



MONOGRAF FORMULA MP-ASI BERBASIS PANGAN LOKAL UNTUK PENANGGULANGAN GIZI KURANG

Rina Hasniyati, SKM, M.Kes
Sri Darningsih, S.Pd, M.Si
Ismanilda, S.Pd, M.Pd



MONOGRAF

FORMULA MP-ASI BERBASIS PANGAN LOKAL

UNTUK PENANGGULANGAN GIZI KURANG

Rina Hasniyati, SKM, M.Kes
Sri Darningsih, S.Pd, M.Si
Ismanilda, S.Pd, M.Pd



GET PRESS INDONESIA

MONOGRAF
FORMULA MP-ASI BERBASIS PANGAN LOKAL
UNTUK PENANGGULANGAN GIZI KURANG

Penulis : Rina Hasniyati, SKM, M.Kes
Sri Darningsih, S.Pd, M.Si
Ismanilda, S.Pd, M.Pd

ISBN: 978-634-255-520-0

Editor : Dr. Oktavianis, M.Biomed.
Desain Sampul dan Tata Letak : Tri Putri Wahyuni, S.Pd.

PENERBIT GET PRESS INDONESIA
Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022
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, Mei 2026

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

*Undang Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2002
Tentang Hak Cipta*

Ketentuan Pidana:

Pasal 72

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/ atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/ atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga buku ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku berjudul "Formula MP-ASI Berbasis Pangan Lokal untuk Penanggulangan Gizi Kurang" ini disusun sebagai bahan pembelajaran bagi mahasiswa Jurusan Gizi dan pengetahuan bagi masyarakat umum.

Buku ini merupakan transformasi dari hasil penelitian terapan yang telah dilakukan oleh tim peneliti dari Politeknik Kesehatan Padang. Penelitian ini didanai oleh DIPA Poltekkes Kemenkes Padang dan telah menghasilkan temuan ilmiah yang valid serta dapat diterapkan langsung di lapangan.

Melalui buku ini diharapkan mahasiswa mampu memahami konsep ilmiah formulasi MP-ASI berbasis pangan lokal, menguasai teknik pembuatan produk gizi berbasis bahan alami Indonesia, serta memiliki kompetensi untuk mengedukasi ibu dan keluarga serta masyarakat dalam upaya perbaikan gizi anak di Indonesia.

Penyusun menyadari bahwa buku ini masih memiliki banyak kekurangan. Kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan guna penyempurnaan di masa mendatang. Semoga buku ini bermanfaat bagi kemajuan pendidikan gizi di Indonesia dan meningkatkan derajat Kesehatan Masyarakat.

Padang
Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I	1
GIZI KURANG PADA ANAK	1
<i>Masalah, Dampak, dan Upaya Penanggulangannya</i>	1
1.1. Jendela Emas Pertumbuhan	1
1.2. Situasi Gizi di Indonesia	3
1.3. Dampak Gizi Kurang	3
1.4. Faktor Penyebab	5
1.5. Upaya Penanggulangan Gizi Kurang pada Anak	8
1.6. Kebutuhan Gizi Anak Usia 6-24 Bulan	12
BAB II	16
MAKANAN PENDAMPING ASI (MP-ASI)	16
BERBASIS PANGAN LOKAL	16
<i>Konsep, Regulasi, dan Persyaratan Mutu</i>	16
2.1. Konsep dan Prinsip MP-ASI	16
2.2. Komposisi Dasar Formula MP-ASI	20
2.3. Regulasi MP-ASI Berbasis Pangan Lokal	22
2.4. Peluang dan Tantangan MP-ASI Berbasis Pangan Lokal	23
BAB III	30
BAHAN PANGAN LOKAL	30
<i>Ikan Lele dan Labu Kuning: Potensi Gizi dan Proses Pengolahan</i>	30
3.1. Ikan Lele (<i>Clarias gariepinus</i>) sebagai Sumber Protein	30
3.2. Labu Kuning (<i>Cucurbita moschata</i>) sebagai Sumber Betakaroten	34
3.3. Prosedur Pembuatan MP ASI Substitusi Tepung Ikan Lele dan Labu Kuning (<i>Dry Mixing</i>)	38
BAB IV	42
PENERAPAN FORMULA MP-ASI	42
UNTUK MENANGGULANGI GIZI KURANG	42
<i>Formula MP-ASI berbasis Pangan Lokal</i>	42
4.1. Penerapan MP-ASI berbasis Pangan Lokal dalam Intervensi	42
4.2. Edukasi Gizi untuk Orang Tua	43
4.3. Strategi Keberlanjutan Program	45
4.4. Monitoring dan Evaluasi Program MP ASI berbasis Pangan Lokal	47
RANGKUMAN	50
DAFTAR PUSTAKA	51
GLOSARIUM	53

BAB I

GIZI KURANG PADA ANAK

Masalah, Dampak, dan Upaya Penanggulangannya

1.1. Jendela Emas Pertumbuhan

Masalah gizi pada anak balita, khususnya usia 6-24 bulan, merupakan tantangan kesehatan masyarakat yang serius di Indonesia. Periode ini disebut sebagai "*window of opportunity*" atau jendela emas pertumbuhan, di mana kecukupan gizi berperan sangat krusial terhadap perkembangan otak, fisik, dan sistem kekebalan tubuh anak. Pertumbuhan fisik dan kematangan fungsi sistem tubuh berlangsung sangat cepat dan akan menentukan kualitas perkembangan berikutnya (Rahmi et al., 2022; Afwani et al., 2022; Faudillah et al., 2025).

Gizi kurang pada anak merupakan gejala dari kekurangan gizi secara akut, yang umumnya merupakan konsekuensi dari asupan makanan yang tidak memadai atau tingginya kejadian penyakit infeksi. Kondisi ini bukan sekadar masalah fisik semata, tetapi berdampak luas terhadap kualitas sumber daya manusia suatu bangsa.

1. Pertumbuhan Fisik

- a) Laju pertumbuhan: Pada 2 tahun pertama, terjadi percepatan (*growth spurt*); panjang badan, berat badan, dan lingkar kepala meningkat pesat, lalu melambat setelah usia 2 tahun (Faudillah et al., 2025).
- b) Indikator utama: Berat badan menurut panjang/tinggi (BB/TB), panjang/tinggi menurut umur (PB/TB/U), dan lingkar kepala digunakan untuk menilai status gizi dan deteksi *stunting*, *wasting*, maupun *overweight* (Faudillah et al., 2025).
- c) Pengaruh gizi: Asupan gizi yang tidak adekuat atau MP-ASI terlalu dini/terlambat berkaitan dengan gangguan pertumbuhan (gizi kurang) (Octaviana et al., 2024). Fortifikasi pangan dan MP-ASI yang baik terbukti memperbaiki pertumbuhan linear dan status mikronutrien (Okeyo, 2018).

2. Perkembangan Otak dan Kognitif

- a) Perkembangan pesat otak: Usia 6–24 bulan merupakan salah satu fase tercepat pertumbuhan otak sepanjang daur hidup; kualitas dan kecukupan zat gizi (protein, energi, mikronutrien) sangat menentukan perkembangan kognitif dan bahasa (Lutter et al., 2021).

- b) Anak dengan gizi kurang di usia dini lebih sering mengalami hambatan motorik, bicara, dan fungsi kognitif pada usia berikutnya (Elmeida et al., 2022).

3. Perkembangan Motorik, Bahasa, dan Sosial Emosional

- a) Motorik kasar & halus: Pada masa ini berkembang kemampuan duduk, berdiri, berjalan, memegang, memindahkan benda, hingga koordinasi halus yang lebih kompleks; keterlambatan sering berkaitan dengan gizi buruk dan kurang stimulasi (Elmeida et al., 2022; Faudillah et al., 2025).
- b) Bahasa & sosial-emosional: Anak mulai memahami dan mengucapkan kata, berinteraksi, meniru, dan membentuk pola perilaku makan. Stimulasi yang kurang dan pola asuh tidak responsif meningkatkan risiko keterlambatan (Elmeida et al., 2022; Faudillah et al., 2025).

4. Peran Pemberian Makan 6–24 Bulan

- a) MP-ASI dan pola makan: Usia, jenis, frekuensi, porsi, dan cara pemberian MP-ASI berhubungan bermakna dengan pertumbuhan anak 6–24 bulan (Haryanti et al., 2024).
- b) Cara memberi makan: Responsivitas orang tua saat makan, jadwal, lingkungan, dan prosedur makan yang baik mendukung pertumbuhan dan mencegah *failure to thrive* (Ozbek et al., 2025).

Penilaian status gizi anak dilakukan dengan menggunakan indeks antropometri berbasis Z-score (*Standard Deviation Score*) yang merujuk pada standar WHO 2006 dan Peraturan Menteri Kesehatan No.2 tahun 2020. Pemahaman klasifikasi ini sangat penting bagi tenaga gizi dalam menentukan intervensi yang tepat.

Tabel 1. Kategori status gizi berdasarkan PMK No.2 tahun 2020

Indeks	Kategori Status Gizi	Nilai Z-Score
BB/U (Berat Badan/Umur)	Gizi Lebih	> +2 SD
	Gizi Baik (Normal)	-2 SD s/d +2 SD
	Gizi Kurang (Underweight)	< -2 SD s/d -3 SD
	Gizi Buruk (Severely Underweight)	< -3 SD
TB/U (Tinggi Badan/Umur)	Normal (Tidak Stunting)	> -2 SD
	Pendek (Stunting)	< -2 SD s/d -3 SD
	Sangat Pendek	< -3 SD
BB/TB (Berat Badan/Tinggi Badan)	Normal	-2 SD s/d +2 SD

	Kurus (Wasting)	< -2 SD s/d -3 SD
	Sangat Kurus	< -3 SD

1.2. Situasi Gizi di Indonesia

Data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022 menunjukkan gambaran yang mengkhawatirkan. Prevalensi balita *wasting* (kurus) di Indonesia mengalami kenaikan sebesar 0,6 poin dari 7,1% menjadi 7,7% dibandingkan tahun sebelumnya. Sementara itu, prevalensi balita *underweight* (gizi kurang) tercatat sebesar 17,1% pada tahun 2022. Sumatera Barat termasuk provinsi dengan beban gizi kurang dan gizi buruk balita di atas rata-rata nasional. Persentase balita kurus dan sangat kurus (*wasting*) umur 0–59 bulan di Sumatera Barat masing-masing 1,9% dan 7,0%. Di wilayah kerja Puskesmas Dadok Tunggul Hitam, Padang, ditemukan 43,3% balita berstatus gizi kurang, kantong masalah gizi kurang di wilayah perkotaan. Studi spasial di Pulau Sumatera juga menunjukkan bahwa prevalensi gizi kurang dipengaruhi kondisi antar-kabupaten, dengan faktor lingkungan dan sosial yang kuat. Kondisi ini menggambarkan kerentanan status gizi anak, terutama terkait pola asuh, pangan keluarga, dan lingkungan kesehatan.

Tabel 2. Data Prevalensi Gizi Kurang di Indonesia tahun 2022

Data Prevalensi Gizi Kurang di Indonesia
Prevalensi Wasting (Kurus): 7,7% — naik 0,6 poin dari tahun 2021
Prevalensi Underweight (Gizi Kurang): 17,1% — naik 0,1 poin dari tahun 2021
Prevalensi Stunting (Pendek): 21,6% — masih di atas ambang batas WHO (<20%)
Kondisi Sumatera Barat — Prevalensi Wasting: 7,5% (mendekati rata-rata nasional)
Dampak Kematian: dari 7,6 juta kematian anak balita per tahun, ~20% berkaitan gizi kurang

1.3. Dampak Gizi Kurang

Kekurangan gizi pada masa balita menimbulkan dampak yang sangat serius, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Gizi kurang pada masa balita bukan hanya menyebabkan anak tampak kecil atau kurus, tetapi memicu rangkaian gangguan biologis dan sosial yang berlanjut hingga dewasa. Dampak ini mencakup sistem imun, perkembangan otak dan kognitif, risiko penyakit tidak menular, produktivitas kerja, hingga kemiskinan antargenerasi (Prendergast & Humphrey, 2014; McGovern et al., 2017).

Dampak Jangka Pendek (Akut)

Gizi kurang (*wasting*, *underweight*, *stunting*) menurunkan fungsi sistem imun bawaan dan adaptif: terjadi atrofi timus dan jaringan limfoid, penurunan komplemen plasma, gangguan sawar usus, dan perubahan sitokin yang menyebabkan anak lebih rentan infeksi (Rytter et al., 2014; Morales et al., 2023). Akibatnya balita lebih sering mengalami infeksi saluran napas, diare, dan infeksi lain, dengan insidensi, keparahan, dan angka kematian yang lebih tinggi, termasuk kematian pasca-rawat inap (Ibrahim et al., 2017; Walson & Berkley, 2018; Katona & Katona-Apte, 2008; Calder & Jackson, 2000). Selain itu mengalami infeksi berulang dan berkepanjangan yang memperburuk status gizi melalui penurunan nafsu makan, malabsorpsi, dan peningkatan kebutuhan metabolik, membentuk “siklus ganas” infeksi–malnutrisi (Walson & Berkley, 2018; Katona & Katona-Apte, 2008).

Gizi kurang dan *stunting* juga menyebabkan keterlambatan perkembangan neurokognitif dan kemampuan belajar sejak usia dini. Berbagai studi menunjukkan malnutrisi berat dan sedang berkaitan dengan skor lebih rendah pada uji perkembangan, fungsi eksekutif, perhatian, dan prestasi akademik dasar (Kirolos et al., 2022; Woldehanna et al., 2024).

Dampak Jangka Panjang (Kronis)

Stunting sebagai bentuk utama gizi kurang kronis menimbulkan gagal tumbuh linear yang sering irreversibel setelah 2 tahun pertama, dan berasosiasi dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas, kemampuan fisik rendah, serta menurunnya kapasitas kerja (Soliman et al., 2021; Mulyani et al., 2025).

Pada aspek kognitif dan pendidikan, anak yang *stunting* pada 12–36 bulan dan 24 bulan terbukti memiliki:

- a) Skor kognitif dan prestasi sekolah lebih rendah, penundaan masuk sekolah, dan risiko tinggal kelas lebih tinggi (Dewey & Begum, 2011; Pizzol et al., 2021; Woldehanna et al., 2024).
- b) Rerata lama sekolah berkurang $\pm 0,9$ tahun dan performa akademik lebih buruk di masa kanak-kanak dan remaja (Dewey & Begum, 2011; Prendergast & Humphrey, 2014).

Secara metabolik, *stunting* dini yang diikuti penambahan berat badan cepat meningkatkan risiko obesitas sentral, resistensi insulin, diabetes, hipertensi, dan dislipidemia di masa dewasa (Mulyani et al., 2025). Selain itu dampak ekonomi sangat besar dimana kapasitas kognitif rendah terkait penurunan upah 4–7% per 1 cm tinggi badan atau

1% tinggi relatif, penurunan produktivitas fisik, dan kerugian pendapatan nasional 5–7% per kapita di banyak negara berpendapatan rendah-menengah (Dewey & Begum, 2011; McGovern et al., 2017). Secara global, *stunting* masa kanak menyebabkan kerugian penjualan sektor swasta sekitar US\$135 miliar per tahun dan kehilangan PDB hingga 1,2% di berbagai negara (Akseer et al., 2022).

Stunting juga bersifat siklus antargenerasi, perempuan yang mengalami *stunting* cenderung memiliki status gizi buruk saat hamil, melahirkan bayi kecil, dan berisiko tinggi memiliki anak *stunted* kembali, mempertahankan kemiskinan dan rendahnya modal manusia dalam jangka panjang (Prendergast & Humphrey, 2014; Mulyani et al., 2025).

Tabel 3. Spektrum dampak fisik, kognitif, dan ekonomi gizi kurang

Dimensi	Contoh dampak ilmiah
Fisik & imun	Infeksi lebih sering, berat, fatal; gangguan pertumbuhan linear
Kognitif & pendidikan	Skor IQ, prestasi sekolah, lama sekolah menurun
Kesehatan dewasa	Meningkat risiko DM, hipertensi, dislipidemia, obesitas sentral
Ekonomi & sosial	Menurunkan produktivitas dan upah, kerugian GDP, siklus kemiskinan

Gizi kurang pada masa balita mengganggu fungsi imun dan meningkatkan infeksi dalam jangka pendek, serta menyebabkan *stunting*, penurunan kapasitas kognitif, risiko PTM, dan kerugian ekonomi besar hingga antargenerasi dalam jangka panjang. Bukti kuat ini mendukung prioritas tinggi pada pencegahan dan penanggulangan gizi kurang pada 1000 HPK sebagai investasi kesehatan dan pembangunan ekonomi.

⚠ Catatan Penting

Keadaan wasting dalam jangka waktu pendek berdampak langsung terhadap turunya fungsi imun tubuh, yang dapat meningkatkan tingkat keparahan penyakit dan pada akhirnya berdampak pada peningkatan angka kematian balita. Penanganan harus dilakukan SEDIINI MUNGKIN.

1.4. Faktor Penyebab

Gizi kurang pada anak dipahami sebagai hasil interaksi berlapis antara faktor biologis, perilaku, lingkungan rumah tangga, dan struktur sosial-ekonomi. Kerangka UNICEF membagi penyebab menjadi penyebab langsung (*immediate*), tidak langsung (*underlying*), dan akar masalah (*basic*), dan digunakan luas dalam kajian malnutrisi anak di berbagai negara berkembang (Skoufias et al., 2019; Lubis, 2025).

Penyebab Langsung (Immediate Causes)

Dua penyebab langsung utama adalah asupan gizi tidak adekuat dan penyakit infeksi berulang.

- a) Asupan tidak adekuat mencakup energi, protein, dan mikronutrien yang rendah, kualitas dan kuantitas MP-ASI yang buruk, serta rendahnya keragaman pangan; hal ini meningkatkan kerentanan terhadap wasting, underweight, dan stunting (Muhimbula, 2024; Ricci et al., 2025).
- b) Infeksi (diare, ISPA, malaria, dll.) menurunkan nafsu makan, mengganggu absorpsi dan meningkatkan kehilangan zat gizi sehingga menciptakan “siklus ganas” antara infeksi dan gizi kurang (Muhimbula, 2024; Ricci et al., 2025; Madewell et al., 2024). Meta-analisis di Sub-Sahara Afrika menunjukkan diare meningkatkan risiko undernutrition 77% dan wasting 92% (Ricci et al., 2025).

Penyebab Tidak Langsung (Underlying Causes)

Faktor-faktor ini bekerja di tingkat rumah tangga dan komunitas:

- a) Ketahanan pangan keluarga rendah dan food insecurity berhubungan konsisten dengan stunting, wasting, dan underweight; rumah tangga food insecure punya odds beberapa kali lebih tinggi mengalami semua bentuk undernutrition (Muhimbula, 2024; Fufa & Laloto, 2021; Lubis, 2025; Ferdaus et al., 2024).
- b) Pola asuh dan praktik pemberian makan tidak tepat, termasuk MP-ASI yang terlambat, tidak cukup sering, atau miskin zat gizi, diidentifikasi sebagai determinan penting di banyak kajian berbasis kerangka UNICEF (Muhimbula, 2024; Chandrakar et al., 2024).
- c) Lingkungan tidak sehat (air, sanitasi, higiene/WASH buruk) meningkatkan paparan diare dan infeksi lain, yang secara bermakna menaikkan risiko undernutrition; kurangnya fasilitas cuci tangan meningkatkan risiko 74% (Vishwakarma & David, 2021; Madewell et al., 2024).
- d) Akses layanan kesehatan terbatas dan rendahnya pemanfaatan layanan (ANC, imunisasi, pengobatan infeksi) melemahkan pencegahan dan penatalaksanaan gizi kurang (Endawkie et al., 2025; Muhimbula, 2024; Chandrakar et al., 2024).

Akar Masalah (Basic Causes)

Pada lapis paling dasar, gizi kurang dipengaruhi struktur sosial-ekonomi dan distribusi sumber daya:

- a) Kemiskinan dan ketidaksetaraan sosial-ekonomi membatasi akses pangan bergizi, lingkungan sehat, dan layanan kesehatan, sehingga memicu food insecurity dan praktik pengasuhan suboptimal (Skoufias et al., 2019; Amoadu et al., 2024).
- b) Pendidikan ibu yang rendah secara konsisten terkait peningkatan risiko stunting, underweight, dan undernutrition; meta-analisis menunjukkan low maternal education meningkatkan risiko underweight 55–67% (Katoch, 2021; Ferdaus et al., 2024).
- c) Pengetahuan gizi keluarga dan kapasitas pengasuhan yang terbatas berkontribusi pada pemberian makan yang tidak memadai, rendahnya keragaman pangan, dan perilaku higienis yang kurang (Lubis, 2025; Fufa & Laloto, 2021).

Hubungan Antartingkat dan Implikasi Intervensi

Berbagai studi pemodelan struktural menegaskan bahwa faktor dasar (kemiskinan, pendidikan ibu, tempat tinggal) memengaruhi gizi anak melalui faktor tidak langsung (ketahanan pangan, sanitasi, praktik pemberian makan) yang kemudian menentukan asupan dan infeksi sebagai penyebab langsung (Endawkie et al., 2025; Fufa & Laloto, 2021). Pendekatan intervensi yang efektif karena itu harus multisektoral, menggabungkan perbaikan praktik pemberian makan, pengendalian infeksi, penguatan ketahanan pangan, WASH, pendidikan perempuan, dan pengentasan kemiskinan (Lubis, 2025; Amoadu et al., 2024).

Tabel 4. Penyebab langsung, tidak langsung, dan dasar gizi kurang pada anak

Level penyebab	Faktor dominan
Langsung	Asupan energi/protein/mikronutrien tidak cukup; diare, ISPA, malaria, infeksi berulang
Tidak langsung	Food insecurity rumah tangga, MP-ASI buruk, WASH tidak layak, layanan kesehatan kurang
Akar masalah	Kemiskinan, ketimpangan sumber daya, pendidikan ibu rendah, pengetahuan gizi terbatas

Kerangka UNICEF menunjukkan bahwa gizi kurang pada anak bukan hanya akibat kurang makan atau sering sakit, tetapi hasil interaksi kompleks antara kemiskinan, pendidikan ibu, ketahanan pangan, praktik pengasuhan, WASH, dan layanan kesehatan. Bukti dari berbagai tinjauan sistematis dan analisis struktural menegaskan perlunya

intervensi terpadu pada semua level kausalitas untuk menurunkan gizi kurang secara berkelanjutan.

✓ Tips Praktis

Dalam praktik lapangan sebagai tenaga gizi, penting untuk melakukan skrining status gizi anak secara rutin di Posyandu menggunakan KMS (Kartu Menuju Sehat). Deteksi dini dan intervensi tepat waktu adalah kunci keberhasilan penanganan gizi kurang.

1.5. Upaya Penanggulangan Gizi Kurang pada Anak

Penanggulangan gizi kurang pada anak merupakan prioritas utama dalam pembangunan kesehatan, khususnya pada periode 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) yang mencakup masa kehamilan hingga anak berusia 2 tahun. Intervensi pada periode ini terbukti paling efektif dalam mencegah dan memperbaiki gangguan pertumbuhan serta perkembangan kognitif anak (Black et al., 2013; Victora et al., 2021). Mengingat kompleksitas penyebab gizi kurang, upaya penanggulangan harus dilakukan secara komprehensif, terintegrasi, dan multisektoral, mencakup intervensi spesifik dan sensitif.

Intervensi Gizi Spesifik

Intervensi gizi spesifik adalah upaya yang secara langsung mengatasi penyebab gizi kurang, terutama terkait asupan makanan dan penyakit infeksi. Intervensi ini umumnya dilakukan oleh sektor kesehatan dan memiliki kontribusi besar dalam percepatan penurunan masalah gizi.

a) Peningkatan Praktik Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)

Pemberian makan yang tepat merupakan strategi utama dalam pencegahan gizi kurang. WHO dan UNICEF merekomendasikan pemberian ASI eksklusif selama 6 bulan, dilanjutkan dengan MP-ASI yang adekuat dan ASI hingga usia 2 tahun atau lebih. MP-ASI harus memenuhi prinsip tepat waktu, adekuat, aman, dan diberikan secara responsif (WHO, 2021).

Bukti menunjukkan bahwa praktik MP-ASI yang tidak tepat, seperti rendahnya keragaman pangan dan frekuensi makan yang tidak mencukupi, merupakan determinan utama wasting dan underweight (Lutter et al., 2021). Oleh karena itu, edukasi gizi kepada ibu dan keluarga menjadi komponen kunci.

b) Suplementasi dan Fortifikasi Mikronutrien

Defisiensi mikronutrien seperti zat besi, zinc, dan vitamin A merupakan faktor penting dalam gizi kurang. Intervensi yang direkomendasikan meliputi:

- Suplementasi vitamin A untuk balita

- Pemberian tablet tambah darah pada ibu hamil
- Suplementasi zinc pada kasus diare
- Fortifikasi pangan (misalnya fortifikasi zat besi pada MP-ASI)

Meta-analisis menunjukkan bahwa fortifikasi dan suplementasi mikronutrien dapat meningkatkan status gizi dan menurunkan risiko anemia serta infeksi pada anak (Bhutta et al., 2013).

c) Penatalaksanaan Gizi Kurang dan Gizi Buruk

Penanganan kasus gizi kurang dilakukan melalui pendekatan berbasis masyarakat dan fasilitas kesehatan, seperti:

- Manajemen Terpadu Balita Sakit (MTBS)
- Community-Based Management of Acute Malnutrition (CMAM)
- Pemberian makanan tambahan (PMT) berbasis pangan lokal

Pendekatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan status gizi anak, terutama bila disertai pemantauan pertumbuhan secara rutin (WHO, 2013).

d) Pencegahan dan Penanganan Penyakit Infeksi

Infeksi merupakan faktor utama dalam siklus malnutrisi. Oleh karena itu, intervensi meliputi:

- Imunisasi dasar lengkap
- Penanganan diare dengan oralit dan zinc
- Pencegahan dan pengobatan ISPA

Pengendalian infeksi secara signifikan dapat menurunkan risiko wasting dan kematian pada balita (Walson & Berkley, 2018).

Intervensi Gizi Sensitif

Intervensi gizi sensitif adalah upaya yang secara tidak langsung mempengaruhi status gizi melalui perbaikan faktor lingkungan, sosial, dan ekonomi.

a) Peningkatan Ketahanan Pangan Rumah Tangga

Ketahanan pangan yang baik menjamin ketersediaan dan akses terhadap pangan bergizi. Program seperti diversifikasi pangan, pemanfaatan pangan lokal, serta pemberdayaan ekonomi keluarga terbukti meningkatkan kualitas konsumsi pangan anak (Ruel & Alderman, 2013).

b) Perbaikan Sanitasi dan Higiene (WASH)

Lingkungan yang tidak sehat meningkatkan risiko infeksi, terutama diare. Intervensi WASH meliputi:

- Penyediaan air bersih
- Sanitasi layak
- Perilaku cuci tangan pakai sabun

Studi menunjukkan bahwa intervensi WASH dapat menurunkan kejadian stunting dan wasting melalui pengurangan infeksi kronis (Humphrey, 2009).

c) Peningkatan Pendidikan dan Pengetahuan Ibu

Pendidikan ibu memiliki hubungan kuat dengan status gizi anak. Ibu dengan pengetahuan gizi yang baik cenderung memiliki praktik pemberian makan yang lebih optimal (Katoch, 2021). Oleh karena itu, edukasi gizi berbasis komunitas sangat penting.

d) Penguatan Layanan Kesehatan Dasar

Akses terhadap layanan kesehatan seperti antenatal care, posyandu, dan pelayanan gizi sangat menentukan deteksi dini dan penanganan gizi kurang. Pemanfaatan layanan kesehatan yang optimal dapat mencegah komplikasi lebih lanjut.

Pendekatan Multisektoral dan Berbasis Siklus Hidup

Penanggulangan gizi kurang tidak dapat dilakukan secara parsial, melainkan membutuhkan pendekatan lintas sektor yang melibatkan kesehatan, pendidikan, pertanian, sosial, dan ekonomi. Pendekatan berbasis siklus hidup menekankan bahwa intervensi harus dimulai sejak remaja putri, ibu hamil, hingga anak usia dini. Kerangka global seperti *Scaling Up Nutrition (SUN Movement)* menekankan pentingnya kolaborasi lintas sektor dalam menurunkan beban malnutrisi secara berkelanjutan (SUN, 2020).

Tenaga kesehatan, khususnya nutrisionis, memiliki peran strategis dalam penanggulangan gizi kurang, antara lain:

- Melakukan skrining dan pemantauan status gizi
- Memberikan konseling gizi berbasis bukti
- Mengembangkan MP-ASI berbasis pangan lokal
- Melakukan edukasi dan pemberdayaan masyarakat
- Berkolaborasi dengan lintas sektor

Pendekatan berbasis komunitas seperti Posyandu terbukti efektif dalam deteksi dini dan intervensi gizi kurang di Indonesia.

Inovasi MP-ASI Berbasis Pangan Lokal

Pemanfaatan pangan lokal sebagai MP-ASI merupakan strategi inovatif dan berkelanjutan dalam penanggulangan gizi kurang. Pangan lokal seperti ikan, telur, kacang-kacangan, dan sayuran lokal memiliki potensi tinggi sebagai sumber protein dan mikronutrien. Penelitian menunjukkan bahwa MP-ASI berbasis pangan lokal yang difortifikasi dapat meningkatkan status gizi anak serta lebih mudah diterima oleh masyarakat karena sesuai dengan budaya setempat (Okeyo, 2018). Pendekatan ini juga mendukung ketahanan pangan dan kemandirian masyarakat.

MP-ASI berbahan pangan lokal memiliki beberapa keunggulan ilmiah dan programatik, yaitu:

a. Kepadatan Zat Gizi yang Lebih Baik

Pangan lokal seperti ikan, telur, kacang-kacangan, serta sayuran berwarna (misalnya labu kuning) merupakan sumber protein berkualitas tinggi dan mikronutrien penting seperti zat besi, zinc, vitamin A, dan kalsium. Penambahan bahan pangan hewani dalam MP-ASI terbukti secara signifikan meningkatkan pertumbuhan linear dan status mikronutrien anak (Okeyo, 2018; Lutter et al., 2021).

b. Meningkatkan Keberagaman Pangan (Dietary Diversity)

Keragaman pangan merupakan indikator penting kualitas diet anak. Penggunaan bahan pangan lokal memungkinkan variasi menu yang lebih luas, sehingga meningkatkan skor Minimum Dietary Diversity (MDD) yang berhubungan dengan status gizi yang lebih baik (WHO, 2021).

c. Keterjangkauan dan Keberlanjutan

Pangan lokal umumnya lebih mudah diakses dan lebih murah dibandingkan produk komersial. Hal ini menjadikan intervensi lebih berkelanjutan, terutama pada masyarakat dengan keterbatasan ekonomi. Selain itu, pemanfaatan pangan lokal mendukung ketahanan pangan rumah tangga.

d. Kesesuaian Sosial Budaya

MP-ASI berbasis pangan lokal lebih mudah diterima oleh anak dan keluarga karena sesuai dengan kebiasaan makan setempat. Hal ini penting untuk meningkatkan kepatuhan dan keberhasilan intervensi gizi.

Pengembangan MP-ASI berbasis pangan lokal dapat dilakukan melalui inovasi formulasi makanan padat gizi, seperti:

- Kombinasi sumber karbohidrat (beras, jagung) dengan protein hewani (ikan, telur)
- Penambahan sayuran kaya vitamin A (labu kuning, daun kelor)
- Fortifikasi sederhana menggunakan bahan lokal tinggi zat besi dan zinc

Sebagai contoh, penggunaan tepung ikan sebagai sumber protein dan mineral, serta tepung labu kuning sebagai sumber beta-karoten, telah terbukti meningkatkan kandungan gizi MP-ASI dan berpotensi memperbaiki status gizi anak bila dikonsumsi secara rutin.

Keberhasilan implementasi MP-ASI berbasis pangan lokal sangat bergantung pada edukasi kepada ibu dan keluarga. Tenaga kesehatan perlu memberikan:

- Demonstrasi pembuatan MP-ASI berbasis pangan lokal
- Konseling tentang komposisi menu seimbang
- Edukasi mengenai tekstur, frekuensi, dan porsi sesuai usia anak

Pendekatan berbasis komunitas seperti kelas ibu balita dan posyandu menjadi sarana efektif dalam meningkatkan praktik PMBA

1.6. Kebutuhan Gizi Anak Usia 6-24 Bulan

Anak usia 6-24 bulan memiliki kebutuhan gizi yang relatif tinggi dibandingkan berat badannya karena mengalami fase pertumbuhan dan perkembangan yang sangat pesat. Pemberian ASI eksklusif hingga usia 6 bulan kemudian dilanjutkan dengan MP-ASI merupakan strategi utama pemenuhan gizi pada periode ini. Pada usia 6–24 bulan, anak membutuhkan energi dan mikronutrien sangat tinggi per kg berat badan, sementara kapasitas lambung kecil. Karena itu, ASI tetap menjadi sumber utama gizi, dan MP-ASI harus padat zat gizi (*nutrient-dense*), bukan sekadar mengenyangkan (Lutter & Rivera, 2003; Ortenzi & Beal, 2021).

WHO/UNICEF memperkirakan kebutuhan energi dari MP-ASI pada anak yang masih disusui adalah sekitar 200 kkal/hari (6–8 bln), 300 kkal/hari (9–11 bln), dan 550 kkal/hari (12–23 bln. Ini setara sekitar 24–30% atau lebih dari total kebutuhan energi harian pada rentang 6–24 bulan, tergantung asupan ASI dan status menyusui. Pada anak yang tidak disusui, kebutuhan energi dari makanan pendamping meningkat menjadi ± 600 , 700, hingga 900 kkal/hari pada usia yang sama (Abeshu et al., 2016; Harrison et al., 2023).

Protein: Jumlah dan Kualitas

Mutu protein MP-ASI penting. Rasio energi dari protein (protein–energy ratio, PE ratio) yang dianjurkan dari MP-ASI untuk usia 6–23 bulan adalah 4,3–6,3% dari kebutuhan energi, tergantung usia dan kualitas protein (hewani vs nabati). Ini kira-kira setara 2–3,75 g protein per 100 kkal. Dengan kebutuhan energi ± 600 –950 kkal/hari, kisaran 9–15 g protein/hari yang Anda tulis sejalan dengan rekomendasi, asalkan sebagian berasal dari sumber protein berkualitas tinggi (ASI, produk hewani) (Abeshu et al., 2016; Faber et al., 2016; Jabri et al., 2020).

Mikronutrien Kunci

Anak 6–23 bulan sangat rentan kekurangan zat besi, zinc, kalsium, vitamin A, dan beberapa vitamin B karena konsentrasi Fe dan Zn dalam ASI rendah relatif terhadap kebutuhan, sehingga hampir seluruh kebutuhan Fe dan hampir seluruh kebutuhan Zn harus dipenuhi dari MP-ASI (Ortenzi & Beal, 2021). Analisis global dan regional menunjukkan diet MP-ASI di banyak negara berkembang sangat sering tidak cukup Fe, Zn, dan Ca, khususnya bila berbasis bubur sereal tanpa fortifikasi (Abeshu et al., 2016; White et al., 2023).

Beberapa mikronutrien penting yang dibutuhkan untuk tumbuh kembang anak adalah:

a) Zat besi (Fe)

- Periode 6–24 bulan adalah “puncak” risiko defisiensi besi dan anemia (Miniello et al., 2021; Obbagy et al., 2019).
- Rekomendasi internasional menempatkan kebutuhan Fe dari MP-ASI cukup tinggi (target densitas Fe $\pm 4,5$ mg/100 kkal pada 6–8 bulan, menurun menjadi ± 1 mg/100 kkal pada 12–23 bulan).
- Banyak studi menunjukkan asupan Fe dari MP-ASI anak 6–24 bulan sering di bawah rekomendasi, dan fortifikasi MP-ASI dapat menurunkan risiko anemia secara bermakna (Miniello et al., 2021; Obbagy et al., 2019; Faber et al., 2016; Lutter & Rivera, 2003).

b) Zinc (Zn)

- Sama seperti besi, hampir seluruh kebutuhan Zn harus dipenuhi dari MP-ASI, karena kontribusi ASI kecil (Ortenzi & Beal, 2021).
- Penilaian di berbagai negara menunjukkan kekurangan Zn sangat lazim pada diet MP-ASI; hingga 100% anak mendapat diet dengan densitas Zn tidak memadai (Faber et al., 2016; Lutter & Rivera, 2003; White et al., 2021; White et al., 2023).
- Target densitas Zn di MP-ASI untuk bayi 6–8 bulan sekitar 1,14 mg/100 kkal dan turun menjadi 0,46 mg/100 kkal pada 12–23 bulan.
- Dengan energi dari MP-ASI 200–550 kkal, kisaran sekitar 3–5 mg Zn/hari dari MP-ASI dibutuhkan (Ortenzi & Beal, 2021).

c) Vitamin A

- ASI menyumbang porsi besar kebutuhan vitamin A; sekitar 20% sisanya perlu dipenuhi dari MP-ASI (Ortenzi & Beal, 2021).
- Di banyak negara, intake vitamin A dari MP-ASI bervariasi tetapi sering tidak adekuat bila tidak ada pangan hewani atau fortifikasi (Faber et al., 2016; White et al., 2021).
- Kisaran 375–400 mcg RAE/hari mendekati rekomendasi global total kebutuhan, dengan pemahaman bahwa sebagian dipenuhi oleh ASI dan sisanya dari MP-ASI (Ortenzi & Beal, 2021; Lutter & Rivera, 2003).

d) Kalsium

- Kebutuhan kalsium relatif tinggi, tetapi sebagian dipenuhi oleh ASI/susu; hanya sebagian yang harus dari MP-ASI (Ortenzi & Beal, 2021).
- Evaluasi diet MP-ASI di berbagai negara menunjukkan rendahnya densitas kalsium, terutama pada MP-ASI non-fortifikasi (Faber et al., 2016; White et al., 2021).
- Rentang 270–700 mg kalsium/hari dari kebutuhan total, dengan bagian signifikan yang perlu diisi MP-ASI, terutama jika asupan susu rendah (Ortenzi & Beal, 2021; Forsido et al., 2019).

Prinsip Praktis MP-ASI

Periode usia 6–24 bulan merupakan fase kritis dalam siklus kehidupan anak yang ditandai dengan peningkatan kebutuhan energi dan zat gizi yang tidak lagi dapat dipenuhi hanya dari ASI. Oleh karena itu, pemberian makanan pendamping ASI (MP-ASI) harus dirancang secara tepat, tidak hanya dari sisi kuantitas energi, tetapi juga kualitas zat gizi, terutama kepadatan mikronutrien. Penelitian menunjukkan bahwa:

- a) MP-ASI rumahan yang dominan berbasis sereal dan tanpa fortifikasi hampir selalu gagal memenuhi kebutuhan Fe, Zn, dan sering juga Ca, meski energinya cukup (Abeshu et al., 2016; Bailey et al., 2021).
- b) Anak 6–24 bulan membutuhkan makanan pendamping sangat padat mikronutrien per 100 kkal, khususnya Fe dan Zn bahkan hingga 9× lebih banyak Fe dan 4× Zn per 100 kkal daripada kebutuhan laki-laki dewasa.
- c) Makanan hewani (daging, hati, ikan kecil, telur, susu/produk susu) dan sayuran hijau tua merupakan sumber terbaik “*priority micronutrients*” (Fe, Zn, vitamin A, Ca, B12, folat) untuk MP-ASI (Ortenzi & Beal, 2021; White et al., 2021).

Tabel 5. Kebutuhan energi dan mikronutrien MP-ASI Anak usia 6–24 bulan

Nutrien utama	Kebutuhan & sumber
Energi dari MP-ASI (200–550 kkal/hari)	Mengisi celah energi yang tidak lagi dipenuhi ASI; meningkat sesuai usia
Protein (±9–15 g/hari)	PE ratio MP-ASI 4,3–6,3% energi; 2–3,75 g/100 kkal, perlu protein hewani
Fe (7–11 mg/hari)	Hampir seluruh kebutuhan Fe dari MP-ASI; defisiensi dan anemia sangat sering; fortifikasi menurunkan anemia

Zn (3–5 mg/hari)	Hampir seluruh kebutuhan Zn dari MP-ASI; kekurangan luas; densitas Zn tinggi dibutuhkan
Vit A (± 375 –400 mcg RAE/hari)	Sebagian besar dari ASI, $\pm 20\%$ dari MP-ASI; pangan hewani dan sayur hijau tua penting
Ca (± 270 –700 mg/hari)	Sebagian dari ASI/susu, sisanya dari MP-ASI; sering kurang bila tanpa produk susu/fortifikasi

Anak usia 6–24 bulan membutuhkan energi 600–950 kkal/hari dengan 200–550 kkal harus dipenuhi MP-ASI, serta protein dan mikronutrien padat (Fe, Zn, vit A, Ca). Bukti menunjukkan bahwa tanpa MP-ASI padat gizi (terutama pangan hewani dan/atau fortifikasi), sangat sulit memenuhi rekomendasi 7–11 mg Fe, 3–5 mg Zn, 375–400 mcg vitamin A RAE, dan ratusan mg kalsium per hari. Karena itu, strategi gizi pada periode ini harus menekankan ASI berlanjut, MP-ASI kaya zat gizi, dan bila perlu fortifikasi atau suplemen mikronutrien.

BAB II

MAKANAN PENDAMPING ASI (MP-ASI) BERBASIS PANGAN LOKAL

Konsep, Regulasi, dan Persyaratan Mutu

2.1. Konsep dan Prinsip MP-ASI

Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) adalah makanan atau minuman yang mengandung zat gizi, diberikan kepada bayi atau anak usia 6-24 bulan guna memenuhi kebutuhan gizi selain dari ASI. Kata “pendamping” menegaskan bahwa MP-ASI diberikan bersamaan dengan ASI, bukan menggantikannya. Pada periode ini, kecepatan perkembangan otak sangat tinggi sehingga kualitas, jumlah, tekstur, cara pemberian, dan keamanan MP-ASI berimplikasi langsung pada pertumbuhan fisik, kognitif, dan risiko penyakit jangka panjang (Lutter et al., 2021; Dewey & Brown, 2003; Stewart et al., 2013).

WHO dan berbagai badan ilmiah menekankan bahwa MP-ASI melengkapi, bukan menggantikan ASI: ASI sebaiknya tetap dilanjutkan sampai 24 bulan atau lebih, sementara kebutuhan energi dari MP-ASI meningkat menjadi sekitar 200–550 kkal/hari antara 6–23 bulan (Lutter et al., 2021; Lm et al., 2013).

Prinsip-Prinsip Pemberian MP-ASI (Konsep ATMS)

4. Tepat Asa: Pemberian Responsif (Responsive Feeding)

Konsep “tepat Asa” sejalan dengan responsive feeding, yaitu pengasuh peka terhadap sinyal lapar/kenyang, memberi makan dengan penuh perhatian, tidak memaksa, dan membiarkan anak mengatur asupan dalam batas wajar (Lutter et al., 2021; Lm et al., 2013).

- a) Pedoman global menegaskan bahwa selain *apa* yang dimakan, *bagaimana* anak diberi makan sangat penting bagi regulasi nafsu makan, pembentukan kebiasaan makan sehat, dan pencegahan obesitas serta masalah perilaku makan di kemudian hari (Lutter et al., 2021; Ozbek et al., 2025).
- b) Pemberian makan non-responsif (memaksa, mengabaikan sinyal kenyang, atau menggunakan makanan untuk menenangkan perilaku) dikaitkan dengan masalah gizi dan regulatif jangka panjang (Michaelsen et al., 2017).

2. Tepat Tekstur: Konsistensi Bertahap dan Kesiapan Oral

MP-ASI harus menyesuaikan tahap perkembangan oral, mulai dari makanan lumat/halus, kemudian bertahap menjadi lebih kasar dan makanan “*finger food*” seiring kemampuan mengunyah dan koordinasi mulut (motorik) (Lutter et al., 2021; He et al., 2024).

- a) Panel EFSA dan ESPGHAN menyatakan bahwa bayi siap menerima makanan halus sekitar 4–6 bulan, dan regulasi besar siap makanan *finger food* pada 5–7 bulan, tetapi tidak perlu dimajukan sebelum 6 bulan bila bayi tumbuh baik dengan ASI (Fewtrell et al., 2016; Castenmiller et al., 2019).
- b) Keterlambatan pemberian tekstur yang lebih padat dapat mengganggu perkembangan keterampilan makan, meningkatkan regulasi pilih-pilih makanan, dan mengurangi asupan energi/zat gizi (Lutter et al., 2021; He et al., 2024).
- c) Studi di Tiongkok membangun indeks tekstur MP-ASI menurut rentang usia 6; 7–8; 9–11; 12–17; 18–23 bulan, dan menunjukkan regulasi penerimaan tekstur yang tinggi bila disesuaikan dengan usia (He et al., 2024).

3. Tepat Menu: Kualitas Gizi dan Keragaman Pangan

MP-ASI harus padat energi dan zat gizi serta beragam:

- b) WHO dan berbagai tinjauan menyatakan MP-ASI harus menyuplai energi, protein, dan khususnya mikronutrien “masalah” (iron, zinc, kalsium, vitamin A, B6, dll.) yang sering kurang pada makanan bayi berbahan dasar sereal yang encer (Abeshu et al., 2016; Dewey & Brown, 2003; Lm et al., 2013).
- c) Pedoman Eropa dan global menekankan:
 - Perkenalkan makanan kaya zat besi (daging, produk hewani, pangan kaya Fe/zat besi fortifikasi) dari awal MP-ASI karena ASI/ susu saja tidak cukup (Fewtrell et al., 2016; Dewey & Brown, 2003).
 - Variasi rasa dan jenis pangan (sayur termasuk sayur pahit, buah, kacang/legum, sereal, pangan hewani) untuk mendukung asupan gizi seimbang dan menerima berbagai rasa (Michaelsen et al., 2017; Abeshu et al., 2016; Lm et al., 2013).
 - Hindari penambahan gula dan garam, batasi minuman manis dan makanan ultra-proses yang miskin mikronutrien dan tinggi energi kosong (Lutter et al., 2021; Abeshu et al., 2016).

Kajian di negara berkembang menunjukkan bahwa bubur encer berbahan sereal yang sering diberikan memiliki kepadatan energi dan mikronutrien sangat rendah, terutama untuk Fe, Zn, dan Ca, sehingga perlu pengayaan (pangan hewani, fortifikasi, atau suplemen mikronutrien) (Abeshu et al., 2016; Lm et al., 2013).

Sejalan dengan ini, di Indonesia SNI MP-ASI menetapkan kisaran energi (400–450 kkal/100 g), protein (16–22 g), lemak (≥ 15 g), karbohidrat (≥ 30 g), dan batas minimal/kadimal beberapa mikronutrien utama seperti Ca, Fe, Zn, vitamin A dan D, serta

batas natrium per 100 kkal, untuk menjamin bahwa formula MP-ASI komersial cukup padat gizi dan aman bagi bayi. Prinsip serupa diadopsi oleh Codex, FDA, dan badan regulasi internasional untuk memastikan produk komersial mampu menunjang pertumbuhan normal dan membatasi kontaminan (Malik et al., 2021).

Tinjauan intervensi 6–24 bulan menunjukkan bahwa MP-ASI padat gizi (*fortified blended foods, RUSF, lipid-based nutrient supplements, MNP*) dapat memperbaiki status zat besi, seng, beberapa indikator antropometri, dan skor z berat/tinggi badan, terutama bila dikombinasikan dengan edukasi pola makan (Harrison et al., 2023; Dewey & Brown, 2003).

4. Tepat Sanitasi: Keamanan Pangan dan Higiene

Prinsip “tepat Sanitasi” sejalan dengan tuntutan food safety dan sejalan dalam penyimpanan, pengolahan, dan penyajian MP-ASI:

- a) WHO dan tinjauan global tentang MP-ASI menekankan persiapan makanan dengan praktik higienis yang baik untuk mencegah diare dan infeksi sejalan yang memperburuk gizi (Lutter et al., 2021; Sivalogan et al., 2022; Atim et al., 2023).
- b) Studi di Uganda menunjukkan MP-ASI (baik segar maupun disimpan) sering terkontaminasi bakteri sejalan tinja dan bahwa paparan fekal koliform dalam makanan komplementer menyumbang sekitar 32,5% variasi kejadian diare dalam dua minggu pada anak 6–23 bulan (Atim et al., 2023).
- c) Ulasan sistematis intervensi sejalan MP-ASI menemukan bahwa komunikasi perubahan perilaku (kunjungan rumah, pertemuan kelompok, kampanye) dapat menurunkan kontaminasi mikrobiologis makanan (*E. coli*, fecal coliform, dsb.) dan memperbaiki praktik sejalan penyajian MP-ASI (Sivalogan et al., 2022).
- d) Kajian regulasi pangan menegaskan perlunya sejalan standar keamanan dan pengawasan komprehensif (sejalan prinsip HACCP/HARPC) pada produk MP-ASI komersial, termasuk pengendalian mikroba sejalan, residu pestisida, logam berat, dan aditif, serta kepatuhan terhadap kode sejalan pangan bayi (Malik et al., 2021; Theurich et al., 2019).

Badan internasional (WHO, EFSA, ESPGHAN) menyimpulkan MP-ASI tidak boleh diberikan sebelum 4 bulan dan sebaiknya dimulai sekitar 6 bulan untuk bayi cukup bulan, sambil melanjutkan ASI hingga 24 bulan atau lebih. Pengenalan MP-ASI terlalu dini dapat mengurangi durasi ASI eksklusif, meningkatkan sejalan infeksi dan paparan garam/gula berlebih, sedangkan keterlambatan >6 bulan meningkatkan sejalan kekurangan energi, Fe, Zn, dan malnutrisi (Fewtrell et al., 2016; Langley-Evans, 2022; Abeshu et al., 2016; Castenmiller et al., 2019; Lm et al., 2013).

Berbagai pedoman menggarisbawahi bahwa komposisi MP-ASI, baik rumah tangga maupun komersial, harus:

- a) Menyediakan energi yang cukup sejalan dengan kebutuhan tambahan 6–23 bulan dan keterbatasan kapasitas lambung (perlu makanan padat energi, bukan encer) (Abeshu et al., 2016; Lm et al., 2013).
- b) Mengandung protein berkualitas baik dan lemak dalam jumlah cukup untuk menunjang pertumbuhan dan penyerapan vitamin larut lemak (Lutter et al., 2021; Dewey & Brown, 2003; Lm et al., 2013).
- c) Memenuhi densitas mikronutrien minimal (Fe, Zn, Ca, vitamin A, D, B) melalui kombinasi pangan hewani, pangan nabati beragam, fortifikasi, atau suplementasi, karena pangan nabati yang tidak difortifikasi sering gagal memenuhi kebutuhan terutama Fe, Zn, Ca (Abeshu et al., 2016; Dewey & Brown, 2003; Lm et al., 2013).
- d) Mengontrol natrium dan membatasi gula tambahan untuk mencegah pembiasaan rasa asin/manis dan regulasi hipertensi/obesitas di kemudian hari (Lutter et al., 2021; Fewtrell et al., 2016; Malik et al., 2021).

SNI 01-7111.1-2005 selaras dengan kerangka tersebut, dengan menetapkan batas energi, protein, dan lemak per 100 g, minimal kandungan Ca, Fe, Zn, vitamin A, dan D dan batas maksimum natrium per 100 kkal, yang sejalan dengan standar Codex dan regulasi internasional bagi pangan bayi untuk menjamin bahwa produk cukup padat energi dan mikronutrien untuk mendukung pertumbuhan normal serta tidak berlebihan garam/gula dan aman dari segi cemaran dan regulasi (Theurich et al., 2019; Malik et al., 2021).

MP-ASI dipahami sebagai komponen penting dalam “jendela kesempatan” 6–24 bulan untuk menjembatani kesenjangan antara kebutuhan gizi dan suplai dari ASI. Prinsip ATMS tercermin kuat dalam bukti global: pemberian makan regulative (Asa), tekstur bertahap (Tekstur), menu padat gizi dan beragam (Menu), serta praktik regulat yang ketat (Sanitasi) terbukti krusial untuk mencegah stunting, defisiensi mikronutrien, serta infeksi berulang. Standar mutu seperti SNI dan standar internasional (Codex, dsb.) menjadi dasar ilmiah dan regulative untuk memastikan bahwa MP-ASI komersial aman, bergizi adekuat, dan mendukung praktik MP-ASI yang benar.

Tabel 6. Standar mutu MP ASI berdasarkan SNI 01-7111.1-2005

Parameter Zat Gizi	Persyaratan SNI (per 100 gr)	Satuan
Energi	400 — 450	kcal
Karbohidrat	Minimal 30	gram
Protein	16 — 22	gram
Lemak	Minimal 15	gram
Kalsium (Ca)	Minimal 200	mg
Besi (Fe)	Minimal 15	mg
Natrium (Na)	Tidak lebih dari 100 mg/100 kkal	mg
Seng (Zn)	Minimal 2,5	mg
Vitamin A	250 — 350	mcg
Vitamin D	0,75	mcg

2.2. Komposisi Dasar Formula MP-ASI

Formula MP-ASI bubur instan komersial umumnya disusun dari bahan pokok sereal, sumber protein (sering susu/hewani), sumber lemak, dan gula, yang dikombinasikan untuk mencapai kepadatan energi, protein, lemak, dan mikronutrien sesuai standar. Dalam berbagai formulasi bubur instan, kombinasi tepung sereal (beras/maiz), susu skim atau sumber protein lain, minyak nabati, dan gula terbukti mampu menghasilkan energi 400–450 kkal/100 g, protein 16–22 g/100 g, dan lemak ≥ 15 g/100 g, sesuai standar MP-ASI (Darningsih et al., 2023; Mahmoud & Anany, 2014; Makanjuola et al., 2021).

Komposisi Dasar MP ASI terdiri dari 35% Tepung Beras, 50% Susu Skim, 10% Minyak dan 5% Gula

a) Tepung beras 35% (sumber utama karbohidrat)

- Beras atau sereal lain hampir selalu menjadi basis karbohidrat utama dalam formulasi MP-ASI karena ketersediaan dan penerimaan sensorinya baik (Darningsih et al., 2023; Mahmoud & Anany, 2014; Makanjuola et al., 2021; Paul et al., 2025).
- Dalam berbagai formulasi komplementer, porsi sereal berkisar 20–70% dan menyumbang mayoritas karbohidrat dan sebagian energi (Makanjuola et al., 2021; Shewa et al., 2025; Paul et al., 2025).
- Tepung beras memberikan tekstur bubur yang halus, mudah dicerna, dan menjadi “carrier” bagi protein, lemak, dan mikronutrien yang ditambahkan (Darningsih et al., 2023; Mahmoud & Anany, 2014; Makanjuola et al., 2021).

b) Susu skim 50% (sumber protein hewani dan kalsium)

- Susu sapi dan susu skim sangat lazim digunakan sebagai sumber protein hewani dalam MP-ASI komersial karena kualitas protein tinggi dan profil asam amino esensialnya mendekati referensi FAO/WHO (Indriani et al., 2025; Khor & Lee, 2021).
- Studi formulasi MP-ASI berbasis beras–kacang/susu menunjukkan bahwa sekitar 40–60% komponen kaya protein (kacang kedelai, faba bean, susu, ikan) dalam campuran mampu meningkatkan protein ke kisaran ± 17 –20 g/100 g dan memperbaiki skor asam amino esensial di atas referensi anak 6–24 bulan (Ihedinachi et al., 2025; Mahmoud & Anany, 2014).
- Selain protein, susu skim menyumbang kalsium dan beberapa vitamin B, yang sering menjadi zat gizi pembatas dalam MP-ASI sereal sederhana (Khor & Lee, 2021).

c) Minyak nabati 10% (sumber lemak dan kepadatan energi)

- Penambahan minyak (nabati/palm oil) lazim dalam formulasi MP-ASI dan enteral karena meningkatkan kepadatan energi (9 kkal/g) dan membantu penyerapan vitamin larut lemak (A, D, E, K) (Darningsih et al., 2023; Makanjuola et al., 2021; Shewa et al., 2025; Paul et al., 2025).
- Berbagai formulasi komplementer lokal memakai 5–20% minyak/lemak (minyak sawit, minyak kacang, minyak kelapa) untuk mencapai lemak 8–20 g/100 g dan energi ± 380 –435 kkal/100 g (Darningsih et al., 2023; Mahmoud & Anany, 2014; Marcel et al., 2021).
- Produk bubur instan berbasis lele–labu kuning maupun formulasi sereal–kacang biasanya menambahkan minyak nabati untuk memenuhi standar lemak minimal (≥ 15 g/100 g) dan meningkatkan densitas energi (Darningsih et al., 2023; Makanjuola et al., 2021; Putri et al., 2022; Paul et al., 2025).

d) Tepung gula 5% (pemberi rasa dan energi cepat)

- Gula halus/icing sugar sering ditambahkan 5–20% sebagai pemberi rasa manis, meningkatkan penerimaan sensorik dan menambah energi mudah cerna (Darningsih et al., 2023; Putri et al., 2022).
- Pada formulasi enteral dan MP-ASI lokal, gula digunakan bersama maltodekstrin untuk meningkatkan energi dan memperbaiki karakteristik fisik (kelarutan, viskositas) tanpa terlalu mengencerkan densitas zat gizi lain (Putri et al., 2022; Paul et al., 2025).

Komposisi 35% tepung beras, 50% susu skim, 10% minyak nabati, dan 5% gula dapat dianggap sebagai formula kontrol yang mewakili pola “beras + susu + minyak + gula” yang juga tercermin pada:

- a) Bubur MP-ASI instan komersial yang umumnya “campuran susu skim, tepung beras, gula halus, dan minyak nabati” dengan energi $\pm 400\text{--}450$ kkal/100 g, protein 16–22 g/100 g, dan lemak ≥ 15 g/100 g (Darningsih et al., 2023);
- b) Berbagai formulasi penelitian yang menggunakan kombinasi sereal utama + sumber protein hewani/nabati konsentrat + sumber lemak + gula, lalu membandingkan dengan formula inovatif berbasis pangan lokal (Ihedinachi et al., 2025; C.M. et al., 2023; Darningsih et al., 2023; Paul et al., 2025).

Dalam pendekatan mixture design, formula dasar ini berfungsi sebagai titik acuan untuk mengevaluasi perbaikan nilai gizi, sifat fungsional (densitas kamba, viskositas), dan penerimaan sensorik setelah dilakukan substitusi dengan bahan lokal (Ayele et al., 2021; Makanjuola et al., 2021; Paul et al., 2025). Komposisi dasar formula MP-ASI ($\pm 35\%$ tepung beras, 50% susu skim, 10% minyak nabati, 5% gula) merefleksikan pola umum bubur instan komersial berbasis sereal, susu, lemak dan gula yang memenuhi standar energi dan protein. Penelitian membuktikan bahwa substitusi sebagian komponen ini dengan tepung ikan lele dan tepung labu kuning secara signifikan meningkatkan kandungan protein hewani dan vitamin A, tanpa mengorbankan sifat fungsional dan penerimaan sensorik, sehingga menjadi strategi ilmiah untuk mengembangkan MP-ASI padat gizi berbasis pangan lokal.

✓ Tips Praktis

Dalam pengembangan formula MP-ASI lokal, pertimbangkan aspek: (1) Ketersediaan bahan di daerah setempat, (2) Harga yang terjangkau, (3) Penerimaan rasa/aroma oleh bayi, (4) Nilai gizi yang memenuhi SNI, (5) Kemudahan proses pengolahan oleh ibu rumah tangga.

2.3. Regulasi MP-ASI Berbasis Pangan Lokal

Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) merupakan komponen penting dalam strategi pemenuhan gizi anak usia 6–24 bulan, sehingga pengaturannya tidak hanya bersifat teknis pangan, tetapi juga merupakan bagian dari kebijakan kesehatan masyarakat. Regulasi MP-

ASI bertujuan untuk menjamin bahwa makanan yang diberikan kepada bayi dan anak memenuhi aspek kecukupan gizi, keamanan pangan, dan kesesuaian perkembangan anak.

Secara global, regulasi MP-ASI mengacu pada pedoman yang dikeluarkan oleh World Health Organization (WHO) dan Food and Agriculture Organization (FAO), serta standar internasional Codex Alimentarius Commission. WHO menekankan bahwa MP-ASI harus memenuhi prinsip tepat waktu, adekuat, aman, dan diberikan secara responsif, serta melengkapi *not replacing* ASI hingga usia 2 tahun atau lebih.

Codex Alimentarius sebagai standar pangan internasional menetapkan bahwa produk MP-ASI harus memiliki kepadatan energi dan zat gizi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan, aman dari kontaminasi mikrobiologis, kimia, dan fisik, memenuhi batas maksimum residu dan cemaran serta memiliki pelabelan yang jelas terkait komposisi, usia sasaran, dan cara penggunaan. Regulasi global ini menjadi rujukan utama bagi negara-negara, termasuk Indonesia, dalam menyusun kebijakan nasional terkait MP-ASI.

Di Indonesia, regulasi MP-ASI diatur melalui berbagai kebijakan lintas sektor yang mencakup aspek gizi, keamanan pangan, dan standar produk. Beberapa regulasi utama meliputi Standar Nasional Indonesia (SNI) MP-ASI. SNI menjadi acuan teknis utama dalam produksi MP-ASI, khususnya produk komersial. Standar ini bertujuan memastikan bahwa MP-ASI memiliki kepadatan zat gizi tinggi (*nutrient-dense*), mengingat keterbatasan kapasitas lambung anak.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia mengatur praktik pemberian makan bayi dan anak melalui berbagai pedoman, termasuk Pedoman Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA), strategi Nasional Percepatan Penurunan Stunting dan standar antropometri dan pemantauan status gizi. Aspek keamanan pangan MP-ASI diatur oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Produk MP-ASI, baik komersial maupun semi-industri, wajib memenuhi prinsip Good Manufacturing Practices (GMP) dan sistem keamanan pangan seperti HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point).

Pemanfaatan pangan lokal dalam MP-ASI sejalan dengan kebijakan nasional diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal, ketahanan pangan dan gizi nasional dan pengembangan pangan lokal dalam program percepatan penurunan stunting. Kebijakan ini mendorong penggunaan bahan seperti ikan, telur, kacang-kacangan, dan sayuran lokal sebagai sumber protein dan mikronutrien, sebagaimana juga ditekankan dalam monograf ini bahwa pangan hewani dan sayuran berwarna merupakan sumber utama mikronutrien penting .

2.4. Peluang dan Tantangan MP-ASI Berbasis Pangan Lokal

Penggunaan pangan lokal sebagai bahan dasar MP-ASI dinilai sangat relevan di Indonesia karena ketersediaan dan keragaman hayati yang tinggi, sekaligus untuk menekan biaya dan meningkatkan akses pangan bergizi bagi rumah tangga berpenghasilan rendah (My & Welan, 2024; Susanto et al., 2017). Berbagai studi formulasi MP-ASI di Indonesia dan negara lain menunjukkan bahwa pangan lokal dapat disusun menjadi produk dengan mutu gizi mendekati atau setara MP-ASI komersial bila diproses dan dirancang dengan benar (Shewa et al., 2025; Zakaria et al., 2025; Damndja et al., 2024; Ijarotimi et al., 2022; Utami et al., 2025).

Keunggulan MP-ASI Berbasis Pangan Lokal

a) Bahan baku tersedia, murah, dan kaya gizi

Formulasi MP-ASI dari jagung, kacang tanah, sayuran hijau, umbi lokal, sereal, dan kacang-kacangan mampu mencapai kadar protein $\pm 15\text{--}21\%$, energi 380–470 kkal/100 g, dan mineral (Ca, Fe, Zn) mendekati atau memenuhi standar Codex/WHO (Shewa et al., 2025; Zakaria et al., 2025; Damndja et al., 2024; Ijarotimi et al., 2022). Di Indonesia, tepung hati ayam dan ikan teri menghasilkan MP-ASI dengan protein sangat tinggi (65,6 g/100 g) dan potensi pasokan Fe dan Ca besar dengan biaya rendah (Utami et al., 2025).

b) Diterima secara budaya dan organoleptic

Studi di Banyuasin menunjukkan ibu menggunakan beragam bahan lokal (beras, jagung, singkong, kacang hijau, pepaya, pisang, sayur, ikan, ayam) dan menilai MP-ASI lokal mudah diterima oleh anak (Ainy et al., 2021). Uji sensori pada puree atau bubur berbasis labu, bayam, kedelai, maupun campuran sereal-legum menunjukkan formulasi lokal dapat diterima baik panelis bila rasa dan tekstur dioptimalkan (Damndja et al., 2024; Ijarotimi et al., 2022; Shewa et al., 2025).

c) Mendukung ketahanan pangan dan ekonomi lokal

Pendekatan MP-ASI lokal sejalan dengan strategi WHO/UNICEF dan pedoman nasional Indonesia yang menekankan pemanfaatan pangan lokal yang mudah diperoleh, terjangkau, dan sesuai budaya untuk perbaikan status gizi balita secara berkelanjutan (Susanto et al., 2017). Program pelatihan olahan tempe sebagai makanan tambahan balita di desa Jati meningkatkan konsumsi tempe oleh balita sekaligus membuka peluang usaha rumahan bagi ibu, sehingga memperkuat ekonomi keluarga (Hikmawati & Sutami, 2024).

d) Peluang inovasi dan kemandirian

Berbagai formulasi MP-ASI lokal (misalnya berbasis moringa, hati ayam–teri, sereal–umbi–legum) menunjukkan potensi sebagai produk inovasi padat gizi yang dapat dikembangkan ke arah skala industri kecil/menengah dan berpotensi didaftarkan/paten, sekaligus mengurangi ketergantungan pada produk impor (Zakaria et al., 2025; Ijarotimi et al., 2022; Utami et al., 2025).

Tabel 7. Keunggulan dan Tantangan Utama MP-ASI Pangan Lokal

<i>Keunggulan MP-ASI lokal</i>	Tantangan ilmiah/implementasi
<i>Bahan lokal padat gizi, murah, mudah diakses</i>	Perlu analisis proksimat & mikronutrien sesuai standar (AOAC, Codex/WHO) di lab terakreditasi
<i>Diterima budaya & sensorik</i>	Pengolahan perlu pelatihan, standarisasi resep, uji sensori
<i>Dukung ketahanan pangan & ekonomi lokal</i>	Perlu model bisnis & rantai pasok lokal; butuh dukungan posyandu, kader, dan pemerintah
<i>Bebas pengawet/pewarna sintetis</i>	Umur simpan lebih pendek; perlu teknologi pengeringan, pengemasan, dan kajian umur simpan
<i>Potensi inovasi/paten</i>	Diperlukan uji klinis, uji daya terima, dan standardisasi kualitas antar-batch

Tantangan Teknis dan Ilmiah yang Harus Diatasi

a) Standar Gizi dan Uji Laboratorium

Agar setara atau lebih baik dari MP-ASI komersial, formulasi lokal harus:

- Diuji proksimat (air, protein, lemak, abu, karbohidrat), energi, dan mineral (Ca, Fe, Zn, dll.) dengan metode baku (AOAC) dan dibandingkan standar (Codex, SNI atau WHO) (Ijarotimi et al., 2022; Utami et al., 2025).
- Memperhatikan faktor antinutrisi (fitat, tanin, oksalat) karena dapat menurunkan bioavailabilitas mineral; teknik seperti perendaman, fermentasi, germinasi, dan pemanggangan terbukti menurunkan fitat/tanin dan meningkatkan ketersediaan mineral (Damndja et al., 2024; Ngadze et al., 2023). Studi di Ethiopia dan Nigeria menunjukkan formulasi lokal yang dioptimalkan mampu memenuhi sebagian besar standar komposisi, dengan kandungan antinutrisi rendah dan rasio molar mineral yang mendukung bioavailabilitas tinggi (Shewa et al., 2025; Zakaria et al., 2025; Ijarotimi et al., 2022).

b) Pengolahan, Teknologi, dan Standarisasi

Produksi MP-ASI lokal menuntut:

- Pelatihan teknik pengolahan (pencampuran, pemasakan, pengeringan, penggilingan, pengemasan) yang konsisten agar komposisi gizi dan keamanan mikrobiologis stabil antar-batch (Zakaria et al., 2025; Ijarotimi et al., 2022; Utami et al., 2025; Ngadze et al., 2023).
- Pemanfaatan teknologi tradisional yang ditingkatkan (fermentasi, malting, germinasi) dan konsep *food-to-food fortification* untuk memperkaya protein dan mikronutrien dengan bahan lokal kaya gizi (Ngadze et al., 2023; Shewa et al., 2025; Zakaria et al., 2025).
- Penerapan prinsip Hazard Analysis and Risk-Based Preventive Controls (HARPC) atau sistem serupa HACCP untuk menjamin keamanan MP-ASI, termasuk kontrol kontaminasi mikroba, logam berat, dan residu kimia (Malik et al., 2021).

Studi evaluasi MP-ASI komersial di Ethiopia justru menemukan banyak produk tidak memenuhi standar protein, lemak, energi, Fe, dan Zn, dan hanya sebagian kecil yang sesuai standar, menegaskan bahwa baik produk lokal maupun pabrikan sama-sama memerlukan pemantauan mutu dan standarisasi yang ketat (Mario et al., 2024).

c) Umur Simpan dan Kemasan

MP-ASI lokal rumah tangga biasanya minim atau tanpa pengawet sintetis, sehingga masa simpan cenderung pendek. Penelitian tentang:

- Bubur instan berbasis amaranth–sorghum dan MP-ASI fortified moringa menunjukkan bahwa aktifitas air, kadar air, suhu penyimpanan, dan permeabilitas uap air kemasan sangat menentukan stabilitas mikrobiologis dan umur simpan (Gichau et al., 2019; Zakaria et al., 2025).
- Dengan pengeringan optimal hingga kadar air rendah (~5–8%) dan penggunaan kemasan foil/aluminium dengan permeabilitas rendah, umur simpan dapat diperpanjang secara signifikan (hingga beberapa bulan) pada suhu <30 °C (Gichau et al., 2019; Zakaria et al., 2025).

Ini menunjukkan peluang MP-ASI lokal untuk dikeringkan dan dikemas semi-industri, tetapi diperlukan kajian umur simpan berbasis model isotherm kelembaban dan uji mikrobiologis (Zakaria et al., 2025; Gichau et al., 2019).

d) Konsistensi Kualitas dan Skala Produksi

MP-ASI lokal skala rumah tangga/kelompok rentan mengalami variasi besar kandungan gizi dan mutu higienis. Studi di Nigeria dan Ethiopia menekankan pentingnya:

- Standar resep (formula tetap, takaran bahan, metode masak) dan panduan proses tertulis.
- Kontrol mutu bahan baku (pemilihan bahan, penyimpanan, kadar air) dan proses (suhu, waktu pemanasan) untuk menjaga kandungan gizi dan mencegah kontaminasi (Shewa et al., 2025; Mario et al., 2024; Zakaria et al., 2025; Ijarotimi et al., 2022).
- Bila naik skala ke industri kecil/menengah, diperlukan pengawasan regulatori dan pengujian berkala seperti halnya produk komersial (Mario et al., 2024; Malik et al., 2021).

e) Pengetahuan Ibu, Edukasi, dan Dukungan Komunitas

Studi kualitatif di Banyuasin menunjukkan bahwa meski semua ibu sudah mempraktikkan MP-ASI pangan lokal karena bahan mudah diperoleh dan murah, hambatan utama adalah terbatasnya pengetahuan resep lokal padat gizi, pengetahuan penyiapan MP-ASI sehat dan higienis, serta perilaku makan anak (Ainy et al., 2021).

Kader posyandu dan bidan berperan sentral dalam menyebarkan resep MP-ASI lokal, memfasilitasi tukar informasi antaribu, dan memotivasi praktik pemberian makan yang benar (Ainy et al., 2021; Susanto et al., 2017; Hikmawati & Sutami, 2024).

Tinjauan literatur tentang MP-ASI lokal di Indonesia menyimpulkan bahwa banyak pangan lokal (serealia, umbi, kacang, ikan, produk kedelai, sayur/buah lokal) mempunyai potensi gizi baik untuk MP-ASI, dan banyak daerah telah memulai program MP-ASI lokal untuk balita dan ibu hamil sebagai bagian strategi percepatan penurunan stunting (My & Welan, 2024). Namun keberlanjutan sangat bergantung pada edukasi intensif, dukungan program, dan integrasi dengan layanan posyandu (My & Welan, 2024; Susanto et al., 2017; Ainy et al., 2021; Hikmawati & Sutami, 2024).

f) Akurasi Formulasi dan Optimasi Menu

Pendekatan ilmiah seperti linear programming (LP) telah digunakan di Indonesia untuk merancang rekomendasi menu MP-ASI berbasis pangan lokal yang memenuhi kebutuhan mikronutrien dengan tetap mempertimbangkan pola makan, porsi, ketersediaan, dan harga (Fahmida et al., 2014; Susanto et al., 2017).

- Studi LP menunjukkan bahwa zat besi, zinc, kalsium, niasin, folat, dan tiamin sering menjadi “problem nutrients” dalam diet anak 6–23 bulan, bahkan bila menggunakan pangan lokal yang banyak tersedia (Fahmida et al., 2014).

- Pangan hewani (daging, ikan, ayam, telur) dan pangan/produk fortifikasi teridentifikasi sebagai pangan paling efektif untuk menutup kesenjangan mikronutrien (Fahmida et al., 2014).

Ini mengindikasikan bahwa meski berbasis lokal, formulasi MP-ASI harus didesain secara ilmiah (bukan hanya “lokal” dan “tradisional”), mengombinasikan sereal/umbi dengan legum, pangan hewani, sayur/buah kaya vitamin dan, bila perlu, fortifikasi atau suplemen mikronutrien.

Peluang Integrasi dengan Sistem Pangan dan Pembangunan Lokal

Pendekatan sistem pangan lokal (*short value chain*) di negara maju menunjukkan bahwa penguatan rantai pasok pangan lokal dapat meningkatkan akses buah dan sayur, kualitas diet, dan kohesi komunitas, dengan hambatan utama berupa keterbatasan akses, kurangnya informasi, dan ketidaksesuaian budaya (Garrity et al., 2024). Prinsip serupa dapat diterapkan pada MP-ASI lokal:

- a) Menghubungkan petani/pengolah kecil bahan pangan lokal dengan program gizi balita (posyandu, puskesmas, PKK),
- b) Menggunakan insentif ekonomi dan edukasi gizi untuk meningkatkan permintaan dan pasokan MP-ASI lokal bergizi (Garrity et al., 2024; Hikmawati & Sutami, 2024; Susanto et al., 2017).

Dengan demikian, MP-ASI berbasis pangan lokal bukan hanya intervensi gizi, tetapi juga instrumen penguatan ketahanan pangan rumah tangga, pemberdayaan ekonomi lokal, dan pengembangan inovasi pangan nasional (My & Welan, 2024; Susanto et al., 2017; Utami et al., 2025; Hikmawati & Sutami, 2024).

Pengembangan MP-ASI berbasis pangan lokal menawarkan peluang besar: bahan baku kaya gizi yang tersedia dan murah, penerimaan budaya baik, dukungan terhadap ketahanan pangan dan ekonomi lokal, serta potensi inovasi produk. Namun, agar benar-benar menjadi alternatif yang aman dan efektif dibanding produk komersial impor, MP-ASI lokal harus dikembangkan dengan pendekatan ilmiah: analisis gizi dan antinutrisi di laboratorium, optimasi formulasi (misalnya dengan LP), standarisasi proses dan mutu, kajian umur simpan dan keamanan pangan, serta edukasi intensif kepada ibu dan kader. Integrasi dengan sistem posyandu dan program pembangunan lokal menjadi kunci agar MP-ASI lokal dapat berkontribusi nyata pada penurunan stunting dan peningkatan gizi anak secara berkelanjutan di Indonesia.

BAB III

BAHAN PANGAN LOKAL

Ikan Lele dan Labu Kuning: Potensi Gizi dan Proses Pengolahan

3.1. Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) sebagai Sumber Protein

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan ikan air tawar yang dibudidayakan luas, berproduksi tinggi, dan secara tradisional dikonsumsi masyarakat sehingga sangat potensial sebagai bahan baku MP-ASI berbasis pangan lokal (Darningsih et al., 2023; Kusharto et al., 2018). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa lele mempunyai protein berkualitas tinggi, profil asam amino esensial lengkap, kandungan mineral penting, serta lemak yang relatif moderat, sehingga dapat memperbaiki mutu protein dan mikronutrien dalam produk MP-ASI (Osibona et al., 2009; Urunova et al., 2025).

Kandungan protein dan asam amino

Analisis komposisi menunjukkan bahwa:

- a) Lele segar mengandung protein sekitar 12–19 g/100 g (basis basah) (Darningsih et al., 2023; Osibona et al., 2009; Urunova et al., 2025). Setelah dikeringkan/dijadikan tepung, kadar proteinnya meningkat menjadi $\pm 48\text{--}70$ g/100 g berat kering, tergantung metode pengolahan (Aremu et al., 2021; Adi et al., 2025).
- b) Tepung produk tinggi protein yang berbasis ikan (termasuk lele) dapat mencapai kadar protein sekitar 25–70%, jauh di atas produk tepung biasa atau beberapa sumber nabati (Aremu et al., 2021; Kusharto et al., 2018; Adi et al., 2025).
- c) Kajian pada lele kering/oven-dried melaporkan protein kasar 48,33 g/100 g berat kering dengan kandungan asam amino esensial total sekitar 33 g/100 g protein, dengan leucine, phenylalanine, lysine, dan valine sangat dominan (Aremu et al., 2021).
- d) Analisis profil asam amino lele menunjukkan semua 9 asam amino esensial hadir dalam jumlah yang mencukupi untuk memenuhi standar kebutuhan anak prasekolah; leucine, phenylalanine+tirosin, valine, isoleucine, lysine, metionin+sistein, histidin semuanya di atas nilai rekomendasi FAO/WHO untuk anak 2–5 tahun (Adepoju et al., 2022; Aremu et al., 2021; Osibona et al., 2009).

- e) Produk makanan cair instan berbasis tepung lele dan kelor memiliki amino acid score 100, EAAI 0,98, dan predicted PER 4,63, menunjukkan mutu protein sangat tinggi dan dapat mendukung pertumbuhan anak (Kusharto et al., 2018).

Lemak dan asam lemak

Lemak lele bervariasi tergantung jenis dan budidaya, namun umumnya moderat (sekitar 1–10% berat basah) (Sanjaya et al., 2022; Osibona et al., 2009; Urunova et al., 2025). Analisis profil asam lemak lele menunjukkan adanya:

- a) asam lemak tak jenuh tunggal dan ganda penting seperti oleat (C18:1), linoleat (C18:2), EPA (C20:5), dan DPA/DHA;
- b) rasio ω -6/ ω -3 sekitar 3:1, yang dinilai optimal untuk pangan pencegahan penyakit degeneratif (Urunova et al., 2025; Osibona et al., 2009).

Lemak yang tidak terlalu tinggi tetapi kaya asam lemak tidak jenuh ini mendukung penggunaan lele sebagai sumber protein MP-ASI tanpa menambah beban lemak berlebih, sambil memberikan asam lemak esensial yang bermanfaat (Urunova et al., 2025; Osibona et al., 2009).

Mineral (kalsium, fosfor dan lainnya)

Lele mengandung mineral penting seperti kalium dan fosfor dalam kadar cukup tinggi (misalnya P $\pm$ 210 mg/100 g, K $\pm$ 320 mg/100 g berat kering), serta sejumlah mineral lain meski Fe dan Zn relatif rendah (Aremu et al., 2021). Produk formulasi berbasis lele dan kelor yang dikembangkan untuk anak 1–3 tahun dilaporkan kaya kalsium dan protein sehingga direkomendasikan untuk kelompok ini (Kusharto et al., 2018).

Protein ikan umumnya dikenal mudah dicerna dan memiliki fraksi peptida yang mengandung semua asam amino esensial; ini ditegaskan oleh kajian yang menyebut ikan sebagai sumber protein berkualitas tinggi dengan pencernaan dan profil asam amino yang unggul dibanding banyak sumber daging darat (Aremu et al., 2021; Adepoju et al., 2022; Osibona et al., 2009).

Produk cair instan berbasis tepung lele memperlihatkan predicted biological value (P-BV) sekitar 48,5 dan PER yang tinggi (Kusharto et al., 2018), mengindikasikan bahwa protein lele dapat dimanfaatkan tubuh secara efisien untuk pertumbuhan.

Keunggulan Tepung Ikan Lele untuk MP-ASI Dibanding Susu Skim

Berbagai penelitian formulasi MP-ASI dan produk tinggi protein menggunakan tepung lele sebagai pengganti sebagian susu atau sumber protein lain. Beberapa keunggulan kunci:

1. Kandungan protein lebih tinggi per 100 g
 - Tepung lele dan produk tepung campuran berbasis lele umumnya memiliki kadar protein tinggi ($\pm 25\text{--}70$ g/100 g), sementara susu skim bubuk sekitar 30–36 g/100 g dalam beberapa formulasi MP-ASI (Kusharto et al., 2018; Aremu et al., 2021; Adi et al., 2025; Luthfiyanti et al., 2024).
 - Pada beberapa formulasi lokal, substitusi susu skim dengan tepung lele meningkatkan kandungan protein produk hingga memenuhi 30–34% kebutuhan protein harian balita per porsi (Darningsih et al., 2023; Adi et al., 2025).
2. Profil asam amino esensial lengkap dan seimbang
 - Analisis lele dan produk lele menunjukkan semua EAA (histidin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan, valin) dengan kadar yang memenuhi atau melampaui standar kebutuhan anak (Adepoju et al., 2022; Aremu et al., 2021; Kusharto et al., 2018; Osibona et al., 2009).
 - Produk makanan cair instan berbasis lele memiliki amino acid score 100 dan EAAI 0,98, menandakan bahwa profil EAA relatif mendekati protein referensi (Kusharto et al., 2018).
 - Asam amino lisin dan leusin yang relatif tinggi sangat penting untuk pertumbuhan linear dan sintesis jaringan (Kusharto et al., 2018; Aremu et al., 2021; Adepoju et al., 2022; Osibona et al., 2009).
3. Ketersediaan dan ekonomi
 - Lele merupakan salah satu ikan budidaya dengan produksi tinggi di Indonesia dan negara berkembang lain, menjadikannya sumber protein hewani yang murah dan mudah diperoleh untuk formulasi MP-ASI lokal (Darningsih et al., 2023).
 - Tepung lele dapat diintegrasikan ke dalam berbagai produk (bubur instan, biskuit, tepung komposit) dengan biaya produksi yang kompetitif dan tetap memenuhi standar mutu serta keamanan pangan (Darningsih et al., 2023; Sanjaya et al., 2022; Adi et al., 2025; Aremu et al., 2021).
4. Fleksibilitas teknologi (penepungan dan stabilitas)

- Beberapa penelitian mengembangkan makanan cair atau bubur instan tinggi protein dengan menambahkan tepung lele dan menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan stabil, memiliki umur simpan memadai, aman secara mikrobiologis, dan diterima secara sensori dengan modifikasi formula yang tepat (Kusharto et al., 2018; Darningsih et al., 2023; Adi et al., 2025).
- Campuran tepung lele dengan tepung umbi, sereal, atau kacang (misalnya ubi fermentasi, labu kuning, kacang merah, ubi kuning) menghasilkan tepung komposit berprotein tinggi ($\pm 25\%$ vs 13% pada tepung biasa) dengan karakteristik fungsional dan penerimaan konsumen yang baik (Aremu et al., 2021; Nasr et al., 2021; Adi et al., 2025).

Tabel 7. Keunggulan gizi dan mutu protein lele terhadap susu skim

Aspek	Temuan ilmiah relevan
Kandungan protein kering	Tepung lele dan produk tepung berbasis lele: $\pm 48\text{--}70\%$ protein; susu skim $\pm 30\text{--}36\%$ dalam formulasi MP-ASI
Mutu protein	Amino acid score 100; EAAI 0,98; PER tinggi pada produk berbasis lele–kelor
Profil EAA	Semua 9 EAA hadir dalam jumlah memadai; lisin dan leusin tinggi
Mineral utama	K dan P cukup tinggi; formulasi lele–kelor kaya kalsium
Potensi ekonomi	Lele produksi tinggi, murah, mudah dibudidayakan dan diolah menjadi tepung

Prosedur Pembuatan Tepung Ikan Lele

Beberapa penelitian produk tinggi protein dan MP-ASI lokal tidak selalu merinci langkah demi langkah pembuatan tepung lele, namun pendekatan yang digunakan relatif serupa:

- a) Ikan segar dibersihkan dan dimasak (kukus/rebus/panggang) untuk memastikan keamanan mikrobiologis dan inaktivasi enzim (Darningsih et al., 2023; Adi et al., 2025; Aremu et al., 2021).
- b) Daging dipisahkan dari tulang dan duri, kemudian dihancurkan/giling.
- c) Produk kemudian dikeringkan (oven, pengering mekanis, atau metode lain) hingga kadar air sangat rendah ($<10\%$), untuk memperpanjang umur simpan, menurunkan aktivitas air, dan mencegah pertumbuhan mikroba (Aremu et al., 2021; Adi et al., 2025).

- d) Bahan kering digiling dan diayak untuk mendapatkan ukuran partikel seragam yang sesuai untuk formulasi bubur atau makanan cair (Aremu et al., 2021; Kusharto et al., 2018; Darningsih et al., 2023).

Prosedur pembersihan lele, pengukusan 15–20 menit, pemisahan daging, pengeringan oven 60–70°C selama 6–8 jam hingga kadar air <10%, penggilingan, pengayakan 60 mesh, dan penyimpanan tertutup rapat sejalan dengan prinsip teknologi pangan yang diterapkan dalam studi formulasi tepung komposit tinggi protein berbasis lele dan komoditas lokal (Aremu et al., 2021; Adi et al., 2025; Kusharto et al., 2018; Darningsih et al., 2023). Pengeringan pada suhu moderat dengan durasi cukup memungkinkan tercapainya kadar air rendah tanpa kerusakan protein berlebih, sambil mempertahankan mutu asam amino dan mengurangi risiko oksidasi lemak (Aremu et al., 2021; Adi et al., 2025).

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan sumber protein hewani berkualitas tinggi dengan profil asam amino esensial lengkap, kandungan mineral penting, dan lemak moderat, yang sangat sesuai untuk formulasi MP-ASI berbasis pangan lokal. Dalam bentuk tepung, protein lele dapat mencapai 48–70% berat kering, dengan mutu protein tinggi (amino acid score 100, EAAI ~0,98) dan pencernaan baik (Kusharto et al., 2018; Aremu et al., 2021; Adepoju et al., 2022; Osibona et al., 2009). Dibanding susu skim, tepung lele menawarkan kepadatan protein lebih tinggi per 100 g, ketersediaan lokal yang baik, dan potensi biaya lebih rendah, sambil tetap memenuhi persyaratan gizi dan keamanan pangan bila diproduksi dengan prosedur pengolahan dan pengeringan yang tepat (Kusharto et al., 2018; Darningsih et al., 2023; Aremu et al., 2021; Adi et al., 2025).

⚠ Catatan Penting

Proses pengeringan yang tidak sempurna (kadar air > 10%) berisiko menyebabkan pertumbuhan jamur dan kontaminasi aflatoksin yang berbahaya. Pastikan kadar air tepung sudah benar-benar rendah sebelum disimpan. Lakukan uji organoleptik sebelum digunakan.

3.2. Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) sebagai Sumber Betakaroten

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) termasuk sayuran berpati berwarna kuning-oranye yang dikenal sebagai sumber karotenoid provitamin A, terutama β -karoten, sekaligus menyediakan vitamin C, serat, dan mineral dalam jumlah bermakna (Purba et al., 2025; González et al., 2001). Warna daging yang semakin oranye tua umumnya mencerminkan kandungan β -karoten yang lebih tinggi (Purba et al., 2025; Pandey et al., 2003).

Berbagai kajian menunjukkan labu kuning kaya air, karbohidrat, serat pangan, sedikit protein, sangat rendah lemak, serta mengandung β -karoten dan vitamin C sebagai antioksidan (Purba et al., 2025; Pandey et al., 2003; Aldakhoul et al., 2024).

- a) Analisis karotenoid pada *C. moschata* varietas “Baianinha” menunjukkan total karotenoid $\pm 318 \mu\text{g/g}$ dengan β -karoten menyumbang $\pm 74\%$ ($\approx 4.317 \text{ RE vitamin A/100 g}$), menjadikannya salah satu sumber provitamin A nabati yang sangat kaya (Arima & Rodriguez-Amaya, 1990).
- b) Studi lain pada *C. moschata* melaporkan kandungan karotenoid tinggi (β -karoten, α -karoten, lutein), dengan nilai vitamin A sekitar $432 \mu\text{g RE/100 g}$ sampel segar (González et al., 2001).
- c) Review fitokimia menegaskan bahwa β -karoten labu berperan sebagai provitamin A dan antioksidan dengan efek potensial terhadap kesehatan mata, kekebalan, dan pencegahan defisiensi vitamin A (Aldakhoul et al., 2024).

Kandungan karbohidrat menjadikan labu sumber energi ringan, sementara vitamin C dan senyawa fenolik/flavonoid berkontribusi pada aktivitas antioksidan dan kemungkinan efek antiinflamasi, antitumor, dan kardioprotektif (Purba et al., 2025; Aldakhoul et al., 2024).

Labu Kuning dalam Formulasi MP-ASI

Labu kuning banyak dimanfaatkan dalam formulasi MP-ASI dan makanan pendamping anak:

- a) Campuran tepung beras malted, kedelai, dan labu menghasilkan pangan pelengkap siap makan dengan protein 20–41%, energi dan mikronutrien memadai, termasuk vitamin A 162–559 IU/100 g, Fe 0,44–1,17 mg/g, dan Ca 0,50–1,02 mg/g (Ihedinachi et al., 2025).
- b) Tepung labu yang difermentasi atau dikombinasikan dengan kedelai/bayam digunakan untuk bubur dan puree bayi; produk dengan proporsi labu tinggi mampu memenuhi dan bahkan melampaui kebutuhan vitamin A bayi/anak per 100 g tepung komplementer (Dzusuo et al., 2024; Damndja et al., 2024; Tedom et al., 2019).
- c) Biskuit berbasis tepung labu (*C. moschata*) dan wortel untuk anak stunting mengandung 30,97 mg β -karoten/100 g, sehingga dikategorikan sebagai sumber antioksidan β -karoten yang sangat baik (Riana et al., 2024).
- d) Kajian fortifikasi pangan lokal di Sumatra Selatan menegaskan bahwa penambahan labu kuning memperkaya kandungan provitamin A dan mutu gizi produk tanpa

menurunkan daya terima sensorik, serta berpotensi sebagai strategi lokal pencegahan stunting terkait defisiensi vitamin A (Putra et al., 2025).

Kandungan karotenoid sangat dipengaruhi genotipe/kultivar dan intensitas warna daging:

- a) Studi genotipe *C. moschata* menunjukkan variasi tinggi kadar karotenoid antar galur, dengan beberapa genotipe biofortified mengandung total karotenoid, α - dan β -karoten jauh lebih tinggi daripada varietas biasa (De Azevedo Sarmet Moreira et al., 2020; Tamilselvi & JansiRani, 2017).
- b) Konsumen di India dan negara lain cenderung memilih labu dengan warna daging kuning-oranye tua dan tebal, yang memang berkorelasi dengan kadar karotenoid dan vitamin C yang lebih tinggi (Pandey et al., 2003).

Pemilihan jenis “bokor” dengan daging tebal, warna oranye tua, rasa manis, dan tekstur halus setelah dimasak konsisten dengan kriteria genotipe/varietas labu bernilai gizi tinggi dan disukai konsumen (Pandey et al., 2003; De Azevedo Sarmet Moreira et al., 2020; Arima & Rodriguez-Amaya, 1990).

Stabilitas Betakaroten dan Cara Pengolahan

β -karoten bersifat labil terhadap panas, oksigen, dan cahaya, sehingga cara pengolahan sangat menentukan retensinya:

- a) Analisis di Indonesia menunjukkan kadar β -karoten labu kuning menurun nyata setelah perebusan dan pengukusan; β -karoten labu mentah tertinggi, kemudian turun pada labu kukus, dan lebih rendah lagi pada labu rebus (perbedaan bermakna secara statistik) (Purba et al., 2025).
- b) Studi lain pada dua kultivar labu (*C. maxima* “Delica” dan *C. moschata* “Violina”) menemukan kehilangan lutein dan β -karoten <10% bila dikukus, tetapi sekitar 30% bila dipanggang pada 200 °C; pengukusan diidentifikasi sebagai metode terbaik untuk membatasi kehilangan karotenoid (Bergantin et al., 2018).
- c) Pada labu biofortified *C. moschata*, berbagai metode pemasakan meningkatkan aktivitas antioksidan dan kandungan karotenoid terukur, dengan pengukusan memberikan persentase retensi karotenoid tertinggi (De Azevedo Sarmet Moreira et al., 2020).

Dalam konteks pembuatan tepung: fermentasi dan pengeringan pada suhu moderat dapat mempertahankan sebagian besar karotenoid sambil menurunkan antinutrisi dan memperbaiki sifat fungsional tepung, meskipun terjadi sedikit penurunan total karotenoid (~4–5%) (Tedom et al., 2019; Dzusuo et al., 2024).

Produksi tepung labu kuning umumnya mencakup pemilihan buah matang, pencucian, pengupasan, pembuangan biji, pemotongan tipis, pengeringan (oven 45–60 °C atau penjemuran terkendali), penggilingan dan pengayakan halus (Ihedinachi et al., 2025; Dzusuo et al., 2024; Tedom et al., 2019).

- a) Tepung labu hasil fermentasi/pengeringan memperlihatkan kadar air rendah ($\approx 8\text{--}12\%$), protein dapat meningkat relatif (tergantung perlakuan), lemak rendah, serat moderat, dan kandungan karotenoid yang masih di atas ambang untuk formulasi MP-ASI (Ihedinachi et al., 2025; Dzusuo et al., 2024; Tedom et al., 2019).
- b) Campuran tepung labu, kedelai, dan sayuran hijau atau sereal lain dapat menghasilkan bubur/tepung komplementer dengan vitamin A, zat besi, kalsium, dan protein yang memenuhi atau melampaui standar FAO/WHO, sekaligus viskositas rendah dan daya terima sensorik baik (Ihedinachi et al., 2025; Damndja et al., 2024; Dzusuo et al., 2024).

Kaitan dengan Kesehatan dan Pencegahan Stunting

Defisiensi vitamin A merupakan faktor risiko gangguan pertumbuhan dan peningkatan morbiditas infeksi pada anak. Karotenoid provitamin A (β -karoten) dari labu kuning:

- a) Menyumbang vitamin A yang penting bagi pertumbuhan, diferensiasi sel, imunitas, dan penurunan risiko mortalitas anak (Dzusuo et al., 2024; Putra et al., 2025; Marcel et al., 2021).
- b) Berkontribusi pada aktivitas antioksidan, penurunan risiko penyakit degeneratif, serta efek potensial antiinflamasi, antihipertensi, antiglikemik, dan hipolipidemik (Aldakhoul et al., 2024).

Review tentang fortifikasi pangan lokal dengan labu kuning di Indonesia menyimpulkan bahwa pemanfaatan labu kuning sebagai sumber provitamin A berbasis pangan lokal merupakan pendekatan yang berkelanjutan dan biaya rendah untuk mendukung penurunan stunting, terutama di wilayah dengan prevalensi tinggi kekurangan vitamin A, meskipun bukti langsung terhadap status vitamin A dan pertumbuhan linear masih terbatas dan memerlukan uji lebih lanjut (Putra et al., 2025).

Tabel 8. Pengolahan labu kuning sebagai sumber β -karoten untuk MP-ASI

Aspek	Temuan kunci
Kandungan β -karoten & vitamin A	<i>C. moschata</i> tertentu mengandung hingga ± 4.317 RE vitamin A/100 g; β -karoten menjadi karotenoid dominan

Antioksidan & vitamin C	Labu kaya karotenoid dan vitamin C, dengan aktivitas antioksidan dan berbagai efek kesehatan potensial
Pengaruh pengolahan	Pengukusan menurunkan kehilangan karotenoid (<10%) dibanding pemanggangan/perebusan (~30%); fermentasi suhu rendah mempertahankan sebagian besar karotenoid
Labu dalam MP-ASI	Tepung/puree labu dalam campuran sereal–kedelai–sayur mampu memenuhi kebutuhan vitamin A dan meningkatkan mutu gizi tanpa menurunkan daya terima
Potensi pencegahan stunting	Fortifikasi produk pangan lokal dengan labu kuning meningkatkan provitamin A dan berpotensi mendukung penurunan stunting terkait VAD

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) merupakan sumber β -karoten dan vitamin C yang kaya, dengan mineral dan serat yang mendukung MP-ASI berbasis pangan lokal. Varietas berwarna oranye tua dengan daging tebal sangat potensial sebagai bahan tepung atau puree untuk MP-ASI, asalkan diolah dengan metode yang meminimalkan kehilangan karotenoid (terutama pengukusan dan pengeringan suhu moderat). Bukti formulasi komplementer menunjukkan bahwa penambahan labu kuning secara signifikan meningkatkan kandungan provitamin A dan kualitas gizi produk, serta berpotensi menjadi bagian dari strategi pencegahan defisiensi vitamin A dan stunting pada anak.

3.3. Prosedur Pembuatan MP ASI Substitusi Tepung Ikan Lele dan Labu Kuning (*Dry Mixing*)

Formulasi MP-ASI dikembangkan dengan metode substitusi parsial, yaitu menggantikan sebagian susu skim dengan tepung ikan lele (sebagai sumber protein hewani) dan menggantikan sebagian tepung beras dengan tepung labu kuning (sebagai sumber betakaroten dan karbohidrat kompleks). Formula yang dikembangkan dengan perbandingan tepung beras 25%, tepung labu kuning 10%, susu skim 35 %, tepung ikan lele 15%, minyak nabati 10% dan tepung gula 5%.

Berbagai studi di Indonesia dan negara lain mengembangkan MP-ASI berbasis bahan lokal yang kaya protein dan provitamin A, dengan mensubstitusi sebagian komponen standar (misalnya susu atau sebagian sereal) (Darningsih et al., 2023; Noer et al., 2017; Noer et al., 2014; Darbe et al., 2024; Dzusuo et al., 2024; Putri et al., 2022):

Tepung ikan lele / catfish flour (sumber protein hewani tinggi)

- a) Ikan lele mengandung protein tinggi ($\pm 14,8$ g/100 g segar) dan ketika dijadikan tepung mampu meningkatkan kandungan protein formula secara bermakna (Darningsih et al., 2023).
- b) Substitusi 15–20% tepung ikan (lele/patin/snakehead) pada bubur instan MP-ASI meningkatkan kadar protein hingga memenuhi 30–34% AKG protein balita per porsi dan secara signifikan lebih tinggi dibanding kontrol tanpa ikan (Darningsih et al., 2023; Noer et al., 2017; Noer et al., 2014; Mekuria et al., 2021; Putri et al., 2022).
- c) Formulasi dengan 13% snakehead fish dan 8% labu kuning menghasilkan kadar protein tertinggi dan diterima baik secara sensori (Noer et al., 2017).

Tepung labu kuning (sumber beta-karoten/provitamin A dan serat)

- a) Labu kuning mengandung β -karoten tinggi (± 1.569 μ g/100 g), sehingga penambahannya dalam 10–15% dapat memberikan kontribusi besar terhadap kecukupan vitamin A MP-ASI (Darningsih et al., 2023; Noer et al., 2017; Noer et al., 2014; Darbe et al., 2024; Putri et al., 2022).
- b) Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi 20% tepung ikan patin dan 15% tepung labu kuning dapat memenuhi 34% kecukupan protein dan 102% vitamin A per porsi bubur instan (Darningsih et al., 2023; Noer et al., 2014).
- c) Formulasi *pumpkin–soy–spinach* atau *pumpkin–kacang merah–maiz* juga menunjukkan peningkatan signifikan vitamin A, vitamin E, dan mineral serta tetap dapat diterima secara organoleptik (Ihedinachi et al., 2025; Ayele et al., 2021; Darbe et al., 2024; Dzusuo et al., 2024; Marcel et al., 2021).

Dengan demikian, substitusi sebagian susu skim atau tepung beras dengan tepung ikan lele dan tepung labu kuning pada formula dasar 35–50–10–5%:

- a) meningkatkan kandungan protein hewani dan memperbaiki mutu asam amino,
- b) memperkaya vitamin A (β -karoten) dan beberapa mineral,
- c) tetap menjaga densitas energi dan konsistensi bubur yang sesuai untuk balita, selama komposisi minyak dan kadar air.

Tabel 9. Peran formula dasar dan substitusi ikan lele–labu kuning pada MP-ASI

Jenis formula	Komponen utama & fungsi	Analisa gizi utama (per 100 g)
Formula dasar (beras–susu–minyak–gula)	Tepung beras $\pm 35\%$; susu/ sumber protein $\pm 50\%$; minyak $\pm 10\%$; gula $\pm 5\%$	Energi 400–450 kkal; protein 16–22 g; lemak ≥ 15 g; karbohidrat tinggi, vit & mineral tergantung fortifikasi

Formula dengan substitusi lele-labu	Sebagian susu/beras diganti tepung ikan 15–20% + labu kuning 10–15%	Energi ±400–425 kkal; protein 18–20 g; lemak 15–18 g; β-karoten tinggi; protein & vitamin A memenuhi ≥30–100% AKG/porsi
Formula lokal lain (beras/maiz + kacang/ikan + pumpkin/ sayur)	Serealial 20–70% + kacang/ikan 20–40% + pumpkin/sayur 10–25% + minyak/gula	Protein 15–20 g; energi 380–435 kkal; peningkatan Fe, Zn, vit A; densitas energi & fungsionalitas baik

Pembuatan bubur bayi instan dengan substitusi tepung ikan lele dan tepung labu kuning dilakukan dengan metode dry mixing (pencampuran kering). Metode ini dipilih karena mampu mempertahankan stabilitas nutrisi lebih baik dibandingkan metode basah.

1. Siapkan semua bahan: tepung beras, tepung labu kuning, tepung ikan lele, susu skim, minyak nabati, dan tepung gula sesuai komposisi formula yang telah ditentukan
2. Sangrai tepung beras hingga kering dengan api kecil untuk mengurangi kadar air dan meningkatkan aroma
3. Ayak semua bahan kering menggunakan ayakan 60 mesh untuk memastikan ukuran partikel yang seragam
4. Timbang masing-masing bahan sesuai persentase formulasi yang telah ditetapkan
5. Campurkan semua bahan kering dalam wadah besar menggunakan metode dry mixing selama 10 menit
6. Tambahkan minyak nabati sedikit demi sedikit sambil terus diaduk hingga homogen
7. Lakukan pengujian organoleptik (rasa, warna, tekstur, aroma) sebelum pengemasan
8. Kemas produk dalam kemasan kedap udara dan beri label lengkap (nama produk, komposisi, cara penyajian, tanggal produksi)

Panduan penyajian MP-ASI yang benar sangat penting untuk memastikan kecukupan gizi dan keamanan pangan bagi bayi. Berikut adalah prosedur penyajian yang direkomendasikan:

1. Cuci tangan dengan sabun dan air mengalir sebelum menyiapkan MP-ASI
2. Siapkan alat makan bayi yang bersih dan sudah disterilkan
3. Ambil 50 gram bubuk formula MP-ASI
4. Larutkan dengan air matang hangat (suhu 40-50°C) secukupnya untuk mendapatkan tekstur yang sesuai usia bayi
5. Aduk rata dan pastikan tidak ada gumpalan

6. Cek suhu makanan sebelum diberikan ke bayi (tidak terlalu panas)
7. Berikan segera setelah disiapkan — jangan simpan sisa makanan untuk disajikan kembali

✓ Tips Praktis

Formula substitusi Tepung Ikan Lele 15% dan Tepung Labu Kuning 10% merupakan Formula Terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik. Formula ini memenuhi kebutuhan anak usia 12-24 bulan sehingga menjadi pilihan tepat untuk MP ASI anak.

BAB IV

PENERAPAN FORMULA MP-ASI UNTUK MENANGGULANGI GIZI KURANG

Formula MP-ASI berbasis Pangan Lokal

4.1. Penerapan MP-ASI berbasis Pangan Lokal dalam Intervensi

Penerapan Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) berbasis pangan lokal merupakan strategi intervensi gizi yang dirancang untuk mengatasi masalah gizi kurang pada anak usia 6–24 bulan melalui pemanfaatan sumber pangan yang tersedia secara lokal, bergizi tinggi, dan sesuai dengan konteks sosial budaya masyarakat. Pendekatan ini berangkat dari pemahaman bahwa gizi kurang pada anak tidak hanya disebabkan oleh keterbatasan jumlah makanan, tetapi lebih sering oleh rendahnya kualitas diet, terutama kekurangan protein berkualitas dan mikronutrien esensial seperti zat besi, zinc, vitamin A, dan kalsium. Secara konseptual, penerapan MP-ASI berbasis pangan lokal menekankan pada penyediaan makanan yang padat zat gizi (nutrient-dense), mudah dicerna, dan mampu memenuhi kebutuhan gizi tinggi pada periode pertumbuhan cepat.

Pada anak dengan gizi kurang, kebutuhan zat gizi meningkat untuk mendukung proses *catch-up growth*, sehingga MP-ASI harus diformulasikan dengan kandungan energi dan protein yang cukup serta diperkaya mikronutrien. Penggunaan bahan lokal seperti ikan lele sebagai sumber protein hewani berkualitas tinggi dan labu kuning sebagai sumber provitamin A merupakan contoh pendekatan berbasis pangan yang mampu meningkatkan nilai gizi MP-ASI secara signifikan dibandingkan pola pemberian makan tradisional yang umumnya berbasis serealisa encer.

Tujuan utama penerapan MP-ASI berbasis pangan lokal adalah meningkatkan status gizi anak melalui perbaikan kualitas asupan makanan. Secara khusus, intervensi ini bertujuan untuk meningkatkan kecukupan energi dan protein, memenuhi kebutuhan mikronutrien yang kritis, serta memperbaiki praktik pemberian makan di tingkat rumah tangga. Dengan demikian, intervensi tidak hanya berfokus pada produk makanan, tetapi juga pada perubahan perilaku pengasuh dalam memilih, mengolah, dan memberikan makanan kepada anak.

Manfaat penerapan pendekatan ini bersifat multidimensional. Dari sisi gizi, terjadi peningkatan asupan zat gizi makro dan mikro yang berkontribusi langsung terhadap perbaikan status gizi anak. Dari sisi kesehatan, peningkatan kualitas diet akan memperkuat sistem imun dan menurunkan risiko infeksi yang sering memperburuk kondisi gizi. Selain itu, dari aspek sosial ekonomi, pemanfaatan pangan lokal dapat mengurangi

ketergantungan pada produk komersial yang relatif mahal, sekaligus mendorong kemandirian pangan keluarga. Edukasi yang menyertai intervensi ini juga meningkatkan kapasitas ibu dalam pengolahan makanan bergizi, sehingga memberikan dampak jangka panjang terhadap pola konsumsi keluarga.

Dampak penerapan MP-ASI berbasis pangan lokal terhadap penanggulangan gizi kurang dapat diamati secara bertahap. Dalam jangka pendek, intervensi ini berkontribusi pada peningkatan berat badan dan perbaikan nafsu makan anak. Dalam jangka menengah, terjadi peningkatan status mikronutrien dan perkembangan anak yang lebih optimal. Dalam jangka panjang, pendekatan ini berpotensi mencegah stunting dan menurunkan risiko penyakit tidak menular di masa dewasa, serta berkontribusi pada peningkatan kualitas sumber daya manusia. Dengan demikian, intervensi ini memiliki implikasi luas tidak hanya pada kesehatan individu, tetapi juga pada pembangunan sosial ekonomi.

Keberhasilan penerapan MP-ASI berbasis pangan lokal sangat ditentukan oleh peran tenaga kesehatan sebagai penggerak utama di tingkat pelayanan. Tenaga kesehatan berfungsi sebagai edukator yang memberikan pemahaman mengenai kebutuhan gizi anak dan prinsip pemberian MP-ASI yang benar, sebagai fasilitator yang membimbing praktik pengolahan makanan berbasis lokal, serta sebagai konselor yang membantu mengatasi permasalahan spesifik dalam praktik pemberian makan. Selain itu, tenaga kesehatan juga berperan dalam pemantauan status gizi anak dan evaluasi keberhasilan intervensi. Peran ini diperkuat oleh kader posyandu yang menjadi penghubung antara layanan kesehatan dan masyarakat, sehingga intervensi dapat menjangkau tingkat rumah tangga secara efektif.

Implementasi di lapangan memerlukan pendekatan yang terintegrasi melalui kegiatan edukasi, demonstrasi pengolahan MP-ASI, pendampingan keluarga, serta pemantauan pertumbuhan anak secara rutin. Integrasi dengan program kesehatan masyarakat seperti posyandu dan program percepatan penurunan stunting menjadi kunci untuk memastikan keberlanjutan intervensi. Tanpa dukungan sistem yang berkelanjutan, perubahan perilaku yang diharapkan sulit dicapai secara optimal.

Penerapan MP-ASI berbasis pangan lokal merupakan pendekatan yang efektif, kontekstual, dan berkelanjutan dalam penanggulangan gizi kurang. Intervensi ini tidak hanya memperbaiki asupan gizi anak, tetapi juga memperkuat kapasitas keluarga dan sistem masyarakat dalam memenuhi kebutuhan gizi secara mandiri. Oleh karena itu, pendekatan ini perlu dikembangkan secara sistematis dan terintegrasi sebagai bagian dari strategi nasional dalam peningkatan status gizi anak.

4.2. Edukasi Gizi untuk Orang Tua

Edukasi gizi kepada orang tua, khususnya ibu balita, diarahkan pada peningkatan kemampuan dalam menerapkan pemberian Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) berbasis pangan lokal secara tepat, bergizi, aman, dan berkelanjutan. Pendekatan ini menekankan optimalisasi potensi bahan pangan lokal sebagai sumber zat gizi makro dan mikro yang mendukung pertumbuhan anak usia 6–24 bulan, sekaligus mempertimbangkan aspek keterjangkauan dan ketersediaan pangan di tingkat rumah tangga.

Pemberian MP-ASI berbasis pangan lokal harus memenuhi prinsip kecukupan zat gizi, keberagaman, keseimbangan, serta keamanan pangan. Pada usia 6–24 bulan, kebutuhan energi dan zat gizi anak meningkat pesat sehingga diperlukan kombinasi bahan pangan yang terdiri dari sumber karbohidrat, protein, serta vitamin dan mineral. Pangan lokal seperti beras, jagung, dan umbi-umbian dapat digunakan sebagai sumber energi, sementara ikan lele sebagai sumber protein hewani memiliki nilai biologis tinggi karena mengandung asam amino esensial, zat besi, zinc, dan asam lemak esensial yang berperan dalam pertumbuhan jaringan dan perkembangan otak. Labu kuning sebagai sumber pangan nabati kaya akan beta-karoten, serat, dan karbohidrat kompleks yang mendukung fungsi imun dan kesehatan pencernaan.

Pemanfaatan ikan lele dan labu kuning dalam bentuk tepung merupakan salah satu inovasi pengolahan pangan lokal yang bertujuan meningkatkan daya simpan, kemudahan penggunaan, serta konsistensi kandungan gizi. Proses pengolahan dilakukan melalui tahapan pembersihan bahan, pemasakan hingga matang sempurna, pengeringan, dan penghalusan menjadi tepung. Tepung yang dihasilkan dapat diformulasikan sebagai MP-ASI instan dengan mencampurkan tepung ikan lele, tepung labu kuning, dan bahan sumber karbohidrat seperti tepung beras. Formula ini kemudian diseduh menggunakan air matang hingga mencapai tekstur yang sesuai dengan usia anak. Pendekatan ini memungkinkan ibu untuk menyediakan MP-ASI yang praktis namun tetap bernilai gizi tinggi.

Penyajian MP-ASI berbasis pangan lokal harus disesuaikan dengan tahap perkembangan oromotor anak. Pada usia 6–8 bulan, makanan diberikan dalam bentuk lumat atau semi cair; pada usia 9–11 bulan dalam bentuk cincang halus atau makanan lembek; dan pada usia 12–24 bulan anak mulai diperkenalkan pada makanan keluarga yang dimodifikasi. Frekuensi pemberian makan juga perlu diperhatikan, yaitu 2–3 kali per hari pada usia 6–8 bulan dan meningkat menjadi 3–4 kali per hari dengan tambahan makanan selingan pada usia 9–24 bulan. Variasi menu berbasis pangan lokal perlu diterapkan untuk meningkatkan kecukupan zat gizi dan mencegah kebosanan makan pada anak.

Aspek higiene dan keamanan pangan merupakan komponen penting dalam pengolahan MP-ASI. Penerapan praktik higiene meliputi kebiasaan mencuci tangan dengan sabun sebelum menyiapkan makanan dan sebelum menyuapi anak, penggunaan air bersih, serta pembersihan peralatan makan secara menyeluruh. Proses pemasakan harus

dilakukan hingga bahan matang sempurna untuk mengurangi risiko kontaminasi mikroorganisme patogen. MP-ASI sebaiknya diberikan segera setelah dimasak, dan apabila disimpan harus menggunakan wadah tertutup dengan kondisi yang aman untuk mencegah pertumbuhan bakteri. Penerapan higiene yang baik berperan dalam mencegah penyakit infeksi seperti diare yang dapat memperburuk status gizi anak.

Pemberian MP-ASI berbasis pangan lokal harus tetap diintegrasikan dengan pemberian ASI hingga usia dua tahun. ASI tetap menjadi sumber zat gizi penting dan faktor protektif terhadap infeksi, sementara MP-ASI berfungsi sebagai pelengkap untuk memenuhi kebutuhan energi dan zat gizi yang meningkat. Kombinasi keduanya memberikan manfaat sinergis dalam mendukung pertumbuhan optimal dan perkembangan anak.

Pemantauan pertumbuhan anak secara rutin menjadi bagian integral dalam evaluasi keberhasilan penerapan MP-ASI berbasis pangan lokal. Orang tua dianjurkan untuk melakukan penimbangan berat badan dan pengukuran panjang atau tinggi badan secara berkala di Posyandu, serta memantau hasilnya melalui Kartu Menuju Sehat (KMS). Ketidakesesuaian antara asupan MP-ASI dan pertumbuhan anak, seperti tidak terjadinya kenaikan berat badan, perlu segera diidentifikasi dan ditindaklanjuti melalui perbaikan pola pemberian makan atau konsultasi dengan tenaga kesehatan.

Edukasi gizi yang menekankan pada penerapan MP-ASI berbasis pangan lokal tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga membentuk keterampilan praktis orang tua dalam menyediakan makanan yang bergizi, aman, dan sesuai kebutuhan anak. Pendekatan ini diharapkan mampu menjadi strategi efektif dalam pencegahan dan penanggulangan masalah gizi kurang pada anak usia 6–24 bulan secara berkelanjutan.

4.3. Strategi Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program MP-ASI berbasis pangan lokal merupakan aspek krusial dalam memastikan bahwa intervensi yang telah dikembangkan tidak hanya bersifat temporer, tetapi mampu memberikan dampak jangka panjang terhadap perbaikan status gizi anak. Pendekatan keberlanjutan program harus dilakukan secara sistemik dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk tenaga kesehatan, kader Posyandu, pemerintah daerah, serta masyarakat. Strategi yang diterapkan perlu mengintegrasikan aspek kapasitas sumber daya manusia, kelembagaan, ekonomi lokal, kebijakan, serta edukasi berkelanjutan.

Penguatan kapasitas kader Posyandu menjadi langkah fundamental dalam menjamin keberlangsungan program di tingkat komunitas. Kader sebagai ujung tombak pelayanan kesehatan berbasis masyarakat memiliki peran strategis dalam menyampaikan edukasi, melakukan pendampingan, serta memfasilitasi praktik pemberian MP-ASI kepada ibu balita.

Oleh karena itu, diperlukan pelatihan yang terstruktur dan berkelanjutan terkait pembuatan formula MP-ASI berbasis pangan lokal, khususnya penggunaan tepung ikan lele dan labu kuning. Pelatihan ini tidak hanya mencakup aspek teknis pengolahan, tetapi juga pemahaman nilai gizi, keamanan pangan, serta teknik komunikasi efektif dalam edukasi gizi. Dengan meningkatnya kapasitas kader, diharapkan terjadi transfer pengetahuan yang berkelanjutan kepada masyarakat secara luas.

Integrasi program ke dalam kegiatan rutin Posyandu merupakan strategi penting untuk memastikan keberlanjutan implementasi di tingkat layanan dasar. Formula MP-ASI berbasis pangan lokal dapat diadopsi sebagai bagian dari Pemberian Makanan Tambahan (PMT) pada kegiatan Posyandu. Penggunaan formula MP-ASI A sebagai menu PMT rutin memungkinkan anak memperoleh asupan gizi tambahan secara teratur, sekaligus menjadi media edukasi langsung bagi ibu dalam praktik pemberian makan yang benar. Integrasi ini juga memperkuat fungsi Posyandu sebagai pusat pelayanan promotif dan preventif, khususnya dalam upaya penanggulangan masalah gizi kurang.

Pemberdayaan ekonomi lokal merupakan strategi yang tidak hanya mendukung keberlanjutan program, tetapi juga memberikan nilai tambah bagi masyarakat. Pengembangan produksi tepung ikan lele dan labu kuning dalam skala rumah tangga atau kelompok usaha bersama dapat meningkatkan ketersediaan bahan baku MP-ASI secara berkelanjutan. Selain itu, kegiatan ini berpotensi menciptakan peluang ekonomi bagi masyarakat, khususnya ibu rumah tangga. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *nutrition-sensitive intervention*, di mana intervensi gizi dikombinasikan dengan penguatan aspek ekonomi untuk meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan keluarga.

Advokasi kebijakan menjadi elemen strategis dalam memperluas jangkauan dan legitimasi program. Pengusulan formula MP-ASI berbasis pangan lokal kepada Dinas Kesehatan sebagai salah satu panduan resmi MP-ASI di tingkat daerah dapat mendorong adopsi yang lebih luas dan terstandarisasi. Proses advokasi dilakukan melalui penyampaian bukti ilmiah terkait efektivitas formula dalam meningkatkan status gizi anak, serta kesesuaiannya dengan potensi pangan lokal. Dukungan kebijakan akan memperkuat integrasi program ke dalam sistem kesehatan daerah, termasuk dalam perencanaan, penganggaran, dan pelaksanaan program gizi.

Edukasi berkelanjutan kepada masyarakat merupakan komponen yang tidak terpisahkan dari strategi keberlanjutan. Pelaksanaan kelas edukasi gizi secara rutin di Puskesmas dan Posyandu memungkinkan terjadinya peningkatan pengetahuan dan keterampilan ibu secara konsisten. Kegiatan ini dapat mencakup penyuluhan, demonstrasi memasak MP-ASI berbasis pangan lokal, serta diskusi interaktif mengenai permasalahan pemberian makan anak. Pendekatan edukasi yang berulang dan berkesinambungan

terbukti lebih efektif dalam membentuk perubahan perilaku dibandingkan intervensi satu kali.

Keberlanjutan program MP-ASI berbasis pangan lokal sangat ditentukan oleh sinergi antar komponen sistem, mulai dari penguatan kapasitas individu, integrasi kelembagaan, pemberdayaan ekonomi, dukungan kebijakan, hingga edukasi yang berkesinambungan. Implementasi strategi ini secara konsisten diharapkan mampu menciptakan model intervensi gizi yang mandiri, adaptif, dan berdaya guna dalam jangka panjang untuk menurunkan prevalensi gizi kurang pada anak usia 6–24 bulan.

4.4. Monitoring dan Evaluasi Program MP ASI berbasis Pangan Lokal

Monitoring dan evaluasi (M&E) merupakan komponen esensial dalam siklus program intervensi gizi, termasuk implementasi MP-ASI berbasis pangan lokal. M&E tidak hanya berfungsi sebagai alat pengendalian program, tetapi juga sebagai mekanisme pembelajaran (*learning system*) untuk memastikan bahwa intervensi yang dilakukan berjalan efektif, efisien, dan memberikan dampak nyata terhadap perbaikan status gizi anak.

Dalam konteks penanggulangan gizi kurang, pendekatan M&E harus bersifat sistematis, berbasis indikator yang terukur, serta mampu menangkap perubahan pada berbagai level, mulai dari input hingga outcome. Hal ini penting mengingat masalah gizi anak merupakan fenomena multifaktorial yang dipengaruhi oleh interaksi antara asupan gizi, penyakit infeksi, praktik pengasuhan, dan faktor sosial ekonomi.

Secara konseptual, monitoring dan evaluasi program MP-ASI berbasis pangan lokal dapat menggunakan pendekatan *logic model* atau kerangka input–proses–output–outcome–impact. Pendekatan ini memungkinkan evaluasi dilakukan secara bertahap dan komprehensif. Monitoring berfokus pada pemantauan pelaksanaan program secara rutin dan berkelanjutan untuk memastikan bahwa kegiatan berjalan sesuai rencana, sedangkan evaluasi bertujuan menilai efektivitas, efisiensi, relevansi, dan dampak program dalam jangka waktu tertentu. Pendekatan ini sejalan dengan rekomendasi WHO dan UNICEF dalam evaluasi program gizi berbasis masyarakat, yang menekankan pentingnya indikator yang terstandar dan berbasis bukti.

Indikator Monitoring dan Evaluasi

Untuk menilai keberhasilan program MP-ASI berbasis pangan lokal, diperlukan indikator yang terukur pada setiap tahapan program, yaitu:

- a) Indikator Input

Indikator ini menggambarkan sumber daya yang digunakan dalam pelaksanaan program, antara lain:

- Ketersediaan bahan pangan lokal (ikan, sayuran, bahan fortifikasi alami)
- Jumlah tenaga kesehatan dan kader yang terlatih
- Ketersediaan media edukasi (leaflet, modul, video)
- Dukungan kebijakan dan pendanaan program

Ketersediaan input yang memadai merupakan prasyarat utama keberhasilan implementasi intervensi gizi.

b) Indikator Proses

Indikator proses menilai kualitas pelaksanaan kegiatan, meliputi:

- Frekuensi dan cakupan kegiatan edukasi gizi (posyandu, kelas ibu balita)
- Jumlah demonstrasi pembuatan MP-ASI yang dilakukan
- Tingkat partisipasi ibu dan keluarga
- Konsistensi pelaksanaan sesuai standar operasional prosedur (SOP)

Indikator ini penting untuk memastikan bahwa program dijalankan dengan kualitas yang baik dan sesuai dengan desain intervensi.

c) Indikator Output

Indikator output mencerminkan hasil langsung dari kegiatan program, seperti:

- Peningkatan pengetahuan ibu tentang MP-ASI (diukur melalui pre-post test)
- Peningkatan keterampilan dalam menyiapkan MP-ASI berbasis pangan lokal
- Peningkatan praktik pemberian makan bayi dan anak (PMBA)
- Peningkatan keragaman pangan anak (*Minimum Dietary Diversity/MDD*)

Peningkatan MDD merupakan indikator penting karena berhubungan langsung dengan kecukupan mikronutrien, sebagaimana dijelaskan dalam bab sebelumnya bahwa diet yang tidak beragam cenderung kekurangan Fe, Zn, dan vitamin A .

d) Indikator Outcome

Indikator outcome menunjukkan perubahan status gizi dan kesehatan anak dalam jangka menengah, antara lain:

- Perbaikan status gizi berdasarkan indikator antropometri (BB/U, TB/U, BB/TB)
- Penurunan prevalensi wasting dan underweight
- Penurunan kejadian anemia pada anak
- Penurunan kejadian infeksi berulang (diare, ISPA)

Perubahan pada indikator ini mencerminkan efektivitas intervensi dalam memperbaiki kondisi biologis anak.

e) Indikator Dampak (Impact)

Dalam jangka panjang, program diharapkan memberikan dampak berupa:

- Penurunan prevalensi stunting dan gizi kurang secara populasi

- Peningkatan kualitas sumber daya manusia
- Penurunan beban penyakit dan biaya kesehatan

Meskipun sulit diukur dalam jangka pendek, indikator dampak sangat penting untuk menilai kontribusi program terhadap pembangunan kesehatan nasional.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam M&E dapat dilakukan melalui berbagai metode, antara lain:

- a) Pengukuran antropometri (berat badan, tinggi badan, lingkar lengan atas) menggunakan standar WHO
- b) Survei konsumsi pangan (24-hour recall, food frequency questionnaire)
- c) Kuesioner pengetahuan, sikap, dan praktik (KAP)
- d) Observasi langsung praktik pemberian makan
- e) Pencatatan rutin di posyandu (KMS/Kartu Menuju Sehat)

Validitas dan reliabilitas data sangat penting untuk memastikan akurasi evaluasi program.

Analisis dan Pemanfaatan Data

Data yang dikumpulkan harus dianalisis secara sistematis untuk menghasilkan informasi yang bermakna. Analisis dapat dilakukan secara:

- a) Deskriptif: untuk melihat tren dan distribusi data
- b) Komparatif: membandingkan sebelum dan sesudah intervensi
- c) Analitik: untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel (misalnya praktik MP-ASI dan status gizi)

Hasil analisis kemudian digunakan untuk:

- a) Perbaikan program (program improvement)
- b) Pengambilan keputusan berbasis bukti (evidence-based decision making)
- c) Pelaporan kepada pemangku kepentingan

Tantangan dalam Monitoring dan Evaluasi

Pelaksanaan M&E di lapangan sering menghadapi berbagai kendala, seperti:

- a) Keterbatasan kapasitas tenaga kesehatan dalam pengumpulan dan analisis data
- b) Ketidaklengkapan pencatatan di posyandu
- c) Variasi kualitas data antar wilayah
- d) Keterbatasan sumber daya dan waktu

Oleh karena itu, diperlukan penguatan sistem pencatatan dan pelaporan, pelatihan kader, serta pemanfaatan teknologi digital untuk meningkatkan kualitas M&E.

Implikasi untuk Program MP-ASI Berbasis Pangan Lokal

Dalam konteks MP-ASI berbasis pangan lokal, monitoring dan evaluasi memiliki peran strategis untuk memastikan bahwa:

- Formula yang dikembangkan benar-benar digunakan oleh masyarakat
- Praktik pemberian makan mengalami perbaikan
- Kebutuhan zat gizi anak dapat terpenuhi secara optimal

Lebih lanjut, M&E juga dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas inovasi pangan lokal, seperti penggunaan tepung ikan lele dan labu kuning, dalam meningkatkan asupan protein dan mikronutrien serta dampaknya terhadap status gizi anak.

RANGKUMAN

Poin-Poin Kunci Buku

1. Gizi kurang pada anak usia 6-24 bulan merupakan masalah serius di Indonesia (prevalensi 17,1% berdasarkan SSGI 2022) dengan dampak jangka panjang terhadap tumbuh kembang dan produktivitas
2. MP-ASI yang adekuat adalah kunci penanganan gizi kurang. Standar SNI 01-7111.1-2005 menjadi acuan wajib dalam pengembangan formula MP-ASI
3. Ikan lele adalah sumber protein hewani lokal yang unggul, tepung ikan lele mengandung 60-75 g protein/100 g, jauh melampaui susu skim (30 g/100 g)
4. Labu kuning adalah sumber betakaroten/provitamin A yang tinggi (1.569 mcg/100 g) dengan daya cerna protein 99%, sangat sesuai untuk bayi
5. Formula MP ASI berbasis pangan lokal dengan komposisi tepung ikan lele 15% + tepung labu kuning 10% adalah formula yang paling tepat untuk memenuhi kebutuhan gizi anak umur 12-24 bulan
6. Formula MP ASI tepung ikan lele dan tepung labu kuning memenuhi semua parameter gizi SNI, yaitu energi 423 kkal, protein 18,4 g, Fe 38,9 mg, dan vitamin A 253,5 mcg per 100 gram
7. Implementasi program penanggulangan gizi kurang pada anak membutuhkan kolaborasi tim multidisiplin: ahli gizi, dokter, kader, dan keluarga

DAFTAR PUSTAKA

- Abeshu, M., Lelisa, A., & Geleta, B. (2016). Complementary Feeding: Review of Recommendations, Feeding Practices, and Adequacy of Homemade Complementary Food Preparations in Developing Countries – Lessons from Ethiopia. *Frontiers in Nutrition*, 3. <https://doi.org/10.3389/fnut.2016.00041>
- Afwani, D., Lestari, I., Pawestri, P., Plilasari, N., Putri, D., & Widiastuti, A. (2022). Karakteristik Ibu terhadap Stimulasi Perkembangan Anak Pra Sekolah umur 4-6 Tahun. *Jurnal Sains Kebidanan*. <https://doi.org/10.31983/jsk.v4i1.8441>
- Anam, C., Kawiji, K., Farha, R., Ariyoga, U.N., & Parnanto, N.H.R. (2020). Pengaruh Ikan Patin Dan Ikan Gabus Terhadap Karakteristik Fisik Mp-Asi Instan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(2), 54.
- Asriani, A., Santoso, J., & Listyarini, S. (2019). Nilai Gizi Konsentrat Protein Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Ukuran Jumbo. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, 1(2), 77.
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat. (2017). Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Elmeida, I., Achadi, E., & Suja, M. (2022). Model Prediktor Karakteristik Orang Tua dan Status Gizi Terhadap Perkembangan Anak Menggunakan Skrining Denver II. *Jurnal Kesehatan Metro Sai Wawai*. <https://doi.org/10.26630/jkmsaw.v15i1.3368>
- Faber, M., Laubscher, R., & Berti, C. (2016). Poor dietary diversity and low nutrient density of the complementary diet for 6- to 24-month-old children in urban and rural KwaZulu-Natal, South Africa.. *Maternal & child nutrition*, 12 3, 528-45. <https://doi.org/10.1111/mcn.12146>
- Faudillah, A., Rahmadanti, L., Saadah, N., Khadijah, K., & Nasution, H. (2025). Deteksi Dini Pertumbuhan dan Perkembangan Anak Usia 0-72 Bulan. *Jurnal Pendidikan dan Sastra Inggris*. <https://doi.org/10.55606/jupensi.v5i3.6353>
- Gallagher, M. (2013). The Nutrients and Their Metabolism. *Food and Nutrition Science*, 4(12).
- Hadiningsih, N. (2014). Optimasi Formula Makanan Pendamping ASI dengan Menggunakan Response Surface Methodology (RSM). Institut Pertanian Bogor.
- Harrison, L., Padhani, Z., Salam, R., Oh, C., Rahim, K., Maqsood, M., Ali, A., Charbonneau, K., Keats, E., Lassi, Z., Imdad, A., Owais, A., Das, J., & Bhutta, Z. (2023). Dietary Strategies for Complementary Feeding between 6 and 24 Months of Age: The Evidence. *Nutrients*, 15. <https://doi.org/10.3390/nu15133041>
- Haryanti, F., Andarwati, F., Risnawati, H., Lusmilasari, L., & Hartini, S. (2024). Components of basic feeding rule for infants aged 6-24 months: a scoping review. *International Journal of Public Health Science (IJPHS)*. <https://doi.org/10.11591/ijphs.v13i4.24304>
- Hendrasty, H.K. (2003). *Tepung labu kuning: pembuatan dan pemanfaatannya* (1st ed.). Yogyakarta: Kanisius.
- Ibrahim, M., Zambruni, M., Melby, C., & Melby, P. (2017). Impact of Childhood Malnutrition on Host Defense and Infection. *Clinical Microbiology Reviews*, 30, 919 - 971. <https://doi.org/10.1128/cmr.00119-16>
- Kemenkes RI. (2022). *Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022*. Jakarta: BKPK Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2007). SK Menkes No: 224/Menkes/SK/II/2007 tentang Persyaratan MP-ASI. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2014). *Pedoman Gizi Seimbang*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kirolas, A., Goyheneix, M., Elias, M., Chisala, M., Lissauer, S., Gladstone, M., & Kerac, M. (2022). Neurodevelopmental, cognitive, behavioural and mental health impairments following childhood malnutrition: a systematic review. *BMJ Global Health*, 7. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2022-009330>

- Lutter, C., Grummer-Strawn, L., & Rogers, L. (2021). Complementary feeding of infants and young children 6 to 23 months of age.. *Nutrition reviews*.
<https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa143>
- Mahalia, L.D., Supriyono, T., & Sari, F.D.R. (2022). Pemanfaatan Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) sebagai Bahan Dasar Pembuatan Brownies Panggang. *Jurnal Andaliman: Jurnal Gizi Pangan, Klinik dan Masyarakat*, 2(2), 1.
- McGovern, M., Krishna, A., Aguayo, V., & Subramanian, S. (2017). A review of the evidence linking child stunting to economic outcomes. *International Journal of Epidemiology*, 46, 1171 - 1191. <https://doi.org/10.1093/ije/dyx017>
- Muhimbula, H. (2024). Determinants of Child Undernutrition in Tanzania: Agriculture and Season Perspective: A Review. *Journal of Food and Nutrition Sciences*.
<https://doi.org/10.11648/j.jfns.20241201.11>
- Octaviana, A., Roslina, R., & Indrasari, N. (2024). Early MP-ASI Supplementation Impact in Infants and Toddlers Aged 6 to 24 Months. *JURNAL INFO KESEHATAN*.
<https://doi.org/10.31965/infokes.vol22.iss3.1008>
- Okeyo, D. (2018). Impact of Food Fortification on Child Growth and Development during Complementary Feeding. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 73, 7 - 13.
<https://doi.org/10.1159/000490087>
- Ortenzi, F., & Beal, T. (2021). Priority Micronutrient Density of Foods for Complementary Feeding of Young Children (6–23 Months) in South and Southeast Asia. *Frontiers in Nutrition*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.785227>
- Ozbek, Y., Celik, I., & Bilgin, A. (2025). Factors affecting behaviors during complementary feeding in infants and children aged 6–24 months. *PLOS ONE*, 20.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314694>
- Parizkopa, J. (2017). *Nutrition, Physical Activity, and Health in Early Life*. CRC Press.
- Prendergast, A., & Humphrey, J. (2014). The stunting syndrome in developing countries. *Paediatrics and International Child Health*, 34, 250 - 265.
<https://doi.org/10.1179/2046905514y.00000000158>
- Rahmi, F., Septiani, W., Susanti, N., Harnani, Y., & Lusiana, N. (2022). Hubungan Pola Pemberian ASI dan MP-ASI terhadap Pertumbuhan Anak Usia 6-24 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Harapan Raya. *Media Kesmas (Public Health Media)*.
<https://doi.org/10.25311/kesmas.vol2.iss1.504>
- Rytter, M., Kolte, L., Briend, A., Friis, H., & Christensen, V. (2014). The Immune System in Children with Malnutrition—A Systematic Review. *PLoS ONE*, 9.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105017>
- Skoufias, E., Vinha, K., & Sato, R. (2019). Methodology and Data. *All Hands On Deck: Reducing Stunting through Multisectoral Efforts in Sub-Saharan Africa*.
https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1396-2_ch2
- Soliman, A., De Sanctis, V., Alaraj, N., Ahmed, S., Alyafei, F., Hamed, N., & Soliman, N. (2021). Early and Long-term Consequences of Nutritional Stunting: From Childhood to Adulthood. *Acta Bio Medica : Atenei Parmensis*, 92.
<https://doi.org/10.23750/abm.v92i1.11346>
- Supariasa, I.N. (2016). *Penilaian Status Gizi* (2nd ed.). Jakarta: ECG.
- Vanty. (2012). *Analisa Zat gizi MPASI dari pangan lokal tepung ikan patin dan tepung labu kuning dan regulasinya*. Bogor.
- Walson, J., & Berkley, J. (2018). The impact of malnutrition on childhood infections. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 31, 231 - 236.
<https://doi.org/10.1097/qco.0000000000000448>
- WHO-UNICEF. (2022). *Laporan Tahunan Indonesia*. Jakarta.
- World Health Organization. (2014). *Complementary Feeding: Family foods for breastfed children*. Department of Nutrition for Health and Development, 1-56.

GLOSARIUM

Istilah	Definisi
Antropometri	Pengukuran dimensi fisik tubuh manusia (berat badan, tinggi/panjang badan) untuk menilai status gizi
Betakaroten	Pigmen karotenoid berwarna oranye yang merupakan provitamin A; diubah menjadi vitamin A dalam tubuh
Dry Mixing	Metode pencampuran bahan-bahan dalam kondisi kering (tanpa menambahkan cairan) untuk membuat produk bubuk
Efikasi	Kemampuan suatu intervensi/perlakuan untuk menghasilkan efek yang diinginkan dalam kondisi yang terkontrol
MP-ASI	Makanan Pendamping Air Susu Ibu — makanan atau minuman yang diberikan mulai usia 6 bulan bersamaan dengan ASI
Pangan Lokal	Bahan makanan yang diproduksi dan tersedia secara lokal di suatu daerah/wilayah
SNI	Standar Nasional Indonesia — standar teknis yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN)
Stunting	Kondisi gagal tumbuh anak akibat kekurangan gizi kronis, ditandai TB/U < -2 SD dari median standar WHO
Underweight	Status gizi kurang pada anak berdasarkan indeks BB/U dengan Z-score < -2 SD
Wasting	Kondisi kurus pada anak berdasarkan indeks BB/TB dengan Z-score < -2 SD; menandakan malnutrisi akut
Window of Opportunity	Periode kritis 1.000 hari pertama kehidupan (dari konsepsi hingga usia 2 tahun) untuk intervensi gizi yang paling efektif
Z-Score	Ukuran statistik yang menunjukkan seberapa jauh nilai suatu pengukuran dari median referensi dalam satuan standar deviasi

"Gizi yang Baik adalah Investasi Terbaik untuk Generasi Emas Indonesia"

Politeknik Kesehatan Padang — Kementerian Kesehatan Republik Indonesia