas air buruk karena kadar oksigen terlarut rendah
14. Infeksi ba Pewarnaan gram bakteri bergantung pada
- a. peptidoglikan dan lipopolisakarida
 - b. liposakarida
 - c. plasma
 - d. kapsul
 - e. lupa
15. kriteria ini tidak menimbulkan tingkat mortalitas yang tinggi, infeksi ini menyebabkan keluron, anak lahir namun beberapa hari kemudian mati, infeksi ini menular pada manusia, termasuk kedalam phms
- a. Brucellosis
 - b. Leptospirosis
 - c. Anthrax
16. Penyakit dibawah merupakan penyakit Emerging Infectious Disease, kecuali

- a. Corona virus
 - b. Nipah virus
 - c. Ebola
 - d. Avian Influenza
 - e. Malaria
17. Pergerakan satwa liar berdasarkan prosesnya
- a. Nomad dan migrasi
 - b. Berpencar dan ...
 - c.
 - d. Semua benar
18. Bagian dinding sel pada bakteri gram positif (lipopolisakarida dan lupa bgt maaf) pokoknya ini soalnya nanya kalo pas diwarnain, bakteri nya positif, yg terwarnai itu bagian dinding sel yg mana
19. Pemeriksaan yang dilakukan dalam pengujian brucellosis dengan menggunakan spesimen darah, maka dilakukan uji?
- a. MRT
 - b. RBT
 - c. PCR
 - d. Elisa
20. Dermatitis karna kutu, kotoran kutu gmn
- a. Merah kecoklatan sampai hitam, bentuk koma, ukuran 1 mm
 - b. Merah sampai kecoklatan, bentuk oval, ukuran 0.5 mm
 - c. Putih bulat
 - d.
21. Berikut pernyataan terkait Milliary dermatitis yg bnr
- a. Termasuk Food alergi
 - b. Penggantian protein pakan bs mengobati
 - c. Cm butuh terapi topikal

- d. Ga butuh antibiotik
 - e. Pemberian prednisolon dgn dosis diturunkan
22. E. Coli & clostridium perfringens GK sama apa saja? Dan bagaimana bedainnya?
23. Ayam hatinya banyak granul, diperiksa ada inclusion bodies. Dilakukan PCR hasilnya adenovirus. Diagnosanya apa?
- a. IBH
24. Ayam muda ada gejala lesu, feces nempal pada cloaca, tidak nafsu makan, bulu kusam, sayap menggantung dan ada pembengkakan pada sendi. Apakah curiga penyakit?
- a. Colibacillosis
 - b. Pullorum
 - c. Newcastle Disease
 - d. Penyakit flu pada burung
 - e. Hemorrhagic septicemia
25. Virus penyebab CIV pada ayam adalah...
26. Tes untuk Brucellosis di susu adalah
- a. RBT
 - b. MRT
 - c. ELISA
 - d. PCR
 - e. CFT
27. Perubahan patologis dari Hog Cholera adalah
- a. Kerusakan otak
 - b. Perdarahan pada berbagai organ
 - c. Lesi granuloma
 - d. Gangguan pada saraf
28. agen penyebab Choryza
- a. Haemophilus paragallinarum
 - b. S. thypi
 - c. E.coli
 - d. S. Pulnorum

- e. *Staphy aureus*
29. Ayam dengan gejala klinis eksudat kataralis di rongga hidung, suara ngorok, bengkak periorbital. Peradangan terjadi pada trakea dan air sacculitis. Jika terjadi komplikasi infeksi bakteri dapat menyebabkan pericarditis. Diagnosa penyakit tersebut adalah...
- ILT
 - CRD
 - Infectious bronchitis
 - Avian bacterium
 - Maap lupa
- Jawab a
30. Gejala klinis dan ciri spesifik histopatologi dari inclusion body hepatitis...
31. Pemeriksaan serologis untuk membedakan positif palsu pada brucellosis adalah..
32. toxoplasmosis bersifat zoonosis, Pernyataan yang tidak tepat mengenai toxoplasmosis adalah
- Hampir dipastikan yg terkena toxoplasmosis adalah pemilik kucing atau orang-orang yg hidup bersama kucing tiap hari
 - toxoplasmosis tidak menunjukkan gejala klinis
 - manusia yang terkena immunosupresif bila terinfeksi toxoplasma menyebabkan gejala saraf
 - Manusia tertular karena ingesti oocyte toxoplasma
 - Penularan antarkucing karena makan daging mentah
33. Penyebab pullorum pada ayam:
- E. Coli*
 - Salmonella*,
 - Mycoplasma*
34. *Aspergillus niger* jamur yang menghasilkan toksin bersifat mutagenik dan teratogenik
- Aflatoxin
 - Ochratoxin

35. *Fasciola hepatica* adalah penyakit endoparasite. Berikut merupakan pengendalian *Fasciola hepatica* kecuali
- Mengunnakan feces sebagai fertiliset
 - Keringkan rumput terlebih dahulu sebelum diberi maan
 - Mengurangi grazing di tempat yang berair
 - Membunuh siput
 - Memberi antihelmintik
36. Penyebab ringworm pada anjing
- Rhipichepalus*
 - Micosporum canis*
 - Ctenoteschepalides*
37. Black leg itu karena bakteri apa kan dia bikin krepitasi di sebabkan oleh bakteri apa ?
- Clostridium chauvoei*
 - Clostridium botulinum*
38. Ada gambar insang ikan gurame boleh di konsumsi atau tidak?
- Boleh di konsumsi
 - Tidak boleh di konsumsi
 - Dapat menular
 - Di konsumsi di pastikan matang
39. Ada gambar paru paru di sayat ada butir2 kuning pertanyaannya itu penyakit apa di sebabkan oleh apa?
- Tuberculosis micobaterium bovis
40. Gambar pipi kuda ada bercak bercak semacam ringworm
41. kelainan PA pada kasus hog cholera:
- di organ cns
 - banyak ditemukan pendarahan
 - di organ respirasi
42. Hal yang benar mengenai pengerokan kulit
- Untuk *sarcoptes scabiei* di lakukan scraping lebih dalam
 - Untuk *demodec* sp. di lakukan scraping dalam
 - Hindari melakukan scraping pada daerah yg luka
 - Scraping pada batas nodul

43. Tungau eksterna telinga kucing
 - a. Otodectes
 - b. Notodectes
 - c. Sarcoptes scabiei
44. Ayam yang dinekropsi diketahui mengalami nekrosis hati, pemeriksaan histopatologi menunjukkan terdapat badan inklusi, pemeriksaan molekuler menunjukkan patogen memiliki 8.. bp yang cocok dengan adenovirus. Ayam tersebut mengalami
 - a. Chicken infectious anemia (CIA)
 - b. Inclusion body hepatitis (IBH)
 - c. Infectious bursal disease (IBD)
45. ayam memiliki gejala jengger dan pial pucat, anoreksia dan setelah dilakukan pemeriksaan ayam mengalami penyakit CAV, CAV pada ayam akibat dari virus apa
46. glycogen storage disease adalah gangguan lalala enzim yang tidak dapat mengubah
 - a. gula menjadi glukosa
 - b. glukosa menjadi fruktosa
 - c. glukosa menjadi sukrosa
47. Cemar bakteri Salmonella pada karkas ayam berasal dari
 - a. Air
 - b. Udara
 - c. Saluran pencernaan hewan dan manusia
 - d. Kandang
48. Penyebab coryza pada ayam
 - a. Haemophilus paragallinarum
 - b. Salmonella pullorum
49. Pak agung membawa ayam bekisarnya ke klinik karena sakit. Namun, ayamnya mati sebelum dapat berjumpa dengan dokter. Apakah sikap profesional yang harus ditunjukkan oleh seorang dokter hewan?

- a. menawarkan jasa kremasi
 - b. meminta cleaning service untuk membersihkan tempat ayam mati
 - c. mengungkapkan belasungkawa kepada bapak atas kematian hewan kesayangannya.
 - d. Memberikan kantong plastik untuk membungkus ayam yang mati
 - e. Menyuruh bapak untuk pulang dengan ayam yang mati
50. penyebab antimikrobal resisten, kecuali:
- a. Vaksin rutin
 - b. Penggunaan obat tanpa resep dokter
 - c. Penggunaan obat berlebihan
51. Gambaran mikroskopis dalam inti sel yang terjadi nekrosis, berdasarkan hal tersebut maka yang terlihat adalah?
- a. Cariorecsis
 - b. Oedema
 - c. Hemoragie
52. Perbedaan sifat reaksi gram ditentukan oleh
- a. lipopolisakarida
53. Tes serologis apa yang dapat digunakan untuk mendeteksi fasciola di hati? Rose Bengal Test (RBT) dan Complement Fixation Test (CFT)
54. apa yang harus dilakukan jika fasciola ditemukan di hati sapi saat pm?
- a. edar tanpa syarat
 - b. edar dengan syarat
 - c. tidak boleh diedarkan
 - d. semua betul

- e. semua salah
- 55. Parameter apa dalam tes serologis akan meningkat jika ditemukan *fasciola hepatica* yang ada di duktus biliferi?
 - a. sgpt
 - b. sgot
 - c. alt
 - d. alp
 - e. bilirubin
- 56. Orang membeli ikan dan akuarium, ternyata ikan yang dia beli terlalu banyak dan terjadi over-crowding. Ikan terlihat memiliki insang kemerahan, sirip terlipat, gatau lagi lupa, kelainan yang terjadi disebabkan
 - a. kualitas air buruk karena kadar amonia yang tinggi
 - b. kualitas air buruk karena kadar oksigen terlarut rendah
- 57. Infeksi ba Pewarnaan gram bakteri bergantung pada
 - a. peptidoglikan dan lipopolisakarida
 - b. liposakarida
 - c. plasma
 - d. kapsul
 - e. lupa
- 58. kriteria ini tidak menimbulkan tingkat mortalitas yang tinggi, infeksi ini menyebabkan keluron, anak lahir namun beberapa hari kemudian mati, infeksi ini menular pada manusia, termasuk kedalam phms
 - a. Brucellosis
 - b. Leptospirosis
 - c. Anthrax
- 59. Penyakit dibawah merupakan penyakit Emerging Infectious Disease, kecuali
 - a. Corona virus

- b. Nipah virus
 - c. Ebola
 - d. Avian Influenza
 - e. Malaria
60. Pergerakan satwa liar berdasarkan prosesnya
- a. Nomad dan migrasi
 - b. Berpencar dan ...
 - c. Semua benar
61. Bagian dinding sel pada bakteri gram positif (lipopolisakarida dan lupa bgt maaf) pokoknya ini soalnya nanya kalo pas diwarnain, bakteri nya positif, yg terwarnai itu bagian dinding sel yg manapeptidoglikanlipopolisakarida
62. Pemeriksaan yang dilakukan dalam pengujian brucellosis dengan menggunakan spesimen darah, maka dilakukan uji?
- a. MRT
 - b. RBT
 - c. PCR
 - d. Elisa
63. Dermatitis karna kutu, kotoran kutu gmn
- a. Merah kecoklatan sampai hitam, bentuk koma, ukuran 1 mm
 - b. Merah sampai kecoklatan, bentuk oval, ukuran 0.5 mm
 - c. Putih bulat
64. Berikut pernyataan terkait Milliary dermatitis yg bnr
- a. Termasuk Food alergi
 - b. Penggantian protein pakan bs mengobati
 - c. Cm butuh terapi topikal
 - d. Ga butuh antibiotik

- e. Pemberian prednisolon dgn dosis diturunkan
- 65. E. Coli & clostridium perfringens GK sama apa saja? Dan bagaimana bedainnya?
- 66. Ayam hatinya banyak granul, diperiksa ada inclusion bodies. Dilakukan PCR hasilnya adenovirus. Diagnosenya apa? CAV
- a. IBH
- 67. Ayam muda ada gejala lesu, feces nempal pada cloca, tidak nafsu makan, bulu kusam, sayap menggantung dan ada pembengkakan pada sendi. Apakah curiga penyakit?
 - a. Colibacillosis
 - b. Pullorum
 - c. Newcastle Disease
 - d. Penyakit flu pada burung
 - e. Hemorrhagic septicemia
- 68. Virus penyebab CIV pada ayam adalah...
- 69. Tes untuk Brucellosis di susu adalah
 - a. RBT
 - b. MRT
 - c. ELISA
 - d. PCR
 - e. CFT
- 70. Perubahan patologis dari Hog Cholera adalah
 - a. Kerusakan otak
 - b. Perdarahan pada berbagai organ
 - c. Lesi granuloma
 - d. Gangguan pada saraf
- 71. agen penyebab Choryza
 - a. Haemophilus paragallinarum
 - b. S. thypi
 - c. E.coli
 - d. S. Pulnorum
 - e. Staphy aureus

72. Ayam dengan gejala klinis eksudat kataralis di rongga hidung, suara ngorok, bengkak periorbital. Peradangan terjadi pada trakea dan air sacculitis. Jika terjadi komplikasi infeksi bakteri dapat menyebabkan pericarditis. Diagnosa penyakit tersebut adalah...
- ILT
 - CRD
 - Infectious bronkitis
 - Avian bacterium
73. Gejala klinis dan ciri spesifik histopatologi dari inclusion body hepatitis...anemia, sayap terkulai, jengger dan pial pucat
74. Pemeriksaan serologis untuk membedakan positif palsu pada brucellosis adalah..
75. toxoplasmosis bersifat zoonosis, Pernyataan yang tidak tepat mengenai toxoplasmosis adalah
- Hampir dipastikan yg terkena toxoplasmosis adalah pemilik kucing atau orang-orang yg hidup bersama kucing tiap hari
 - toxoplasmosis tidak menunjukkan gejala klinis
 - manusia yang terkena imunosupresif bila terinfeksi toxoplasma menyebabkan gejala saraf
 - Manusia tertular karena ingesti oocyte toxoplasma
 - Penularan antarkucing karena makan daging mentah
76. Penyebab pullorum pada ayam:
- E. Coli
 - Salmonella,
 - Mycoplasma
77. Aspergillus niger jamur yang menghasilkan toksin bersifat mutagenik dan teratogenik
- Aflatoxin
 - Ochratoxin

78. *Fasciola hepatica* adalah penyakit endoparasite. Berikut merupakan pengendalian *Fasciola hepatica* kecuali
- Mengunnakan feces sebagai fertiliset
 - Keringkan rumput terlebih dahulu sebelum diberi maan
 - Mengurangi grazing di tempat yang berair
 - Membunuh siput
 - Memberi antihelmintik
79. Penyebab ringworm pada anjing
- Rhipichepalus*
 - Micosporum canis*
 - Ctenoteschepalides*
80. Black leg itu karena bakteri apa kan dia bikin krepitasi di sebabkan oleh bakteri apa ?
- Clostridium chauvoei*
 - Clostridium botulinum*
81. Ada gambar insang ikan gurame boleh di konsumsi atau tidak?
- Boleh di konsumsi
 - Tidak boleh di konsumsi
 - Dapat menular
 - Di konsumsi di pastikan matang
82. Ada gambar paru paru di sayat ada butir2 kuning pertanyaannya itu penyakit apa di sebabkan oleh apa?
- Tuberculosis micobaterium bovis
83. Gambar pipi kuda ada bercak bercak semacam ringworm
84. kelainan PA pada kasus hog cholera:
- di organ cns
 - banyak ditemukan pendarahan
 - di organ respirasi
85. Hal yang benar mengenai pengerokan kulit
- Untuk *sarcoptes scabiei* di lakukan scraping lebih dalam
 - Untuk *demodex* sp. di lakukan scraping dalam
 - Hindari melakukan scraping pada daerah yg luka
 - Scraping pada batas nodul

86. Tungau eksterna telinga kucing

- a. Otodectes
- b. Notodectes
- c. Sarcoptes scabiei

Daftar Pustaka

- Adli DN, Sholikin MM, Qomariyah N, Prihambodo TR, Sjojfan O, Hidayat C, Sadarman S, Nurfitriani RA, Jayanegara A, Solfaine R, Nahrowi N. Effect of Using Peptide as a Replacement of Antibiotic Growth Promoters on Pigs: A Systematic Review and Meta-regression. *Journal of Advanced Veterinary Research*. 2022 Jan 3;12(1):29-35.
- Cagle, Philip T, T. craig A. (2009). *Basic concept of molecular pathology*. Springer Dordrecht Heidelberg London New York.
- Elanco Animal Health. (n.d.). *Practical Necropsy Guide*.
- Febrina D, Haq MS, Nurfitriani RA, Barkah NN, Sholikin MM, Qomariyah N, Jayanegara A, Solfaine R, Irawan A. Effect of dietary black cumin seed (*Nigella sativa*) on performance, immune status, and serum metabolites of small ruminants: A meta-analysis. *Small Ruminant Research*. 2021 Nov 1;204:106521.
- Hidayah N, Mussa OR, Solfaine R, Utomo YS. Perbandingan Paparan Asap Rokok Konvensional dan Rokok Herbal pada Mencit (*Mus musculus*) terhadap Perbandingan Gambaran Histologi Paru. *VITEK: Bidang Kedokteran Hewan*. 2020 Nov 10;10:25-32.
- Irawan A, Hidayat C, Sholikin MM, Harahap RP, Rusli RK, Solfaine R, Sofyan A, Jayanegara A. Propolis Supplementation on Broiler Chicken Performances, Nutrient Digestibility, and Carcass Characteristics: A Meta-Analysis. *Tropical Animal Science Journal*. 2021 Nov 12;44(4):425-33.

- Irlandi I, Solfaine R, Apritya D, Puspita R. Gambaran Histopatologi Hepar dengan Induksi Cisplatin dan Ekstrak Daun Bangun-bangun (*Coleus Amboinicus*) pada Tikus Wistar (*Rattus Novergicus*). In *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan 2019 Oct 23* (pp. 1-70).
- JE van Dijk, E Gruys, J. M. (2007). Color Atlas of Veterinary Pathology. *Saunder Elsevier*.
- Mills, S. E. (2007). *Histology for Pathologist* (pp. 1-3743). Lippincott william & wilkins.
- Muniroh L, Nindya TS, Martini S, Solfaine R. Effect of *Plectranthus amboinicus* Extract on BUN and Creatinine Levels and Cellular Response Proinflammatory Factors TNF- α and IL-1 β on Gout Arthritis Patients. *Makara Journal of Health Research*. 2014;18(3):2.
- Muniroh L, Solfaine R, Rahmawati I. *Tithonia Diversifolia* vs Catechin: Role in Regulating Blood Glucose, Malondialdehyd, and Super Oxide Dismutase Level on Rat Induced Diabetes Mellitus and High-fat Diet. *Executive Editor*. 2020 Jan 1;11(01):1218.
- Prihambodo RP, Solfaine R, Sofyan A, Irawan A. *The Effects of Mixed Vitamins, Minerals, Fatty Acids and Amino Acids Supplementation into Drinking Water on Broiler Chickens' Performance and Carcass Traits*.
- Sadarman S, Erwan E, Irawan A, Sholikin MM, Solfaine R, Harahap RP, Irawan AC, Sofyan A, Nahrowi N, Jayanegara A. Propolis Supplementation Affects Performance, Intestinal Morphology, and Bacterial Population of Broiler Chickens. *South African Journal of Animal Science*. 2021 Sep 16;51(4):477-87.
- Sahrial I, Solfaine R. *Coleus Amboinicus* Extract Increases Transforming Growth Factor-1 β Expression in Wistar Rats with Cisplatin-induced Nephropathy. *Veterinary World*. 2019 Aug;12(8):1346.

- Sinard, J. H. (2005). *Outlines in pathology* (pp. 1–203).
- Solfaine R, Hamid IS, Muniroh L. Antioxidative Activity of Tithonia Diversifolia Extract in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. In IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science* 2021 Nov 1 (Vol. 913, No. 1, p. 012087). IOP Publishing.
- Solfaine R, Hamid IS. Efek Anti Radang Ekstrak Torbangun (Coleus amboinicus) pada Induksi Cisplatin Tikus Putih Wistar. *ARSHI Veterinary Letters*. 2020;4(4):79-80.
- Solfaine R, Mubarakah WW, Muniroh L. Study of Coleus Amboinicus Stem Extract in Inhibiting Macrophage cd-68 Expression in Wistar Rats with Uric Acid-Induced Nephropathy. *Jurnal Kedokteran Hewan September*. 2019;13(3):76-81.
- Solfaine R, Muniroh L, Mubarakah WW. Aktivitas Ekstrak Daun Tithonia Diversifolia terhadap Regulasi Kadar Adiponektin pada Diabetes Melitus Tikus Putih Wistar. *Jurnal Sain Veteriner*. 2019 Dec;37(2):143-50.
- Solfaine R, Muniroh L, Mubarakah WW. Kajian Doking Molekul Flavonoid Ekstrak Coleus Amboinicus dan Penurunan Konsentrasi Malondialdehid (MDA) pada Induksi Cisplatin Tikus Putih Wistar Study of Docking Molecule Flavonoid Coleus Amboinicus and Lowering MDA Concentration on Cisplatin-Induce Wistar Rats.
- Solfaine R, Muniroh L, Sadarman A, Irawan A. Anti-inflammatory Effect of Coleus Amboinicus Leaves Extract on Uric Acid-induced Nephrotoxicity Rats. *Adv. Anim. Vet. Sci*. 2021;9(10):1553-8.
- Solfaine R, Muniroh L, Sadarman A, Irawan A. Roles of Averrhoa bilimbi Extract in Increasing Serum Nitric Oxide Concentration and Vascular Dilatation of Ethanol-Induced Hypertensive Rats. *Preventive Nutrition and Food Science*. 2021 Jun 30;26(2):186.

- Solfaine R, Widodo T. Uji Antipiretik Patch Ekstrak Etanol Alang-alang dengan Enhancer SPAN-80 terhadap Temperatur dan Jumlah Neutrofil pada Tikus Putih. *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan*. 2021 Mar 21;8(1):27-33.
- Solfaine R.,2017., Mekanisme Kerja Ekstrak Etanol Batang Torbangun (*Coleus Amboinicus*) terhadap Model Nefropati Akibat Induksi Asam Urat pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*). *Disertasi*, Universitas Airlangga.
- Wibisono FJ, Solfaine R. Insiden Hewan Qurban sebagai Vektor Penular Penyakit Cacing Hati (*Fasciolosis*) di Surabaya. *Jurnal Kajian Veteriner*. 2015;3(2):139-46.
- William B Coleman, G. J. T. (Ed.). (2010). *Essential Concepts in Molecular Pathology*. Elsevier.
- Wirjatmadja R, Solfaine R, Sari DA, Wati AN. Efektifitas Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia Diversifolia*) terhadap Gambaran Histopatologi Pankreas pada Tikus yang Diinduksi Aloksan. *VITEK: Bidang Kedokteran Hewan*. 2021 May 7;11(1):15-24.

Riwayat Hidup Penulis



Munchen, 2023

Sebuah Perjalanan Pengabdian dan Dedikasi

Penulis dilahirkan di Klaten, Jawa Tengah, oleh pasangan Siti Salamah dan Suryono Wignyowinoto. Kariernya di dunia veteriner dimulai sebelum menjadi dosen di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya (FKH UWKS) tahun 2008. Sebelum itu, bekerja di berbagai bidang yang memperkaya pengalamannya, termasuk di Broiler Grand Parent Stock di Pingku, Bogor dan sebagai Representative Vaccine di Bioteke Tangerang (2001-2005). Penulis juga pernah bekerja sebagai Medical Technologist di Lembaga Riset Internasional US Namru-2 di Jakarta dan di Pusat Veterinaria Farma (Pusvetma) Surabaya (2005-2008).

Penulis menyelesaikan pendidikan S1 dan S2 dari Universitas Gadjah Mada Yogyakarta (1999/2008) dan meraih gelar Doktor dari Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya dengan predikat cum laude pada tahun 2017. Ia juga memperoleh sertifikasi Ahli Patologi Veteriner (APVI-PDHI)

pada tahun 2011 dan Sertifikat Dosen dari Kemenristekdikti pada tahun 2015.

Keterlibatan dalam kegiatan ilmiah nasional dan internasional mencakup berbagai pertemuan dan pelatihan, antara lain Pertemuan dan Pelatihan Patologi Veteriner di Maros, Sulawesi dan BBV Subang, Jawa Barat (2011-2012), Kongres Patologi Veteriner Asia di Kuala Lumpur (2014), Visiting Laboratory di Department of Veterinary Medicine, Osaka Prefecture University Japan (2013), serta Academic Visiting di Fakultas Perubatan Veteriner Universiti Malaysia Kelantan (2019). Ia juga mengikuti pelatihan Pathology for Wild Animal di Chulalongkorn University Thailand (2019), Pelatihan Wawasan Kebangsaan bagi Dosen di LEMHANNAS RI (2021), dan Pelatihan Anti Korupsi bagi Dosen di KPK RI (2022). Studi tour ke Universitas Munchen Jerman, Universitas Basel Swiss, dan Milan Italia pada tahun 2023 memperkaya wawasan dan pengalamannya.

Penghargaan yang diterima meliputi Best Presenter di Global Health and Life Science Conference di Melbourne, Australia (2018). Artikel-artikelnya telah diterbitkan di berbagai jurnal nasional dan internasional, seperti Jurnal Makara Kesehatan UI, Jurnal Sain Veteriner UGM, Jurnal Kedokteran Hewan USK, Vet World, Preventive Nutrition & Food Science, World Poultry, Ruminant, Tropical Journal Animal Science, serta Koran Digital Media Indonesia. Selain itu, juga berperan sebagai editor di jurnal nasional, reviewer penelitian dan pengabdian masyarakat di UWKS, pewawancara beasiswa nasional DepKeu RI, juri lomba karya tulis mahasiswa FKH Unair, dan narasumber tetap di talkshow RRI Pro1 Surabaya sejak 2020. Hasil karyanya, termasuk hak cipta (No. EC00202175509, EC00202152862, EC00202154366) dan paten riset obat antidiabetes (No. S00202109994).

Dalam perjalanan kariernya, penulis pernah menjabat sebagai Kepala Laboratorium Patologi Veteriner, Ketua Program Studi D3 Keswan (2011-2016), Ketua Program Studi S1 (2018-2019),

Wakil Dekan Bidang Akademik (2019-2020) di Fakultas Kedokteran Hewan, serta Kepala Pusat Penelitian LPPM Universitas Wijaya Kusuma Surabaya untuk periode 2023-2025. Dengan dedikasi yang tinggi dan semangat yang tak pernah pudar, penulis terus memberikan kontribusi nyata bagi dunia pendidikan dan ilmu pengetahuan veteriner di Indonesia.

Index

A

abses, 64, 66, 67, 76,
204, 215
acidophilic, 76
actinomykosis, 213
anjing, 72, 230, 234
ateletkasis, 214

B

babi, 208
bakteri, 84, 213, 216,
218, 219, 222, 223,
228, 229, 233
blastomycosis, 213
bronchioli, 211
bronchus, 205, 208,
211, 212

C

cacing, 206, 207, 224
cholangitis, 225
cirrhosis intra
lubularis, 223
CL. Chouvoei, 228
Collibacilus sp, 222

D

demodex folliculitis,
226
diphtheric, 76
domba, 228
ductus biliverus, 224,
225

E

eritrosit, 64, 65, 78,
83, 212, 221, 228,
229, 233
etiologi, 84

F

foci nekrotik, 223

G

giant cell, 213, 222
ginjal, 229, 230, 231
glandula mammae, 90,
216
glomeruli, 229
granulomatous, 84,
85, 214, 222

H

hematogenous, 206,
229
hidung, 205, 208

I

inclusion body
intranuclear, 231,
234
infeksius, 84
infiltrasi virchow
robin, 233
iskemia, 218

J

jamur, 82, 84, 213,
214, 217
jantung, 65, 75, 218

K

kanker, 66
kelenjar, 70, 90, 217
kuda, 207
kulit, 75, 88, 151, 225,
226, 227, 228
kuman, 74, 204, 205,
207, 208

L

lambung, 206, 207,
208
lamina propia, 215,
221, 222

M

mata, 228
meningoencephalitis,
233
mononuclear
pericascular
cuffing, 233
mukosa, 79, 82, 87,
204, 207, 215, 221,
222
mulut, 206, 228
Myobacterium sp, 217

P

Paramyxovirus, 234

paru-paru, 77, 78, 206,
211, 212, 213, 214
perivasculitis, 233
Polymorphonuclear
perivascular
cuffing, 233

R

Rabies, 73, 234

S

Salmonella sp, 218,
222
sapi, 206, 222

selaput otak, 233
stratum korneum, 225
Streptococcus, 229
Streptococcus, 216
superficial epidermis,
227

T

TBC, 213, 221, 222
testis, 216
tumor, 65, 66, 72, 86,
87, 88, 89, 90, 91,
207, 211

U

usus, 66, 206, 221,
222, 234

V

vesica urinaria, 234
vesika urinaria, 231