

PROPOSAL DISERTASI

**PEMODELAN PREDIKTIF STUNTING BERBASIS BUDAYA MAKAN,
ASUPAN ZAT GIZI DAN PROFIL MIKROBIOTA USUS PADA ANAK
USIA 6-23 BULAN DI JAWA TIMUR**



IRA DWIJAYANTI

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM DOKTOR
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2024**

PROPOSAL DISERTASI

**PEMODELAN PREDIKTIF STUNTING BERBASIS BUDAYA MAKAN,
ASUPAN ZAT GIZI DAN PROFIL MIKROBIOTA USUS PADA ANAK
USIA 6-23 BULAN DI JAWA TIMUR**



**IRA DWIJAYANTI
NIM : 391221022**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM DOKTOR
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN
PROPOSAL DISERTASI TELAH DISETUJUI
UNTUK UJIAN PROPOSAL PADA TANGGAL 16 FEBRUARI 2024

Oleh :
Promotor



Prof. Trias Mahmudiono, S.KM., M.PH(Nutr.), GCAS., PhD
NIP. 198103242003121001

Ko-Promotor



Dr. Muji Sulistyowati, S.KM., M.Kes
NIP. 197311151999032002

Mengetahui,
KPS S3 Kesehatan Masyarakat



Dr. Hari Basuki Notoharto, dr., M.Kes
NIP. 196506251992031002

HALAMAN JUDUL LUAR	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kajian Masalah	7
1.3 Rumusan Masalah	18
1.4 Tujuan Penelitian	19
1.4.1 Tujuan Umum	19
1.4.2 Tujuan Khusus	19
1.5 Manfaat Penelitian	20
1.5.1 Manfaat Teoritis	20
1.5.2 Manfaat Praktis	20
1.6 Rencana Temuan Baru (<i>Novelty</i>)	20

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 22

2.1 Masalah Stunting Di Indonesia	22
2.1.1 Prevalensi Stunting di Kabupaten Sidoarjo	24
2.1.2 Prevalensi Stunting di Kabupaten Sampang	25
2.1.3 Prevalensi Stunting di Kabupaten Blitar	26
2.1.4 Prevalensi Stunting di Kabupaten Jember	27
2.1.5 Kerangka kerja konseptual WHO tentang Stunting	30
2.2 Praktik PMBA Usia 6-23 Bulan	33
2.2.1 Indikator PMBA Usia 6-23 Bulan	35
2.2.2 Faktor Determinan Praktik PMBA Usia 6-23 Bulan	38
2.3 Mikrobiota Usus Pada Bayi	45
2.3.1 <i>Actinobacteria</i>	46
2.3.2 <i>Bacteroidetes</i>	48
2.3.3 <i>Firmicutes</i>	49
2.3.4 <i>Proteobacteria</i>	50
2.4 Asupan Gizi dan Mikrobiota Usus	54
2.5 Infeksi dan Mikrobiota Usus	61
2.6 Metode 16S rRNA	56
2.7 Faktor Lingkungan dan Mikrobiota Usus	61
2.8 Faktor Ketahanan Pangan dan PMBA	62
2.9 Pengaruh <i>Food Taboo</i> dan <i>Food Belief</i> terhadap Stunting	63
2.10 Pemetaan Wilayah Kebudayaan di Jawa Timur	68

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN 71

3.1 Kerangka Konseptual Penelitian	71
3.2 Hipotesis	72

BAB 4. METODE PENELITIAN	74
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	74
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	74
4.3 Populasi, Besar Sampel (<i>Sample Size</i>), dan Teknik Pengambilan Sampel	83
4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel	86
4.5 Alat dan Bahan Penelitian	92
4.6 Prosedur Pengumpulan Data dan Instrumen yang Digunakan	95
4.7 Kerangka Operasional	109
4.8 Pengolahan dan Analisis Data	109
DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN	125

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 1.1	Kasus BBLR, Cakupan Imunisasi Dan Cakupan Pemberian Vitamin A Di Provinsi Jawa Timur Tahun 2022	10
Tabel 1.2	Persentase SAM Layak, Akses Sanitasi Layak Dan Kasus Diare Empat Kabupaten Di Provinsi Jawa Timur Pada Tahun 2022.	10
Tabel 1.3	Karakteristik Ibu Dan Anak (N=10) Pada Studi Pendahuluan	11
Tabel 1.4	Prevalensi Kasus Infeksi (Diare Dan ISPA) Empat Kabupaten Di Jawa Timur	16
Tabel 2.1	Cakupan Balita Pendek Menurut Kecamatan Dan Puskesmas Di Kabupaten Sidoarjo	24
Tabel 2.2	Cakupan Balita Pendek Menurut Kecamatan Dan Puskesmas Di Kabupaten Sampang	25
Tabel 2.3	Sebelas Desa Lokus Stunting Pada Tahun 2021-2022	25
Tabel 2.4	Cakupan Balita Pendek Menurut Kecamatan dan Puskesmas Di Kabupaten Blitar.	26
Tabel 2.5	Cakupan Balita Pendek Menurut Kecamatan dan Puskesmas Di Kabupaten Jember	27
Tabel 2.6	Indikator Penilaian Praktik PMBA Usia 6-23 Bulan	34
Tabel 2.7	Faktor Determinan Praktik PMBA Usia 6-23 Bulan	35
Tabel 2.8	Pantangan Makan Di Kabupaten Jember	66
Tabel 4.1	Variabel Penelitian	86
Tabel 4.2	Definisi Operasional Variabel	87
Tabel 4.3	Komposisi Reagen Amplifikasi	99
Tabel 4.4	Kisi-Kisi Imunisasi Dasar Lengkap Pada Bayi Usia 0-11 Bulan	103
Tabel 4.5	Kisi-Kisi Ketahanan Pangan Keluarga	103
Tabel 4.6	Kisi-Kisi Budaya Makan	104
Tabel 4.7	Kisi-Kisi Riwayat Infeksi	106

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 1.1	Kajian Masalah	7
Gambar 1.2	Kerangka kerja konseptual WHO tentang stunting pada anak (dampak, penyebab dan konteks sosial)	21
Gambar 2.1	Kerangka kerja konseptual WHO tentang stunting pada anak	28
Gambar 2.2	Faktor Yang Memengaruhi Profil Mikrobiota Usus Pada Bayi	41
Gambar 2.3	Perkembangan Mikrobiota Usus Sesuai Usia	43
Gambar 2.4	Fungsi Fisiologis <i>Actinobacteria</i>	46
Gambar 2.5	Profil Mikrobiota Usus Pada Bayi Yang Dapat Memengaruhi Kesehatan	48
Gambar 2.6	Pengaruh Pola Makan Sumber Protein Hewani Dan Sumber Protein Nabati Terhadap Profil Mikrobiota Usus	52
Gambar 2.7	Pengaruh Asupan Tinggi Karbohidrat, Lemak, Dan Tinggi Protein Terhadap Profil Mikrobiota Usus	53
Gambar 2.8	Perbedaan Asupan Terhadap Profil Mikrobiota Usus Pada Pertumbuhan Normal Dan Malnutrisi	54
Gambar 2.9	Pengaruh Faktor Infeksi Terhadap Fungsi Mikrobiota Usus Terhadap Stunting	55
Gambar 2.10	Pemetaan Wilayah Kebudayaan Di Jawa Timur	68
Gambar 3.1	Kerangka Konseptual Faktor Gizi, Sosial Budaya Dan Profil Mikrobiota Usus Pada Anak Stunting	71
Gambar 4.1	Lokasi Penelitian (Kabupaten Sampang, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Jember Dan Kabupaten Blitar)	75
Gambar 4.2	Sekuensing Primer yang Digunakan Untuk Amplifikasi	93
Gambar 4.3	Gen 16S rRNA Dan Primer Amplifikasi	94
Gambar 4.4	Hasil <i>Feasibility Study</i> Elektroforesis Feses Anak Normal dan Diare	94
Gambar 4.5	Prosedur Pengambilan Sampel	96
Gambar 4.6	Langkah-Langkah 16S rRNA	96
Gambar 4.7	Target Region V3-V4	100
Gambar 4.8	Kerangka Operasional Penelitian	109
Gambar 4.9	Rencana analisis jalur mikrobiota usus Firmicutes (Model I)	110
Gambar 4.10	Rencana analisis jalur mikrobiota usus Proteobacteria (Model II)	111

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1	Persetujuan Setelah Penjelasan (PSP)	125
Lampiran 2	<i>Informed Consent</i> Penelitian	128
Lampiran 3	Kuesioner Penelitian	129
Lampiran 4	<i>Feasibility Study</i> Mikrobiota Usus pada Anak Normal dan Diare	139

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stunting merupakan permasalahan gizi kronis pada anak di bawah usia lima tahun (balita) yang ditandai dengan tinggi atau panjang badan di bawah standar kurva pertumbuhan *World Health Organization* (WHO). Kondisi ini didefinisikan sebagai hasil pengukuran tinggi atau panjang badan yang berada lebih dari dua standar deviasi di bawah standar median (*Height-for-Age/HAZ* < -2SD). Konsekuensi jangka panjang dari stunting adalah keterlambatan perkembangan kognitif dan fisik, penurunan produktivitas, gangguan kesehatan, dan peningkatan risiko penyakit kronis seperti diabetes (WHO, 2017)

Secara global, kejadian stunting memengaruhi sekitar 33% atau 204,2 juta anak balita pada tahun 2000 dan menurun pada tahun 2022 menjadi 22,3% atau 148,1 juta anak balita. Negara di Asia dan Afrika menanggung beban terbesar dengan 52% dan 43% balita mengalami stunting (UNICEF et al., 2023). Penelitian menunjukkan sekitar 17% dari kematian pada anak balita terjadi akibat stunting. Anak dengan HAZ antara -2SD dan -3SD memiliki risiko kematian akibat pneumonia 118% lebih tinggi (*Hazard Ratio/HR*: 2.18) dan 138% lebih tinggi (*HR*: 2.38) akibat diare. Anak-anak dengan $HAZ \leq -3$ memiliki risiko yang lebih tinggi lagi terhadap risiko kematian akibat pneumonia sebesar 6,39 kali (*HR*: 6.39) dan kematian akibat diare sebesar 6,33 kali (*HR*: 6.33) (Vaivada et al., 2020).

Prevalensi stunting pada balita di Indonesia menunjukkan tren yang bervariasi dari tahun ke tahun. Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), prevalensi stunting menurun dari 34% pada tahun 2016 menjadi 30,8% pada tahun 2018 (Kemenkes RI, 2018b). Sedangkan menurut Survei Status Gizi Indonesia (SSGI), angka stunting menurun dari 24,4% pada tahun 2021 menjadi 21,6% pada tahun 2022. Meski mengalami penurunan, angka tersebut masih tergolong tinggi dibandingkan dengan target angka stunting pada tahun 2024 sebesar 14% dan standar WHO kurang dari 20% (Kemenkes RI, 2023). Kerangka kerja konseptual WHO tentang stunting pada balita menunjukkan bahwa stunting disebabkan oleh kombinasi kompleks dari variabel keluarga, lingkungan, sosial dan budaya. Faktor penyebab spesifik seperti kondisi sosial ekonomi, gizi ibu selama hamil, asupan zat gizi termasuk Praktik Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA) dan penyakit infeksi juga meningkatkan risiko terjadinya stunting pada balita (WHO, 2017).

Praktik PMBA meliputi pemberian ASI Eksklusif selama 6 bulan (180 hari) dan Makanan Pendamping ASI (MPASI) yang adekuat dan aman mulai usia 6 bulan sampai 2 tahun atau lebih (UNICEF, 2020). Data Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2017 menunjukkan praktik PMBA usia 6-23 bulan di Indonesia yang memenuhi *Minimum Dietary Diversity* (MDD), *Minimum Meal Frequency* (MMF) dan *Minimum Acceptable Diet* (MAD) sebanyak 54,3%, 71,8% dan 37,6% (BKKBN et al., 2018). Data SSGI tahun 2022 menunjukkan 48,9% anak mendapatkan MPASI saat usia kurang dari 6 bulan dan 51,1% anak mendapatkan MPASI pada usia lebih dari 6 bulan. Selain itu, 23,1% anak mendapatkan makanan yang beragam, 69,9% anak mendapatkan sumber protein hewani, 58,9% anak

mengonsumsi susu dan olahannya serta 35,8% anak mengonsumsi sayur dan buah sumber vitamin A. Sebanyak 76,7% anak mendapatkan makanan tambahan (PMT) dari pemerintah (Kemenkes RI, 2023). Di Jawa Timur, 72,6% anak mengonsumsi 3 atau 4 kelompok makanan, 57,5% anak memenuhi MMF, dan 41,7% anak memenuhi MAD (Kemenkes RI, 2021).

Penelitian di Indonesia menunjukkan persentase anak usia 6-23 bulan yang mendapatkan MPASI beragam lebih tinggi pada anak yang tinggal perkotaan dibandingkan pedesaan (66% : 55%). Keanekaragaman pangan minimum meningkat seiring dengan meningkatnya pendidikan dan tingkat pendapatan keluarga. Persentase anak yang diberi MPASI beragam meningkat dari 17% pada anak yang ibunya tidak berpendidikan hingga 74% di antara anak yang ibunya memiliki pendidikan menengah ke atas. Persentase anak yang diberi makan dengan frekuensi makan minimum lebih tinggi di wilayah perkotaan (76%) dibandingkan di wilayah pedesaan (68%) (BKKBN et al., 2018). Selain itu, ibu yang lebih muda memiliki paparan informasi PMBA yang lebih tinggi melalui media sosial atau platform modern lainnya. Tingkat pendidikan ayah juga berpengaruh terhadap MDD dan MAD karena ayah dapat mendukung dan terlibat dalam praktik PMBA. Ayah merupakan pembuat keputusan utama dan penyedia sumber daya di rumah tangga (Nurokhmah et al., 2022).

Selain faktor praktik PMBA, kejadian stunting pada balita tidak lepas dari pengaruh budaya makan yang masih melekat pada masyarakat. Budaya makan ini memiliki definisi apa yang boleh atau tidak boleh dimakan oleh seseorang dan bagaimana makanan tersebut harus disiapkan, dimana, kapan dan dengan siapa

makanan tersebut harus dimakan. Budaya makan terutama yang berhubungan dengan kepercayaan dan pantangan makanan pada ibu hamil, ibu nifas dan ibu menyusui telah banyak diteliti pengaruhnya terhadap kesehatan ibu dan anak (Diana et al., 2022).

Penelitian di kawasan Asia Tengah (Tajikistan) menunjukkan adanya peran budaya makan pada 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). Beberapa keluarga membatasi konsumsi makanan berminyak, sumber karbohidrat seperti nasi dan mie, serta kacang-kacangan pada wanita hamil karena beranggapan akan membuat bayi menjadi sangat besar. Pada masa menyusui, anak usia empat bulan diberikan susu sapi karena ibu merasa ASI tidak mencukupi dan terkendala biaya untuk membeli susu formula. Pada masa MPASI, anak tidak diberikan telur karena dianggap akan menyebabkan keterlambatan *bicara (speech delay)* dan telur juga termasuk makanan tinggi kalori sehingga dilarang untuk diberikan kepada anak usia 18-24 bulan (McNamara & Wood, 2019).

Budaya makan di Indonesia sering dikaitkan dengan larangan mengonsumsi makanan tertentu dan didasarkan pada gagasan bahwa makanan tersebut dapat memicu reaksi tidak terduga atau bahaya. Penelitian di Kabupaten Sumenep menunjukkan bahwa ibu hanya memberikan bubur halus kepada bayi sampai usia 12 bulan. Pada usia 9 sampai 12 bulan ibu hanya memberikan kentang tumbuk dan terkadang ditambahkan sedikit kaldu. Nasi dan telur juga diberikan ketika anak sudah berusia 12 bulan. Ibu menyebutkan bahwa usus anak usia di bawah 12 bulan belum kuat untuk mencerna makanan kasar (Soesanti et al., 2020)

Praktik PMBA dan budaya makan yang tidak tepat dapat memengaruhi asupan pada anak dan berdampak pada status gizi. Salah satu mekanisme pengaruh asupan terhadap status gizi adalah peran mikrobiota usus. Penelitian menunjukkan bahwa komposisi mikrobiota usus berkontribusi dalam mediasi tumbuh kembang anak. Komposisi mikrobiota usus dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketidakcukupan asupan zat gizi, kebersihan lingkungan dan infeksi (Amarri et al., 2006). Praktik PMBA yang tidak optimal dapat berkontribusi pada gangguan mikrobiota usus. Selain itu, infeksi akibat kurangnya kebersihan lingkungan juga dapat menyebabkan perubahan komposisi mikrobiota pada usus. Penelitian menunjukkan bahwa gangguan dalam pembentukan dan perkembangan mikrobiota usus dapat berhubungan dengan masalah gizi pada anak. (Chehab et al., 2021).

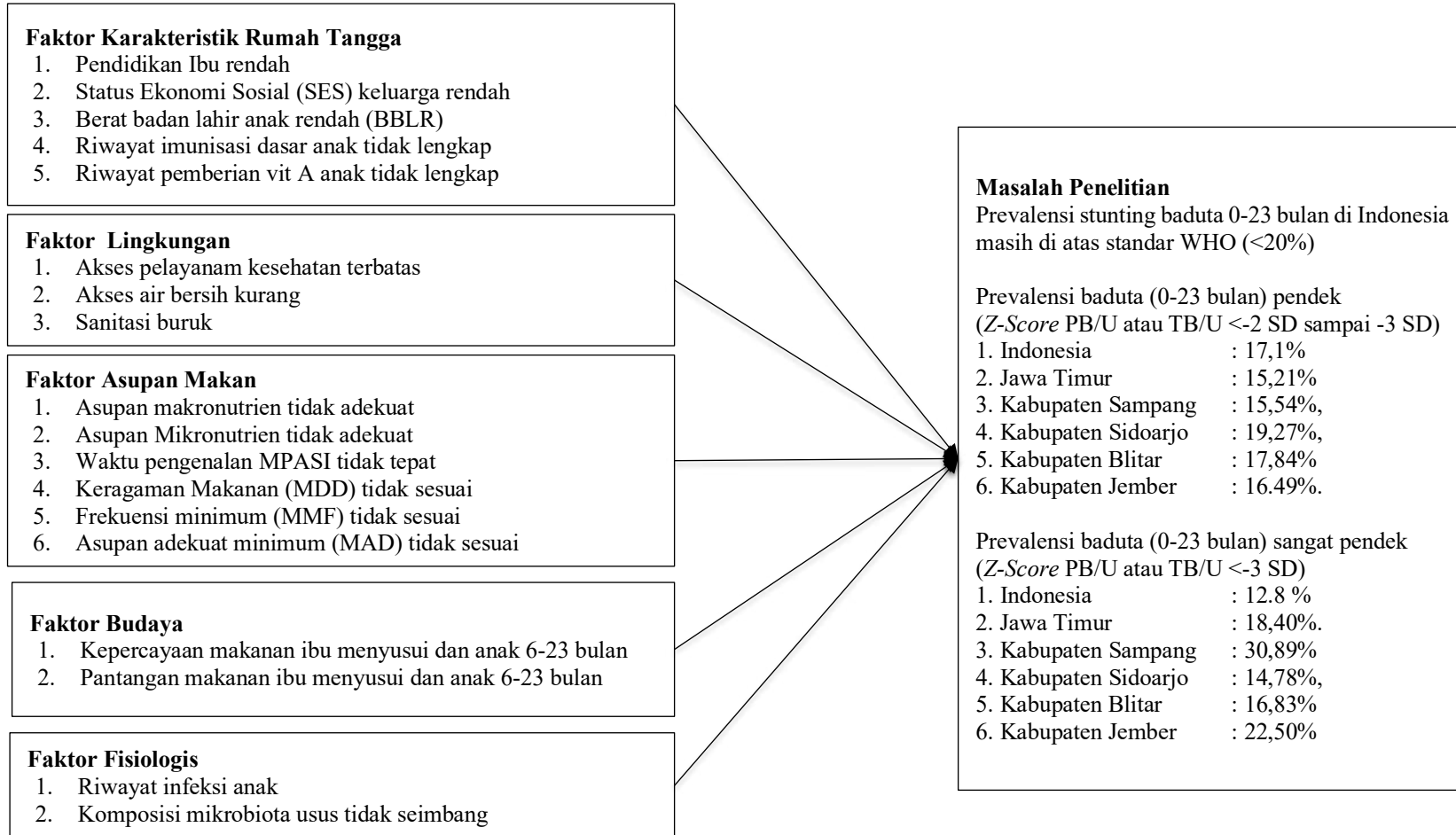
Profil mikrobiota usus yang dominan pada saluran pencernaan manusia adalah filum *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Firmicutes* dan *Proteobacteria*. *Actinobacteria* merupakan kelompok mikrobiota usus yang sering dianggap menguntungkan dalam usus. Penelitian menunjukkan bahwa jumlah *Actinobacteria* secara signifikan lebih tinggi ($p \leq 0,05$) pada anak yang mendapatkan ASI Eksklusif dibandingkan dengan anak non-ASI Eksklusif. *Bacteroidetes* secara signifikan lebih tinggi pada bayi yang mendapatkan non-ASI Eksklusif vs. non-ASI Eksklusif + MPASI ($p \leq 0,05$). Pengenalan makanan padat memengaruhi komposisi *Bacteroidetes* yang berfungsi untuk metabolisme zat gizi seperti karbohidrat. *Firmicutes* menunjukkan perbedaan yang signifikan pada anak dengan ASI Eksklusif vs. non-ASI Eksklusif dan ASI Eksklusif vs. ASI Eksklusif + MPASI ($p \leq 0,05$). Fungsi *Firmicutes* berfungsi dalam proses pencernaan, metabolisme dan

penyimpanan energi. *Proteobacteria* secara signifikan lebih tinggi ($p \leq 0,05$) pada ASI Eksklusif vs. ASI Eksklusif+MPASI. *Proteobacteria* merupakan mikrobiota usus yang dapat menyebabkan infeksi pada anak usia (Thompson et al., 2015)

Penelitian yang dilakukan di Provinsi Banten dan Jawa Barat menunjukkan bahwa anak-anak yang mengalami stunting memiliki komposisi *Bacteroidetes* (44,4%) lebih rendah dibandingkan pada anak-anak normal (51,3%; $p=2,55 \times 10^{-4}$), sedangkan komposisi *Firmicutes* lebih tinggi (45,7% vs. 39,8% ; $p=5,89 \times 10^{-4}$). Pada tingkat genus, secara keseluruhan *Prevotella* 9 merupakan genus yang paling banyak (rata-rata 27%), dan secara signifikan lebih rendah pada anak-anak yang mengalami stunting dibandingkan anak-anak normal (masing-masing 23,5% vs. 30,5%) (Surono et al., 2021). Penelitian lain Kabupaten Pasaman dan Pasaman Barat, Provinsi Sumatera Barat menunjukkan bahwa bakteri yang dominan pada mikrobiota usus anak stunting adalah *Firmicutes* (47,52%), *Proteobacteria* (21,12%), dan *Bacteroidetes* (16,15%) (Masrul et al., 2020).

Dengan latar belakang mengenai prevalensi stunting yang masih tinggi di Indonesia, analisis pengaruh asupan zat gizi, budaya makan dan profil mikrobiota usus terhadap anak stunting usia 6-23 bulan yang diintegrasikan dalam penelitian ini perlu dilakukan untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif.

1.2 Kajian Masalah



Gambar 1.1 Kajian Masalah

Gambar 1.1 menjelaskan kajian masalah pada penelitian ini. Menurut Kemenkes RI, masalah status gizi stunting terjadi pada masa 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) dan dipengaruhi oleh multifaktor yaitu 30% faktor gizi kesehatan (asupan makanan, penyakit infeksi, defisiensi mikronutrien, akses air bersih dan sanitasi) dan 70% faktor sosial-ekonomi-budaya (ketahanan pangan, tingkat pendidikan, dan pola asuh) (Kemenkes RI, 2018b). Di sisi lain, menurut Kepala Dinas Pemberdayaan Perempuan, Perlindungan Anak dan Kependudukan (DP3AK) Provinsi Jawa Timur, permasalahan stunting di Jawa Timur diperlukan penanganan multisektor. Terdapat beberapa faktor penyebab stunting yaitu praktik pengasuhan yang tidak baik, terbatasnya layanan kesehatan termasuk layanan ANC-Ante, Natal care, Post Natal dan pembelajaran dini yang berkualitas. Selain itu, kurangnya akses ke makanan bergizi dan kurangnya akses ke air bersih dan sanitasi juga berperan meningkatkan prevalensi stunting di Jawa Timur.

Berdasarkan penelitian Riskesdas tahun 2018, prevalensi baduta (0-23 bulan) dengan status gizi pendek (*Z-Score* PB/U atau TB/U <-2 SD sampai dengan -3 SD) dan sangat pendek (*Z-Score* PB/U atau TB/U <-3 SD) di Indonesia adalah 17,1% dan 12,8%. Di Jawa Timur prevalensi baduta dengan status gizi pendek dan sangat pendek sebesar 15,21 % dan 18,40%. Pada tingkat kabupaten seperti Kabupaten Sampang, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Blitar dan Kabupaten Jember menunjukkan prevalensi baduta dengan status gizi pendek sebesar 15,54%, 19,27%, 17,84% dan 16,49% dan baduta sangat pendek sebesar 30,89%, 14,78%, 16,83% dan 22,50% (Kemenkes RI, 2018b). Keempat kabupaten tersebut masuk ke

dalam lokus stunting di Jawa Timur dan mewakili pembagian wilayah kebudayaan Madura, Arek, Mataraman dan Pendalungan.

Tingkat pendidikan ibu yang rendah (tidak tamat Sekolah Menengah Pertama-SMP) dapat meningkatkan risiko 1,56 kali anak menderita stunting (Ch Rosha et al., 2012). Status ekonomi keluarga yang rendah dengan pendapatan di bawah upah minimum atau orang tua yang tidak memiliki pekerjaan tetap berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian stunting pada balita (Ayuningtyas et al., 2022; Nur Zannah et al., 2023). Akses pelayanan kesehatan merupakan upaya untuk meningkatkan strategi promotif dan preventif di wilayah Jawa Timur. Standar minimal 1 Puskesmas per kecamatan, secara umum kabupaten/kota di Jawa Timur telah memenuhi standar namun distribusi belum merata (Dinas Kesehatan Jawa Timur, 2022).

Berdasarkan data profil kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2022, kasus BBLR mencapai 4% atau 21.071 bayi, riwayat imunisasi lengkap mencapai 95,1% atau 532.698 bayi, capaian pemberian vitamin A pada bayi usia 6-11 bulan mencapai 86,82% yang turun dari tahun sebelumnya yaitu 87,9% dan cakupan pemberian vitamin A pada bayi usia 12-29 bulan sebesar 91,3% sesuai target nasional yaitu 88%. Cakupan vitamin A tersebut lebih tinggi daripada tahun 2021 sebesar 88,9%. Tabel di bawah ini menunjukkan persentase kasus BBLR, cakupan imunisasi dan cakupan pemberian Vitamin A di Provinsi Jawa Timur tahun 2022.

Tabel 1.1 . Kasus BBLR, cakupan imunisasi dan cakupan pemberian Vitamin A di Provinsi Jawa Timur tahun 2022

Kabupaten	BBLR n (%)	Cakupan Imunisasi Lengkap n (%)	Cakupan Pemberian Vitamin A n (%)
Kabupaten Sampang	640 (4,0)	12.757 (88,1)	58.796 (77,5)
Kabupaten Sidoarjo	370 (1,0)	35.795 (100)	162.323 (91,6)
Kabupaten Blitar	563 (4,3)	14.715 (90,6)	69.309 (89,9)
Kabupaten Jember	1724 (5,2)	29.482 (85,7)	112.256 (93,5)

Faktor lingkungan memiliki pengaruh sebesar 40% terhadap penyakit infeksi yang dapat berdampak terhadap masalah stunting. Di Jawa timur, total Sarana Air Minum (SAM) yang layak sebanyak 61,53% atau 4954 SAM dan persentase keluarga yang berhenti buang air sembarangan (SBS) mencapai 96,62%. Indikator capaian sanitasi layak adalah 90%. Jika dilihat dari jenis akses jamban, akses sanitasi aman sebesar 12,87%, akses sanitasi layak (sendiri dan bersama) sebesar 76,36%, akses belum layak sebesar 6,69%, Buang Air Besar Sembarangan (BABS) tertutup sebesar 1,93%, dan BABS terbuka sebesar 2,14%. Tabel di bawah ini menunjukkan persentase SAM layak dan akses sanitasi layak empat kabupaten di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2022.

Tabel 1.2 Persentase SAM layak, akses sanitasi layak dan kasus diare empat kabupaten di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2022.

Kabupaten	SAM yang layak n (%)	Akses Sanitasi Layak n (%)
Kabupaten Sampang	3.192 (32,49)	185.579 (86,97)
Kabupaten Sidoarjo	45 (43,69)	652.743 (98,38)
Kabupaten Blitar	349 (44,40)	359.636 (87,84)
Kabupaten Jember	583 (85,23)	559.922 (78,65)

Studi pendahuluan dengan metode wawancara mendalam pada sepuluh orang ibu yang memiliki anak usia 6-23 bulan di Desa Pepe, Kecamatan Sedati,

Kabupaten Sidoarjo menunjukkan informasi tentang asupan makan anak (Tabel 1.3).

Tabel 1.3 Karakteristik ibu dan anak (n=10) pada studi pendahuluan

Variabel	n	%
Usia ibu (tahun)		
25-30	3	30
31-35	7	70
Pendidikan terakhir ibu		
SMP	1	10
SMA	1	10
S1	7	70
S2	1	10
Status pekerjaan ibu		
Bekerja	3	30
Tidak Bekerja	7	70
Usia anak (bulan)		
6 - 9	5	50
10 - 12	2	20
13 - 23	3	30
Jenis kelamin		
Perempuan	7	70
Laki-laki	3	30
Waktu pengenalan MPASI		
5 bulan	2	20
6 bulan	6	60
7 bulan	2	20
Tinggi badan menurut usia (<i>Z-Score</i>)		
Normal	4	40
Pendek	3	30
Sangat pendek	3	30
Asupan makronutrien (rata-rata, %AKG)		
Energi	578,53 kkal	63,3%
Karbohidrat	58,62 gr	47,6%
Protein	36,66 gr	227%
Lemak	22,2 gr	22,2%
Asupan mikronutrien (rata-rata, %AKG)		
Zat besi	4,31 mg	35,7%
Seng	3,32 mg	110%
Vitamin A	811,25 RE	202%

Responden dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua kelompok usia yang berbeda yaitu ibu berusia 25-30 tahun sebanyak 3 orang (30%), dan yang

berusia 31-35 tahun sebanyak 7 orang (70%). Dalam hal tingkat pendidikan, sebagian besar responden (70%) memiliki gelar sarjana dan tidak bekerja (70%). Responden mempunyai anak yang terbagi dalam tiga kategori yaitu 6-9 bulan, 10-12 bulan, dan 13-23 bulan dengan jumlah 5 anak (50%), 2 anak (20%), dan 3 anak (30%).

Distribusi berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa 70% anak adalah perempuan, sedangkan 30% anak adalah laki-laki. Responden mulai mengenalkan MPASI pada bulan yang berbeda yaitu 5 bulan (20%), 6 bulan (60%), dan 7 bulan (20%). Status gizi dengan indikator tinggi/panjang badan menurut umur (HAZ), 4 anak (40%) memiliki status gizi normal, 3 anak (30%) memiliki status gizi pendek, dan 3 anak (30%) memiliki status gizi sangat pendek. Pemenuhan asupan energi, karbohidrat, lemak dan zat besi berdasarkan persentase Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah 63,3%, 47,6%, 22,2% dan 35,7%. Persentase asupan makronutrien dan mikronutrien tersebut tergolong rendah yaitu kurang dari 80% asupan.

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar ibu tidak menawarkan makanan yang beragam kepada anaknya. Tiga orang ibu memilih untuk memberikan bayinya bubur fortifikasi tanpa variasi bahan makanan tambahan. Selain itu, seorang ibu menyebutkan praktiknya dalam menyederhanakan makanan bayinya berdasarkan waktu. Misalnya, sarapan dibuat sederhana, sedangkan makan siang menyertakan makanan yang lebih padat nutrisi. Sebaliknya, makan malam dipengaruhi oleh menu makan malam dasar keluarga atau terkadang makan di luar bersama keluarga.

“Satu kali makan biasanya termasuk nasi, sup wortel, dan ayam.”

Peserta 6, 38 tahun, 15 bulan

“Sarapan biasanya hanya sesuatu yang sederhana, seperti nasi, telur, dan suwiran daging. Cuma siangnya dikasih sop sayur..Iya saya pakai nasi.. Anak-anak jarang makan malam; itu tergantung kapan mereka keluar, jadi mereka makan bersama. Kalau di rumah, mereka diberi sup sederhana atau sayur bening”. **Peserta 2, 33 tahun, 19 bulan**

Dua orang ibu memberikan bayinya makanan yang terdiri dari empat atau lebih jenis makanan berbeda. Salah satu ibu ini menekankan untuk secara konsisten memberikan sumber protein ganda dalam makanan bayinya. Ibu lainnya menyebutkan bahwa layanan katering yang digunakan secara konsisten menyediakan lebih dari empat jenis makanan yang beragam.

“Selama ini saya memesan catering khusus bayi di kawasan Taman Sidoarjo karena saya kurang yakin dengan produk CF yang diolah atau difortifikasi. Pengiriman melalui gojek untuk tiga kali makan, satu kali pengiriman. Menunya berupa telur gulung patin, nasi, rujak solo, rawon hati ayam, dan dori santan, tergantung jadwal menu harian dari pihak catering”. **Peserta 8, 39 tahun, 8 bulan**

Salah satu peserta mengatakan bahwa anaknya biasanya makan tiga kali sehari. Namun, jika anak menjadi sangat rewel atau saat tidur bertepatan dengan waktu makan, terkadang anak hanya makan dua kali sehari. Sebaliknya, salah satu peserta melaporkan bahwa ibu secara konsisten menjaga jadwal makan tiga kali sehari, dan menekankan komitmen untuk makan sesuai frekuensi meskipun ada waktu makan yang terlewat secara tidak sengaja.

“Biasanya anak saya makan tiga kali. Tapi kalau dia rewel banget, waktu tidurnya bertepatan dengan waktu makan, dan dia tidur, jadi dia hanya makan dua kali sehari seperti itu.” **Peserta 4, 31 tahun, 9 bulan**

“Anak saya selalu makan tiga kali sehari. Ada kalanya saya lupa memberi makan anak saya, namun meski terlambat, saya tetap memberinya makan.” **Peserta 6, 38 tahun, 15 bulan**

Para peserta memberikan informasi mengenai pilihan sumber protein untuk makanan anak-anak. Salah satu peserta menyebutkan bahwa anak lebih menyukai makanan laut, sering kali menyajikan nasi dengan udang atau ikan lele, dan tidak menyertakan daging sapi dalam menu makanan anak. Peserta lain menceritakan bahwa memasukkan daging sapi ke dalam makanan anak bergantung pada ketersediaan bahan-bahan di lemari es. Hal ini menunjukkan pendekatan yang fleksibel dalam perencanaan makan. Peserta lain menggambarkan menu yang saat ini mencakup daging sapi, hati ayam, dan berbagai sayuran seperti wortel, seledri, dan kadang-kadang daun bawang, serta daging ayam.

“Saya belum memberi daging sapi kepada anak saya. Biasanya saya menyajikan nasi dengan udang atau lele.” **Peserta 4, 31 tahun, 9 bulan**

“Terkadang saya memberi daging sapi; itu tergantung bahan makanan yang ada di lemari es.” **Peserta 2, 33 tahun, 19 bulan**
“Saat ini saya masih dikasih menu daging sapi, ati ayam, wortel, seledri, kadang daun bawang, dan saya juga kasih ayam dengan daging ayam.” **Peserta 3, 33 tahun, 7 bulan**

Asupan makanan pada balita tidak terlepas dari budaya makan pada daerah tertentu. Kepercayaan makanan (*food belief*) dan pantangan makanan (*food taboo*) secara signifikan memengaruhi praktik pemberian MPASI yang memiliki dampak terhadap kasus stunting pada anak di Jawa Timur. *Food taboo* atau pembatasan konsumsi jenis makanan tertentu karena keyakinan budaya berperan dalam membentuk praktik pola makan ibu hamil dan anak kecil di wilayah tersebut (McNamara & Wood, 2019). Kepercayaan dan pantangan terhadap makanan

diketahui ada di hampir semua masyarakat, tidak terkecuali kelompok budaya Madura, Mataraman, Pandalungan, dan Arek di Jawa Timur, Indonesia. Sebaran penduduk Jawa Timur paling besar terdapat pada kelompok Mataraman, yaitu sebesar 34,62%, diikuti oleh kelompok Arek sebesar 30,86%, Kelompok Pandalungan sebesar 24,67% dan Kelompok Madura sebesar 9,85% (BPS, 2018).

Menurut sebuah penelitian terhadap masyarakat yang tinggal di Madura, konsep “makan nasi” sudah terjadi secara turun menurun dan makan tanpa hidangan lain diperbolehkan selama ada nasi di piring. Konsep ini berdampak pada praktik pemberian MPASI yang tidak tepat dan malnutrisi pada anak balita, sehingga berkontribusi terhadap terjadinya stunting. Selain itu, pantangan makanan dan praktik pemberian MPASI sejak dini telah diidentifikasi sebagai kontributor terhadap tingginya prevalensi stunting pada anak-anak di masyarakat Madura (Diana et al., 2022).

Pada masyarakat Pandalungan di Jawa Timur, pantangan makanan antara lain menghindari makanan berprotein tinggi seperti udang, hati ayam, telur, dan ikan, sedangkan makanan yang dianjurkan untuk ibu hamil adalah buah-buahan dan sayur-sayuran (Ningtyias & Kurrohman, 2020). Kawasan budaya Mataraman terkenal dengan sifat santun, sabar, paternalistik, dan aristokrat, sedangkan kawasan. Budaya Arek adalah komunitas Jawa yang dikenal dengan semangat perjuangan yang tinggi, mudah beradaptasi, dan bersikap egaliter berdasarkan kesetaraan dan keadilan. Namun, belum ada informasi mengenai kepercayaan dan pantangan makanan tertentu dari kelompok budaya tersebut serta potensi

dampaknya terhadap stunting melalui mekanisme perubahan profil mikrobiota usus (Budianto et al., 2023; Diana et al., 2022).

Riwayat infeksi seperti diare dan Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) merupakan penyakit akibat faktor lingkungan yang dapat meningkatkan risiko stunting. Menurut Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur, persentase balita yang mengalami diare pada tahun 2022 sebesar 51,61%, lebih tinggi dibandingkan tahun 2021 sebesar 49,33%. Jumlah penderita batuk bukan pneumonia yang tergolong ISPA adalah 767.259 balita. Tabel di bawah ini merupakan prevalensi kasus infeksi empat kabupaten di Jawa Timur.

Tabel 1.4 Prevalensi kasus infeksi (diare dan ISPA) empat kabupaten di Jawa Timur

Kabupaten	Kasus Diare n (%)	ISPA n (%)
Kabupaten Sampang	4.884 (37,6)	12.712 (1,65)
Kabupaten Sidoarjo	24.142 (79,5)	59.984 (7,81)
Kabupaten Blitar	3.386 (25,2)	15.108 (1,96)
Kabupaten Jember	9.365 (32,1)	25.653 (3,34)

Penelitian menunjukkan adanya hubungan antara diare dan malnutrisi yang disebabkan oleh perubahan mikrobiota usus. Diare pada anak menyebabkan penurunan berat badan dan tinggi badan, terutama pada anak yang diare berulang. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa terdapat perubahan mikrobiota usus selama dan setelah penyakit diare (Hsiao et al., 2014; The et al., 2018; Youmans et al., 2015). Penelitian menunjukkan adanya peningkatan konsisten *Fusobacterium mortiferum*, *Escherichia coli* dan mikroorganisme mulut pada mikrobioma tinja anak-anak (1-6 tahun) yang menderita diare telah diteliti (The et al., 2018).

Dalam studi kohort selama satu tahun tentang etiologi diare pada anak-anak, *Fusobacterium* dari filum *Fusobacteria* lebih banyak terdapat dalam sampel tinja

anak-anak yang menderita diare dibandingkan dengan anak-anak yang dalam masa pemulihan. Selain itu, jumlah *Bacteroides* yang relatif tinggi pada diare dibandingkan dengan pemulihan tinja telah diamati (Becker-Dreps et al., 2015). Data dari *Global Enterics Multicenter Study* (GEMS) di Afrika Barat dan Timur, serta Asia Tenggara menunjukkan bahwa diare sedang hingga berat pada anak-anak menyebabkan berkurangnya keragaman bakteri dan perubahan komposisi mikrobiota (Pop et al., 2014).

Sebuah penelitian di Pidie, Aceh, Indonesia, menemukan korelasi antara komposisi mikrobiota usus, infeksi usus, dan biomarker pertumbuhan, *Insulin Growth Factor 1* (IGF-1) pada anak-anak yang mengalami stunting. Studi ini menemukan komposisi mikrobioma usus yang khas pada anak-anak yang mengalami stunting dan normal dengan *dysbiosis* dan lebih banyak peradangan dan taksa terkait kelainan metabolik pada anak-anak yang mengalami stunting (Rinanda et al., 2023). Penelitian lain membandingkan komposisi mikrobiota usus anak-anak Indonesia yang mengalami stunting dan anak-anak dengan status gizi normal antara usia 3 dan 5 tahun di Banten dan Jawa Barat. Studi tersebut menemukan bahwa asupan makronutrien rata-rata lebih rendah pada anak-anak dengan stunting, sedangkan kehilangan energi dalam bentuk asam lemak rantai pendek (SCFA) dan asam lemak rantai cabang (BCFA) lebih tinggi pada anak-anak dengan stunting. Kelimpahan *Prevotella* berkorelasi dengan asupan serat makanan yang lebih rendah pada anak-anak dengan stunting (Surono et al., 2021).

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui komposisi mikrobiota usus pada satu balita normal dan diare tanpa melihat status gizi responden

penelitian. Metode yang digunakan adalah DNA *sequencing* pada sampel feses kedua balita tersebut. Hasil menunjukkan bahwa balita normal memiliki bakteri spesies yang baik yaitu *Megasphaera*- *Phylum Firmicutes* dan *Bacterium* - *Phylum Bacteria*. Pada balita diare memiliki komposisi bakteri yang merugikan seperti *Escherichia coli*, *Shigella flexneri*, *Enterobacteriaceae bacterium* dan *Klebsiella sp.* (*phylum Proteobacteria*) dan *Bacterium* (*Phylum Bacteria*). Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan adanya komposisi mikrobiota usus yang berbeda pada balita normal dan diare. Namun, penelitian lebih lanjut harus dilakukan untuk mengetahui hubungan komposisi mikrobiota usus tersebut dengan status gizi stunting.

Kajian masalah ini menunjukkan tingginya prevalensi stunting pada baduta di Jawa Timur. Temuan terkait perubahan mikrobiota usus bayi yang dipengaruhi oleh asupan makan dan praktik PMBA memberikan wawasan tentang faktor yang berpotensi berkontribusi terhadap permasalahan gizi ini. Keragaman makanan dalam praktik PMBA dan pengaruh *food belief* serta *food taboo* memberikan gambaran yang kompleks tentang tantangan yang dihadapi dalam meningkatkan gizi anak-anak di wilayah ini. Oleh karena itu, pendekatan holistik yang mencakup aspek gizi, budaya, dan mikrobiota usus dapat mendukung rencana intervensi yang lebih efektif untuk mengatasi prevalensi stunting di Jawa Timur.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan kajian masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah penelitian “Bagaimana model prediktif stunting berbasis

asupan zat gizi, budaya makan dan profil mikrobiota usus pada anak usia 6-23 bulan di Jawa Timur?"

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan umum

Mengembangkan model prediktif stunting berbasis asupan zat gizi, budaya makan dan profil mikrobiota usus pada anak usia 6-23 bulan di Jawa Timur.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Menganalisis pengaruh karakteristik keluarga (usia ibu, pendidikan ibu, pekerjaan ibu, pekerjaan ayah dan jumlah pendapatan keluarga) terhadap ketahanan pangan keluarga, budaya makan, dan lingkungan permukiman.
2. Menganalisis pengaruh ketahanan pangan keluarga (ketersediaan, keterjangkauan dan akses pangan bergizi), dan budaya makan (*food belief* dan *food taboo*) terhadap asupan zat gizi (makronutrien dan mikronutrien) dan praktik PMBA usia 6-23 bulan (waktu pengenalan MPASI, MDD, MMF dan MAD)
3. Menganalisis pengaruh lingkungan permukiman (sarana air bersih, jamban dan pengolahan sampah) terhadap riwayat penyakit infeksi (diare dan ISPA)
4. Menganalisis pengaruh karakteristik anak (usia, jenis kelamin, berat badan lahir, panjang badan lahir, riwayat imunisasi, riwayat pemberian vitamin A dan metode kelahiran) terhadap profil mikrobiota usus (*Firmicutes* dan *Proteobacteria*) dan stunting.
5. Menganalisis pengaruh asupan zat gizi (makronutrien dan mikronutrien), praktik PMBA usia 6-23 bulan (waktu pengenalan MPASI, MDD, MMF dan

MAD) dan riwayat penyakit infeksi (diare dan ISPA) terhadap profil mikrobiota usus (*Firmicutes* dan *Proteobacteria*) dan stunting

6. Menganalisis pengaruh profil mikrobiota usus (*Firmicutes* dan *Proteobacteria*) terhadap stunting

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat teoritis

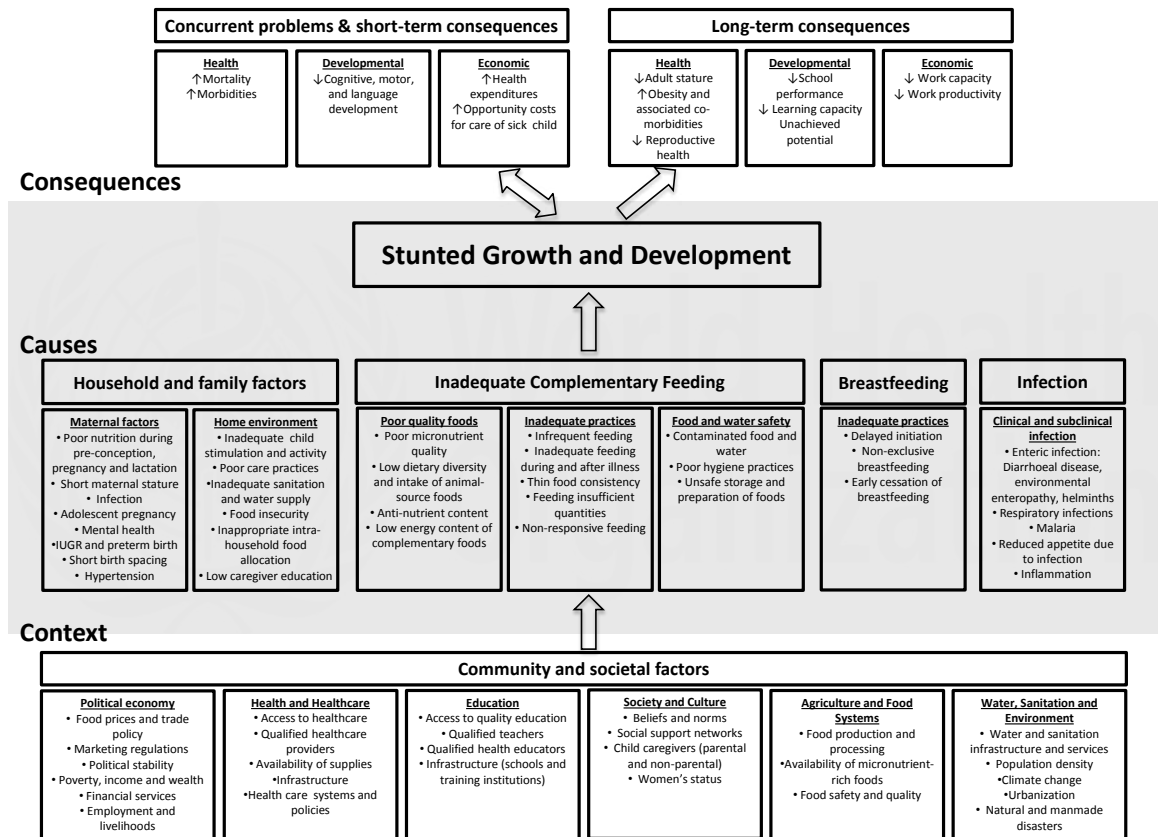
Pemodelan prediktif asupan zat gizi, budaya makan dan profil mikrobiota usus pada anak stunting usia 6-23 bulan di Jawa Timur ini diharapkan dapat digunakan untuk memperkaya literatur ilmiah dalam bidang gizi dan kesehatan anak dengan menyediakan konsep hubungan faktor determinan stunting.

1.5.2 Manfaat praktis

Pemodelan prediktif asupan zat gizi, budaya makan dan profil mikrobiota usus pada anak stunting usia 6-23 bulan di Jawa Timur ini diharapkan dapat digunakan untuk merancang program gizi yang lebih efektif dan disesuaikan dengan konteks budaya lokal, dengan harapan dapat memberikan dampak positif dalam menangani masalah stunting di tingkat populasi.

1.6 Rencana Temuan Baru (*Novelty*)

Penelitian ini merupakan pengembangan model dari kerangka kerja konseptual WHO tentang penyebab stunting (Gambar 1.2). Rencana temuan baru pada penelitian ini adalah variabel budaya makan yang mencakup *food belief* dan *food taboo* untuk menekankan faktor budaya yang memengaruhi stunting. Selain itu, penelitian ini memiliki variabel mikrobiota usus untuk menekankan kekuatan hubungan asupan makan, praktik PMBA dan riwayat infeksi terhadap stunting.



Gambar 1.2 Kerangka kerja konseptual WHO tentang stunting pada anak
(dampak, penyebab dan konteks sosial) (WHO, 2016)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Stunting di Indonesia

Stunting merupakan suatu kondisi yang disebabkan oleh kekurangan gizi dan infeksi berulang sehingga dapat mengakibatkan pertumbuhan yang lambat, kerusakan kognitif, dan gangguan pembelajaran pada anak-anak. Di Indonesia, proporsi balita stunting secara nasional sebesar 20,1%, dengan proporsi terendah di Provinsi Bali sebesar 13,6% dan tertinggi di Provinsi Kalimantan Tengah sebesar 30,1%. Penurunan angka stunting merupakan strategi yang penting bagi negara-negara untuk mencapai potensi produktif secara optimal (Kemenkes RI, 2018a)

Upaya negara Indonesia untuk mengurangi stunting pada anak mengikuti upaya negara-negara lain, seperti Peru, Senegal, Thailand, dan Brasil, yang telah secara signifikan mengurangi angka stunting hingga di bawah 20%. Indonesia telah mencapai kemajuan luar biasa dalam mengurangi stunting pada anak selama 10 tahun terakhir, sehingga angka stunting menurun dari 24,4% pada tahun 2021 menjadi 21,6% pada tahun 2022. Terlepas dari kemajuan ini, jutaan anak-anak dan remaja Indonesia masih terancam oleh tingginya angka stunting dan wasting, serta 'beban ganda' malnutrisi. Pengurangan angka stunting pada anak di Indonesia merupakan fokus penting bagi berbagai organisasi dan pemerintah, yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan anak bangsa (Laksono et al., 2022).

Faktor penyebab stunting di Indonesia terdiri dari banyak aspek yang kompleks dan mencakup berbagai faktor pada tingkat individu, rumah tangga, dan komunitas. Beberapa penelitian telah mengidentifikasi beberapa faktor penyebab utama stunting di Indonesia meliputi :

- a. Faktor Rumah Tangga: Penelitian telah mengungkapkan bahwa faktor rumah tangga seperti praktik pengasuhan yang buruk, sanitasi yang tidak memadai, dan pasokan air berhubungan dengan kejadian stunting pada anak di Indonesia. Selain itu, prevalensi stunting berbeda-beda di setiap wilayah, dengan provinsi-provinsi di wilayah timur Indonesia, yang indikator pembangunannya tertinggal, menunjukkan prevalensi stunting yang lebih tinggi.
- b. Faktor Orang Tua dan Anak: Berbagai faktor orang tua dan anak telah dikaitkan dengan stunting di Indonesia. Faktor-faktor tersebut antara lain pengetahuan ibu, pendidikan ibu, dan status sosial ekonomi yang berperan penting dalam menentukan status gizi anak. Selain itu, faktor-faktor penentu seperti pendapatan rumah tangga dan tinggal di rumah tangga miskin telah diidentifikasi sebagai prediktor stunting pada anak di bawah lima tahun.
- c. Variabel Tingkat Masyarakat: Stunting telah dikaitkan dengan variabel tingkat masyarakat, sehingga menyoroti pengaruh lingkungan masyarakat yang lebih luas terhadap status gizi anak. Risiko stunting pada anak-anak yang tinggal di provinsi yang sama ditemukan berkorelasi, yang menunjukkan dampak faktor kontekstual terhadap prevalensi stunting di tingkat masyarakat.
- d. Sektor Air, Sanitasi, dan Kebersihan (Water, Sanitation, and Hygiene/WASH): Penelitian survei cross-sectional menunjukkan peran penting sektor air,

sanitasi, dan kebersihan dalam pengurangan stunting, menekankan pentingnya intervensi WASH dalam mengatasi stunting di Indonesia (Beal et al., 2018; Dranesia et al., 2019).

2.1.1 Prevalensi Stunting di Kabupaten Sidoarjo

Berikut adalah persentase balita pendek menurut kecamatan dan Puskesmas di Kabupaten Sidoarjo.

Tabel 2.1 Persentase Balita Pendek Menurut Kecamatan dan Puskesmas di Kabupaten Sidoarjo Tahun 2022

No	Kecamatan	Puskesmas	Persentase (%)
1	Tarik	Puskesmas Tarik	4,9
2	Prambon	Puskesmas Prambon	10,0
3	Krembung	Puskesmas Krembung	8,5
4	Porong	Puskesmas Porong	3,6
5	Porong	Puskesmas Kedungsolo	1,8
6	Jabon	Puskesmas Jabon	15,6
7	Tanggulangun	Puskesmas Tanggulangun	1,8
8	Candi	Puskesmas Candi	7,1
9	Candi	Puskesmas Sidodadi	2,6
10	Tulangan	Puskesmas Tulangan	8,6
11	Tulangan	Puskesmas Kepadangan	4,2
12	Wonoayu	Puskesmas Wonoayu	4,9
13	Sukodono	Puskesmas Sukodono	2,1
14	Sidoarjo	Puskesmas Sidoarjo	7,3
15	Sidoarjo	Puskesmas Urangagung	3,7
16	Sidoarjo	Puskesmas Sekardangan	4,6
17	Buduran	Puskesmas Buduran	7,7
18	Sedati	Puskesmas Sedati	6,1
19	Waru	Puskesmas Waru	8,6
20	Waru	Puskesmas Medaeng	4,2
21	Gedangan	Puskesmas Gedangan	6,8
22	Gedangan	Puskesmas Ganting	8,0
23	Taman	Puskesmas Taman	8,5
24	Taman	Puskesmas Trosobo	4,7
25	Krian	Puskesmas Krian	5,0
26	Krian	Puskesmas Barengkrajan	3,1
27	Balongbendo	Puskesmas Balongbendo	4,0

2.1.2 Prevalensi Stunting di Kabupaten Sampang

Berikut adalah persentase balita pendek menurut kecamatan dan Puskesmas di Kabupaten Sampang :

Tabel 2.2 Persentase Balita Pendek Menurut Kecamatan dan Puskesmas di Kabupaten Sampang Tahun 2021

No	Kecamatan	Puskesmas	Persentase (%)
1	Sesreh	Puskesmas Sreseh	1,4
2	Torjun	Puskesmas Torjun	2,6
3	Pangarengan	Puskesmas Pangerangan	9,9
4	Sampang	Puskesmas Kamoning	0,9
5	Sampang	Puskesmas Banyuanyar	7,2
6	Camplong	Puskesmas Camplong	2,5
7	Camplong	Puskesmas Tanjung	1,2
8	Omben	Puskesmas Omben	5,6
9	Omben	Puskesmas Jrengoan	21,5
10	Kedungdung	Puskesmas Kedungdung	4,2
11	Kedungdung	Puskesmas Banjar	5,3
12	Jrengik	Puskesmas Jrengik	14,2
13	Tambelangan	Puskesmas Tambelangan	3,6
14	Banyuates	Puskesmas Banyuates	15,8
15	Banyuates	Puskesmas Bringkoning	6,9
16	Robatal	Puskesmas Robatal	4,5
17	Karangpenang	Puskesmas Karangpenang	1,3
18	Ketapang	Puskesmas Ketapang	0,7
19	Ketapang	Puskesmas Buntanbarat	0,5
20	Sokobanah	Puskesmas Batulenger	4,7
21	Sokobanah	Puskesmas Tamberubarat	4,9

Tabel 2.3 Sebelas Desa Lokus Stunting Pada Tahun 2021-2022.

No	Kecamatan	Puskesmas	Desa	Jumlah Anak Stunting	Persentase (%)
1	Sreseh	Sreseh	Disanah	29	42,03
2	Sampang	Kamoning, Banyuanyar	Pulau Mandangin	406	34,76
3	Omben	Omben, Jrengoan	Angsokah	17	13,18
4	Omben	Pnben, Jrengoan	Pandan	59	14,11
5	Jrengik	Jrengik	Asem Nonggal	14	19,18
6	Banyuates	Banyuates, Bringkoning	Tolang	63	26,25

2.1.3 Prevalensi Stunting di Kabupaten Blitar

Berikut adalah persentase balita pendek menurut kecamatan dan Puskesmas di Kabupaten Blitar :

Tabel 2.4 Persentase Balita Pendek Menurut Kecamatan dan Puskesmas di Kabupaten Blitar Tahun 2021

No	Kecamatan	Puskesmas	Persentase (%)
1	Bakung	Puskesmas Bakung	7,6
2	Sutojayan	Puskesmas Sutojayan	7,3
3	Panggungrejo	Puskesmas Panggungrejo	8,1
4	Wates	Puskesmas Wates	11,0
5	Binangun	Puskesmas Binangun	5,9
6	Kesamben	Puskesmas Kesamben	6,1
7	Doko	Puskesmas Doko	7,0
8	Wlingi	Puskesmas Wlingi	11,2
9	Talun	Puskesmas Talun	7,1
10	Kangoro	Puskesmas Kanigoro	10,8
11	Kademangan	Puskesmas Kademangan	10,8
12	Sanankulon	Puskesmas Sanankulon	7,8
13	Srengat	Puskesmas Srengat	1,6
14	Udanawu	Puskesmas Udanawu	8,4
15	Ponggok	Puskesmas Ponggok	10,8
16	Ponggok	Puskesmas Bacem	15,5
17	Nglegok	Puskesmas Nglegok	9,1
18	Garum	Puskesmas Garum	13,3
19	Gandusari	Puskesmas Gandusari	13,0
20	Gandusari	Puskesmas Slumbung	14,5
21	Wonodadi	Puskesmas Wonodadi	6,4
22	Selorejo	Puskesmas Boro	11,4
23	Selopuro	Puskesmas Selopuro	12,9
24	Wonotirto	Puskesmas Wonotirto	6,5

2.1.4 Prevalensi Stunting di Kabupaten Jember

Berikut adalah persentase balita pendek menurut kecamatan dan Puskesmas di Kabupaten Jember :

Tabel 2.5 Cakupan Persentase Pendek Menurut Kecamatan dan Puskesmas di Kabupaten Jember Tahun 2020

No	Kecamatan	Puskesmas	Persentase (%)
1	Kencong	Puskesmas Kencong	13,7
2	Kencong	Puskesmas Cakru	13,4
3	Gumukmas	Puskesmas Gumukmas	15,9
4	Gumukmas	Puskesmas Tembokrejo	6,6
5	Puger	Puskesmas Puger	1,0
6	Puger	Puskesmas Kasiyan	10,9
7	Wuluhan	Puskesmas Wuluhan	13,1
8	Wuluhan	Puskesmas Lojejer	34,4
9	Ambulu	Puskesmas Ambulu	3,6
10	Ambulu	Puskesmas Sabrang	40,8
11	Ambulu	Puskesmas Andongsari	24,2
12	Tempurejo	Puskesmas Tempurejo	3,9
13	Tempurejo	Puskesmas Curahnongko	50,7
14	Silo	Puskesmas Silo I	19,6
15	Silo	Puskesmas Silo II	45,7
16	Mayang	Puskesmas Mayang	7,8
17	Mumbulsari	Puskesmas Mumbulsari	5,7
18	Jenggawah	Puskesmas Jenggawah	9,7
19	Jenggawah	Puskesmas Kemuningsari	29,8
20	Ajung	Puskesmas Ajung	33,3
21	Rambipuji	Puskesmas Rambipuji	52,7
22	Rambipuji	Puskesmas Nogosari	10,8
23	Balung	Puskesmas Balung	50,5
24	Balung	Puskesmas Karangduren	13,3
25	Umbulsari	Puskesmas Umbulsari	17,7
26	Umbulsari	Puskesmas Paleran	27,9
27	Semboro	Puskesmas Semboro	11,0
28	Jombang	Puskesmas Jombang	9,2
29	Sumberbaru	Puskesmas Sumberbaru	4,8
30	Sumberbaru	Puskesmas Rowotengah	56,8
31	Tanggul	Puskesmas Tanggul	14,3
32	Tanggul	Puskesmas Klatakan	14,1
33	Bangkalsari	Puskesmas Bangsalsari	25,2
34	Bangkalsari	Puskesmas Sukorejo	19,6
35	Panti	Puskesmas Panti	26,1
36	Sukorambi	Puskesmas Sukorambi	10,5

No	Kecamatan	Puskesmas	Persentase (%)
37	Arjasa	Puskesmas Arjasa	16,2
38	Pakusari	Puskesmas Pakusari	19,6
39	Kalisat	Puskesmas Kalisat	48,1
40	Ledokombo	Puskesmas Ledokombo	31,9
41	Sumberjambe	Puskesmas Sumberjambe	58,4
42	Sukowono	Puskesmas Sukonowo	28,3
43	Jelbuk	Puskesmas Jelbuk	43,9
44	Kaliwates	Puskesmas Kaliwates	27,6
45	Kaliwates	Puskesmas Mangli	43,7
46	Kaliwates	Puskesmas Jember Kidul	15,8
47	Sumbersari	Puskesmas Summersari	9,5
48	Sumbersari	Puskesmas Gladakpakem	14,7
49	Patrang	Puskesmas Patrang	1,1
50	Patrang	Puskesmas Banjarsengon	7,3

2.1.5 Kerangka Kerja WHO tentang Stunting



Gambar 2.1 Kerangka kerja konseptual WHO tentang penyebab stunting (WHO, 2016)

Kerangka kerja konseptual WHO tentang stunting merupakan suatu model yang menjelaskan secara komprehensif tentang stunting pada anak. Kerangka kerja ini mencakup tiga komponen utama yaitu dampak, penyebab, dan konteks.

1. Dampak (*consequences*)

Bagian ini membahas konsekuensi atau dampak dari stunting pada anak. Dampak tersebut meliputi aspek kesehatan seperti peningkatan risiko penyakit dan kematian, serta konsekuensi jangka panjang terhadap kesehatan seperti penurunan fungsi kognitif dan produktivitas. Selain itu, dampak sosial dan ekonomi juga dibahas, termasuk pengaruh terhadap kemampuan belajar dan produktivitas di masa dewasa.

2. Penyebab (*causes*)

Bagian ini membahas faktor-faktor yang menyebabkan stunting pada anak-anak. Penyebab stunting dapat bervariasi dan meliputi berbagai faktor seperti gizi buruk, infeksi dan penyakit kronis, sanitasi yang buruk, serta masalah sosial dan ekonomi seperti kemiskinan dan ketidaksetaraan gender. Faktor-faktor ini seringkali saling terkait dan kompleks, dan mereka dapat berinteraksi secara kompleks dalam menentukan tingkat stunting pada populasi.

3. Konteks (*context*)

Bagian ini mencakup faktor-faktor kontekstual yang mempengaruhi risiko stunting pada tingkat individu, rumah tangga, dan masyarakat. Faktor-faktor kontekstual ini termasuk kondisi lingkungan fisik seperti akses terhadap air bersih dan sanitasi, serta aspek sosial dan ekonomi seperti pendidikan dan status sosial ekonomi keluarga. Konteks ini memberikan landasan penting

untuk memahami bagaimana faktor-faktor penyebab stunting beroperasi dalam konteks yang lebih luas.

Kerangka kerja konseptual WHO tentang stunting menyediakan pandangan yang holistik tentang masalah stunting. Kerangka kerja ini memungkinkan untuk menjadi dasar pengembangan intervensi yang lebih efektif dan komprehensif untuk mengurangi stunting pada anak-anak di seluruh dunia.

2.2 Praktik Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA)

Praktik Pemberian Makan Bayi dan Anak (PMBA) usia 6-23 bulan meliputi pemberian Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) mulai usia 6 bulan dan melanjutkan menyusui hingga usia 2 tahun atau lebih (WHO; UNICEF, 2021). Praktik PMBA yang buruk merupakan penyebab dasar (*underlying determinants*) dari malnutrisi pada anak yang dapat meningkatkan risiko mortalitas, morbiditas, penyakit kronis dan menghambat tumbuh kembang di masa depan (Scarpa et al., 2022; Victora et al., 2008). Penelitian menunjukkan bahwa 32% balita mengalami *stunting* (TB/U) dan 10% mengalami *wasting* (BB/TB) karena praktik PMBA yang buruk. Praktik PMBA yang tepat pada usia 2 tahun pertama kehidupan merupakan aspek penting untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan bayi dan anak yang optimal (Hendriyani et al., 2020).

Sesuai dengan hasil *scoping review* menunjukkan bahwa di Ethiopia, empat penelitian menyatakan mayoritas ibu (67,9%, 61,5% dan 66,1%) melakukan pengenalan MP-ASI tepat waktu. Sekitar 61,7% dan 41,7% anak memenuhi MMF dan MAD sesuai anjuran. Sekitar 68,7% dan 63,1% anak diberi makanan pendamping ASI minimal 3 kali sehari (Assefa et al., 2021; Hossain et al., 2020;

Shukure, 2017; Yazew & Alemayehu Desta, 2021). Namun, penelitian lain mengungkapkan bahwa 34% anak memulai pemberian makanan pendamping tepat waktu, 20,4% anak memenuhi MDD, 16% memenuhi MAD dan hanya 8,6% memiliki praktik MP-ASI yang optimal (Mulualet al., 2016).

Sebanyak 36,4% ibu di Pakistan memperkenalkan MP-ASI pada usia 6 bulan. Sekitar 53,5% ibu memberikan kombinasi makanan rumahan dan komersial kepada anak-anaknya. Sekitar 92% ibu mencuci tangan sebelum menyiapkan makanan dan 71,7% ibu tidak memasak air minum. Sekitar 61,5% mulai memperkenalkan MP-ASI lebih awal sebelum usia 6 bulan. Sekitar 12,3% memberikan kerupuk dan teh sebagai makanan padat pertama untuk bayi. Sekitar 55,8% anak menerima makanan padat tiga kali sehari. Sekitar 91% ibu tidak memberikan tambahan minyak mentega atau ghee pada makanan anak(Asif et al., 2020; Samad Mohsin & Sattar Shaikh, 2014)

Sebanyak 44% ibu di Bangladesh terlambat memulai pemberian makanan pendamping (Owais et al., 2019). Di Burkina Faso, sekitar 70% bayi usia 6-11 bulan mengonsumsi makanan lunak, semi padat atau padat, 44% menerima MMF, 7% menerima MDD, 6% menerima MAD. Sekitar 68% anak usia 12 -23 bulan memenuhi kriteria MMF, 24% MDD dan 17% MAD. Sekitar 85% anak mengonsumsi makanan kelompok biji-bijian, umbi-umbian dan umbi-umbian dan 53% mengonsumsi sayur dan buah kaya vitamin A dan 37% anak mengonsumsi makanan kaya zat besi seperti daging dan ikan (Sarrassat et al., 2019).

Sebanyak 57,1% ibu mulai di Kosovo menyusui bayinya sebelum berusia 6 bulan. Secara keseluruhan, sekitar 38,4% ibu menunjukkan perilaku yang baik

sehubungan dengan waktu yang tepat untuk memperkenalkan makanan pendamping (Berisha et al., 2017). Di Ghana, sekitar 16,5% ibu memberikan kelompok polong-polongan dan kacang-kacangan; 68,0% akar, biji-bijian dan umbi-umbian; 13,5% produk susu; 27,0% makanan daging; 14,5% telur; 20,5% makanan kaya vitamin A; dan 5,0% buah dan sayuran. Sekitar 10,5% dari anak-anak bertemu MDD. Sekitar 39,5% anak bertemu dengan MMF. Sekitar 8,5% anak bertemu MAD (Bimpong et al., 2020) .

Sebanyak 85,5% ibu di Arab Saudi melaporkan memberi makan bayi antara empat dan enam kali sehari (Al-Gashanin & Ghazwani, 2022). Di India, inisiasi makanan pendamping dilakukan oleh 48,75% ibu pada usia 6-8 bulan, sedangkan 51,5% melakukannya pada <6 bulan (Jain et al., 2018). Di Thailand, semua responden melaporkan MP-ASI pertama yang paling umum adalah bubur nasi dan pisang tumbuk. Sebanyak 60% responden tidak memenuhi rekomendasi keragaman makanan. Sekitar 90% MP-ASI disiapkan di rumah (Kittisakmontri et al., 2019). Di Nepal, masing-masing sekitar 100% dan 96% mencuci tangan sebelum menyiapkan makanan dan menggunakan air matang untuk minum. Sekitar 55,6% ibu mulai memberikan MPASI pada usia 6 bulan. Sekitar 84% ibu memberi makan anaknya tiga kali sehari. Sekitar 54,8% ibu memberikan konsistensi kental pada anaknya (Shrestha et al., 2020).

Sekitar lebih dari 40% bayi di Indonesia mendapatkan MP-ASI dini (sebelum 6 bulan), 40% anak usia 6-24 bulan tidak mendapatkan asupan zat gizi yang tidak beragam dan 28% tidak mendapatkan MP-ASI sesuai frekuensi yang dianjurkan (WHO, 2009). Penelitian menunjukkan bahwa 50% bayi menerima

MPASI pada usia 4-5 bulan. Penelitian lain menunjukkan bahwa 50-81% bayi mendapatkan pengenalan MPASI sebelum 6 bulan dengan rata-rata 4,4 bulan. Sebanyak 14% bayi diberikan pemanis seperti teh pada usia 6 bulan dan prevalensi bayi yang memenuhi frekuensi makan minimal adalah 67-71% (Sirkka et al., 2022; Yunitasari et al., 2022)

2.2.1 Indikator PMBA usia 6-23 bulan

Beberapa indikator PMBA pada anak usia 6-23 bulan yang memiliki akurasi baik adalah *Minimum Dietary Diversity* (MDD), *Minimum Meal Frequency* (MMF) dan *Minimum Acceptable Diet* (MAD). MDD dapat digunakan untuk menilai apakah makanan yang dikonsumsi beragam sehingga memiliki kepadatan zat gizi mikro yang memadai. Keanekaragaman makanan berarti memberi makanan minimal berasal dari empat kelompok makanan yang berkualitas dari tujuh kelompok makanan yaitu biji-bijian dan umbi-umbian, kacang-kacangan, produk susu (susu, keju, yogurt), daging (unggas, ikan, daging, hati), telur, buah dan sayur kaya vitamin A dan buah sayur lainnya. MMF dapat digunakan untuk memperkirakan kebutuhan energi anak. Anak yang masih mendapatkan ASI, frekuensi pemberian makanan selain makanan padat, setengah padat atau lunak setidaknya dua kali (untuk bayi usia 6-8 bulan) atau setidaknya tiga kali sehari (untuk usia 9-23 bulan). Anak yang tidak mendapatkan ASI, frekuensi makan minimal makanan padat, semi padat atau lunak minimal empat kali sehari. MAD merupakan kombinasi dari MDD dan MMF untuk menilai total kecukupan asupan minimum bayi (WHO UNICEF et al., 2010)

Pemberian MP-ASI dengan MMF, MDD dan MAD yang rendah dikaitkan dengan risiko stunting, wasting, dan berat badan yang berlebih. Pengenalan MP-ASI dini dikaitkan dengan peningkatan risiko diare berulang dan penyakit menular lainnya yang menyebabkan defisiensi zat gizi. Di sisi lain, organ pencernaan bayi di bawah 6 bulan belum sepenuhnya berkembang untuk mencerna makanan selain ASI. Jumlah minimum makanan per hari diperlukan untuk mencapai tingkat pemenuhan energi dan mencegah kekurangan gizi. Keanekaragaman makanan yang rendah dikaitkan dengan kecukupan energi dan protein, zat gizi mikro dan makanan sumber hewani yang dapat mencegah malnutrisi (Rolim et al., 2020). Indikator yang digunakan untuk menilai praktik PMBA pada anak usia 6-23 bulan yang meliputi:

Tabel 2.6 Indikator penilaian praktik PMBA usia 6-23 bulan

Indikator	Definisi
Keanekaragaman makanan dan minuman (<i>Minimum Dietary Diversity – MDD</i>)	Persentase anak usia 6-23 bulan yang menerima makanan dari setidaknya lima dari 8 kelompok makanan yang ditentukan pada hari sebelumnya
Frekuensi makan minimal (<i>Minimum Meal Frequency – MMF</i>)	Persentase anak usia 6-23 bulan yang menerima makanan padat, setengah padat, atau lunak (termasuk susu untuk anak yang tidak mendapat ASI) dalam frekuensi minimum pada hari sebelumnya
Diet minimum yang dapat diterima (<i>Minimum Acceptable Diet – MAD</i>)	Persentase anak usia 6–23 bulan yang menerima diet minimum yang dapat diterima pada hari sebelumnya
Konsumsi makanan sumber hewani bukan susu (<i>non-dairy animal source food consumption</i>)	Persentase anak umur 6–23 bulan yang mengonsumsi makanan telur dan/atau daging sehari sebelumnya
Konsumsi minuman dengan pemanis gula (<i>sugar-sweetened beverage consumption</i>)	Anak usia 6–23 bulan yang mengonsumsi minuman manis pada hari sebelumnya
Konsumsi makanan yang tidak sehat (<i>unhealthy food consumption</i>)	Persentase anak usia 6–23 bulan yang mengonsumsi makanan tidak sehat kategori terpilih pada hari sebelumnya

Indikator	Definisi
Tidak mengonsumsi sayur atau buah (<i>zero vegetable or fruit consumption</i>)	Persentase anak umur 6–23 bulan yang tidak mengonsumsi sayur atau buah pada hari sebelumnya

2.2.2 Faktor determinan praktik PMBA 6-23 bulan

Penelitian terdahulu yang membahas faktor determinan praktik PMBA usia 6-23 bulan di berbagai negara terdapat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.7. Faktor determinan praktik PMBA usia 6-23 bulan

No	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Shoa Barat, Ethiopia (Beletew et al., 2019)	Cross-sectional	a. Pekerjaan ibu dan ayah sebagai pedagang b. Sering mendapatkan edukasi gizi tentang PMBA selama kunjungan postnatal care pada penduduk di perkotaan c. Tingkat pendidikan ibu d. Memiliki alat transportasi (kuda)
2	Distrik Kisoro, Uganda (Birungi & Ejalu, 2022)	Cross-sectional	a. Setting : jenis pekerjaan (pendapatan keluarga) b. Interpersonal level: kelompok sosial c. Intrapersonal level : usia pengasuh
3	India (Jain et al., 2018)	Cross-sectional	a. Tingkat pendidikan ibu b. Pendapatan rumah tangga c. Bantuan keluarga
4	Distrik Gorche, Ethiopia Tenggara (Dangura & Gebremedhin, 2017)	Cross-sectional	a. Tingkat pendidikan ayah b. Keterlibatan Ayah pada pemberian makan kepada anak c. Menanam sayur dan buah sendiri d. Mendapatkan informasi PMBA dari media massa 1 bulan terakhir e. Berpartisipasi pada demonstrasi memasak 6 bulan terakhir f. Mendapatkan edukasi gizi saat kunjungan postnatal care g. Pengetahuan ibu
5	Distrik Haramaya, Ethiopia Timur (Ebroshe et al., 2022)	Cross-sectional	a. Pendapatan rumah tangga b. Ibu yang melahirkan di fasilitas kesehatan c. Postnatal care visit d. Akses ke pelayanan kesehatan e. Partisipasi ibu pada edukasi PMBA

No	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
6	Ethiopia (Geda et al., 2021)	Cross-sectional	a. Level individu : Usia anak; pendidikan ayah; status pekerjaan ibu; akses pelayanan kesehatan b. Level rumah tangga : Pendapatan rumah tangga; akses ke radio c. Level komunitas : Tempat tinggal dekat dengan pelayanan kesehatan
7	Provinsi Kenya (Harvey et al., 2017)	Cross-sectional	a. Usia anak b. Praktik <i>hygiene</i>
8	Sub- Saharan Afrika (Na et al., 2015)	Cross-sectional	a. Pemberdayaan perempuan pada dimensi ekonomi (economic dimension women's empowerment)
9	Lebanon (Naja et al., 2022)	Cross-sectional	a. Usia ibu b. Status gizi ibu c. Dukungan pasangan
10	Madagaskar (Rakotomanana et al., 2017)	Cross-sectional	a. Kekayaan rumah tangga b. Paparan media c. Usia Ibu
11	Cambodia (Reinbott & Jordan, 2016)	Cross-sectional	a. Tingkat kekayaan keluarga b. Usia anak c. Pendidikan ibu
12	Bale Zone, Ethiopia Tenggara (Tegegne et al., 2017)	Cross-sectional	a. Usia anak b. Faktor paritas ibu c. Tingkat pendidikan ibu d. Penyakit anak 1 minggu terakhir e. Konseling ibu tentang PMBA f. Kunjungan <i>Post Natal Care</i>
13	Ghana (Egyir et al., 2016)	Cross-sectional (<i>Qualitative</i>)	a. Pengetahuan Ibu : persepsi dan kepercayaan b. Motivasi ibu memberikan makanan kepada anak c. Hambatan atau tantangan memberikan makanan kepada anak
14	(Ravikumar et al., 2022)	Cross-sectional (<i>Qualitative</i>)	a. Faktor terkait waktu pengenalan MPASI: Anjuran untuk pengenalan MPASI; pengetahuan dan perilaku ibu terhadap pedoman praktik MPASI b. Faktor terkait jenis MPASI : Faktor yang memengaruhi pemilihan jenis MPASI termasuk budaya, pertimbangan orang tua,

No	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			<p>preferensi dan manfaat untuk kesehatan; persepsi makanan bayi komersial; strategi untuk membentuk kebiasaan makan yang baik seperti menyediakan makanan beragam, paparan makanan yang berulang dan baby-led weaning</p> <p>c. Faktor yang berhubungan dengan keduanya (waktu dan jenis MPASI) : Saran tentang MPASI dari profesional, teman atau keluarga; perbaikan orang tua dalam praktik MPASI ketika merasa membutuhkan lebih banyak informasi atau dukungan; efek positif dan negatif dari <i>baby led weaning</i>; peran ayah dalam praktik pemberian MPASI</p>
15	Oromia region, Ethiopia (Mekonnen et al., 2021)	Cross-sectional	<p>a. Status pendidikan ibu</p> <p>b. Pekerjaan suami sebagai pedagang</p> <p>c. Perawatan post antenatal care</p> <p>d. Jenis kelamin anak perempuan</p> <p>e. Pengetahuan ibu yang cukup tentang pemberian makan</p>
16	(Harrison et al., 2017)	Systematic review (Qualitative)	<p>a. Isyarat fisik dan perilaku anak untuk siap menerima MPASI</p> <p>b. Strategi coping, pengetahuan dan keterampilan</p> <p>c. Tekanan dan nasihat yang tidak konsisten dari komunitas yang mengadopsi budaya</p>
17	Rwanda (Umugwaneza et al., 2021)	Cross-sectional (Qualitative)	<p>a. Level Individual (Pengetahuan tentang PMBA) : Keyakinan ibu tentang produksi ASI dan isyarat lapar bayi; keyakinan tentang MPASI yang tepat; ketersediaan dan keterjangkauan MPASI</p> <p>b. Level kelompok (Informasi dan konseling tentang PMBA) : Ketergantungan ibu pada dukungan keuangan ayah; beban pekerjaan rumah tangga lainnya dan kegiatan bertani oleh pengasuh</p> <p>c. Level sosial : Kemiskinan</p>

2.3 Mikrobiota Usus pada Bayi

Mikrobiota mengacu pada organisme mikroskopis yang ditemukan di lingkungan tertentu seperti di organ tubuh manusia seperti saluran pencernaan. Mikroorganisme ini termasuk bakteri, jamur, virus, dan organisme bersel tunggal lainnya. Istilah "mikrobiota" sering digunakan secara bergantian dengan "mikrobioma", yang mengacu pada genom kolektif mikroorganisme di lingkungan tertentu. Mikrobiota manusia adalah kumpulan mikroorganisme yang luas dan kompleks yang sangat memengaruhi kesehatan manusia (Hou et al., 2022).

Komposisi mikrobiota manusia terdiri dari triliunan sel mikroba dengan sekitar 10 triliun hingga 100 triliun mikroba berada di dalam tubuh. Mikrobiota berperan dalam berbagai fungsi tubuh seperti mengumpulkan energi dari makanan yang dicerna, melindungi dari patogen, mengatur fungsi kekebalan tubuh, dan memperkuat penghalang biokimia di gastrointestinal dan usus. Faktor-faktor seperti pola makan, pengobatan tertentu, dan penyakit dapat memengaruhi keseimbangan bakteri baik dan jahat di usus. Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang dapat membantu memulihkan dan menyeimbangkan mikrobiota usus (Bik, 2009).

Mikrobiota usus sangat penting bagi kesehatan manusia karena membantu berbagai fungsi tubuh dan membantu melawan pertumbuhan berlebih usus dari populasi yang dibawa dari luar yang menyebabkan penyakit. Penelitian telah menunjukkan bahwa mikrobiota manusia sangat penting untuk homeostasis imunologi, hormonal, dan metabolik inang :

a. Homeostasis imunologi inang

Proses ini mengacu pada keseimbangan dalam sistem kekebalan tubuh inang. Sistem kekebalan bertanggung jawab untuk melindungi tubuh dari patogen, seperti bakteri dan virus, serta mengenali dan menghancurkan sel-sel yang bermutasi atau terinfeksi. Homeostasis imunologi inang mencakup pengaturan respon imun, memastikan bahwa sistem kekebalan bekerja secara efisien tanpa merugikan jaringan tubuh sendiri (autoimunitas) atau menyebabkan respons inflamasi berlebihan.

b. Homeostasis hormonal inang:

Proses ini melibatkan keseimbangan dalam sistem hormonal inang. Hormon adalah zat kimia yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin dan berperan dalam mengatur berbagai fungsi tubuh seperti pertumbuhan, metabolisme, dan reproduksi. Homeostasis hormonal memastikan kadar hormon tetap dalam rentang normal, mengatur respons tubuh terhadap berbagai stimulus dan kondisi.

c. Homeostasis metabolik inang:

Proses ini mencakup keseimbangan dalam sistem metabolisme tubuh inang. Metabolisme mencakup semua proses kimia yang terjadi dalam tubuh untuk mengubah makanan menjadi energi dan bahan bangunan tubuh. Homeostasis metabolik memastikan bahwa asupan dan pengeluaran energi seimbang, serta regulasi kadar gula darah, lemak, dan nutrisi lainnya dalam batas normal.

Dalam konteks homeostasis, setiap sistem ini bekerja secara bersamaan untuk menjaga kondisi internal yang optimal untuk fungsi tubuh. Mekanisme umpan balik, baik positif maupun negatif, digunakan untuk mengatur perubahan

dalam respons tubuh terhadap lingkungan dan stimulus internal. Homeostasis yang efektif penting untuk kelangsungan hidup dan kesehatan organisme, memastikan bahwa fungsi organ dan sistem tubuh tetap stabil meskipun adanya perubahan dalam lingkungan atau kondisi internal (Wu & Wu, 2012).

Mekanisme yang mendasari hubungan antara mikrobiota usus dan stunting di Indonesia belum sepenuhnya dipahami, namun penelitian telah mengidentifikasi beberapa mekanisme potensial yaitu :

a. Disbiosis dan ketidakseimbangan komposisi mikrobiota usus

Disbiosis merupakan keadaan ketidakseimbangan komposisi mikrobiota di dalam usus. Kondisi tersebut telah terbukti dikaitkan dengan stunting pada anak-anak Indonesia. Mekanisme ini menunjukkan bahwa keberagaman dan keseimbangan mikroorganisme dalam usus dapat memainkan peran kunci dalam pertumbuhan normal anak (Surono et al., 2021).

b. Permeabilitas usus dan paparan terhadap infeksi

Perubahan dalam permeabilitas usus, disebabkan oleh mikrobiota yang tidak seimbang, dapat memengaruhi pertumbuhan anak-anak. Peningkatan permeabilitas usus dapat meningkatkan risiko infeksi, yang pada gilirannya dapat berkontribusi terhadap stunting. Oleh karena itu, menjaga keseimbangan mikrobiota usus dapat membantu melindungi anak-anak dari paparan infeksi yang merugikan (Inczefi et al., 2022; Kaczmarczyk et al., 2021).

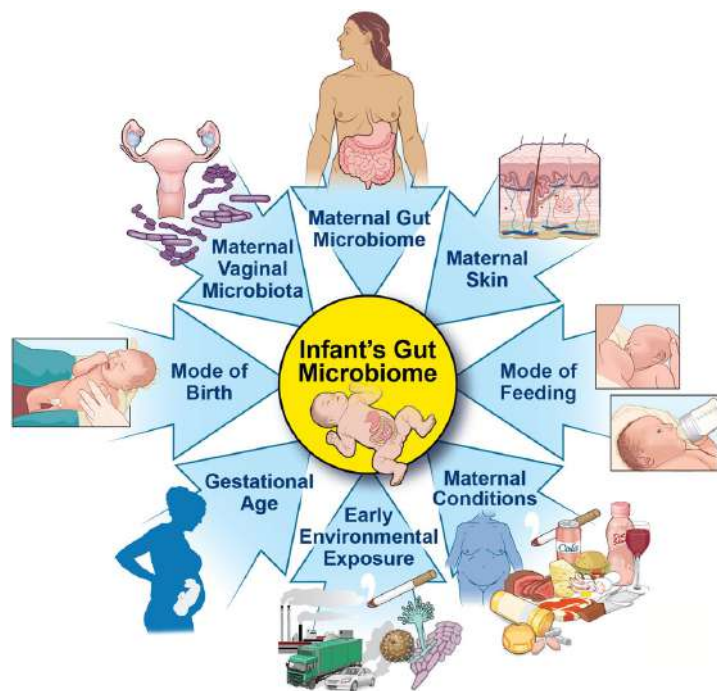
c. Pengaruh mikrobioma terhadap fungsi penghalang usus

Mikrobioma usus dapat memengaruhi fungsi barier usus. Perubahan dalam mikrobioma dapat mengakibatkan pertahanan alami tubuh menjadi abnormal

sehingga dapat memengaruhi pertumbuhan normal dan proses metabolisme anak-anak (Ghosh et al., 2021).

d. Peradangan akibat infeksi usus

Infeksi usus dapat mengaktifkan sistem kekebalan lokal dan sistemik sehingga menyebabkan peradangan. Peradangan ini dapat mengganggu fisiologi usus dan merusak struktur usus sehingga berpotensi berkontribusi pada stunting (Di Vincenzo et al., 2023).



Gambar 2.2 Faktor yang memengaruhi profil mikrobiota usus pada bayi (Chen Charles B. and Mandelia, 2022)

Gambar 2.2 menunjukkan beberapa faktor yang memengaruhi profil mikrobiota usus pada bayi. Profil mikrobiota usus pada bayi dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk faktor genetik, lingkungan, nutrisi, dan perawatan medis. Berikut adalah beberapa faktor utama yang dapat memengaruhi profil mikrobiota usus pada bayi (Wong et al., 2022; Yao et al., 2021):

a. Mode persalinan:

Bayi yang lahir secara pervaginam dan melalui operasi caesar memiliki perbedaan dalam komposisi awal mikrobiota usus. Persalinan pervaginam memungkinkan bayi untuk terpapar mikroorganisme dari saluran lahir ibu, yang dapat memengaruhi kolonisasi awal mikrobiota.

b. Pemberian makanan:

Jenis makanan yang diberikan pada bayi memengaruhi mikrobiota usus. ASI mengandung probiotik alami dan prebiotik yang dapat mendukung pertumbuhan bakteri baik dalam usus bayi. Pemberian formula susu juga dapat memengaruhi komposisi mikrobiota.

c. Perubahan diet:

Mulai dari makanan padat dan peralihan dari ASI atau formula susu ke makanan padat dapat memengaruhi komposisi mikrobiota usus bayi. Proses ini biasanya terjadi saat bayi mulai makan makanan pendamping ASI.

d. Penggunaan antibiotik:

Antibiotik dapat menghancurkan bakteri baik dan buruk di usus. Penggunaan antibiotik pada bayi dapat mengakibatkan perubahan dalam komposisi mikrobiota, yang dapat memengaruhi keseimbangan mikroorganisme.

e. Lingkungan rumah:

Paparan bayi terhadap mikroorganisme dari lingkungan sekitarnya, seperti hewan peliharaan dan anggota keluarga, juga dapat memengaruhi komposisi mikrobiota.

f. Kesehatan ibu dan persalinan:

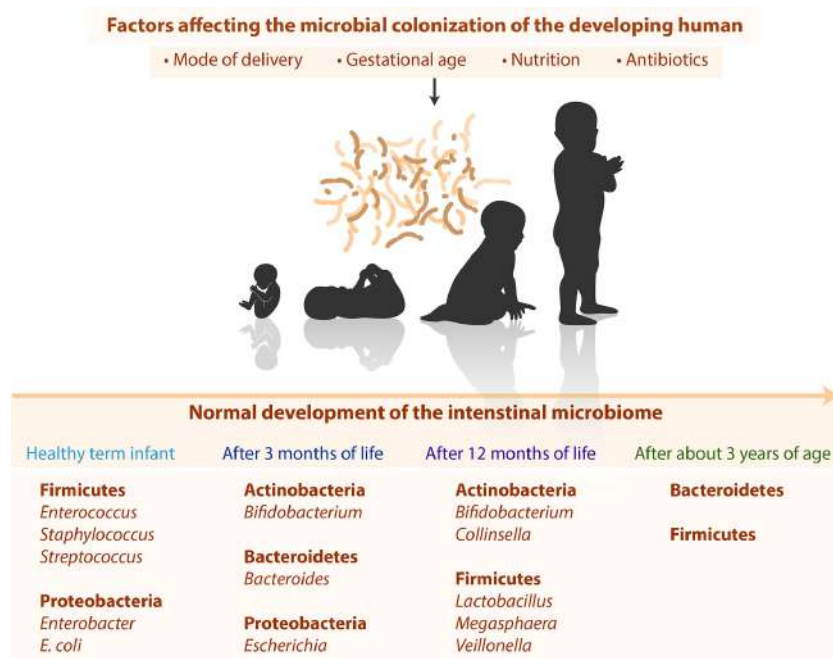
Kesehatan ibu selama kehamilan dan persalinan juga dapat berperan dalam membentuk mikrobiota awal bayi. Faktor-faktor ini dapat melibatkan kondisi kesehatan ibu, penggunaan antibiotik selama kehamilan, dan pengaruh lingkungan rumah.

g. Pertumbuhan dan perkembangan:

Perubahan dalam profil mikrobiota usus dapat terjadi seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan bayi. Proses ini dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti peralihan dari ASI ke makanan padat dan pengenalan makanan baru.

h. Kontak dengan Mikroorganisme Eksternal:

Kontak bayi dengan mikroorganisme dari lingkungan eksternal, termasuk permainan di luar rumah dan paparan keberagaman lingkungan, juga dapat berpengaruh.



Gambar 2.3 Perkembangan mikrobiota usus sesuai usia (Senn et al., 2020)

Perkembangan mikrobiota usus pada bayi dan anak-anak melibatkan variasi komposisi yang signifikan seiring dengan usia (Gambar 2.3). Meskipun komposisi mikrobiota dapat bervariasi secara individual, berikut adalah beberapa perubahan umum yang terjadi pada jenis mikrobiota usus sesuai dengan usia, mulai dari kehamilan hingga usia 3 tahun :

a. Prenatal (Trimester Akhir Kehamilan):

Meskipun lingkungan usus janin masih terisolasi, beberapa penelitian menunjukkan bahwa bakteri dapat ditemukan di usus janin pada tahap ini, mungkin karena transfer mikrobiota dari ibu.

b. Pasca Persalinan (0-7 Hari Setelah Persalinan):

Bakteri *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus* cenderung mendominasi pada awal kehidupan, terutama pada bayi yang lahir secara pervaginam. Ini biasanya menciptakan lingkungan yang mendukung pencernaan ASI.

c. Pemberian ASI (0-6 Bulan):

Bayi yang diberi ASI cenderung memiliki dominansi bakteri *Bifidobacterium*. *Bifidobacterium* menyukai nutrisi yang terdapat dalam ASI dan membantu dalam pencernaan laktosa.

d. Transisi ke Makanan Padat (6 Bulan ke Atas):

Seiring dengan pemberian makanan padat, komposisi mikrobiota mulai berubah dan bertambah kompleks. Jenis bakteri yang lebih beragam, termasuk bakteri yang membantu pencernaan serat dan karbohidrat kompleks, mulai muncul.

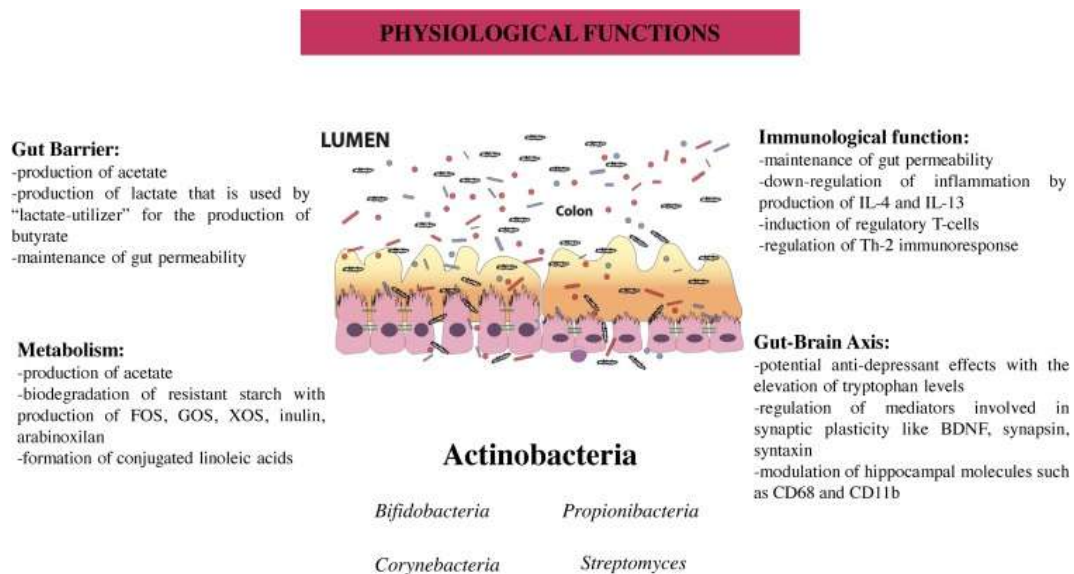
e. Usia 1-3 Tahun:

Pada usia ini, keragaman mikrobiota usus anak-anak meningkat seiring dengan eksplorasi lingkungan dan variasi dalam pola makan. Mikrobiota mulai menyerupai lebih banyak mikrobiota orang dewasa.

Selama seluruh periode ini, *Bifidobacterium* (*Actinobacteria*) dan *Lactobacillus* tetap berperan penting dalam mendukung pencernaan dan kesehatan usus bayi. Seiring bertambahnya usia, mikrobiota usus anak-anak menjadi semakin kompleks dan mendekati komposisi mikrobiota orang dewasa (Niu et al., 2020; Wernroth et al., 2022; Yao et al., 2021).

2.3.1 *Actinobacteria*

Actinobacteria adalah filum mikrobiota usus yang berperan penting dalam kesehatan dan perkembangan bayi. Menurut sumber yang diberikan, *Actinobacteria*, khususnya genus *Bifidobacterium*, merupakan salah satu filum dominan dalam mikrobiota usus bayi, dan komposisinya menurun seiring bertambahnya usia. *Bifidobacterium* diketahui mendorong pengembangan imunitas yang didapat pada bayi dan imunitas bawaan di awal kehidupan. Penelitian telah menunjukkan bahwa mikrobiota usus memainkan peran mediasi dalam mekanisme pengendalian pertumbuhan anak-anak, khususnya dalam konteks stunting. Gangguan jangka panjang pada pola kolonisasi mikrobiota usus dapat memengaruhi lintasan pertumbuhan, sehingga mengakibatkan stunting atau wasting. Berkurangnya kelimpahan relatif *Bifidobacterium longum* dan *Lactobacillus mukosae*, selain peningkatan kelimpahan relatif *Desulfovibrio ssp.*, telah dikaitkan dengan stunting pada anak-anak (Fontaine et al., 2023)



Gambar 2.4 Fungsi fisiologis *Actinobacteria* (Binda et al., 2018)

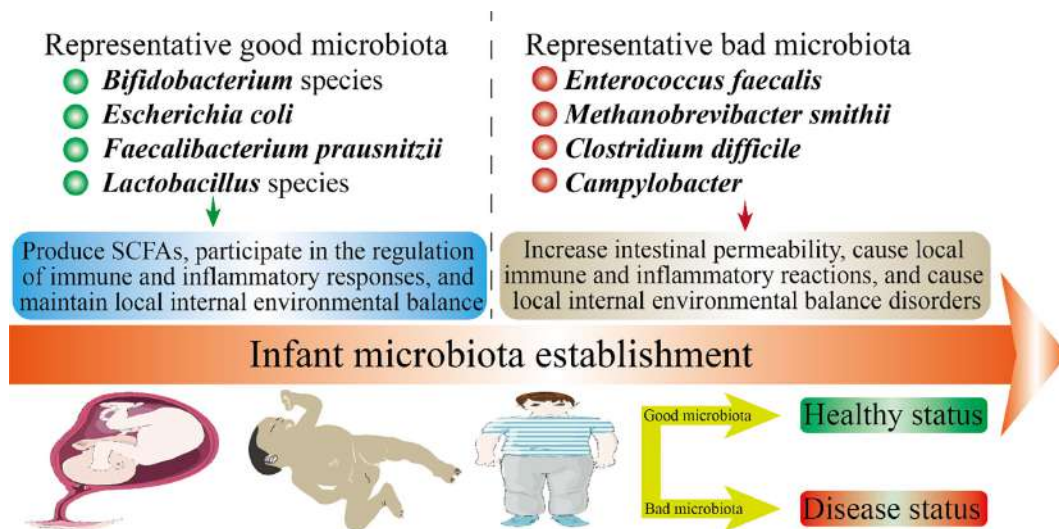
Secara keseluruhan, *Actinobacteria*, khususnya genus *Bifidobacterium*, memainkan peran penting dalam kesehatan dan perkembangan bayi, dan kelimpahannya dalam mikrobiota usus mungkin berhubungan dengan stunting pada anak-anak. Memahami dampak filum mikrobiota usus tertentu terhadap stunting pada masa kanak-kanak dapat menjadi masukan bagi intervensi dan strategi yang ditargetkan untuk meningkatkan mikrobiota usus yang sehat dan mengatasi faktor-faktor mendasar yang berkontribusi terhadap stunting di Indonesia (Surono et al., 2021).

2.3.2 *Bacteroidetes*

Bacteroidetes, sebuah filum mikrobiota usus, memainkan peran penting dalam kesehatan dan perkembangan bayi, khususnya dalam konteks perkembangan saraf dan keterampilan kognitif. Beberapa penelitian telah menyoroti hubungan antara mikrobiota usus *Bacteroidetes* dan peningkatan perkembangan saraf pada bayi. Penelitian telah menunjukkan bahwa mikrobioma usus yang dominan

Bacteroides pada akhir masa bayi dikaitkan dengan peningkatan perkembangan saraf, termasuk peningkatan kognisi dan keterampilan bahasa pada bayi. Selain itu, spesies *Bacteroides* dalam filum *Bacteroidetes* telah terlibat dalam mendorong perkembangan saraf selama periode kritis di akhir masa bayi, bertepatan dengan mielinisasi dan perluasan pertumbuhan otak. Selain itu, spesies *Bacteroides* terlibat dalam proses pemberian nutrisi silang dengan mikroba usus lainnya, menghasilkan racun antimikroba, dan bersaing untuk mendapatkan sumber daya. Hal ini menunjukkan peran beragam dalam pembentukan mikrobiota usus bayi dan memengaruhi proses perkembangan (Rothenberg et al., 2021)

Kelimpahan *Bacteroides* telah terbukti mendorong lintasan perkembangan mikrobiota usus bayi yang bergantung pada mode kelahiran, yang selanjutnya menekankan pentingnya *Bacteroidetes* dalam perkembangan awal mikrobiota usus dan potensi dampaknya terhadap kesehatan bayi dan hasil di kemudian hari. Secara keseluruhan, keberadaan dan kelimpahan *Bacteroidetes*, khususnya spesies *Bacteroides*, dalam mikrobiota usus bayi dikaitkan dengan peningkatan perkembangan saraf, keterampilan kognitif, dan perkembangan bahasa, yang menyoroti peran penting *Bacteroidetes* dalam kesehatan bayi dan hasil perkembangan (Tamana et al., 2021).



Gambar 2.5 Profil mikrobiota usus pada bayi yang dapat memengaruhi kesehatan (Yao et al., 2021)

2.3.3 *Firmicutes*

Filum *Firmicutes* memainkan peran penting dalam mikrobiota usus bayi dan dikaitkan dengan berbagai fungsi yang berkaitan dengan kesehatan dan perkembangan bayi. Penelitian telah menunjukkan bahwa *Firmicutes*, bersama dengan filum utama lainnya seperti *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, dan *Proteobacteria* merupakan bagian dari mikroflora usus neonatal yang berkontribusi terhadap pembentukan mikrobioma usus bayi. Dalam konteks kesehatan bayi, kelimpahan dan komposisi *Firmicutes* dalam mikrobiota usus telah dikaitkan dengan faktor-faktor seperti cara melahirkan dan praktik pemberian makan. Misalnya, bayi cukup bulan yang menjalani operasi caesar (CS) ditemukan menunjukkan peningkatan jumlah *Firmicutes* di tinja dibandingkan dengan bayi yang dilahirkan secara spontan melalui vagina (SVD), yang menunjukkan adanya pengaruh potensial dari cara melahirkan terhadap jumlah relatif *Firmicutes* di mikrobiota usus bayi. Selain itu, durasi menyusui telah dikaitkan dengan perbedaan

kelimpahan genera spesifik dalam filum *Firmicutes*, yang menyoroti potensi dampak praktik pemberian makan terhadap komposisi mikrobiota usus bayi (Méndez-Salazar et al., 2018; Yao et al., 2021).

Selain itu, filum *Firmicutes* diketahui mencakup berbagai bakteri Gram positif dengan beragam fungsi metabolisme, termasuk fermentasi serat makanan dan produksi asam lemak rantai pendek (SCFA) seperti butirat, yang dapat berkontribusi terhadap kesehatan usus dan regulasi imun. Produksi SCFA oleh *Firmicutes* dan bakteri usus lainnya dikaitkan dengan berbagai manfaat kesehatan, termasuk pemeliharaan fungsi penghalang usus, regulasi respons imun, dan metabolisme energi. Secara keseluruhan, filum *Firmicutes* dalam mikrobiota usus bayi dikaitkan dengan beragam fungsi metabolisme, termasuk fermentasi serat makanan dan produksi SCFA, dan kelimpahan serta komposisinya mungkin dipengaruhi oleh cara melahirkan dan praktik pemberian makan. Memahami peran *Firmicutes* dalam mikrobiota usus bayi sangat penting untuk menjelaskan dampaknya terhadap kesehatan dan perkembangan bayi (Houtman et al., 2022).

2.3.4 *Proteobacteria*

Filum *Proteobacteria*, khususnya famili *Enterobacteriaceae*, telah dikaitkan dengan berbagai fungsi mikrobiota usus bayi. Penelitian telah menyoroti peran penting *Proteobacteria* dalam perkembangan bayi normal, dengan kelimpahannya selama masa menyusui yang dapat memprediksi pertumbuhan fisik dan volume otak pada usia satu tahun pada monyet rhesus muda. Selain itu, *Proteobacteria*, terutama *Enterobacteriaceae*, telah diamati mendominasi mikrobiota usus bayi dan diyakini menjadi kontributor vital terhadap peradangan

yang berhubungan dengan penyakit metabolik pada orang dewasa, dan perannya dalam mikrobiota usus bayi telah dikaitkan dengan konsekuensi metabolik (Méndez-Salazar et al., 2018).

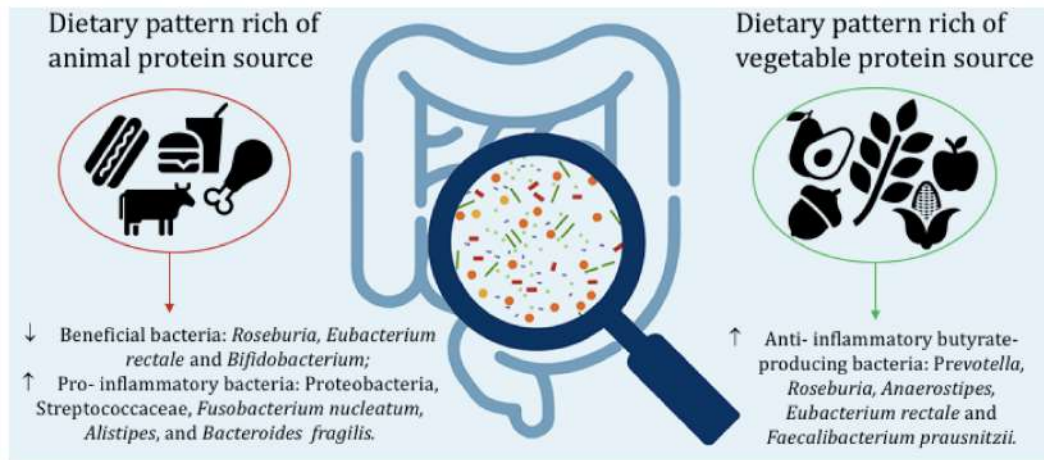
Penelitian mengenai mikrobiota usus dan stunting di Indonesia telah mengidentifikasi filum *Proteobacteria* sebagai penyebab utama stunting. Secara khusus, penelitian telah mengamati bahwa *Enterobacteriaceae*, meningkat seiring dengan gangguan pencernaan/penyerapan dan peradangan usus lokal pada anak-anak yang mengalami stunting. Selain itu, penelitian lain menemukan bahwa anak-anak yang mengalami stunting telah mengubah komunitas bakteri usus dengan proporsi *Proteobacteria* yang lebih tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa filum *Proteobacteria*, dan khususnya keluarga *Enterobacteriaceae*, mungkin berperan dalam perkembangan stunting pada anak-anak Indonesia. Kehadiran dan kelimpahan *Proteobacteria*, khususnya *Enterobacteriaceae*, dalam mikrobiota usus bayi dikaitkan dengan berbagai fungsi metabolisme dan perkembangan, termasuk potensi dampaknya terhadap pertumbuhan fisik, volume otak, dan konsekuensi metabolisme. Memahami peran *Proteobacteria* dalam mikrobiota usus bayi sangat penting untuk menjelaskan dampaknya terhadap kesehatan dan perkembangan bayi (Gatya et al., 2022; Rinanda et al., 2023; Surono et al., 2021).

2.4 Asupan Gizi dan Mikrobiota Usus

Mikrobiota usus bayi mengalami perubahan komposisi yang dramatis dari masa neonatal yang tidak stabil menuju mikrobiota yang stabil pada tahun pertama kehidupan. Periode ini bertepatan dengan perubahan besar dalam mikrobiota usus, seperti penurunan bakteri tertentu yang mencerna oligosakarida ASI (spesies

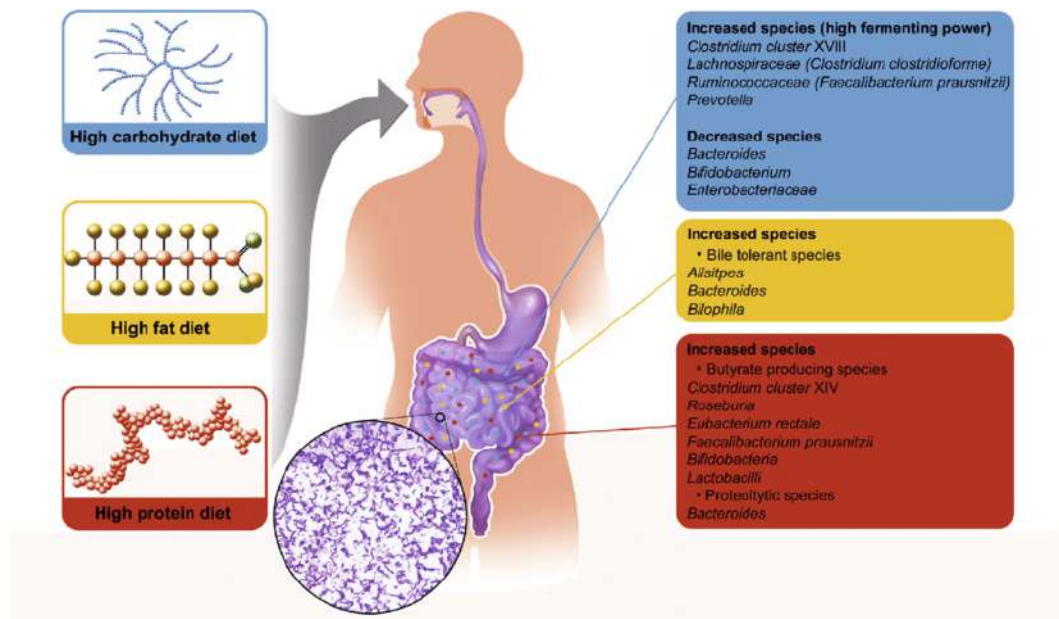
Bifidobacterium) dan peningkatan bakteri lain saat bayi mulai mengonsumsi makanan yang beragam. Pemberian susu formula juga memungkinkan mikrobiota usus lebih beragam yang ditandai adanya bakteri *Clostridium* dan *Enterobacteriaceae* (filum *Firmicutes*). Saat bayi beralih ke makanan padat, pengenalan serat makanan dari buah, sayuran, sereal, dan protein dari daging, susu, dan kacang-kacangan memainkan peran penting dalam keragaman mikrobiota usus. Bakteri jenis *Lachnospiraceae* dan *Bacteroidaceae* (filum *Bacteroidetes*) semakin melimpah dan aktivitas mikrobiota usus lebih berkembang mencakup proses fermentasi karbohidrat (*saccharolytic*) dan pemecahan protein (*proteolytic*) (Chehab et al., 2021; McKeen et al., 2022).

Berdasarkan hasil penelusuran, terdapat bukti bahwa komposisi dan fungsi mikrobiota usus dapat dipengaruhi oleh asupan makronutrien, antara lain karbohidrat, protein, dan lemak. Misalnya, sebuah penelitian menemukan bahwa pola makan rendah serat, tinggi lemak, dan tinggi protein merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap berkurangnya mikroba pengurai serat pada populasi di negara-negara industri. Studi lain menunjukkan bahwa keseimbangan antara fermentasi karbohidrat dan protein oleh mikrobiota usus, serta tempat fermentasi di usus besar dapat menjadi penentu penting metabolisme inang (Li et al., 2023; Nova et al., 2022).



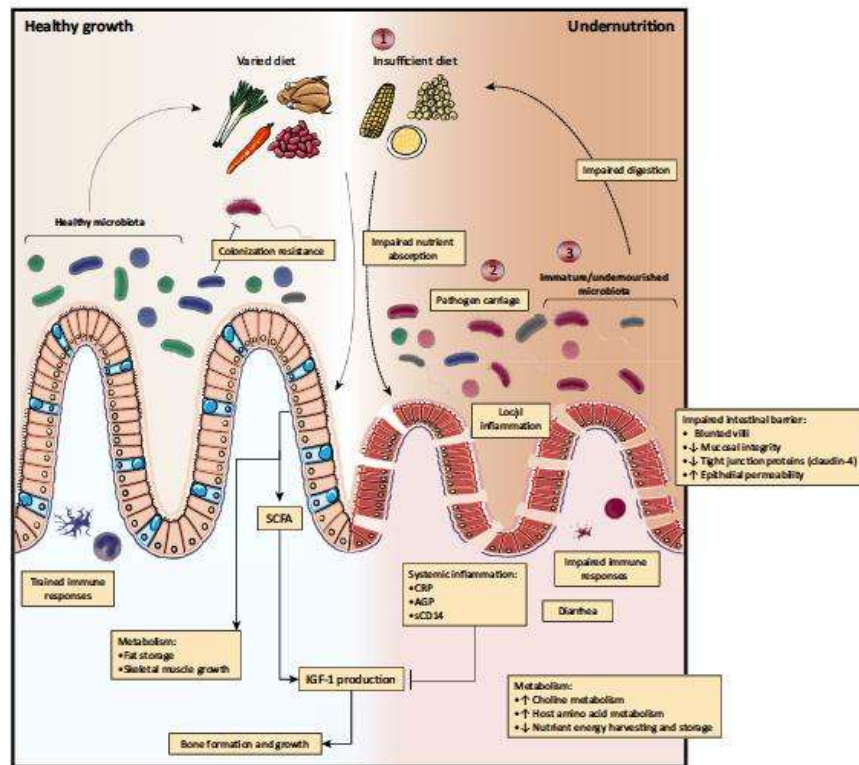
Gambar 2.6 Pengaruh pola makan sumber protein hewani dan sumber protein nabati terhadap profil mikrobiota usus (Di Rosa et al., 2023)

Penelitian lain menemukan bahwa mikrobioma usus manusia memecah karbohidrat kompleks, protein, dan pada tingkat lebih rendah lemak yang mencapai saluran pencernaan bagian bawah dapat menghasilkan banyak metabolit mikroba yang memiliki dampak baik secara lokal maupun sistemik (Li et al., 2023). Komposisi mikrobiota usus dapat dipengaruhi oleh asupan makronutrien, antara lain karbohidrat, protein, dan lemak (Gambar 2.6). Penelitian telah menunjukkan bahwa mikrobiota usus adalah ekosistem yang selalu berubah dan mengandung filum dominan seperti *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Actinobacteria*, *Proteobacteria*, *Fusobacteria*, dan *Verrucomicrobia*, dengan *Firmicutes* dan *Bacteroidetes* mewakili 90% mikrobiota usus. Proporsi relatif dari filum *Actinobacteria* ditemukan meningkat dengan pola makan tinggi lemak dan berhubungan positif dengan berat badan dan penanda proinflamasi (Tidjani Alou et al., 2016).



Gambar 2.7 Pengaruh asupan tinggi karbohidrat, tinggi lemak dan tinggi protein terhadap profil mikrobiota usus (Tidjani Alou et al., 2016)

Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa struktur komunitas dan fungsi mikrobiota usus dipengaruhi oleh makronutrien yang dikonsumsi oleh inang. Misalnya, *Bacteroides* dominan ketika pola makan kaya protein dan lemak, sedangkan *Prevotella* sangat penting pada pola makan kaya karbohidrat. Lebih jauh lagi, pemodelan metabolisme *in silico* komunitas mikroba menunjukkan bahwa perubahan asupan makanan asam lemak jenuh rantai menengah dapat memengaruhi komposisi mikrobiota usus. Temuan ini menunjukkan bahwa komposisi mikrobiota usus dapat dipengaruhi oleh asupan makronutrien, dan kebiasaan makan yang berbeda dapat berdampak pada kelimpahan relatif filum spesifik dalam mikrobiota usus (Li et al., 2023; Rinninella et al., 2019).

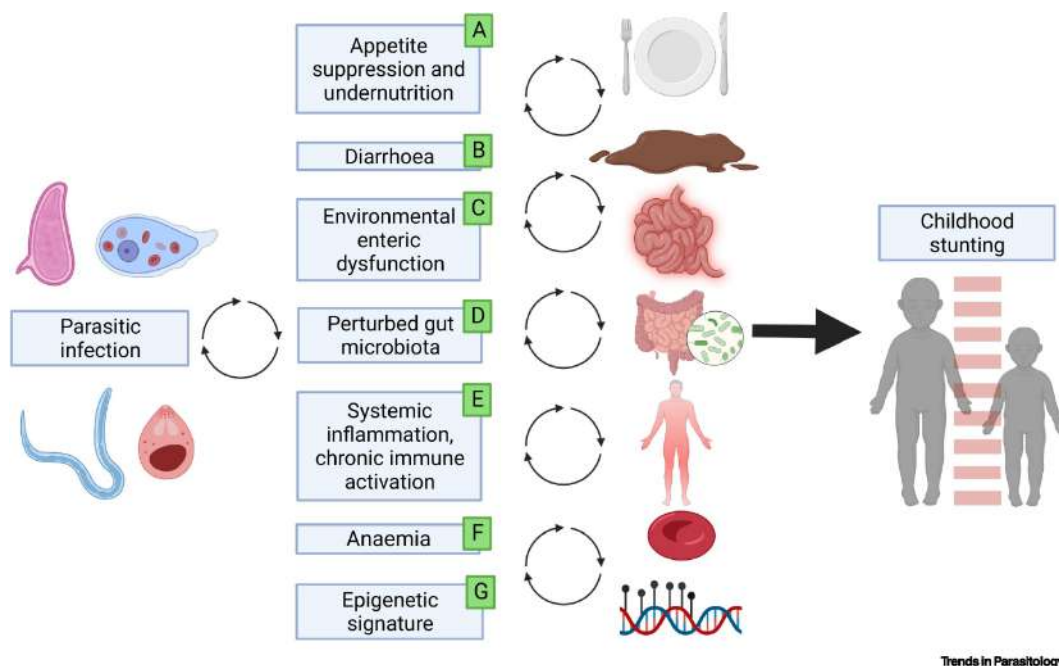


Gambar 2.8 Perbedaan asupan terhadap profil mikrobiota usus pada pertumbuhan normal dan malnutrisi (Robertson et al., 2019)

2.5 Infeksi dan Mikrobiota Usus

Mekanisme yang mendasari hubungan antara mikrobiota usus dan stunting di Indonesia melibatkan beberapa faktor utama. Penelitian telah menunjukkan bahwa mikrobiota usus memainkan peran mediasi dalam mekanisme pengendalian pertumbuhan anak, khususnya dalam konteks stunting. Dysbiosis, yang ditandai dengan ketidakseimbangan komposisi mikrobiota usus, telah diidentifikasi sebagai mekanisme mendasar yang disebabkan oleh konsumsi patogen enterik secara kronis, sehingga semakin memperburuk risiko stunting. Keberadaan patogen enterik dapat mengaktifkan sistem kekebalan usus, sehingga menyebabkan peradangan lokal dan sistemik, yang pada gilirannya mengganggu fisiologi usus

dan merusak struktur usus, sehingga berkontribusi terhadap stunting. Selain itu, perubahan pada mikrobioma usus telah dikaitkan dengan stunting, bahkan tanpa adanya infeksi yang jelas. Hal ini menunjukkan adanya interaksi yang kompleks antara mikrobiota usus dan status gizi (Moroishi et al., 2022; Yao et al., 2021).



Gambar 2.9 Pengaruh faktor infeksi terhadap fungsi mikrobiota usus terhadap stunting (Robertson et al., 2019)

Peran mikrobiota usus dalam membatasi pertumbuhan anak-anak disebabkan oleh peningkatan permeabilitas usus, paparan infeksi, dan perubahan fungsi penghalang usus yang disebabkan oleh mikrobioma, yang dapat memengaruhi pertumbuhan normal dan proses metabolisme. Temuan ini menggarisbawahi hubungan rumit antara penyakit infeksi, mikrobiota usus, dan stunting, serta menekankan perlunya pendekatan komprehensif dalam pencegahan dan pemberantasan stunting (Ghosh et al., 2021; Inczefi et al., 2022; Kaczmarczyk et al., 2021). Memahami dampak mikrobiota usus dan infeksi usus terhadap

stunting pada masa kanak-kanak dapat untuk meningkatkan mikrobiota usus yang sehat dan mengatasi faktor-faktor mendasar yang berkontribusi terhadap stunting di Indonesia.

Profil mikrobiota usus anak-anak Indonesia yang mengalami stunting menunjukkan genera yang diperkaya seperti *Blautia*, *Dorea*, *Collinsella*, *Streptococcus*, *Clostridium sensu stricto*, dan *Clostridium sensu lato*, yang menunjukkan adanya hubungan potensial antara komposisi mikrobiota usus dan stunting. Selain itu, kelimpahan relatif *Bacteroidetes* secara signifikan lebih rendah pada anak-anak dengan stunting dibandingkan dengan anak-anak dengan status gizi normal, menunjukkan adanya hubungan potensial antara komposisi filum mikrobiota usus dan stunting (Gatya et al., 2022).

2.6 Metode 16S rRNA

Metode sekuensing 16S rRNA merupakan salah satu teknik molekuler yang digunakan untuk mempelajari komposisi dan keragaman mikroorganisme dalam suatu sampel. Metode ini berfokus pada sekuensi gen 16S rRNA, yang merupakan bagian dari ribosom bakteri dan arkea. Sekuensi gen ini dapat memberikan informasi tentang identitas dan taksonomi mikroorganisme tersebut.

Sekuensing 16S rRNA merupakan teknik penting dalam identifikasi bakteri yang memiliki beberapa pertimbangan praktis. Meskipun sekuensing keseluruhan urutan gen sepanjang 1.500 bp kadang diperlukan, sekuensing urutan lebih pendek, terutama sepanjang 500 bp, sering memberikan informasi yang memadai untuk diferensiasi dan identifikasi bakteri. Keistimewaan analisis 16S rRNA meliputi

kemampuan mengidentifikasi bakteri langka, pertumbuhan lambat, dan bahkan bakteri yang tidak dapat dikultur, serta berperan dalam penemuan spesies baru.

Analisis ini juga menawarkan tingkat akurasi dan keefektifan yang tinggi dalam identifikasi bakteri, dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan metode konvensional. Ukuran gen yang besar juga menguntungkan dalam analisis informatika. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam metode sekuensing 16S rRNA:

1. Pengumpulan Sampel: langkah pertama adalah mengumpulkan sampel yang mengandung mikroorganisme yang ingin dipelajari, seperti tanah, air, saliva, atau tinja.
2. Ekstraksi DNA: DNA harus diekstraksi dari sampel untuk memungkinkan amplifikasi gen 16S rRNA. Proses ekstraksi DNA bertujuan untuk memisahkan DNA mikroba dari bahan organik lainnya dalam sampel.
3. Amplifikasi PCR: Fragmen gen 16S rRNA yang diinginkan diperbanyak menggunakan reaksi PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Primer spesifik untuk wilayah gen 16S rRNA dipilih untuk mengamplifikasi fragmen tersebut.
4. Pembersihan PCR: Setelah amplifikasi, produk PCR harus dibersihkan dari primer, nukleotida bebas, dan enzim PCR yang tidak terpakai. Langkah ini penting untuk mempersiapkan sampel untuk sekuensing.
5. Kuantifikasi DNA: Konsentrasi DNA yang dihasilkan dari PCR dapat diukur untuk memastikan kualitas dan kuantitas yang memadai sebelum masuk ke langkah sekuensing.

6. Persiapan *Library*: DNA hasil amplifikasi kemudian disiapkan dalam bentuk library untuk sekuensing. Ini bisa dilakukan dengan menggunakan teknologi seperti *Illumina*, *Ion Torrent*, atau *PacBio*, tergantung pada jenis sekuensing yang akan dilakukan.
7. Sekuensing: Sampel yang sudah disiapkan kemudian disekuensing menggunakan mesin sekuensing yang sesuai. Ada beberapa platform sekuensing yang umum digunakan, termasuk sekuensing berbasis NGS (*Next-Generation Sequencing*) seperti *Illumina* dan *PacBio*.
8. Analisis Bioinformatika: Data sekuensing yang dihasilkan kemudian dianalisis secara bioinformatika. Ini termasuk tahap pengolahan data, seperti penghapusan adaptor dan kualitas, serta analisis taksonomi untuk mengidentifikasi mikroorganisme yang hadir dalam sampel.
9. Interpretasi Hasil: Hasil analisis bioinformatika digunakan untuk menafsirkan komposisi dan keragaman mikroba dalam sampel, serta untuk menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan.

Berikut ini adalah beberapa keunggulan dan kelemahan yang perlu dipertimbangkan dalam penerapan metode ini :

a. Keunggulan metode sekuensing 16S rRNA:

1. Identifikasi yang Akurat

Sekuensing 16S rRNA memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mengidentifikasi bakteri sampai tingkat spesies bahkan pada organisme langka atau sulit dikultur.

2. Mendeteksi Bakteri Tidak Dapat Dikultur

Metode ini memungkinkan deteksi bakteri yang tidak dapat dikultur, yang memiliki peran penting dalam diagnosis penyakit.

3. Penemuan Spesies Baru

Sekuensing 16S rRNA telah memfasilitasi penemuan spesies baru dan bahkan genus baru dari berbagai spesimen manusia.

4. Universalitas

Gen 16S rRNA bersifat universal untuk bakteri, sehingga dapat digunakan untuk mengukur hubungan filogenetik antar semua spesies bakteri.

b. Kelemahan metode sekuensing 16S rRNA:

1. Pembatasan panjang gen

Terkadang perlu sekuensing keseluruhan urutan gen sepanjang 1.500 bp untuk membedakan antar taksa atau galur tertentu, yang membutuhkan biaya dan waktu yang lebih besar.

2. Kurangnya Informasi pada Sekuensi Pendek

Sekuensi pendek, terutama sepanjang 500 bp, mungkin tidak memberikan informasi yang cukup untuk diferensiasi yang akurat antar bakteri.

3. Bergantung pada Database

Analisis 16S rRNA bergantung pada database referensi yang luas dan terupdate untuk perbandingan sekuens, sehingga kualitas identifikasi dapat dipengaruhi oleh kualitas database yang tersedia.

4. Tidak Spesifik untuk Organisme Lain

Meskipun bersifat universal untuk bakteri, metode ini tidak dapat digunakan untuk identifikasi organisme lain di luar domain bakteri.

Dua macam metode yang sering digunakan untuk menganalisis keanekaragaman mikroorganisme dalam suatu sampel adalah 16S rRNA dan Next-Generation Sequencing (NGS). Perbedaan antara 16S rRNA dan NGS terletak pada cakupan, kompleksitas, dan tujuan analisis. NGS memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan 16S rRNA. Salah satunya adalah kemampuannya untuk menghasilkan sekuensi genomik yang lebih lengkap dan mendetail, serta mampu mengidentifikasi variasi genetik yang lebih kompleks dan mutasi dalam genom. Selain itu, NGS juga memungkinkan analisis metagenomik yang mendalam, yang dapat mengungkapkan keanekaragaman mikroba dalam sampel secara menyeluruh. Namun, kelemahannya termasuk biaya yang lebih tinggi dan kompleksitas analisis data yang memerlukan keahlian bioinformatika yang lebih tinggi.

Metode 16S rRNA memiliki keunggulan dalam analisis bakteri yang lebih fokus dan hemat biaya. Metode ini relatif sederhana dan dapat digunakan untuk identifikasi taksonomi bakteri serta analisis filogenetik dengan cukup efisien. Namun, kelemahannya adalah cakupan yang lebih terbatas hanya pada gen 16S rRNA, sehingga tidak dapat memberikan informasi genomik yang lengkap seperti NGS. Selain itu, 16S rRNA mungkin tidak cukup sensitif untuk mengidentifikasi spesies yang sangat mirip secara genetik atau memiliki variasi genetik yang kompleks (Jill, 2004; Johnson et al., 2019).

2.7 Faktor Lingkungan dan Mikrobiota Usus

Faktor lingkungan berperan penting dalam membentuk mikrobiota usus dan mungkin berkontribusi terhadap stunting pada anak. Beberapa faktor lingkungan telah diidentifikasi sebagai faktor yang berpotensi memengaruhi mikrobiota usus dan dampaknya terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak, khususnya di negara dengan sumber daya terbatas seperti Indonesia. Di bawah ini merupakan keadaan lingkungan yang dikaitkan dengan kejadian stunting di Indonesia.

- a. WASH Rumah Tangga (Air, Sanitasi, dan Kebersihan): Faktor lingkungan, termasuk praktik WASH rumah tangga, telah dikaitkan dengan pembentukan mikrobioma usus bayi di lingkungan dengan sumber daya rendah. Intervensi WASH yang lebih baik dapat memengaruhi perkembangan dan suksesi mikrobioma usus, sehingga berpotensi berdampak pada pertumbuhan anak dan prevalensi stunting
- b. PH lingkungan: Perubahan pH lingkungan telah terbukti mengubah struktur dan fungsi mikrobiota usus. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan, seperti pH di dalam usus besar, memberikan tekanan selektif pada mikrobiota usus, yang berperan sebagai penentu struktur dan fungsi komunitas.
- c. Diare dan Infeksi: Faktor lingkungan seperti episode diare dan penyakit menular telah dikaitkan dengan perubahan mikrobiota usus, termasuk peningkatan filum *Proteobacteria* dan penurunan spesies bakteri menguntungkan. Perubahan mikrobiota usus akibat infeksi ini dapat menyebabkan stunting, terutama di negara-negara berpenghasilan rendah

- d. Paparan Lingkungan pada Usia Dini Lainnya: Paparan lingkungan pada usia dini diduga memengaruhi pembentukan mikrobioma usus bayi, sehingga berpotensi berdampak pada pertumbuhan anak dalam konteks kekurangan gizi. Namun, bukti mengenai pengaruh paparan lingkungan pada awal kehidupan terhadap mikrobiota usus di wilayah dengan sumber daya rendah masih langka, sehingga menyoroti perlunya penelitian lebih lanjut di bidang ini.

Faktor-faktor lingkungan ini secara kolektif menggarisbawahi interaksi yang kompleks antara mikrobiota usus, pengaruh lingkungan, dan hasil pertumbuhan anak, termasuk stunting (Masrul et al., 2020; Méndez-Salazar et al., 2018; Rinanda et al., 2023)

2.8 Faktor Ketahanan Pangan dan PMBA

Ketahanan pangan, yang mengacu pada akses fisik dan ekonomi terhadap makanan yang cukup, aman, dan bergizi, terkait erat dengan praktik Pemberian Makanan pada Bayi dan Anak (PMBA) dan dapat berdampak signifikan terhadap status gizi anak, termasuk risiko stunting. Di negara dengan sumber daya terbatas seperti Indonesia, kerawanan pangan dapat menyebabkan malnutrisi, yang berdampak pada kesehatan dan pertumbuhan anak secara keseluruhan. Dalam konteks mikrobiota usus dan stunting, ketahanan pangan merupakan faktor penting yang menentukan hasil gizi, karena memengaruhi ketersediaan dan akses terhadap makanan yang beragam dan kaya nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan yang sehat (Thahir et al., 2023).

Hubungan antara ketahanan pangan, PMBA, mikrobiota usus, dan stunting pada anak mempunyai banyak aspek dan saling berhubungan. Akses yang tidak

memadai terhadap pangan yang beragam dan bergizi karena kerawanan pangan dapat berdampak pada praktik PMBA, yang menyebabkan keragaman pangan dan asupan nutrisi menjadi kurang optimal, yang pada gilirannya dapat memengaruhi komposisi dan fungsi mikrobiota usus. Gangguan pada mikrobiota usus akibat kekurangan nutrisi dan kerawanan pangan dapat menyebabkan gangguan penyerapan nutrisi, peningkatan kerentanan terhadap infeksi, dan peradangan sistemik, yang semuanya merupakan faktor yang berhubungan dengan stunting pada anak (Moroishi et al., 2022)

Upaya untuk mengatasi ketahanan pangan dan meningkatkan praktik PMBA sangat penting untuk mendorong pertumbuhan yang sehat dan mengurangi risiko stunting pada anak-anak. Strategi komprehensif yang berfokus pada peningkatan akses terhadap pangan yang beragam dan kaya nutrisi, mendorong praktik PMBA yang optimal, dan mengatasi faktor-faktor penentu kerawanan pangan dapat berkontribusi pada hasil gizi yang lebih baik dan mendukung mikrobiota usus yang sehat, sehingga pada akhirnya mengurangi prevalensi stunting di Indonesia (Gatya et al., 2022; Thahir et al., 2023).

2.9 Faktor *Food Belief* dan *Food Taboo* terhadap Stunting

Berdasarkan sumber yang didapatkan, kepercayaan dan pantangan terhadap makanan dapat berdampak pada status gizi anak dan berpotensi memengaruhi komposisi dan fungsi mikrobiota usus sehingga berkontribusi terhadap stunting. Di Indonesia, faktor budaya seperti pantangan makanan dan praktik pemberian makanan pendamping ASI sejak dini telah diidentifikasi sebagai penyebab signifikan terjadinya stunting. Misalnya, sebuah penelitian yang dilakukan pada

kelompok etnis Madura di Indonesia menemukan bahwa konsep makan nasi tanpa lauk lainnya dapat diterima, sehingga menyebabkan praktik pemberian makanan pendamping ASI yang tidak tepat dan malnutrisi pada anak balita (Diana et al., 2022).

Kerawanan pangan, yang terkait erat dengan kepercayaan dan tabu pangan, juga dapat berdampak pada status gizi anak-anak dan berpotensi memengaruhi mikrobiota usus. Kurangnya akses terhadap makanan yang beragam dan bergizi karena kerawanan pangan dapat menyebabkan malnutrisi, yang dapat mengubah komposisi dan fungsi mikrobiota usus, sehingga berpotensi menyebabkan stunting. *Dysbiosis*, yang ditandai dengan ketidakseimbangan komposisi mikrobiota usus, telah diidentifikasi sebagai mekanisme mendasar yang disebabkan oleh konsumsi patogen enterik secara kronis, sehingga semakin memperburuk risiko stunting. Temuan ini menunjukkan bahwa kepercayaan dan pantangan terhadap makanan, serta kerawanan pangan, dapat berdampak pada status gizi anak-anak dan berpotensi memengaruhi mikrobiota usus, sehingga berkontribusi terhadap stunting (Gassara et al., 2023).

Faktor budaya dan lingkungan dapat diatasi melalui pendekatan komprehensif yang mendorong praktik pola makan sehat dan meningkatkan akses terhadap makanan yang beragam dan kaya zat gizi. Hal tersebut dapat berkontribusi pada status gizi yang lebih baik dan mendukung mikrobiota usus yang sehat, sehingga pada akhirnya mengurangi prevalensi stunting di Indonesia. Pengaruh kepercayaan dan pantangan pangan terhadap stunting pada berbagai wilayah kebudayaan, antara lain Madura, Mataraman, Pendalungan, dan Arek merupakan

permasalahan yang kompleks dan memiliki banyak aspek. Faktor budaya, termasuk pantangan makanan dan praktik pemberian makanan pendamping ASI sejak dini, telah diidentifikasi sebagai penyebab signifikan terjadinya stunting di Indonesia, khususnya dikalangan kelompok masyarakat di Madura. Konsep makan nasi tanpa makanan lain yang dapat diterima telah dikaitkan dengan praktik pemberian makanan pendamping ASI yang tidak tepat dan malnutrisi pada anak balita di kelompok masyarakat Madura. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa pantangan makanan lazim terjadi di rumah tangga dengan anak-anak yang mengalami stunting, yang menunjukkan adanya potensi hubungan antara pantangan makanan dan stunting (Budianto et al., 2023; Diana et al., 2022).

Sosio-budaya gizi pada masyarakat Madura yang dapat mengakibatkan balita berisiko mengalami stunting antara lain pantangan makan bagi ibu hamil, anak tidak memperoleh imunisasi, pemberian makanan prelakteal pada bayi baru lahir, dan pemberian makanan pendamping ASI dini (sebelum bayi berusia 6 bulan). Sosio budaya gizi saat hamil antara lain pantangan makan cumi-cumi dan ikan pari. Pantangan makan cumi-cumi bagi ibu hamil memiliki alasan dikhawatirkan bayi susah dilahirkan karena akan keluar masuk seperti cumi-cumi. Pantangan makan ikan pari mempunyai alasan bentuk ikan pari yang tidak lazim sehingga dikhawatirkan akan berpengaruh terhadap bentuk jasmani anak yang dikandung. Cumi-cumi serta ikan pari merupakan lauk hewani sumber protein. Ibu hamil yang memiliki kepercayaan tabu makanan cumi-cumi dan ikan pari akan berisiko mengalami defisiensi protein.

Sosio-budaya gizi saat menyusui antara lain praktik membuang kolostrum ASI. Kolostrum tidak diberikan pada bayi karena dianggap kotor oleh ibu. Pada masa MPASI, sebesar 1,6% responden memiliki pantangan makan ikan laut terlalu banyak bagi balita. Alasan pantangan ini karena dikhawatirkan balita akan mengalami cacingan (Rizki Kurnia Illahi & Lailatul Muniroh, 2016). Selain itu masyarakat Madura juga mempercayai tentang mitos atau pantangan yang harus dilakukan oleh ibu hamil yaitu pantangan terhadap makanan yang berasal dari sumber hewani seperti telur dan ikan laut dan sumber nabati seperti nanas, terong. Misalnya, nanas tidak boleh dikonsumsi karena dikhawatirkan menimbulkan rasa panas. Begitu pula pada jenis makanan pedas karena khawatir bayinya akan menderita sakit mata (Devy & Haryanto, 2011).

Penelitian lain tentang di Kabupaten Jember tentang gambaran sosio budaya gizi pada masyarakat Pendalungan adalah di bawah ini (Faradila & Ningtyas, 2021) :

Tabel 2.8 Pantangan Makan di Kabupaten Jember

Pantangan Makan	Alasan
Ibu Hamil	
Sayur pakis	Khawatir anak yang dikandung akan berbulu
Jantung Pisang	khawatir sulit pada saat persalinan khawatir BB bayi akan menyusut/kecil seperti jantung pisang
Durian, nanas dan mangga, minuman bersoda	Penyebab keguguran pada kehamilan
Pisang dempet	Khawatir bayi yang dikandung lahir kembar dempet
Nangka	Penyebab sakit pinggang pada ibu hamil
Air Jeruk	Khawatir bayi mengecil, tidak bisa membuka mata pada saat lahir dan matanya berwarna merah
Lemak daging atau ayam	Khawatir bayi lahir ada putih-putihnya/belang
Udang	Khawatir jadi penyulit pada saat persalinan

Pantangan Makan	Alasan
Hati ayam	Khawatir bibir bayi berwatna hitam
Ibu Menyusui Cabe/makanan pedas	Khawatir bayi diare atau ASI menjadi panas
Telur	ASI menjadi amis

Pengaruh kepercayaan dan pantangan terhadap pangan terhadap stunting tidak terbatas pada kelompok etnis tertentu saja, namun meluas ke berbagai konteks budaya dan sosial ekonomi sehingga berdampak pada praktik pola makan dan status gizi. Keyakinan dan pantangan ini dapat memengaruhi keragaman pola makan, asupan nutrisi, dan praktik pemberian makan, sehingga berpotensi berdampak pada komposisi dan fungsi mikrobiota usus serta berkontribusi terhadap stunting. Mengatasi pengaruh kepercayaan dan pantangan terhadap pangan terhadap stunting memerlukan intervensi yang sensitif secara budaya dan kontekstual yang mendorong praktik pola makan sehat, meningkatkan akses terhadap makanan yang beragam dan kaya nutrisi, serta mengatasi faktor budaya dan lingkungan yang berkontribusi terhadap stunting di Indonesia (Wulandari et al., 2022).

Secara keseluruhan, kepercayaan dan pantangan terhadap makanan sudah mengakar kuat dalam norma budaya dan sosial, sehingga memengaruhi asupan makanan dan status gizi. Mengatasi faktor budaya dan lingkungan ini melalui pendekatan komprehensif yang mendorong praktik pola makan sehat, meningkatkan akses terhadap makanan yang beragam dan kaya nutrisi, serta mengatasi faktor budaya dan lingkungan yang berkontribusi terhadap stunting di Indonesia sangatlah penting.

2.11 Pemetaan Wilayah Kebudayaan di Jawa Timur

Provinsi Jawa Timur merupakan wilayah yang memiliki ragam budaya dan wilayah yang cukup luas. Pembagian wilayah kebudayaan di Jawa Timur ada 10 wilayah meliputi wilayah kebudayaan Arek, Mataraman, Osing, Samin, Tengger, Pendalungan, Panaragan, Madura kepulauan, Madura-Bawean dan Madura-Kangean. Pada penelitian ini akan menggunakan empat wilayah kebudayaan yaitu wilayah kebudayaan Madura, Arek, Pendalungan dan Mataraman.



Gambar 2.10 Pemetaan Wilayah Kebudayaan di Jawa Timur (Abidin et al., 2021)

a. Wilayah Kebudayaan Madura

Pulau Madura merupakan bagian wilayah kebudayaan di Jawa Timur. Penduduk madura merupakan hasil migrasi dari daratan Asia menuju pulau-pulau di Indonesia. Meskipun Pulau Madura dekat dengan Pulau Jawa, ciri fisik dan karakteristiknya berbeda. Ada 3 wilayah kebudayaan madura yaitu Madura Bawean, Madura Pulau dan Madura Kangean. Kebudayaan Madura Bawean disebut suku Bawean, dikenal dengan nama Boyan atau Babian. Suku ini terbentuk karena terjadi percampuran antara orang Bugis, Makassar, Banjar, Madura dan

Jawa. Kebudayaan Madura Pulau terdapat di Bangkalan, Sampang, Sumenep dan Pamekasan. Sedangkan kebudayaan Madura Kangean terdapat di kawasan kepulauan Madura. Pengaruh bahasa Madura dan Jawa terlihat mendominasi akibat pendudukan kerajaan Mataram atas pulau Kangean.

b. Wilayah Kebudayaan Arek

Budaya arek merupakan salah satu subkultur budaya yang ada di Jawa Timur. Wilayah kebudayaan arek meliputi wilayah Surabaya, Sidoarjo, Malang, Gresik, Mojokerto, Jombang, sebagian Kediri, dan sebagian Blitar. Kemunculan dan pertumbuhan budaya arek Surabaya berasal dari pemahaman bahwa masyarakat Surabaya merupakan komunitas kampung yang terdiri atas para pendatang di berbagai wilayah di Jawa Timur, seperti Pare, Madura, Jombang, Tuban, dan beberapa daerah di luar Jawa Timur, serta penduduk yang sebelumnya sudah menetap di Surabaya.

c. Wilayah Kebudayaan Pendalungan

Pendalungan termasuk dalam hibridasi budaya karena percampuran budaya sehingga menghasilkan kebudayaan baru dan unik. Umumnya budaya Pendalungan didominasi percampuran dua etnis mayoritas yaitu Jawa dan Madura yang tersebar secara administratif di kawasan Tapal Kuda, salah satunya Kabupaten Jember.

d. Wilayah Kebudayaan Mataraman

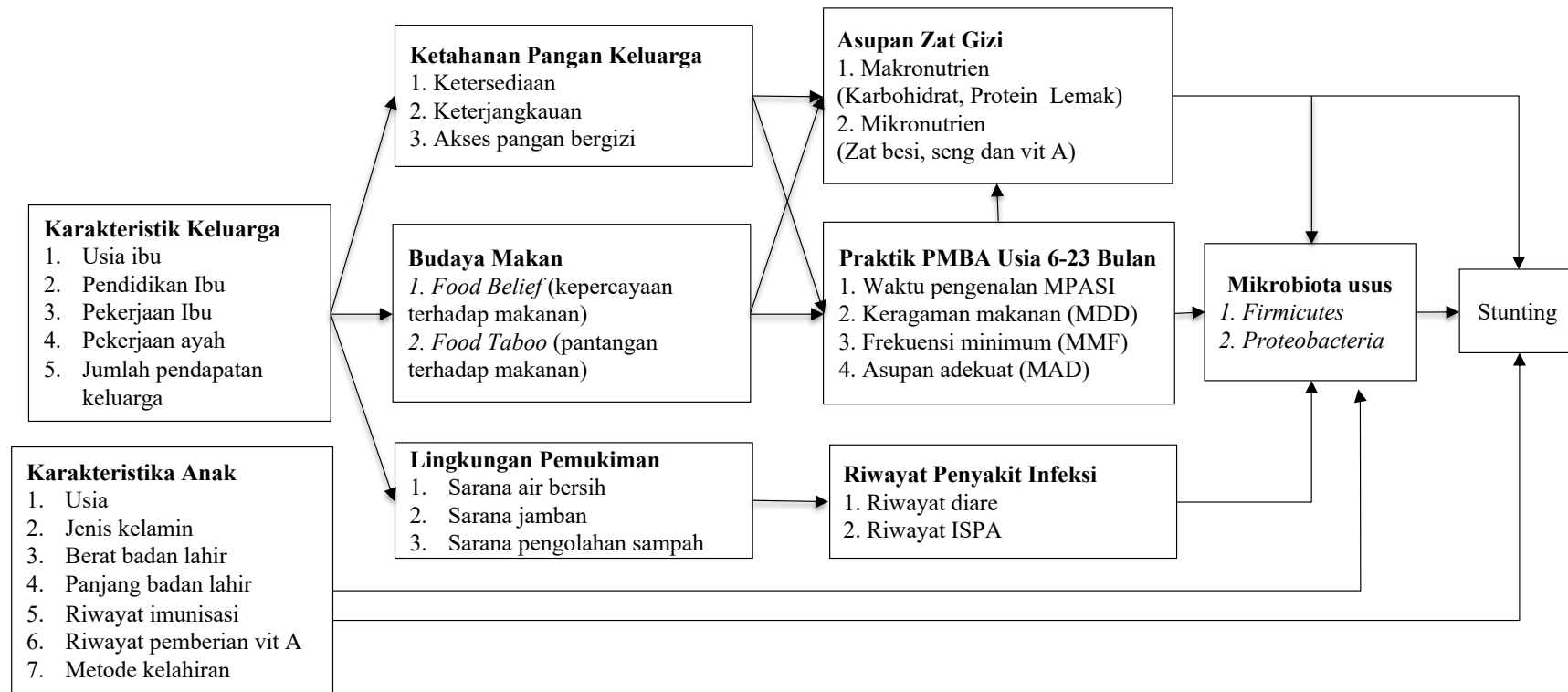
Budaya mataraman merupakan salah satu subkultur yang ada di Jawa Tengah dan Yogyakarta. Budaya mataraman berkaitan dengan keberadaan kerajaan Mataram yang pernah ada di Pulau Jawa. Di kerajaan Mataram lama (kuno) berkembang agama Buddha dan Hindu secara berdampingan. Kerajaan ini

diperintah oleh dua dinasti, yaitu dinasti Sanjaya yang beragama Hindu dan Dinasti Syailendra yang beragama Buddha. Kemudian Pajang dijadikan salah satu wilayah bagian Mataram yang beribukota di Kotagede. Wilayah yang dipengaruhi budaya mataraman meliputi kota Yogyakarta (Yogyakarta, Sleman, Bantul, Wates, Wonosari) dan sebagian Jawa Tengah (Wonogiri, Karang Anyar, Blora, Rembang, Sukoharjo, Sragen, Grobogan, Pati, Kudus, Demak, Semarang, Magelang, Purworejo, Temanggung, Kendal, Batang, Pekalongan). Budaya mataraman juga besar pengaruhnya di Jawa Timur (Ngawi, Magetan, Madiun, Nganjuk, sebagian Kediri, sebagian Blitar, dan sebagian Tuban.

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL PENELITIAN DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konseptual Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka konseptual faktor asupan zat gizi, budaya makan dan profil mikrobiota usus pada anak stunting (Modifikasi kerangka kerja konseptual WHO tentang stunting pada anak)

Variabel karakteristik keluarga meliputi usia ibu, pendidikan ibu, pekerjaan ibu, pekerjaan ayah, jumlah pendapatan keluarga. Variabel karakteristik anak meliputi usia, jenis kelamin, berat badan lahir, riwayat imunisasi, riwayat pemberian vitamin A dan metode kelahiran. Variabel ketahanan pangan keluarga meliputi ketersediaan, keterjangkauan dan akses pangan bergizi. Variabel budaya makan meliputi *food belief* dan *food taboo*. Variabel lingkungan permukiman meliputi sarana air bersih, jamban dan pengolahan sampah. Variabel asupan zat gizi meliputi asupan makro dan mikronutrien serta praktik PMBA usia 6-23 bulan meliputi waktu pengenalan MPASI, MDD, MMF dan MAD. Variabel riwayat infeksi meliputi diare dan ISPA. Variabel mikrobiota usus meliputi *Firmicutes* dan *Proteobacteria*. Variabel stunting merupakan *outcome* kesehatan sebagai variabel dependen.

3.2 Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, maka hipotesis penelitian ini adalah

1. Karakteristik keluarga (usia ibu, pendidikan ibu, pekerjaan ibu, pekerjaan ayah dan jumlah pendapatan keluarga) berpengaruh terhadap ketahanan pangan keluarga, budaya makan, dan lingkungan permukiman.
2. Ketahanan pangan keluarga (ketersediaan, keterjangkauan dan akses pangan bergizi), dan budaya makan (*food belief* dan *food taboo*) berpengaruh terhadap asupan zat gizi (makronutrien dan mikronutrien) dan praktik PMBA usia 6-23 bulan (waktu pengenalan MPASI, MDD, MMF dan MAD)
3. Lingkungan permukiman (sarana air bersih, jamban dan pengolahan sampah) berpengaruh terhadap riwayat penyakit infeksi (diare dan ISPA)

4. Karakteristik anak (usia, jenis kelamin, berat badan lahir, panjang badan lahir, riwayat imunisasi, riwayat pemberian vitamin A dan metode kelahiran) berpengaruh terhadap profil mikrobiota usus (*Firmicutes dan Proteobacteria*) dan stunting.
5. Asupan zat gizi (makronutrien dan mikronutrien), praktik PMBA usia 6-23 bulan (waktu pengenalan MPASI, MDD, MMF dan MAD) dan riwayat penyakit infeksi (diare dan ISPA) berpengaruh terhadap profil mikrobiota usus (*Firmicutes dan Proteobacteria*) dan stunting
6. Profil mikrobiota usus (*Firmicutes dan Proteobacteria*) berpengaruh terhadap stunting

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi analitik observasional (*case-control*) untuk menganalisis faktor risiko secara retrospektif terhadap stunting dengan cara mengamati kelompok kontrol (baduta yang memiliki status gizi normal) dan kelompok kasus (baduta yang mengalami stunting). Penggalan data dilakukan dengan metode wawancara kepada responden menggunakan kuesioner terstruktur terkait faktor risiko stunting seperti karakteristik ibu dan anak, ketahanan pangan rumah tangga, budaya makan, lingkungan permukiman, asupan makan, praktik PMBA dan riwayat infeksi. Pengambilan sampel feses juga dilakukan untuk mendapatkan profil mikrobiota usus pada seluruh responden penelitian.

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengumpulan data akan dilaksanakan di empat wilayah yaitu Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Sampang, Kabupaten Blitar dan Kabupaten Jember pada bulan Maret - Mei 2024. Pembagian wilayah tersebut berdasarkan pemetaan wilayah yang mewakili kebudayaan Arek, Madura, Mataraman dan Pendalungan. Uji laboratorium akan dilaksanakan di *Institute of Tropical Disease (ITD)* Universitas Airlangga pada bulan Mei-Juni 2024.



Gambar 4.1 Lokasi Penelitian (Kabupaten Sampang, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Jember dan Kabupaten Blitar).

1) Kabupaten Sidoarjo

Kabupaten Sidoarjo, secara astronomis terletak di antara $7,3^{\circ}$ – $7,5^{\circ}$ LS (Lintang Selatan) dan antara $112,5^{\circ}$ – $112,9^{\circ}$ BT (Bujur Timur). Sementara secara geografis, kabupaten ini berbatasan dengan Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik di sebelah utara, Kabupaten Pasuruan di sebelah selatan, Selat Madura di sebelah timur, dan Kabupaten Mojokerto di sebelah barat. Kabupaten yang memiliki luas wilayah sebesar 719,34 km² ini terbagi menjadi 18 kecamatan.

Kecamatan terluas adalah Kecamatan Jabon dengan luas wilayah sebesar 11,53 persen terhadap luas wilayah kabupaten secara keseluruhan. Diikuti oleh Kecamatan Sedati yang memiliki luas sebesar 11,01 persen terhadap luas wilayah kabupaten. Kabupaten Sidoarjo juga dikenal dengan sebutan kota “Delta”, dikarenakan wilayahnya yang berada di antara dua sungai besar pecahan Kali Brantas, yakni Kali Surabaya di sebelah utara dan Kali Porong di sebelah selatan.

Secara administratif, Kabupaten Sidoarjo terdiri dari 18 wilayah kecamatan, 319 desa, 29 kelurahan. Pada tabel tersebut diatas dapat dilihat bahwa wilayah kecamatan terluas adalah Kecamatan Jabon, dengan luas 82,92 km². Di Kecamatan ini hanya ada 1 (satu) Puskesmas yaitu Puskesmas Jabon dengan wilayah kerja sebanyak 14 desa. Disusul kemudian Kecamatan Sedati dengan luas 79,23 km². Di wilayah ini juga hanya ada 1 (satu) Puskesmas yaitu Puskesmas Sedati dengan wilayah kerjanya sebanyak 16 desa (Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo, 2022).

Kabupaten Sidoarjo merupakan daerah yang berbatasan langsung dengan Kota Surabaya sehingga menjadi tujuan utama bagi para pencari kerja dan tempat hunian baru. Hal tersebut memengaruhi pertumbuhan penduduk yang signifikan. Pada tahun 2022, Kabupaten Sidoarjo merupakan daerah dengan penduduk terpadat pada level kabupaten di Indonesia. Pada tahun 2020, kepadatan penduduknya mencapai 2.916 jiwa/km², walaupun mengalami penurunan dari tahun sebelumnya karena penyesuaian sumber data. Komposisi penduduk pada tahun 2020 masih didominasi oleh kelompok usia pekerja (15–64 tahun), mencapai 71,98%. Penduduk Kabupaten Sidoarjo menunjukkan komposisi usia 18,52% dari populasi berusia 0-14 tahun dan 9,5 persen berusia 64 tahun ke atas. Namun, lebih dari 70 persen dari penduduk berusia 15-64 tahun, yang merupakan kelompok usia dewasa atau produktif.

Pembangunan pendidikan di Kabupaten Sidoarjo tahun 2020 mencapai beberapa indikator kunci. Rata-Rata Lama Sekolah (RLS) penduduk usia 25 tahun ke atas mencapai 10,50 tahun, setara dengan menyelesaikan pendidikan hingga SMA kelas XI. Persentase penduduk di atas 10 tahun yang melek huruf mencapai

98,45% pada tahun sebelumnya. Angka Partisipasi Sekolah untuk penduduk usia 7-12 tahun mencapai 100%, sedangkan untuk usia 13-15 tahun mencapai 99,58%, dan usia 16-18 tahun mencapai 87,36%(Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, 2021).

Penelitian tentang pantangan makan di Kabupaten Sidoarjo menunjukkan bahwa terdapat tradisi turun temurun yang mengaitkan konsumsi protein tinggi seperti daging, telur ikan dapat menyebabkan ASI ‘amis’. Meskipun tenaga kesehatan telah memberi penyuluhan terkait hal tersebut, tradisi ini sulit diubah. Sebagaimana masyarakat sudah terpapar oleh informasi dari media massa dan elektronik yang semakin maju. Namun, budaya makan ini masih terus berlanjut (Yuliani, 2011).

2) Kabupaten Sampang

Kabupaten Sampang adalah kabupaten yang terletak antara 6°50” – 7°13” lintang selatan dan 113°80” – 113°39” bujur timur. Memiliki daerah pegunungan di tengah dan daerah pantai yang berbeda di sebelah utara dan sebelah selatan dengan areal pertambangan garam, tidaklah mengherankan bila Kabupaten Sampang terkenal sebagai daerah penghasil garam. Wilayahnya merupakan dataran rendah dengan ketinggian 29 meter diatas permukaan air laut.

Kabupaten Sampang dengan luas daerah 1.233,30 km² atau sekitar 23% dari luas pulau Madura terdiri dari 99,98 km² luas daratan 196,27 km² luas kepulauan Sampang memiliki 34 sungai dan anak sungainya dikelompokkan menjadi 2 seksi pengairan, yaitu seksi pengairan Sampang Selatan dan Seksi pengairan Sampang Utara, seksi pengairan Sampang Selatan sebanyak 25 sungai dan terpanjang adalah

sungai kamoning dengan panjang sekitar 20 km, sedangkan sungai Sodung dengan panjang 22 km merupakan sungai terpanjang di seksi pengairan Sampang Utara yang terdiri dari 9 sungai dan anak sungainya.

Suhu di Kabupaten Sampang berkisar antara 25°C - 35°C. Letak Kabupaten Sampang berada di sekitar garis khatulistiwa seperti kabupaten/ kota lain di Jawa Timur, sehingga wilayah ini mengalami perubahan musim sebanyak 2 kali yaitu musim kemarau dan musim penghujan yang silih berganti sepanjang tahun (Dinas Kesehatan Kabupaten Sampang, 2021). Pada tahun 2020, Kabupaten Sampang memiliki angka kemiskinan tertinggi (22,78%) dan tingkat pendidikan terendah di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Rata-rata lama sekolah adalah 6,19 tahun atau setara dengan tamat sekolah dasar. Angka partisipasi sekolah menurun seiring dengan meningkatnya tingkat pendidikan (Badan Pusat Statistik Kabupaten Sampang, 2021).

Penelitian tentang stunting di Kabupaten Sampang menunjukkan bahwa masyarakat Madura memiliki beberapa pendapat berbeda tentang stunting. Beberapa orang tua beranggapan bahwa stunting disebabkan oleh faktor genetik. Di sisi lain, banyak orang tua yang menganggap bahwa stunting bukanlah masalah kesehatan. Anak dengan perawakan pendek merupakan hal yang wajar dan hal tersebut bukanlah sesuatu yang perlu dikhawatirkan. Masyarakat juga percaya bahwa stunting itu merupakan takdir yang harus diterima dan tidak bisa diubah dan beranggapan bahwa anak dengan tubuh pendek memiliki kelebihan khusus seperti kecerdasan dan kelincahan yang tinggi.

Secara umum konsumsi anak terdiri dari makanan pokok dan makanan berprotein hewani dan atau nabati. Nasi, nasi jagung, dan mie merupakan makanan pokok yang paling banyak dikonsumsi. Sementara itu, ikan air asin, ikan air tawar, dan telur merupakan makanan hewani yang paling banyak digemari. Tempe goreng atau tahu goreng merupakan sumber protein nabati yang populer. Makanan sumber protein hewani dan nabati ini banyak tersedia di warung makan terdekat atau pedagang sayur keliling dengan harga terjangkau, dan dikonsumsi anak-anak setiap hari. Konsumsi sayur dan buah pada anak balita masih rendah. Kebanyakan anak hanya makan sup sayur untuk memudahkan mereka menelan makanan. Sayuran yang disediakan hanya terdiri dari air/sup dan tidak ada sayuran sebenarnya. Mie kuahnya juga disukai dan dikonsumsi oleh anak-anak berusia kurang dari 1 tahun.

Makanan pendamping ASI yang sering diberikan pada anak di bawah 1 tahun adalah makanan yang dihaluskan seperti bubur bayi, bubur nasi, bubur tepung beras, lontong, dan pepaya atau pisang yang halus atau dihaluskan. Bubur tersebut kemudian ditambah dengan kuah, kaldu ikan, kuah sayur, atau air biasa (jika tidak ada kuah atau kuahnya) agar anak mudah menelan makanan tersebut. Beberapa anak di atas 1 tahun masih diberi nasi tumbuk dengan kaldu, sup, atau air. Hasil observasi pada anak non stunting menunjukkan bahwa orang tuanya menambahkan susu pada bubur anaknya (Diana et al., 2022).

3) Kabupaten Blitar

Kabupaten Blitar merupakan salah satu dari 38 Kabupaten/Kota yang terdapat di Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Blitar terletak di sebelah Selatan Khatulistiwa yaitu 111° 40' - 112° 10' Bujur Timur dan 7° 58' - 8° 9' 51'' Lintang

Selatan. Kabupaten Blitar berada di pesisir Samudra Indonesia dengan batas wilayah utara Kabupaten Kediri, sebelah timur Kabupaten Malang, sebelah selatan Samudera Indonesia, sebelah barat Kabupaten Tulungagung, dan ditengah wilayah Kabupaten Blitar berbatasan dengan Kota Blitar.

Luas wilayah Kabupaten Blitar adalah 1.588,79 Km² atau 158.879 Ha. Secara administratif, Kabupaten Blitar terbagi menjadi 22 Kecamatan, 29 Kelurahan, dan 220 Desa. Wilayah kecamatan terluas adalah Kecamatan Wonotirto, dengan luas 164,54 Km². Sedangkan wilayah kecamatan terkecil adalah Kecamatan Sanankulon yaitu 33,33 Km². Hamparan wilayah Kabupaten Blitar merupakan daerah dengan ketinggian rata-rata +100 meter di atas permukaan air laut, dengan distribusi wilayah menurut ketinggian dimana 36,4% kecamatan berada pada ketinggian antara 100 - < 200 meter di atas permukaan air laut, 36,4% kecamatan berada pada ketinggian antara 200 - < 300 meter di atas permukaan air laut, dan 27,2 persen kecamatan berada di ketinggian > 300 meter di atas permukaan air laut.

Keadaan pendidikan di Kabupaten Blitar menunjukkan bahwa mayoritas penduduk hanya memiliki ijazah tertinggi pada tingkat SD/MI, sementara tingkat pendidikan lanjutan, seperti setingkat master atau doktor, masih jarang diperoleh. Meskipun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan dalam tingkat pendidikan yang diperoleh, masih terdapat tantangan dalam meningkatkan akses pendidikan tinggi, terutama bagi perempuan. Sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan masih menjadi sektor utama yang memberikan sumbangan terbesar pada Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten

Blitar, diikuti oleh sektor perdagangan besar, eceran, reparasi mobil, dan sepeda motor serta industri pengolahan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2019, Puskesmas di Kabupaten Blitar merupakan fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama yang fokus pada upaya promosi dan preventif, dengan total 24 Puskesmas, termasuk 18 Puskesmas rawat inap dan 6 Puskesmas non rawat inap, yang jumlahnya tetap stabil dibandingkan tahun sebelumnya. Dengan rasio Puskesmas terhadap kecamatan sebesar 1,09, melebihi standar minimum 1, aksesibilitas masyarakat terhadap pelayanan kesehatan primer di Kabupaten Blitar dapat dianggap baik (Dinas Kesehatan Kota Blitar, 2021).

Beberapa budaya makan yang terdapat di wilayah kebudayaan Mataraman di Jawa Timur yaitu banyak larangan makanan lainnya juga ditujukan pada perempuan terutama dalam kondisi hamil atau menyusui. Perempuan hamil di daerah kebudayaan Mataraman di Jawa Timur tidak boleh makan telur karena dikhawatirkan saat lahir bayinya akan mengalami bisulan di kepalanya. Dalam menyuguhkan minuman pun, secara tidak disadari terjadi perbedaan berdasarkan jenis kelamin. Mitos, tabu, dan kepercayaan-kepercayaan yang berlaku dalam masyarakat semacam ini, dapat dikatakan sebagai bentuk pembatasan budaya terhadap kecukupan gizi. Dan pihak yang biasanya paling banyak mengalami tabu makanan semacam ini adalah kaum perempuan (Intan, 2018).

4) Kabupaten Jember

Secara umum wilayah Kabupaten Jember berbentuk ngarai dengan karakter topografi yang relatif datar dan subur pada bagian tengah dan selatan, dikelilingi

pegunungan sepanjang batas utara dan timur, serta Samudera Indonesia sepanjang batas selatan dengan Pulau Nusa Barong yang merupakan satu-satunya pulau di Kabupaten Jember. Luas wilayah Kabupaten Jember secara keseluruhan adalah sekitar 3.293,34km². Pada akhir tahun 202, wilayah administrasi Kabupaten Jember terdiri dari 31 Kecamatan dan 248 Desa/Kelurahan. Ditinjau dari letak astronomi, Kabupaten Jember terletak di antara 7°59'6"-8°33'56" Lintang Selatan dan 6°27'6"-7°14'33" Bujur Timur. Berikut ini adalah batas-batas wilayah Kabupaten Jember.

Sebelah Utara	: Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Probolinggo
Sebelah Timur	: Kabupaten Banyuwangi
Sebelah Selatan	: Samudera Indonesia
Sebelah Barat	: Kabupaten Lumajang

Mayoritas penduduk Kabupaten Jember terdiri dari suku Jawa dan suku Madura, dengan sebagian besar memeluk agama Islam. Terdapat juga komunitas Tionghoa dan Suku Osing di wilayah ini. Penduduk Jember cenderung merupakan pendatang, dengan Suku Madura mendominasi di daerah utara dan Suku Jawa di daerah selatan dan pesisir pantai. Bahasa Jawa dan Madura umum digunakan, sehingga masyarakat Jember sering menguasai kedua bahasa tersebut. Interaksi budaya antara Jawa dan Madura melahirkan budaya baru yang disebut budaya Pendalungan, yang memiliki karakteristik unik sebagai hasil dari kedua pengaruh budaya tersebut (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2020).

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Jember, mayoritas penduduk yang bekerja memiliki tingkat pendidikan Sekolah Dasar (SD) dengan persentase 61,05% pada tahun 2022. Angka partisipasi tenaga kerja dengan pendidikan

Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebesar 14,07%, diikuti oleh tingkat SMA dengan 9,88%. Tingkat pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan perguruan tinggi menunjukkan persentase yang lebih rendah, masing-masing hanya 9,39% dan 0,49% (Badan Pusat Statistik Jember, 2022).

4.3 Populasi, Besar Sampel (*Sample Size*) dan Teknik Pengambilan Sampel

1) Populasi

Populasi penelitian ini adalah seluruh ibu dan anak usia 6-23 bulan yang terdata di Puskesmas wilayah kerja Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo Kabupaten Sampang, Kabupaten Blitar dan Kabupaten Jember. Sampel pada penelitian ini adalah sebagian dari ibu dan usia 6-23 bulan yang terdata di posyandu wilayah kerja Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Sampang, Kabupaten Blitar dan Kabupaten Jember yang memiliki status gizi normal dan stunting. Sampel penelitian akan dipilih sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi responden kelompok kasus adalah :

- a. Ibu yang memiliki anak usia 6-23 bulan yang berkunjung di Puskesmas di wilayah kerja Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Sampang, Kabupaten Blitar dan Kabupaten Jember
- b. Anak usia 6-23 bulan yang memiliki status gizi stunting (TB/U <- 2SD)
- c. Bersedia mengikuti proses penelitian sampai selesai

Kriteria inklusi responden kelompok kontrol adalah :

- a. Ibu yang memiliki anak usia 6-23 bulan yang berkunjung di Puskesmas di wilayah kerja Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Sampang, Kabupaten Blitar dan Kabupaten Jember

- b. Anak usia 6-23 bulan yang memiliki status gizi normal ($TB/U \geq -2SD$)
- c. Bersedia mengikuti proses penelitian sampai selesai

Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah :

- a. Ibu tidak bisa membaca atau menulis
- b. Anak memiliki penyakit penyerta atau komplikasi berat yang memerlukan terapi medis tertentu

Kriteria *drop out* pada penelitian ini adalah :

- a. Ibu yang tidak mengikuti proses pengambilan data secara menyeluruh yang meliputi wawancara dan pengumpulan feses anak

2) Besar Sampel (*Sample Size*)

Penentuan besar sampel pada penelitian ini adalah menggunakan rumus *Lameshow* pada aplikasi *statistic and sample size pro* untuk android dengan menggunakan rumus sample size untuk case control. Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *odd ratio* diare terhadap kejadian stunting adalah 2,79 ($OR=2,79$; 95% CI 0,99-7,90). Hal ini menunjukkan bahwa anak yang mengalami diare memiliki risiko stunting 2,79 lebih tinggi dibandingkan dengan anak yang tidak diare (Sartika et al., 2021).

$$p_2 = \frac{p_1 OR}{1 + p_1 (OR - 1)}$$

$$n' = \frac{\left[Z_{1-\alpha/2} \sqrt{(r+1)p(1-p)} + Z_{1-\beta} \sqrt{rp_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{r(p_2 - p_1)^2}$$

$$n_{case} \geq \frac{n'}{4} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2(r+1)}{n' r |p_2 - p_1|}} \right)^2$$

Keterangan :	n	= Jumlah sampel minimal
	$Z_{1-\alpha}$	= Nilai Z berdasarkan derajat kepercayaan 95%
	$Z_{1-\beta}$	= Nilai Z berdasarkan derajat kepercayaan 80%
	OR	= Nilai <i>odd ratio</i>
	α	= Tingkat kemaknaan (0,05)
	β	= Kekuatan penelitian (0.02)
	P1	= Proporsi terpajan pada kelompok kontrol
	P2	= Proporsi terpajan pada kelompok kasus

Besar sampel untuk kelompok kasus dan kontrol dengan rasio 1:1 adalah 74 sampel per kelompok. Total sampel yang akan diambil adalah 148 sampel.

3) Teknik Pengambilan Sampel

Teknik dalam pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *random sampling*. Peneliti menentukan desa lokasi khusus (lokus) stunting pada 4 kabupaten yaitu Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Sampang, Kabupaten Blitar dan Kabupaten Jember. Selanjutnya peneliti memilih kasus stunting dan normal pada Puskesmas yang dituju dengan mempertimbangkan kemampuan peneliti dan keterjangkauan area. Setelah pemilihan kelompok kasus dan kontrol, peneliti akan menghubungi calon responden untuk meminta persetujuan mengikuti proses penelitian.

4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel

1) Variabel Penelitian

Tabel 4.1 Variabel penelitian

Variabel	Sub Variabel
Karakteristik Orang tua (X1)	X1.1 Usia ibu X1.2 Pendidikan Ibu X1.3 Pekerjaan Ibu X1.4 Pekerjaan ayah X1.5 Jumlah pendapatan keluarga
Karakteristik Anak (X2)	X2.1 Usia anak X2.2 Jenis kelamin X2.3 Berat badan lahir X2.4 Panjang badan lahir X2.5 Riwayat imunisasi X2.6 Riwayat pemberian vit A X2.7 Metode kelahiran
Ketahanan Pangan Keluarga (X3)	X3.1 Ketersediaan X3.2 Keterjangkauan X3.3 Akses pangan bergizi
Budaya Makan (X4)	X4.1 Kepercayaan terhadap makanan (<i>Food belief</i>) X4.2 Pantangan terhadap makanan (<i>Food taboo</i>)
Lingkungan Pemukiman (X5)	X5.1 Sarana air bersih X5.2 Sarana jamban X5.3 Sarana pengolahan sampah
Asupan Zat Gizi (X6)	X6.1 Asupan makronutrien X6.2 Asupan mikronutrien
Praktik PMBA Usia 6-23 bulan (X7)	X7.1 Waktu pengenalan MPASI X7.2 Keragaman makanan (MDD) X7.3 Frekuensi minimum (MMF) X7.4 Asupan adekuat (MAD)
Riwayat Penyakit Infeksi (X8)	X8.1 Riwayat diare X8.2 Riwayat ISPA
Mikrobiota Usus (X9)	X9.1 <i>Firmicutes</i> X9.2 <i>Proteobacteria</i>
Stunting (Y1)	

2) Definisi Operasional Variabel

Tabel 4.2 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi Operasional	Alat dan Cara Pengukuran	Skala Ukur
X1.1 Usia Ibu	Selisih tanggal wawancara dengan tanggal lahir ibu	Kuesioner dengan jawaban yang dinyatakan dalam angka	Rasio
X1.2 Pendidikan Ibu	Sekolah formal terakhir yang telah diselesaikan ibu	Kuesioner dengan 4 pilihan jawaban 1: Tamat Sekolah Dasar (SD) 2. Tamat Sekolah Menengah Pertama (SMP) 3. Tamat Sekolah Menengah Atas (SMA) 4. Tamat Perguruan Tinggi (PT)	Ordinal
X1.3 Pekerjaan Ibu	Tindakan kegiatan ekonomi yang dilakukan secara reguler untuk menghasilkan pendapatan keluarga	Kuesioner dengan 4 pilihan jawaban : 2. Tidak bekerja 3. Bekerja	Nominal
X1.4 Pekerjaan Ayah	Tindakan kegiatan ekonomi yang dilakukan secara reguler untuk menghasilkan pendapatan keluarga	Kuesioner dengan 4 pilihan jawaban : 1. Tidak bekerja 2. Bekerja	Nominal
X1.5 Jumlah pendapatan keluarga	Penghasilan keluarga dalam satu bulan yang dibandingkan dengan Upah Minimum Provinsi di Jawa Timur 2024 berdasarkan SK Gubernur Jawa Timur Nomor 188/606/KPTS/013/2023	Kuesioner dengan jawaban yang dinyatakan dengan rupiah. Jawaban digolongkan menjadi 2 kelompok jawaban yaitu 1.<UMP (Rp 2.165.244 2.≥UMP (Rp Rp 2.165.244)	Rasio Ordinal
X2.1 Usia anak	Selisih tanggal wawancara dengan tanggal lahir anak	Kuesioner dengan jawaban yang dinyatakan dalam angka (bulan)	Rasio
X2.2 Jenis kelamin	Pembagian jenis seksual yang ditentukan secara biologis dan anatomis yang dinyatakan dalam	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban 1. Laki-laki 2. Perempuan	Nominal

Variabel	Definisi Operasional	Alat dan Cara Pengukuran	Skala Ukur
	jenis kelamin laki-laki dan perempuan		
X2.3 Berat badan lahir	Berat badan anak saat dilahirkan yang diukur dalam gram	Kuesioner dengan jawaban yang dinyatakan dalam angka (gram)	Rasio
X2.4 Panjang badan lahir	Panjang badan anak saat dilahirkan yang diukur dalam sentimeter	Kuesioner dengan jawaban yang dinyatakan dalam angka (sentimeter)	Rasio
X2.5 Riwayat imunisasi	Lengkap atau tidaknya anak mendapatkan imunisasi dasar sesuai dengan usia berdasarkan panduan Kemenkes 1 bulan = BCG ; Polio1 2 bulan =DPT-HB-HIB1; Polio 2 3 bulan =DPT-HB-HIB2; Polio 3 4 bulan = DPT-HB-HIB3; Polio 4 9 bulan = Campak	Kuesioner dengan pilihan jenis imunisasi dasar usia 0-11 bulan. Jawaban akan digolongkan menjadi pilihan jawaban 1. Lengkap 2. Tidak lengkap (Kemenkes RI, 2018b)	Nominal
X2.6 Riwayat pemberian vit A	Anak menerima vitamin A dalam bentuk kapsul biru/merah selama 6 bulan terakhir	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban : 1. Ya 2. Tidak (Kemenkes RI, 2018b)	Nominal
X2.7 Metode kelahiran	Proses pengeluaran hasil konsepsi atau janin dalam kandungan	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban : 1. Normal 2. Caesar	Nominal
X3.1 Ketersediaan	Jumlah dan variasi jenis pangan yang tersedia di suatu wilayah atau tempat dalam periode tertentu.	Kuesioner dengan 4 pilihan jawaban : 0. Tidak 1. Jarang (1-2 kali) 2. Kadang-kadang (3-10 kali) 3. Sering (>10 kali) (Syafiq et al., 2022)	Ordinal
X3.2 Keterjangkauan	Kemampuan finansial individu atau rumah tangga untuk membeli	Kuesioner dengan 4 pilihan jawaban : 0. Tidak	Ordinal

Variabel	Definisi Operasional	Alat dan Cara Pengukuran	Skala Ukur
	jumlah dan jenis pangan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi dan kesehatan.	1. Jarang (1-2 kali) 2. Kadang-kadang (3-10 kali) 3. Sering (>10 kali) (Syafiq et al., 2022)	
X3.3 Akses pangan bergizi	Kemampuan individu atau rumah tangga untuk memperoleh, menggunakan, dan memanfaatkan pangan yang bergizi dan seimbang.	Kuesioner dengan 4 pilihan jawaban : 1. Tidak 2. Jarang (1-2 kali) 3. Kadang-kadang (3-10 kali) 4. Sering (>10 kali) (Syafiq et al., 2022)	Ordinal
X4.1 Kepercayaan terhadap makanan (<i>Food belief</i>)	Kepercayaan tentang makanan yang dianjurkan pada masa kehamilan, masa menyusui dan masa MPASI	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban : 1. Tidak tahu 2. Tidak ada 3. Ada	Ordinal
X4.2 Pantangan terhadap makanan (<i>Food taboo</i>)	Kepercayaan tentang pantangan makan terhadap jenis tertentu pada masa kehamilan, masa menyusui dan masa MPASI	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban : 1. Tidak tahu 2. Tidak ada 3. Ada	Ordinal
X5.1 Sarana air bersih	Penyediaan air bersih yang digunakan untuk keperluan kehidupan sehari-hari	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban : 1. Ya 2. Tidak Total skor : 0 = tidak memenuhi syarat, jika jawaban “ya” kurang dari 7 poin 1 = memenuhi syarat, jika semua persyaratan terpenuhi atau jawaban “ya” sama dengan 7 poin (Kemenkes RI, 2018b)	Nominal
X5.2 Sarana Jamban	Suatu bangunan atau sarana yang digunakan untuk membuang tinja	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban : 1. Ya 2. Tidak	Nominal

Variabel	Definisi Operasional	Alat dan Cara Pengukuran	Skala Ukur
	atau kotoran manusia biasa disebut kakus atau WC	Total skor : 0 = tidak memenuhi syarat, jika jawaban “ya” kurang dari 7 poin 1 = memenuhi syarat, jika semua persyaratan terpenuhi atau jawaban “ya” sama dengan 7 poin (Kemenkes RI, 2018b)	
X5. 3 Sarana pengolahan sampah	Ketersediaan tempat sampah untuk pengolahan sampah, serta tempat untuk menyimpan sampah sementara	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban : 1. Ya 2. Tidak Total skor : 0 = tidak memenuhi syarat, jika jawaban “ya” kurang dari 4 poin 1 = memenuhi syarat, jika semua persyaratan terpenuhi atau jawaban “ya” sama dengan 4 poin (Kemenkes RI, 2018b)	Nominal
X6.1 Asupan makronutrien	Asupan jumlah makronutrien dalam waktu 24 jam terakhir	Kuesioner dengan jumlah asupan (karbohidrat, protein dan lemak) yang dinyatakan dalam gram (Kemenkes RI, 2020)	Rasio
X6.2 Asupan mikronutrien	Asupan jumlah mikronutrien dalam waktu 24 jam terakhir	Kuesioner dengan jumlah asupan (zat besi, seng dan vit A) yang dinyatakan dalam miligram (Kemenkes RI, 2020)	Rasio
X7.1 Waktu pengenalan MPASI	Waktu pertama kali pemberian MPASI kepada bayi	Kuesioner dengan jawaban yang dinyatakan dalam angka (bulan). (WHO; UNICEF, 2021).	Rasio

Variabel	Definisi Operasional	Alat dan Cara Pengukuran	Skala Ukur
X7.2 Keragaman makanan (MDD)	Indikator yang mengukur apakah anak usia 6-23 bulan memenuhi minimum keragaman pangan dengan mengonsumsi setidaknya lima dari delapan kelompok makanan pada 24 jam terakhir	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban 1. Memenuhi 2. Tidak memenuhi Total skor ≥5 : Memenuhi MDD <5 : Tidak memenuhi MDD (WHO; UNICEF, 2021).	Nominal
X7.3 Frekuensi minimum (MMF)	Indikator yang menilai apakah bayi usia 6-23 bulan memenuhi frekuensi makan minimal berdasarkan usia : 1. 2x untuk usia 6-8 bulan 2. 3x untuk usia 9-23 bulan 3. 4x untuk usia 6-23 yang tidak disusui	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban 1. Memenuhi 2. Tidak memenuhi (WHO; UNICEF, 2021).	Nominal
X7.4 Asupan adekuat (MAD)	Indikator yang mencerminkan standar minimal pemberian makanan yaitu memenuhi MDD dan MMF	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban 1. Memenuhi 2. Tidak memenuhi (WHO; UNICEF, 2021).	Nominal
X8.1 Riwayat diare	Adanya riwayat diare dalam dua minggu terakhir	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban : 1. Ada 2. Tidak ada Total skor : ≥1 : Ada riwayat diare 0 : Tidak ada riwayat diare (Kemenkes RI, 2018b)	Nominal
X8.2 Riwayat ISPA	Adanya riwayat infeksi saluran pernafasan atas (batuk, pilek, demam) dalam dua minggu terakhir	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban : 1. Ada 2. Tidak ada Total skor : ≥1 : Ada riwayat ISPA 0 : Tidak ada riwayat ISPA (Kemenkes RI, 2018b)	Nominal

Variabel	Definisi Operasional	Alat dan Cara Pengukuran	Skala Ukur
X9.1 <i>Firmicutes</i>	Jenis bakteri (<i>phylum Firmicutes</i>) yang terdeteksi di dalam usus	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban : 1. Ada 2. Tidak ada	Nominal
X9.2 <i>Proteobacteria</i>	Jenis bakteri (<i>phylum Proteobacteria</i>) yang terdeteksi di dalam usus	Kuesioner dengan 2 pilihan jawaban : 1. Ada 2. Tidak ada	Nominal
Y1. Stunting	Status gizi yang didasarkan pada indeks tinggi badan menurut umur (TB/U) yang merupakan gabungan dari istilah sangat pendek dan pendek dengan Z score < - 2 standar deviasi.	Kuesioner dengan jawaban yang dinyatakan dalam angka (sentimeter) kemudian dikonversikan menjadi Standar Deviasi (SD) (WHO; UNICEF, 2021).	Rasio

4.5 Alat dan Bahan Penelitian

1. Ekstraksi DNA
 - a. QIAMP DNA Mini Kit (Qiagen)
 - b. Tube 1,5 ml
 - c. *Yellow Tip*
 - d. *Blue Tip*
 - e. *Mikrocentrifuge*
 - f. *Spindown*
 - g. *Vortex*
 - h. Mikropipet
 - i. Thermostat
2. Amplifikasi genom menggunakan metode PCR
 - a. *BioNer PCR Cyclor*

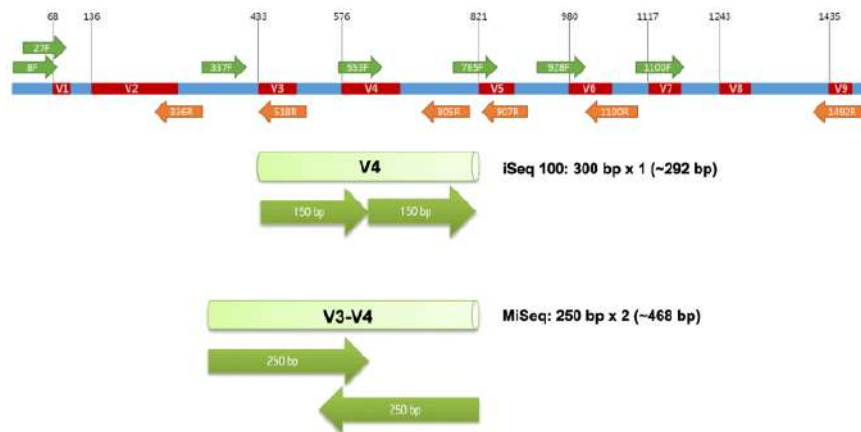
- b. *White tip*
- c. *Yellow tip*
- d. Mikropipet
- e. *Spindown*
- f. *Vortex*
- g. *Go Taq PCR Master mix*
- h. *Destillated Water*
- i. *Primer Forward*
- j. *Primer Reverse*
- k. *DNA Template* (Hasil Ekstraksi)

3. Primer yang digunakan adalah :

Penelitian ini akan melihat profil mikrobiota usus pada *region* V3-V4 dengan primer 337F dan 800R.

Platforms	Primer name	Oligonucleotide sequence (5'-3')	Purpose
QX 200	337F	GACTCCTACGGGAGGCWGCAG	ddPCR quantification
	518R	CGTATTACCGGGCTGCTGG	
MiSeq	MiSeq_27F	TCGTCGGCAGCGTC-AGATGTGTATAAGAGACAG-AGAGTTTGATCMTGGCTCAG	Genomic DNA amplicon
	MiSeq_bif27F	TCGTCGGCAGCGTC-AGATGTGTATAAGAGACAG-GGGTTTCGATTCTGGCTCAG	
	MiSeq_337R	GTCTCGTGGGCTCGG-AGATGTGTATAAGAGACAG-CTGOWGCCTCCGCTAGGAGTC	
	MiSeq_337F	TCGTCGGCAGCGTC-AGATGTGTATAAGAGACAG-GACTCCTACGGGAGGCWGCAG	
	MiSeq_518R	GTCTCGTGGGCTCGG-AGATGTGTATAAGAGACAG-CGTATTACCGCGGCTGCTGG	
	MiSeq_518F	TCGTCGGCAGCGTC-AGATGTGTATAAGAGACAG-CCAGCAGCCGCGGTAATACG	
	MiSeq_800R	GTCTCGTGGGCTCGG-AGATGTGTATAAGAGACAG-TACCAGGGTATCTAATCC	

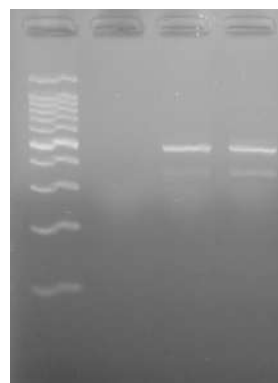
Gambar 4.2 Sekuensing primer yang digunakan untuk amplifikasi



Gambar 4.3. Gen 16S rRNA

5. Elektroforesis

- Gel Agarose
- Tris Borate EDTA
- DNA Marker 100 bp
- Red Safe Gel staining (intron)*
- Alat Elektroforesis
- Microwave*
- Timbangan



Gambar 4.4 Hasil *feasibility study* elektroforesis feses anak normal dan diare

5. Sequencing

Sequencing Kit : *BigDye(R) Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems)*. Sequencer: *ABI PRISM 3730XL Analyzer (96 capillary type)*

6. Kotak Sampel

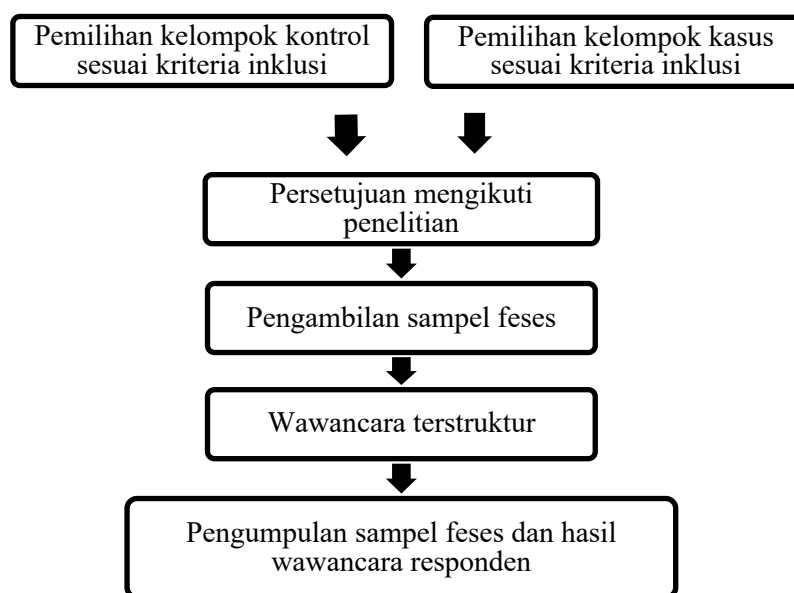
Biologix (Cat 90-5100) 2" Cryo-Color TM Crybox with 100-well Dividers, 5 Assorted colors, -196° to 121°C

4.6 Prosedur Pengambilan atau Pengumpulan Data dan Instrumen yang Digunakan

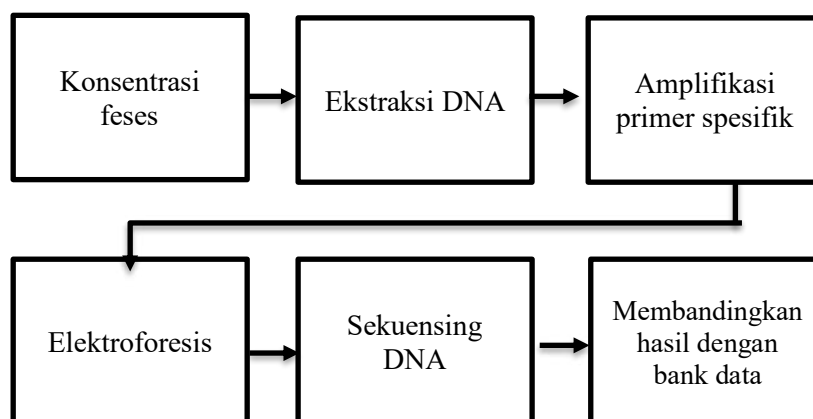
Data diambil menggunakan kuesioner terstruktur dengan Bahasa Indonesia kepada ibu yang memiliki anak usia 6-23 bulan dan dilakukan pengambilan sampel feses anak untuk menilai profil mikrobiota usus. Pengumpulan data dilakukan oleh peneliti dan enumerator di daerah penelitian. Sebelum dilakukan pengumpulan data, peneliti akan memperkenalkan diri kemudian menjelaskan tentang tujuan, manfaat dan prosedur penelitian kepada responden. Responden diberikan waktu yang cukup untuk mengambil keputusan tentang keterlibatan dalam penelitian ini.

Responden yang bersedia dan sukarela mengikuti proses penelitian akan menandatangani surat persetujuan penelitian atau *informed consent*. Jika responden menolak untuk ikut serta dalam penelitian, peneliti tidak memiliki hak untuk memaksa responden. Data akan diisi oleh peneliti atau enumerator sesuai dengan pertanyaan kuesioner yang tersedia dan sesuai dengan hasil wawancara kepada responden.

Sampel feses yang didapatkan dari anak dengan status gizi normal dan stunting dikumpulkan dan disimpan dalam lemari pendingin dengan *dry ice* kemudian dikirim ke laboratorium di Jakarta. Di laboratorium, 0,5gr tinja dicampur dengan 4,5 *buffer Zymo* (Baseclear Leiden, Belanda) dan disimpan pada suhu kamar sebelum dilakukan ekstraksi DNA.



Gambar 4.5 Prosedur pengambilan sampel



Gambar 4.6 Langkah-langkah 16S rRNA

Untuk mengetahui profil mikrobiota usus pada anak, metode yang akan dilakukan adalah menggunakan 16S rRNA. Berikut adalah langkah-langkah 16S rRNA yaitu : 1) Pengumpulan sampel feses; 2) Ekstraksi DNA; 3) Amplifikasi menggunakan primer spesifik 4) Elektroforesis; 5) Sekuensing DNA dan 6) Membandingkan hasil sekuensing dengan bank data.

1) Konsentrasi feses

Sampel sebanyak 200 ul dimasukkan dalam microtube 1,5ml dan dicampur dengan aquades 700u μ l kemudian divortex selama 30 detik. Tambahkan 400 μ l *Diethyl ether* lalu vortex dan sentrifus pada 13.000 rpm selama 1 menit. Buang supernatan dan sedimen yang menempel dicuci 3 kali menggunakan aquades dan sisakan sekitar 50 μ l cairan pada pencucian yang terakhir kemudian masukkan 100 μ l *Lysis buffer*, vortex selama 10 detik. Sampel feses yang dikonsentrasikan ini siap untuk dilakukan pemeriksaan lanjut.

2) Ekstraksi DNA

Terdapat beberapa metode ekstraksi DNA yang dapat digunakan untuk sekuensing 16S rRNA. Untuk melepaskan DNA dari sel, membran sel harus dihancurkan terlebih dahulu. Metode umum yang digunakan pada bakteri adalah dengan menggunakan enzim lysozyme. Enzim ini memotong peptidoglikan yaitu komponen utama dalam dinding sel bakteri. Selanjutnya, dilakukan penambahan deterjen *Sodium Dodecyl Sulfate* (SDS) bertujuan untuk menghancurkan lapisan lemak pada membran sel. Protein merupakan pengotor utama dalam ekstraksi DNA dari bakteri dan dapat dirusak dengan menambahkan proteinase K. Fenol digunakan

untuk mengekstrak protein sel. Pelarut organik ini dapat mengendapkan protein tetapi membiarkan asam nukleat (DNA dan RNA) tetap dalam larutan.

- a. Masukkan 180 µl Buffer ATL, 20 µl Proteinase K, 10 µl Enzim *Lysozyme* ke dalam tube 1,5 ml. Ambil sedikit bagian sampel feses masukkan ke dalam campuran *buffer* dan enzim. Vortex selama 15 detik dan *spindown*. Inkubasi pada suhu 60°C selama 30 menit.
- b. Tambahkan 200 µl buffer AL kedalam sampel, kemudian vortex selama 15 detik dan *spindown*.
- c. Tambahkan 200 µl ethanol 96% dan campur dengan cara di vortex selama 15 detik dan *spindown*. Sentrifus 12.000 rpm selama 2 menit. Ambil supernatan secara perlahan.
- d. Masukkan campuran step 3 kedalam QIAamp Mini spin column (2 ml *collection tube*).
- e. Sentrifuge 8.000 rpm selama 1 menit.
- f. Buang 2 ml *collection tube* yang berisi filtrat dan ganti dengan 2 ml *collection tube* yang baru.
- g. Tambahkan 500 µl Buffer AW1, lalu *centrifuge* 8000 rpm selama 1 menit.
- h. Buang 2 ml *collection tube* yang berisi filtrat dan ganti dengan 2 ml *collection tube* yang baru.
- i. Tambahkan 500 µl Buffer AW2, lalu sentrifuge 13.000 rpm selama 3 menit.
- j. Buang 2 ml *collection tube* yang berisi filtrat dan ganti dengan 2 ml *collection tube* yang baru.
- k. Sentrifuge lagi 13.000 rpm selama 1 menit.

- l. Pindah QIAamp Mini spin column pada 1,5 ml *mikrocentrifuge* tube.
Tambahkan 60 µl *Buffer* AE atau *distilled water*.
- m. Inkubasi pada suhu ruang (15-25°C) selama 1 menit kemudian *centrifuge* 8.000 rpm selama 1 menit. Langkah selanjutnya adala amplifikasi gen 16S rRNA

3) Amplifikasi gen 16S rRNA

DNA yang telah diekstraksi digunakan sebagai cetakan untuk mengamplifikasi segmen sekitar 500 atau 1.500 bp dari urutan gen 16S rRNA menggunakan Polymerase chain reaction (PCR). Penelitian ini akan melihat profil mikrobiota usus pada region V3-V4 dengan primer 337F dan 800R. Produk PCR kemudian dimurnikan untuk menghilangkan kelebihan primer dan nukleotida

a. Komposisi reagen

Tabel 4.3 Komposisi reagen amplifikasi

Reagen	Komposisi
2X Master mix (promega)	25 µl
D.W	3 µl
Primer Forward	1 µl
Primer Reverse	1 µl
Template	5 µl
Total	35 µl

b. Suhu amplifikasi DNA

Denaturasi awal (pre-denaturasi) : 94°C 5 menit

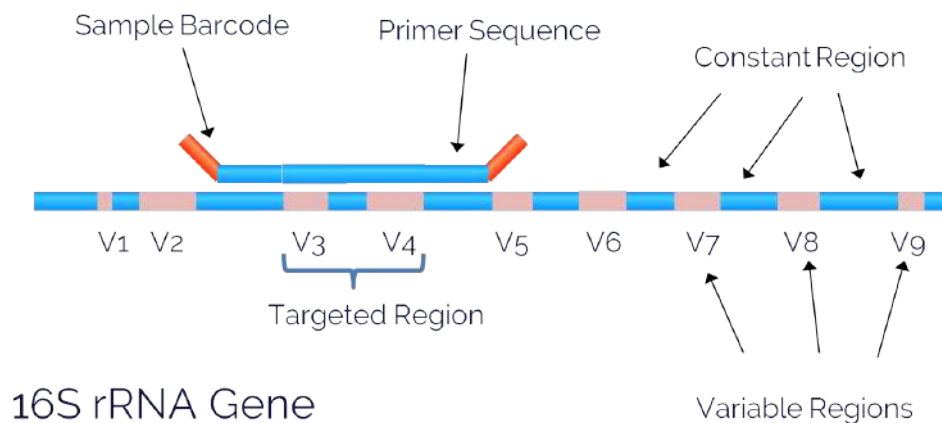
Denaturasi : 94°C 30 detik

Annealing : 52°C 30 detik

Ekstensi (*Extension*) : 72°C 30 detik

Ekstensi akhir (*Final Extension*) : 72 °C 5 menit

35 siklus



Gambar 4.7 Target region V3-V4

4) Elektroforesis

Langkah berikutnya adalah proses visualisasi gen 16S rRNA. Gen yang telah diamplifikasi, diseparaasi dengan menggunakan *elektroforesis gel*. Visualisasi dilakukan menggunakan pewarna tertentu dan dideteksi dengan sinar UV pada UV-*transiluminator*. Hasil deteksi ini dapat didokumentasikan menggunakan alat khusus yang disebut *gel documentation system (gel-doc)*.

- Untuk membuat cetakkan gel berisi 20 ml PBS dengan konsentrasi agar 2% :
- Timbang 0,4 gr *agarose* kemudian masukkan ke dalam 20 ml TBE 1X.
Panaskan pada *microwave* ± 2 menit (sampai benar-benar larut).
- Tambahkan pewarna gel *RedSafe* sebanyak 2 μ l, campur hingga homogen.
- Masukkan ke dalam cetakan sesuai dengan ukuran. Tunggu hingga padat.
- Sampel dimasukkan ke dalam sumuran masing-masing 5 μ l, kemudian dilakukan elektroforesis pada 100 Volt selama ± 30 menit.
- Visualisasi hasil elektroforesis dilakukan pada *UV Transilluminator (GelDoc)*.

5) Sekuensing DNA

- a. *The purified PCR products are Sanger-sequenced with BigDye terminator v3.1 sequencing kit and a 3730xl automated sequencer (Applied Biosystems, Foster City, CA).*
- b. *Nucleotide sequences are determined on both strands of PCR amplification products at the Macrogen sequencing facility (Macrogen Inc., Seoul, Korea).*

6) Membandingkan Hasil Sekuensing dengan Bank Data

Hasil sekuensing kemudian digunakan untuk melakukan pencarian kemiripan sekuen dengan database yang tersedia. Teknik yang umum digunakan adalah *Basic Local Alignment Search Tool* (BLAST) dengan menggunakan server online (www.ncbi.nlm.nih.gov).

4.6.1 Etika Penelitian

Penelitian ini memperhatikan etika penelitian kesehatan yang sesuai dengan Pedoman Nasional Etika Penelitian Kesehatan yang diterbitkan oleh Kementerian Kesehatan pada tahun 2011 yaitu harus melewati Kajian Etik. Sertifikat laik etik penelitian akan dilakukan di salah satu Komite Etik Penelitian Universitas Airlangga. Pada saat penelitian, peneliti akan menjelaskan gambaran, tujuan dan dampak penelitian kepada responden. Responden harus menyertakan tanda tangan pada lembar persetujuan atau *informed consent* jika bersedia dan sukarela untuk mengikuti penelitian. Jika responden menolak untuk mengikuti penelitian maka peneliti tidak memiliki hak untuk memaksa dan tetap menghormati hak-hak responden.

4.6.2 Instrumen yang digunakan

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner terstruktur menggunakan Bahasa Indonesia. Kuesioner dirancang menggunakan kuesioner baku untuk mendapatkan informasi tentang responden sesuai dengan tujuan penelitian. Uji laboratorium juga akan dilakukan untuk mengetahui profil mikrobiota usus pada anak dengan menggunakan sampel feses. Berikut adalah kuesioner yang dirancang untuk mendapatkan data responden :

a. Karakteristik keluarga

Variabel ini meliputi usia ibu dalam tahun, pendidikan ibu, pekerjaan ibu dan ayah yang dikategorikan sebagai tidak bekerja, bekerja paruh waktu dan bekerja penuh waktu, serta jumlah pendapatan keluarga yang dikelompokkan menjadi kurang dari UMK dan lebih dari sama dengan UMK.

b. Karakteristik anak

Variabel ini meliputi usia, jenis kelamin, berat badan lahir, riwayat imunisasi, riwayat pemberian vitamin A dan metode kelahiran. Ada dua kelompok untuk berat badan: Berat Badan Lahir Rendah (kurang dari 2500 gram) dan Berat Badan Lahir Normal (2500 gram atau lebih). Selain itu, ada dua kelompok untuk panjang badan: Panjang Badan Lahir Pendek (kurang dari 48 sentimeter) dan Panjang Badan Normal (48 sentimeter atau lebih). Riwayat pemberian vitamin A meliputi kapsul biru/merah sesuai usia selama 6 bulan terakhir. Metode kelahiran merupakan proses kelahiran anak dilakukan secara normal atau operasi *caesar*.

Tabel 4.4 Kisi-Kisi Imunisasi Dasar Lengkap Pada Bayi Usia 0-11 Bulan

Usia	Jenis imunisasi
1 bulan	BCG dan Polio
2 bulan	DPT-HB-HIB 1 dan Polio 2
3 bulan	DPT-HB-HIB 2 dan Polio 3
4 bulan	DPT-HB-HIB 3 dan Polio 4
9 bulan	Campak

Jika bayi telah menerima semua imunisasi yang direkomendasikan di atas, maka dapat dipilih "Lengkap" pada kuesioner. Jika ada imunisasi yang belum diberikan, maka dipilih "Tidak lengkap".

c. Ketahanan pangan keluarga

Variabel ini meliputi ketersediaan, keterjangkauan dan akses pangan bergizi. Responden diberikan sembilan pertanyaan yang masing-masing memiliki skor 0–3. Dari kategori tersebut kemudian dikategorikan menjadi 2 yaitu ketahanan pangan (skor 0-7) dan kerawanan pangan (8-27).

Tabel 4.5 Kisi-Kisi Ketahanan Pangan Keluarga

Parameter	No. Pertanyaan
Ketersediaan	1, 7
Keterjangkauan	2,3,4,5,6,8
Akses pangan bergizi	9

d. Budaya makan

Variabel ini meliputi *food belief* dan *food taboo*. Dalam penilaian, jawaban "Tidak tahu" menunjukkan ketidaktahuan responden tentang kepercayaan atau pantangan makanan, "Tidak ada" menunjukkan bahwa ibu tidak memiliki kepercayaan atau pantangan makanan, sedangkan "Ada" menunjukkan bahwa ibu memiliki kepercayaan atau pantangan makanan tertentu.

Tabel 4.6 Kisi-kisi Budaya Makan

Parameter	No. Pertanyaan
<i>Food taboo</i> masa kehamilan	1
<i>Food belief</i> masa kehamilan	2
<i>Food taboo</i> masa menyusui	3
<i>Food belief</i> masa menyusui	4
<i>Food taboo</i> masa MPASI	5
<i>Food belief</i> masa MPASI	6

e. Lingkungan permukiman

Variabel ini meliputi sarana air bersih, jamban dan pengolahan sampah. Pertanyaan untuk masing-masing faktor ketersediaan air bersih dan jamban, responden dengan pilihan jawaban "Ya" atau "Tidak". Jika jawaban "Ya" kurang dari 7 dari kedua kategori, skornya adalah 0 (tidak memenuhi syarat). Jika semua persyaratan terpenuhi atau jawaban "Ya" sama dengan 7, skornya adalah 1 (memenuhi syarat). Untuk ketersediaan sarana pengolahan sampah di rumah tangga, pertanyaan ditujukan kepada responden dengan dua pilihan jawaban: "Ya" atau "Tidak". Jika jawaban "Ya" kurang dari 4, skor yang diberikan adalah 0 (tidak memenuhi syarat). Namun, jika semua persyaratan terpenuhi atau jawaban "Ya" mencapai 4, maka skornya adalah 1 (memenuhi syarat).

f. Asupan zat gizi

Variabel ini meliputi asupan makro dan mikronutrien. Pertanyaan pada kuesioner bertujuan untuk mengevaluasi asupan zat gizi pada anak dalam periode 24 jam terakhir. Asupan makronutrien seperti karbohidrat, protein, dan lemak diukur dalam satuan gram. Hasil asupan tersebut akan diklasifikasikan sebagai "Cukup" jika lebih dari sama dengan 80% AKG, dan "Rendah" jika kurang dari 80% AKG. Selanjutnya, asupan mikronutrien seperti zat besi, seng, dan vitamin A diukur

dalam satuan miligram. Hasil asupan mikronutrien juga akan dikategorikan sebagai "Cukup" jika lebih dari sama dengan 80% AKG, dan "Rendah" jika kurang dari 80% AKG.

g. Praktik PMBA usia 6-23 bulan

Variabel ini meliputi waktu pengenalan MPASI, MDD, MMF dan MAD. Pertanyaan ini bertujuan untuk menilai praktik PMBA. Indikator waktu pengenalan MPASI dilakukan pada usia 6 bulan. Terdapat 3 jawaban yaitu “Terlalu dini”, “Tepat waktu dan “Terlambat”. Indikator MDD mengukur apakah anak memenuhi minimum keragaman pangan dengan mengonsumsi setidaknya lima dari delapan kelompok makanan dalam waktu 24 jam terakhir. Terdapat 2 jawaban yaitu "Memenuhi" atau "Tidak memenuhi" dengan skor total minimal 5 dari 8 kelompok makanan untuk memenuhi MDD.

Indikator MMF anak berdasarkan usia yaitu anak usia 6-8 bulan diharapkan makan minimal 2 kali sehari, sementara anak usia 9-23 bulan seharusnya makan minimal 3 kali sehari. Sedangkan untuk anak usia 6-23 bulan yang tidak disusui, frekuensi makan minimal adalah 4 kali sehari. Terdapat 2 jawaban yaitu "Memenuhi" atau "Tidak memenuhi". Indikator MAD mencerminkan standar minimal pemberian makanan yang memenuhi baik MDD maupun MMF. Terdapat 2 pilihan jawaban yaitu "Memenuhi" atau "Tidak memenuhi".

h. Riwayat infeksi

Variabel ini meliputi diare dan ISPA. Pertanyaan pada kuesioner bertujuan untuk mengumpulkan informasi tentang riwayat diare dan ISPA pada subjek (anak) selama dua minggu terakhir. Responden diminta untuk memilih di antara dua

pilihan jawaban, yaitu "Ada" atau "Tidak ada", untuk menunjukkan keberadaan riwayat diare dan ISPA. Setelah pengisian kuesioner, skor total dihitung berdasarkan jawaban yang diberikan. Jika total skor untuk riwayat diare adalah 1 atau lebih, maka subjek dianggap memiliki riwayat diare. Begitu pula untuk riwayat ISPA, jika total skor adalah 1 atau lebih, subjek dianggap memiliki riwayat ISPA. Namun, jika total skor adalah 0 untuk kedua kondisi tersebut, maka dianggap bahwa subjek tidak memiliki riwayat diare atau ISPA dalam dua minggu terakhir.

Tabel 4.7 Kisi-Kisi Riwayat Infeksi

Parameter	No. Pertanyaan
Riwayat ISPA	1-4
Riwayat Diare	5-8

i. Mikrobiota usus

Variabel ini meliputi meliputi *Firmicutes* dan *Proteobacteria*. Pertanyaan pada kuesioner bertujuan untuk menilai keberadaan jenis bakteri *Firmicutes* dan *Proteobacteria* dalam usus anak. Terdapat dua pilihan jawaban: "Ada" jika jenis bakteri tersebut terdeteksi dalam usus anak, dan "Tidak ada" jika tidak terdeteksi. Pertanyaan ini akan diisi oleh peneliti setelah mendapatkan hasil laboratorium dari uji feses anak.

j. Status gizi (normal dan stunting).

Proses pengukuran tinggi badan atau panjang badan balita dilakukan menggunakan alat dengan skala pengukuran satuan sentimeter. Hasil pengukuran kemudian konversikan ke dalam Standar Deviasi (SD). Hasil SD kemudian digolongkan ke dalam dua pilihan jawaban yaitu "Normal" jika nilai TB/U \geq -2SD dan "Stunting" jika nilai TB/U $<$ -2SD.

4.6.3 Pengujian validitas instrumen

Semua instrumen akan dilakukan pengujian validitas.

a. Uji validitas kuesioner

Uji validitas mengacu pada sejauh mana instrumen penelitian benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur. Upaya yang dilakukan untuk mendapatkan nilai validitas tinggi maka pertanyaan disusun dengan mempertimbangkan teori-teori yang relevan, menyesuaikan isi pertanyaan dengan kondisi responden dan uji coba kuesioner. Uji validitas yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah validitas isi (*content validity*) menggunakan metode Aiken's V dan validitas konstruk (*construct validity*) menggunakan metode korelasi *Pearson Product Moment Correlation*.

Langkah-langkah uji validitas isi adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan instrumen atau kuesioner penelitian
2. Memilih ahli untuk penilaian alat ukur (2-3 ahli)
3. Penilaian alat ukur oleh ahli dengan skor 1 : sangat tidak relevan; 2 : Tidak relevan; 3 : Cukup relevan; 4 : Relevan; dan 5: Sangat relevan
4. Perhitungan skor rata-rata penilaian yang diberikan oleh panel ahli untuk menilai tingkat kesepakatan panel ahli tentang relevansi setiap item dengan konsep yang ingin diukur
5. Perhitungan Korelasi Aiken's V :

$$V = \frac{\Sigma s}{n(c - 1)}$$

Keterangan :

V = indeks kesesuaian penilai

s = Skor rata-rata – skor terendah dalam kategori

c = Jumlah kategori
n = jumlah penilai

6. Analisis hasil korelasi Aiken's V. Dasar pengambilan keputusan adalah jika indeks $V > 0,3$ maka dinyatakan valid.

Langkah-langkah uji validitas konstruk adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data dari responden yang memiliki karakteristik yang sama dengan responden penelitian
2. Analisis data dengan menghitung korelasi antara skor masing-masing item dengan total skor menggunakan *Pearson Product Moment*. Nilai korelasi yang tinggi menunjukkan hubungan yang kuat antara variabel konstruk dan variabel lain yang seharusnya terkait. Dasar pengambilan keputusan adalah valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ dan tidak valid jika $r_{hitung} < r_{tabel}$.

b. Reliabilitas

Reliabilitas bertujuan untuk melihat konsistensi hasil penelitian yang diulang dengan cara yang sama. Uji reliabilitas akan dilakukan menggunakan subjek yang memiliki karakteristik yang sama dengan responden penelitian. Hasil pengisian kuesioner akan dilakukan uji *Cronbach's Alpha*. Langkah-langkah reliabilitas :

1. Pengumpulan data dari responden yang memiliki karakteristik yang sama dengan responden penelitian
2. Hitung Cronbach's Alpha untuk menghitung reliabilitas dengan rumus sebagai berikut :

$$\alpha = \left[\frac{N}{N-1} \right] \left[\frac{\sum \sigma^2_{item}}{\sigma^2_{total}} \right]$$

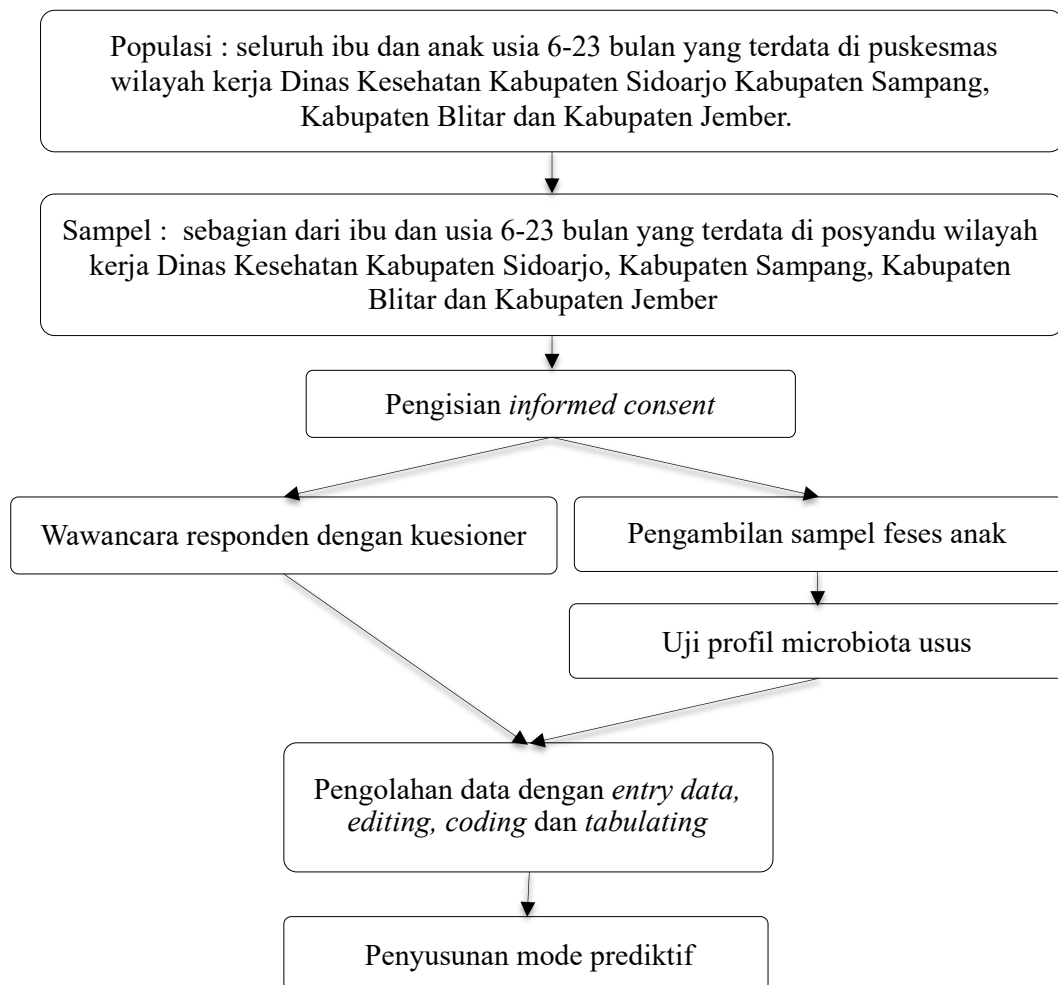
Keterangan :

α : Cronbach's Alpha
N : Banyaknya pertanyaan

$\Sigma\sigma^2_{item}$: *Variance* dari pertanyaan
 $\Sigma\sigma^2_{item}$: *Variance* dari skor total

3. Interpretasi Hasil : Nilai yang lebih tinggi dari 0,60 dianggap cukup baik untuk reliabilitas instrumen (Supriyanto Stefanus et al., 2022).

4.7 Kerangka Operasional



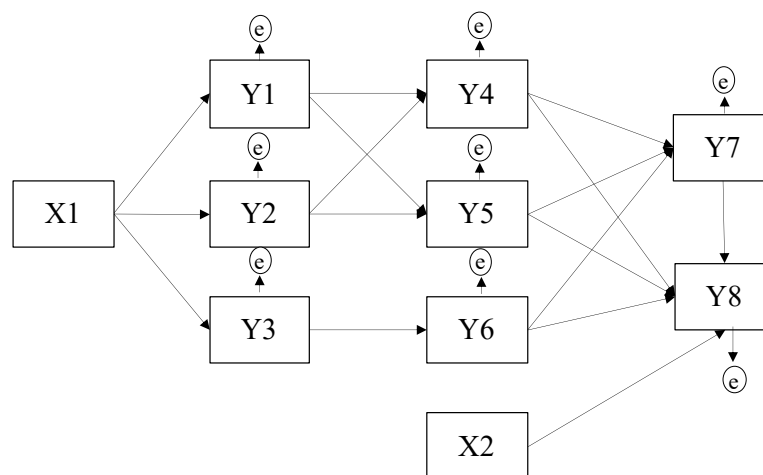
Gambar 4.8 Kerangka Operasional Penelitian

4.8 Pengolahan dan Analisis Data

4.8.1 Pengolahan Data

Tahap-tahan pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah

- a. Mencatat atau dokumentasi hasil wawancara dan hasil uji sampel yang didapatkan dari responden
- b. *Input* data yang diperoleh pada microsoft excel atau SPSS
- c. *Editing* atau kegiatan memeriksa dan memperbaiki data apabila terjadi kesalahan data
- d. *Coding* atau pemberian kode pada setiap data terkumpul untuk memberikan identitas data
- e. *Tabulating* atau menyajikan hasil data dalam bentuk tabel, diagram atau grafik untuk memudahkan peneliti menganalisis data
- f. Analisis data menggunakan uji statistik. Metode analisis yang digunakan adalah analisis jalur (*path analysis*). Analisis data penelitian dilakukan menggunakan software AMOS versi 18.

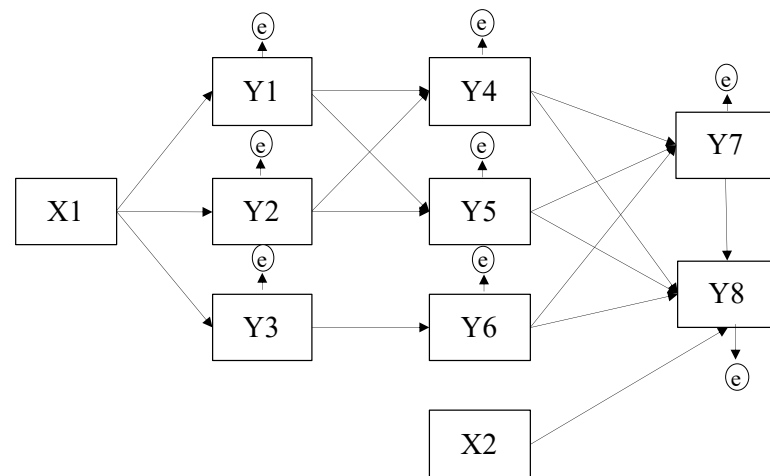


Gambar 4.9 Rencana analisis jalur mikrobiota usus *Firmicutes* (Model I)

Keterangan :

X1 = Karakteristik Orang tua
 X2 = Karakteristik Anak
 Y1 = Ketahanan Pangan Keluarga
 Y2 = Budaya Makan
 Y3 = Lingkungan Permukiman

Y4 = Asupan Zat Gizi
 Y5 = Praktik PMBA Usia 6-23 bulan
 Y6 = Riwayat Penyakit Infeksi
 Y7 = Mikrobiota Usus (*Firmicutes*)
 Y8 = Stunting



Gambar 4.10 Rencana analisis jalur mikrobiota usus *Proteobacteria* (Model II)

Keterangan :

X1 = Karakteristik Orang tua
 X2 = Karakteristik Anak
 Y1 = Ketahanan Pangan Keluarga
 Y2 = Budaya Makan
 Y3 = Lingkungan Permukiman

Y4 = Asupan Zat Gizi
 Y5 = Praktik PMBA Usia 6-23 bulan
 Y6 = Riwayat Penyakit Infeksi
 Y7 = Mikrobiota Usus (*Proteobacteria*)
 Y8 = Stunting

4.8.2 Analisis Data

Asumsi-asumsi dalam analisis jalur hampir sama dengan asumsi dalam regresi linier. Berikut beberapa asumsi yang harus dipenuhi untuk melakukan analisis data SEM

1. Skala Data

Variabel-variabel yang digunakan dalam analisis regresi linier harus diukur dalam skala interval atau rasio. Skala data Y harus interval atau rasio. Skala data X bisa semua jenis skala data namun untuk data skala kategori harus menjadi *dummy* variabel

2. Linieritas

Hubungan antara variabel independen dan variabel dependen harus bersifat linier.

3. Homoskedastisitas

Varians dari variabel dependen harus konstan sepanjang rentang nilai dari variabel independen. Sebaran dari nilai-nilai residual (selisih antara nilai prediksi dan nilai yang diamati) harus merata di seluruh rentang nilai dari variabel independen.

4. Multikolinieritas

Variabel-variabel independen dalam model tidak boleh memiliki korelasi yang tinggi satu sama lain.

5. Distribusi *Error*

Residual (*error*) dari model regresi linier harus terdistribusi secara normal. Hal ini berarti bahwa distribusi dari nilai-nilai residual harus mengikuti distribusi normal, dengan mean (rata-rata) residual sekitar 0.

6. *Error* saling independen

Error atau residual dari satu observasi tidak boleh berkorelasi dengan *error* dari observasi lainnya. Tidak ada pola atau hubungan yang tersisa di antara nilai-nilai residual setelah mempertimbangkan variabel independen dalam model.

Berikut adalah langkah-langkah analisis jalur (*path analysis*) :

1. Penyusunan Kerangka Konseptual: Mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan dan hubungan antar variabel dalam suatu model konseptual yang memengaruhi variabel dependen.
2. Pengumpulan Data: Pengumpulan data empiris untuk setiap variabel dalam kerangka konseptual.
3. Pemilihan Model Statistik: Menentukan model statistik yang sesuai dengan kerangka konseptual dan jenis data yang dimiliki menggunakan model regresi linier berganda atau analisis korelasi.

4. Konfirmasi Asumsi Model: Memastikan bahwa asumsi yang mendasari model statistik linier terpenuhi
5. Spesifikasi Model: Menentukan hubungan antar variabel dalam model statistik, termasuk variabel independen, variabel dependen, dan variabel mediator (jika ada).
6. Evaluasi Model: Mengevaluasi kualitas model dengan memeriksa *goodness-of-fit* dan signifikansi koefisien jalur. Teknik seperti uji *chi-square*, indeks kesesuaian model, dan indeks RMSEA digunakan untuk evaluasi.
7. Interpretasi Hasil: Menginterpretasikan hasil analisis jalur dengan memeriksa arah dan kekuatan hubungan antar variabel, serta signifikansi statistiknya. Kemudian mengidentifikasi variabel yang memiliki pengaruh langsung atau tidak langsung terhadap variabel dependen.
8. Pengujian Hipotesis: Uji hipotesis untuk menguji keberartian koefisien jalur dan keseluruhan model.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. A., Tranggono, D., Siswati, E., & Mujtaba, M. H. (2021). *Peran Radio Jodhipati 106,1FM Nganjuk dalam Pelestarian Budaya Jawa*. <https://www.researchgate.net/publication/366575980>
- Amarri, S., Benatti, F., Callegari, M. L., Shahkhalili, Y., Chauffard, F., Rochat, F., Acheson, K. J., Hager, C., Benyacoub, J., Galli, E., Rebecchi, A., & Morelli, L. (2006). Changes of gut microbiota and immune markers during the complementary feeding period in healthy breast-fed infants. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 42(5), 488–495. <https://doi.org/10.1097/01.mpg.0000221907.14523.6d>
- Asif, R., Khan, R., & Babar, N. F. (2020). Assessment Of Determinants Of Complementary Feeding Practices In Mothers Of Less Than 2 Years Children In Rural Setting Of Islamabad. *Journal of Ayub Medical College, Abbottabad : JAMC*, 32(3), 336–341.
- Assefa, D. G., Woldeesenbet, T. T., Molla, W., Zeleke, E. D., & Simie, T. G. (2021). Assessment of knowledge, attitude and practice of mothers/caregivers on infant and young child feeding in Assosa Woreda, Assosa Zone, Benshangul Gumuz Region, Western Ethiopia: a cross-sectional study. *Archives of Public Health*, 79(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13690-021-00690-5>
- Ayuningtyas, H., Nadhiroh, S. R., Milati, Z. S., & Fadilah, A. L. (2022). Status Ekonomi Keluarga dan Kecukupan Gizi dengan Kejadian Stunting pada Anak Usia 6-24 Bulan di Kota Surabaya. *Media Gizi Indonesia*, 17(1SP), 145–152. <https://doi.org/10.20473/mgi.v17i1sp.145-152>
- Badan Pusat Statistik Jember. (2022). *Kabupaten Jember Dalam Angka*.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sampang. (2021). *Profil Kemiskinan di Kabupaten Sampang*. <https://dataforgood.facebook.com>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo. (2021). *Statistik Daerah Kabupaten Sidoarjo Tahun 2021*.
- Beal, T., Tumilowicz, A., Sutrisna, A., Izwardy, D., & Neufeld, L. M. (2018). A review of child stunting determinants in Indonesia. In *Maternal and Child Nutrition* (Vol. 14, Issue 4). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/mcn.12617>
- Becker-Dreps, S., Allali, I., Monteagudo, A., Vilchez, S., Hudgens, M. G., Rogawski, E. T., Carroll, I. M., Zambrana, L. E., Espinoza, F., & Azcarate-Peril, M. A. (2015). Gut Microbiome Composition in Young Nicaraguan Children During Diarrhea Episodes and Recovery. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 93(6), 1187–1193. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.15-0322>
- Beletew, B., Gebremichael, B., Tesfaye, T., Mengesha, A., & Wudu, M. (2019). The practice of key essential nutrition action messages and associated factors among mothers of children from birth up to 2 years old in Wereilu Wereda, south Wollo zone, Amhara, Northeast Ethiopia: a community based cross-sectional study. *BMC Pediatrics*, 19(1), 459. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1814-y>

- Berisha, M., Ramadani, N., Hoxha, R., Gashi, S., Zhjeqi, V., Zajmi, D., & Begolli, I. (2017). Knowledge, Attitudes and Practices of Mothers in Kosova About Complementary Feeding for Infant and Children 6-24 Months. *Medical Archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 71(1), 37–41. <https://doi.org/10.5455/medarh.2017.71.37-41>
- Bik, E. M. (2009). Composition and function of the human-associated microbiota. *Nutrition Reviews*, 67(suppl_2), S164–S171. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2009.00237.x>
- Bimpong, K. A., Cheyuo, E. K. E., Abdul-Mumin, A., Ayanore, M. A., Kubuga, C. K., & Mogre, V. (2020). Mothers' knowledge and attitudes regarding child feeding recommendations, complementary feeding practices and determinants of adequate diet. *BMC Nutrition*, 6(1), 4–11. <https://doi.org/10.1186/s40795-020-00393-0>
- Binda, C., Lopetuso, L. R., Rizzatti, G., Gibiino, G., Cennamo, V., & Gasbarrini, A. (2018). Actinobacteria: A relevant minority for the maintenance of gut homeostasis. *Digestive and Liver Disease*, 50(5), 421–428. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dld.2018.02.012>
- Birungi, T. L., & Ejalu, D. L. (2022). Optimal complementary feeding practices among caregivers and their children aged 6–23 months in Kisoro district, Uganda. *BMC Nutrition*, 8(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s40795-022-00581-0>
- BKKBN, BPS, Kemenkes, & ICF. (2018). *Indonesia District Health Survey 2017*. <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR342/FR342.pdf>
- BPS. (2018). *Statistik Kesejahteraan Rakyat*.
- Budianto, A., Andarini, S., Hariyanti, T., & Musliha, N. (2023). The Relationship between Ethnicity and Health Seeking Behavior for Colorectal Cancer in East Java, Indonesia: A Case Study of Arek, Mataraman, and Pandalungan Ethnic Groups. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 24(6), 1931–1942. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2023.24.6.1931>
- Ch Rosha, B., Yayuk Farida Baliwati, dan, Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, P., Litbang Kesehatan, B., Jl Percetakan Negara, K. R., Gizi Masyarakat, D., Ekologi Manusia, F., Pertanian Bogor, I., & Bogor, D. (2012). *Analisis Determinan Stunting Anak 0-23 Bulan Pada Daerah Miskin Di Jawa Tengah Dan Jawa Timur* (Vol. 35, Issue 1).
- Chehab, R. F., Cross, T. W. L., & Forman, M. R. (2021). The gut microbiota: A promising target in the relation between complementary feeding and child undernutrition. *Advances in Nutrition*, 12(3), 969–979. <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa146>
- Chen Charles B. and Mandelia, C. and C. G. A. M. (2022). Nutrition and the Gut Microbiome. In N. J. and B. G. A. Wilson Ted and Temple (Ed.), *Nutrition Guide for Physicians and Related Healthcare Professions* (pp. 377–387). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82515-7_36
- Dangura, D., & Gebremedhin, S. (2017). Dietary diversity and associated factors among children 6-23 months of age in Gorche district, Southern

- Ethiopia: Cross-sectional study. *BMC Pediatrics*, 17(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0764-x>
- Di Rosa, C., Di Francesco, L., Spiezia, C., & Khazrai, Y. M. (2023). Effects of Animal and Vegetable Proteins on Gut Microbiota in Subjects with Overweight or Obesity. *Nutrients*, 15(12). <https://doi.org/10.3390/nu15122675>
- Di Vincenzo, F., Del Gaudio, A., Petito, V., Lopetuso, L. R., & Scaldaferri, F. (2023). Gut microbiota, intestinal permeability, and systemic inflammation: a narrative review. *Internal and Emergency Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s11739-023-03374-w>
- Diana, R., Rachmayanti, R. D., Khomsan, A., & Riyadi, H. (2022). Influence of eating concept on eating behavior and stunting in Indonesian Madurese ethnic group. *Journal of Ethnic Foods*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s42779-022-00162-3>
- Dinas Kesehatan Jawa Timur. (2022). *Profil Kesehatan Jawa Timur 2022*.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. (2020). *Profil Kesehatan Kabupaten Jember 2020*.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Sampang. (2021). *Profil Kesehatan Kabupaten Sampang 2021*.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo. (2022). *Profil Kesehatan Kabupaten Sidoarjo 2022*.
- Dinas Kesehatan Kota Blitar. (2021). *Profil Kesehatan Kota Blitar 2021*.
- Dranesia, A., Wanda, D., & Hayati, H. (2019). Pressure to eat is the most determinant factor of stunting in children under 5 years of age in Kerinci region, Indonesia. *Enfermería Clínica*, 29, 81–86. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2019.04.013>
- Ebroshe, M., Oljira, L., Mengiste, B., Adem, H. A., Alemu, A., & Fekadu, G. (2022). Complementary feeding practices and associated factors among children aged 6-23 months in rural Haramaya district, Eastern Ethiopia: A community-based cross-sectional study. *Nutrition and Health*. <https://doi.org/10.1177/02601060221082373>
- Egyir, B. K., Ramsay, samantha A., Bilderback, B., & Safaii, S. (2016). Complementary Feeding Practices of Mothers and Their Perceived Impacts on Young Children: Finding from KEEA Distric of Ghana. *Maternal and Child Health Journal*, 20, 1886–1894.
- Fontaine, F., Turjeman, S., Callens, K., & Koren, O. (2023). The intersection of undernutrition, microbiome, and child development in the first years of life. *Nature Communications*, 14(1), 3554. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-39285-9>
- Gassara, G., Lin, Q., Deng, J., Zhang, Y., Wei, J., & Chen, J. (2023). Dietary Diversity, Household Food Insecurity and Stunting among Children Aged 12 to 59 Months in N’Djamena—Chad. *Nutrients*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/nu15030573>
- Gatya, M., Fibri, D. L. N., Utami, T., Suroto, D. A., & Rahayu, E. S. (2022). Gut Microbiota Composition in Undernourished Children Associated with Diet and Sociodemographic Factors: A Case–Control Study

- in Indonesia. *Microorganisms*, 10(9).
<https://doi.org/10.3390/microorganisms10091748>
- Geda, N. R., Feng, C. X., Janzen, B., Lepnurm, R., Henry, C. J., & Whiting, S. J. (2021). Infant and young child feeding practices in Ethiopia: analysis of socioeconomic disparities based on nationally representative data. *Archives of Public Health*, 79(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13690-021-00555-x>
- Ghosh, S., Whitley, C. S., Haribabu, B., & Jala, V. R. (2021). Regulation of Intestinal Barrier Function by Microbial Metabolites. *Cellular and Molecular Gastroenterology and Hepatology*, 11(5), 1463–1482. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcmgh.2021.02.007>
- Harrison, M., Brodribb, W., & Hepworth, J. (2017). A qualitative systematic review of maternal infant feeding practices in transitioning from milk feeds to family foods. *Maternal and Child Nutrition*, 13(2), 1–12. <https://doi.org/10.1111/mcn.12360>
- Harvey, S., Callaby, J., & Roberts, L. (2017). An exploration of complementary feeding of infants and young children in the rural area of Muhoroni, Nyanza province, Kenya: a descriptive study. *Paediatrics and International Child Health*, 37(3), 172–180. <https://doi.org/10.1080/20469047.2016.1230970>
- Hendriyani, H., Sudargo, T., Lusmilasari, L., Helmyati, S., Susetyowati, S., & Nindrea, R. D. (2020). Complementary feeding self-efficacy: A concept analysis. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(F), 11–22. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.3326>
- Hossain, A., Niroula, B., Duwal, S., Ahmed, S., & Kibria, Md. G. (2020). Maternal profiles and social determinants of severe acute malnutrition among children under-five years of age: A case-control study in Nepal. *Heliyon*, 6(5), e03849. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03849>
- Hou, K., Wu, Z.-X., Chen, X.-Y., Wang, J.-Q., Zhang, D., Xiao, C., Zhu, D., Koya, J. B., Wei, L., Li, J., & Chen, Z.-S. (2022). Microbiota in health and diseases. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7(1), 135. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-00974-4>
- Houtman, T. A., Eckermann, H. A., Smidt, H., & de Weerth, C. (2022). Gut microbiota and BMI throughout childhood: the role of firmicutes, bacteroidetes, and short-chain fatty acid producers. *Scientific Reports*, 12(1), 3140. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07176-6>
- Hsiao, A., Ahmed, A. M. S., Subramanian, S., Griffin, N. W., Drewry, L. L., Petri, W. A., Haque, R., Ahmed, T., & Gordon, J. I. (2014). Members of the human gut microbiota involved in recovery from *Vibrio cholerae* infection. *Nature*, 515(7527), 423–426. <https://doi.org/10.1038/nature13738>
- Inczefi, O., Bacsur, P., Resál, T., Keresztes, C., & Molnár, T. (2022). The Influence of Nutrition on Intestinal Permeability and the Microbiome in Health and Disease. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2022.718710>

- Intan, T. (2018). FENOMENA TABU MAKANAN PADA PEREMPUAN INDONESIA DALAM PERSPEKTIF ANTROPOLOGI FEMINIS. In *PALASTREN* (Vol. 11, Issue 2).
- Jain, S., Thapar, R. K., & Gupta, R. K. (2018). Complete coverage and covering completely: Breast feeding and complementary feeding: Knowledge, attitude, and practices of mothers. *Medical Journal Armed Forces India*, 74(1), 28–32. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2017.03.003>
- Jill, C. (2004). Impact of 16S rRNA Gene Sequence Analysis for Identification of Bacteria on Clinical Microbiology and Infectious Diseases. *Clinical Microbiology Reviews*, 17(4), 840–862. <https://doi.org/10.1128/cmr.17.4.840-862.2004>
- Johnson, J. S., Spakowicz, D. J., Hong, B.-Y., Petersen, L. M., Demkowicz, P., Chen, L., Leopold, S. R., Hanson, B. M., Agresta, H. O., Gerstein, M., Sodergren, E., & Weinstock, G. M. (2019). Evaluation of 16S rRNA gene sequencing for species and strain-level microbiome analysis. *Nature Communications*, 10(1), 5029. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13036-1>
- Kaczmarczyk, M., Löber, U., Adamek, K., Węgrzyn, D., Skonieczna-Żydecka, K., Malinowski, D., Łoniewski, I., Markó, L., Ulas, T., Forslund, S. K., & Łoniewska, B. (2021). The gut microbiota is associated with the small intestinal paracellular permeability and the development of the immune system in healthy children during the first two years of life. *Journal of Translational Medicine*, 19(1), 177. <https://doi.org/10.1186/s12967-021-02839-w>
- Kemenkes RI. (2018a). Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. In *Kementrian Kesehatan RI*.
- Kemenkes RI. (2018b). Laporan Provinsi Jawa Timur RISKESDAS 2018. In *Kementrian Kesehatan RI*.
- Kemenkes RI. (2020). Pedoman Pemberian Makan Bayi dan Anak. In *Jakarta: Kemenkes RI*.
- Kemenkes RI. (2021). *Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) 2021*. <https://doi.org/10.36805/bi.v2i1.301>
- Kemenkes RI. (2023). Indonesian Nutrition Surveillance System (SSGI) 2022. *Kemenkes*, 1–7.
- Kittisakmontri, K., Fewtrell, M., Roekworachai, K., Phanpong, C., & Lanigan, J. (2019). Complementary feeding: Attitudes, knowledge and practices of urban families in northern Thailand. *Nutrition and Dietetics*, 76(1), 57–66. <https://doi.org/10.1111/1747-0080.12474>
- Laksono, A. D., Wulandari, R. D., Amaliah, N., & Wisnuwardani, R. W. (2022). Stunting among children under two years in Indonesia: Does maternal education matter? *PLOS ONE*, 17(7), e0271509. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271509>
- Li, Y., Yan, Y., Fu, H., Jin, S., He, S., Wang, Z., Dong, G., Li, B., & Guo, S. (2023). Does diet or macronutrients intake drive the structure and function of gut microbiota? *Frontiers in Microbiology*, 14. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2023.1126189>

- Masrul, M., Izwardy, D., Sudji, I. R., Purnakarya, I., Syahrial, S., & Nindrea, R. D. (2020). Microbiota profile with stunting children in west sumatera province, indonesia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(E), 334–340. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.4209>
- McKeen, S., Roy, N. C., Mullaney, J. A., Eriksen, H., Lovell, A., Kussman, M., Young, W., Fraser, K., Wall, C. R., & McNabb, W. C. (2022). Adaptation of the infant gut microbiome during the complementary feeding transition. *PLoS ONE*, 17(7 July), 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270213>
- McNamara, K., & Wood, E. (2019). Food taboos, health beliefs, and gender: understanding household food choice and nutrition in rural Tajikistan. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 38(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s41043-019-0170-8>
- Méndez-Salazar, E. O., Ortiz-López, M. G., Granados-Silvestre, M. de los Á., Palacios-González, B., & Menjivar, M. (2018). Altered Gut Microbiota and Compositional Changes in Firmicutes and Proteobacteria in Mexican Undernourished and Obese Children. *Frontiers in Microbiology*, 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2018.02494>
- Moroishi, Y., Gui, J., Hoen, A. G., Morrison, H. G., Baker, E. R., Nadeau, K. C., Li, H., Li, Z., Madan, J. C., & Karagas, M. R. (2022). The relationship between the gut microbiome and the risk of respiratory infections among newborns. *Communications Medicine*, 2(1), 87. <https://doi.org/10.1038/s43856-022-00152-1>
- Muluaem, D., Henry, C. J., Berhanu, G., & Whiting, S. J. (2016). The effectiveness of nutrition education: Applying the Health Belief Model in child-feeding practices to use pulses for complementary feeding in Southern Ethiopia. *Ecology of Food and Nutrition*, 55(3), 308–323. <https://doi.org/10.1080/03670244.2016.1161617>
- Na, M., Jennings, L., Talegawkar, S. A., & Ahmed, S. (2015). Association between women's empowerment and infant and child feeding practices in sub-Saharan Africa: An analysis of Demographic and Health Surveys. *Public Health Nutrition*, 18(17), 3155–3165. <https://doi.org/10.1017/S1368980015002621>
- Naja, F., Chatila, A., Ayoub, J. J., Abbas, N., Mahmoud, A., Abdulmalik, M. A., & Nasreddine, L. (2022). Prenatal breastfeeding knowledge, attitude and intention, and their associations with feeding practices during the first six months of life: a cohort study in Lebanon and Qatar. *International Breastfeeding Journal*, 17(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s13006-022-00456-x>
- Ningtyias, F. W., & Kurrohman, T. (2020). Food taboos and recommended foods for pregnant women: the study of phenomenology in pendhalungan society. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 485(1), 012149. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/485/1/012149>
- Niu, J., Xu, L., Qian, Y., Sun, Z., Yu, D., Huang, J., Zhou, X., Wang, Y., Zhang, T., Ren, R., Li, Z., Yu, J., & Gao, X. (2020). Evolution of the Gut Microbiome in Early Childhood: A Cross-Sectional Study of Chinese

- Children. *Frontiers in Microbiology*, 11. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2020.00439>
- Nova, E., Gómez-Martínez, S., & González-Soltero, R. (2022). The Influence of Dietary Factors on the Gut Microbiota. *Microorganisms*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/microorganisms10071368>
- Nur Zannah, A., Iman Sari, A., & Handayani, Y. (2023). *Hubungan Status Sosial Ekonomi dengan Kejadian Stunting pada Balita Usia 12-60 Bulan Di Puskesmas Kaliwates* (Vol. 4, Issue 4).
- Nurokhmah, S., Middleton, L., & Hendarto, A. (2022). Prevalence and Predictors of Complementary Feeding Practices Among Children Aged 6-23 Months in Indonesia. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 55(6), 549–558. <https://doi.org/10.3961/jpmph.22.199>
- Pop, M., Walker, A. W., Paulson, J., Lindsay, B., Antonio, M., Hossain, M. A., Oundo, J., Tamboura, B., Mai, V., Astrovskaya, I., Bravo, H. C., Rance, R., Stares, M., Levine, M. M., Panchalingam, S., Kotloff, K., Ikumapayi, U. N., Ebruke, C., Adeyemi, M., ... Stine, O. C. (2014). Diarrhea in young children from low-income countries leads to large-scale alterations in intestinal microbiota composition. *Genome Biology*, 15(6), R76. <https://doi.org/10.1186/gb-2014-15-6-r76>
- Rakotomanana, H., Gates, G. E., Hildebrand, D., & Stoecker, B. J. (2017). Situation and determinants of the infant and young child feeding (IYCF) indicators in Madagascar: Analysis of the 2009 Demographic and Health Survey. *BMC Public Health*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4835-1>
- Ravikumar, D., Spyreli, E., Woodside, J., McKinley, M., & Kelly, C. (2022). Parental perceptions of the food environment and their influence on food decisions among low-income families: a rapid review of qualitative evidence. *BMC Public Health*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/S12889-021-12414-Z/FULLTEXT.HTML>
- Reinbott, A., & Jordan, I. (2016). Determinants of child malnutrition and infant and young child feeding approaches in Cambodia. *World Review of Nutrition and Dietetics*, 115(4), 61–67. <https://doi.org/10.1159/000444609>
- Rinanda, T., Riani, C., Artarini, A., & Sasongko, L. (2023). Correlation between gut microbiota composition, enteric infections and linear growth impairment: a case–control study in childhood stunting in Pidie, Aceh, Indonesia. *Gut Pathogens*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s13099-023-00581-w>
- Rinninella, E., Raoul, P., Cintoni, M., Franceschi, F., Miggiano, G. A. D., Gasbarrini, A., & Mele, M. C. (2019). What is the Healthy Gut Microbiota Composition? A Changing Ecosystem across Age, Environment, Diet, and Diseases. *Microorganisms*, 7(1). <https://doi.org/10.3390/microorganisms7010014>
- Rizki Kurnia Illahi, & Lailatul Muniroh. (2016). *Gambaran Sosio-Budaya Gizi Etnik Madura dan Kejadian Stunting Balita Usia 24-59 Bulan di Bangkalan*.

- Robertson, R., Manges, A. R., Finlay, B. B., & Prendergast, A. J. (2019). The Human Microbiome and Child Growth - First 1000 Days and Beyond. *Trends in Microbiology*, 27(2), 131–147. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:54479497>
- Rolim, L. A., dos Santos, F. C. M., Chaves, L. L., Gonçalves, M. L. C. M., Freitas-Neto, J. L., do Nascimento, A. L. da S., Soares-Sobrinho, J. L., de Albuquerque, M. M., de Lima, M. do C. A., & Rolim-Neto, P. J. (2020). Enhanced Reader.pdf. In *Nature* (Vol. 388, pp. 539–547).
- Rothenberg, S. E., Chen, Q., Shen, J., Nong, Y., Nong, H., Trinh, E. P., Biasini, F. J., Liu, J., Zeng, X., Zou, Y., Ouyang, F., & Korrick, S. A. (2021). Neurodevelopment correlates with gut microbiota in a cross-sectional analysis of children at 3 years of age in rural China. *Scientific Reports*, 11(1), 7384. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86761-7>
- Samad Mohsin, S., & Sattar Shaikh, A. (2014). Knowledge Attitude and Practices of Mothers regarding Complementary Feeding. *Journal of the Dow University of Health Sciences (JDUHS)*, 8(1 SE-Original Articles), 21–25. <https://www.jduhs.com/index.php/jduhs/article/view/1467>
- Sarrassat, S., Ganaba, R., Some, H., Cresswell, Jenny A., Diallo, Abdoulaye H., Cousens, S., & Filippi, V. (2019). Suboptimal Infant and Young Child Feeding Practices in Rural Boucle du Mouhoun, Burkina Faso : Findings from A Cross-Sectional Population- Based Survey. *PLoS ONE*, 14(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224769>
- Sartika, A. N., Khoirunnisa, M., Meiyetrian, E., Ermayani, E., Pramesthi, I. L., & Nur Ananda, A. J. (2021). Prenatal and postnatal determinants of stunting at age 0–11 months: A cross-sectional study in Indonesia. *PLoS ONE*, 16(7 July). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254662>
- Scarpa, G., Berrang-Ford, L., Twesigomwe, S., Kakwangire, P., Galazoula, M., Zavaleta-Cortijo, C., Patterson, K., Namanya, D. B., Lwasa, S., Nowembabazi, E., Kesande, C., & Cade, J. E. (2022). Socio-economic and environmental factors affecting breastfeeding and complementary feeding practices among Batwa and Bakiga communities in south-western Uganda. *PLOS Global Public Health*, 2(3), e0000144. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000144>
- Senn, V., Bassler, D., Choudhury, R., Scholkmann, F., Righini-Grunder, F., Vuille-dit-Bille, R. N., & Restin, T. (2020). Microbial Colonization From the Fetus to Early Childhood—A Comprehensive Review. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.573735>
- Shrestha, S., Pokhrel, M., & Mathema, S. (2020). Knowledge, Attitudes and Practices among Mothers of Children 6 to 24 months of Age Regarding Complementary Feeding. *Journal of Nepal Medical Association*, 58(230), 758–763.
- Shukure, R. (2017). Assessment of Knowledge, Attitude and Practice on Initiation of Complementary Feeding Among Under Two Years Children in Fiche Town, North Showa Zone, Ethiopia. *International Journal of*

- Biomedical Engineering and Clinical Science*, 3(6), 103. <https://doi.org/10.11648/j.ijbecs.20170306.16>
- Sirkka, O., Abrahamse-Berkeveld, M., & Van Der Beek, E. M. (2022). Complementary Feeding Practices among Young Children in China, India, and Indonesia: A Narrative Review. *Current Developments in Nutrition*, 6(6), 1–9. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzac092>
- Soesanti, I., Saptandari, P., Adiningsih, S., & Qomaruddin, M. B. (2020). The Practice of Complementary Feeding among Stunted Children under the Age of Two. *Infectious Disease Reports*, 12(11). <https://doi.org/10.4081/idr.2020.8723>
- Supriyanto Stefanus, Ernawaty, Wulandari Ratna Dwi, & Wahyanto Tatin. (2022). *Metodologi Riset Manajemen Kesehatan* (I, Vol. 1). Zifatama Jawa.
- Surono, I. S., Widiyanti, D., Kusumo, P. D., & Venema, K. (2021). Gut microbiota profile of Indonesian stunted children and children with normal nutritional status. *PLOS ONE*, 16(1), e0245399. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245399>
- Syafiq, A., Fikawati, S., & Gemily, S. C. (2022). Household food security during the COVID-19 pandemic in urban and semi-urban areas in Indonesia. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 41(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s41043-022-00285-y>
- Tamana, S. K., Tun, H. M., Konya, T., Chari, R. S., Field, C. J., Guttman, D. S., Becker, A. B., Moraes, T. J., Turvey, S. E., Subbarao, P., Sears, M. R., Pei, J., Scott, J. A., Mandhane, P. J., & Kozyrskyj, A. L. (2021). Bacteroides-dominant gut microbiome of late infancy is associated with enhanced neurodevelopment. *Gut Microbes*, 13(1), 1930875. <https://doi.org/10.1080/19490976.2021.1930875>
- Tegegne, M., Sileshi, S., Benti, T., Teshome, M., & Woldie, H. (2017). Factors associated with minimal meal frequency and dietary diversity practices among infants and young children in the predominantly agrarian society of Bale zone, Southeast Ethiopia: A community based cross sectional study. *Archives of Public Health*, 75(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13690-017-0216-6>
- Thahir, A. I. A., Li, M., Holmes, A., & Gordon, A. (2023). Exploring Factors Associated with Stunting in 6-Month-Old Children: A Population-Based Cohort Study in Sulawesi, Indonesia. *Nutrients*, 15(15). <https://doi.org/10.3390/nu15153420>
- The, H. C., Florez de Sessions, P., Jie, S., Pham Thanh, D., Thompson, C. N., Nguyen Ngoc Minh, C., Chu, C. W., Tran, T.-A., Thomson, N. R., Thwaites, G. E., Rabaa, M. A., Hibberd, M., & Baker, S. (2018). Assessing gut microbiota perturbations during the early phase of infectious diarrhea in Vietnamese children. *Gut Microbes*, 9(1), 38–54. <https://doi.org/10.1080/19490976.2017.1361093>
- Thompson, A. L., Monteagudo-Mera, A., Cadenas, M. B., Lampl, M. L., & Azcarate-Peril, M. A. (2015). Milk- and solid-feeding practices and daycare attendance are associated with differences in bacterial diversity,

- predominant communities, and metabolic and immune function of the infant gut microbiome. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 5(FEB), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2015.00003>
- Tidjani Alou, M., Lagier, J.-C., & Raoult, D. (2016). Diet influence on the gut microbiota and dysbiosis related to nutritional disorders. *Human Microbiome Journal*, 1, 3–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.humic.2016.09.001>
- Umugwaneza, M., Havemann-Nel, L., Vorster, H. H., & Wentzel-Viljoen, E. (2021). Factors influencing complementary feeding practices in rural and semi-urban Rwanda: a qualitative study. *Journal of Nutritional Science*, 10, e45. <https://doi.org/10.1017/jns.2021.37>
- UNICEF. (2020). Conceptual Framework on Maternal and Child Nutrition. *Nutrition and Child Development Section, Programme Group 3 United Nations Plaza New York, NY 10017, USA*, 2–3. www.unicef.org/nutrition
- UNICEF, WHO, & World Bank Group. (2023). *Levels and Trends in Child Malnutrition*.
- Vaivada, T., Akseer, N., Akseer, S., Somaskandan, A., Stefopoulos, M., & Bhutta, Z. A. (2020). Stunting in childhood: An overview of global burden, trends, determinants, and drivers of decline. In *American Journal of Clinical Nutrition* (Vol. 112, pp. 777S-791S). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa159>
- Victora, C. G., Adair, L., Fall, C., Hallal, P. C., Martorell, R., Richter, L., & Sachdev, H. S. (2008). Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet (London, England)*, 371(9609), 340–357. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61692-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61692-4)
- Wernroth, M.-L., Peura, S., Hedman, A. M., Hetty, S., Vicenzi, S., Kennedy, B., Fall, K., Svennblad, B., Andolf, E., Pershagen, G., Theorell-Haglöw, J., Nguyen, D., Sayols-Baixeras, S., Dekkers, K. F., Bertilsson, S., Almqvist, C., Dicksved, J., & Fall, T. (2022). Development of gut microbiota during the first 2 years of life. *Scientific Reports*, 12(1), 9080. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13009-3>
- WHO. (2009). Infant and Young Child Feeding. In *World Health Organization*. <https://doi.org/10.1002/9781119946045.ch40>
- WHO. (2016). *Childhood Stunting : Context, Causes and Consequences*.
- WHO. (2017). *Childhood Stunting: Context, Causes and Consequences*.
- WHO; UNICEF. (2021). Indicators for assessing infant and young child feeding practices. In *World Health Organization and the United Nations Children's Fund (UNICEF)* (Vol. A55).
- WHO UNICEF, U. F. A. E. D. U. C. D., IFPRI, & WHO. (2010). *Indicators for assessing infant and young child feeding practices part 2: measurement*.
- Wong, E., Lui, K., Day, A. S., & Leach, S. T. (2022). Manipulating the neonatal gut microbiome: current understanding and future perspectives. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 107(4), 346. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2021-321922>

- Wu, H. J., & Wu, E. (2012). The role of gut microbiota in immune homeostasis and autoimmunity. In *Gut Microbes* (Vol. 3, Issue 1). Landes Bioscience. <https://doi.org/10.4161/gmic.19320>
- Wulandari, R. D., Laksono, A. D., Kusrini, I., & Tahangnacca, M. (2022). The Targets for Stunting Prevention Policies in Papua, Indonesia: What Mothers’s Characteristics Matter? *Nutrients*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/nu14030549>
- Yao, Y., Cai, X., Ye, Y., Wang, F., Chen, F., & Zheng, C. (2021). The Role of Microbiota in Infant Health: From Early Life to Adulthood. *Frontiers in Immunology*, 12. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2021.708472>
- Yazew, K. G., & Alemayehu Desta, A. (2021). Determinants for inappropriate initiation of complementary feeding to children aged 6–24 months in Gondar Health Centers, Northwest Ethiopia, 2019. *International Journal of Africa Nursing Sciences*, 14, 100274. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijans.2020.100274>
- Youmans, B. P., Ajami, N. J., Jiang, Z.-D., Campbell, F., Wadsworth, W. D., Petrosino, J. F., DuPont, H. L., & Highlander, S. K. (2015). Characterization of the human gut microbiome during travelers’ diarrhea. *Gut Microbes*, 6(2), 110–119. <https://doi.org/10.1080/19490976.2015.1019693>
- Yuliani, F. (2011). *Perilaku Pantang Makan pada Ibu Nifas di BPS “A” Balongtani Jabon Sidoarjo* (Vol. 3, Issue 1).
- Yunitasari, E., Al Faisal, A. H., Efendi, F., Kusumaningrum, T., Yunita, F. C., & Chong, M. C. (2022). Factors associated with complementary feeding practices among children aged 6-23 months in Indonesia. *BMC Pediatrics*, 22(1), 727. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03728-x>

Lampiran 1. Persetujuan Setelah Penjelasan (PSP)

Mendapatkan Persetujuan Setelah Penjelasan: Informasi esensial untuk calon peserta penelitian (WHO-CIOM 2016)

Judul Penelitian	: “Pemodelan Prediktif Asupan Zat Gizi, Budaya Makan Dan Profil Mikrobiota Usus Pada Anak Stunting Usia 6-23 Bulan Di Jawa Timur”
Jenis Penelitian	: Observasional dan pengambilan sampel feses
Nama Peneliti	: Ira Dwijayanti
Alamat Peneliti	: Perumahan Alam Juanda Blok D1-04, Kabupaten Sidoarjo
Lokasi Penelitian	: Kabupaten Sampang, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Jember dan Kabupaten Blitar

Sebelum meminta persetujuan subjek untuk berpartisipasi dalam penelitian, peneliti harus memberikan informasi berikut:

1. Tujuan penelitian, metode, prosedur yang harus dilakukan oleh peneliti dan subjek.
2. Bahwa subjek diundang untuk berpartisipasi dalam penelitian, alasan untuk mempertimbangkan subjek yang sesuai untuk penelitian, dan partisipasi tersebut yang bersifat sukarela.
3. Bahwa subjek bebas menolak untuk berpartisipasi dan bebas untuk menarik diri dari penelitian kapan saja tanpa penalti atau kehilangan imbalan yang berhak didapatkan.
4. Lama waktu yang diharapkan dari partisipasi subjek (termasuk jumlah dan lama kunjungan ke pusat penelitian dan jumlah waktu yang diperlukan) dan kemungkinan penghentian penelitian atau partisipasi subjek yang ada di dalamnya.
5. Apakah uang atau bentuk barang material lainnya akan diberikan sebagai imbalan atas partisipasi individu.
6. Bahwa, setelah selesainya penelitian ini, subjek akan diberitahu tentang hasil penelitian secara umum, jika responden menginginkannya.

7. Penelitian ini merupakan penelitian observasional yang tidak melibatkan intervensi medis maupun pemeriksaan laboratorium.
8. Manfaat yang diharapkan dari penelitian kepada masyarakat atau masyarakat luas, atau kontribusi terhadap pengetahuan ilmiah.
9. Informasi baru yang mungkin terungkap, baik dari penelitian itu sendiri atau sumber lainnya.
10. Ketentuan yang dibuat untuk memastikan penghormatan terhadap privasi subjek penelitian, dan untuk kerahasiaan catatan yang mungkin dapat mengidentifikasi subjek.
11. Batasan, legal atau lainnya, terhadap kemampuan peneliti untuk menjaga kerahasiaan aman, dan kemungkinan konsekuensi dari pelanggaran kerahasiaan.
12. Afiliasi institusional peneliti dan sumber pendanaan untuk penelitian.
13. Peneliti murni hanya berperan sebagai peneliti.
14. Adanya hak atas kompensasi yang dijamin secara hukum di negara tempat calon peserta diundang untuk berpartisipasi dalam penelitian.
15. Bahwa komite etik penelitian telah menyetujui protokol penelitian.
16. Bahwa responden akan diinformasikan dalam kasus pelanggaran protokol dan bagaimana keselamatan dan kesejahteraan responden akan terlindungi dalam kasus seperti itu.

Partisipasi subjek bersifat sukarela, tanpa paksaan, dan tidak akan dikenai biaya apapun. Setiap data yang ada dalam penelitian ini akan dirahasiakan dan digunakan untuk kepentingan penelitian. Apabila subjek membutuhkan penjelasan, maka dapat menghubungi:

Nama : Ira Dwijayanti

Alamat : Perumahan Alam Juanda Blok D1-04, Kabupaten Sidoarjo

No. Hp : 081281004940

Terima kasih saya ucapkan kepada subjek yang telah ikut berpartisipasi pada penelitian ini. Keikutsertaan subjek dalam penelitian ini akan menyumbangkan sesuatu yang berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Setelah memahami berbagai hal yang menyangkut penelitian ini, diharapkan subjek bersedia mengisi lembar persetujuan yang telah dipersiapkan.

Surabaya, 2024
Peneliti

Ira Dwijayanti

Lampiran 2. *Informed Consent*

INFORMED CONSENT RESPONDENT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : (Boleh menggunakan inisial)

Umur :

Pekerjaan :

Alamat :

Telah mendapat keterangan secara terinci dan jelas mengenai :

1. Penelitian yang berjudul “Pemodelan Prediktif Asupan Zat Gizi, Budaya Makan Dan Profil Mikrobiota Usus Pada Anak Stunting Usia 6-23 Bulan Di Jawa Timur”
2. Perlakuan yang akan diterapkan pada subjek
3. Manfaat ikut sebagai subjek penelitian
4. Bahaya yang akan timbul
5. Prosedur Penelitian

Subjek mendapat kesempatan mengajukan pertanyaan mengenai segala sesuatu yang berhubungan dengan penelitian tersebut. Oleh karena itu saya **bersedia / tidak bersedia***) secara sukarela untuk menjadi subjek penelitian dengan penuh kesadaran serta tanpa keterpaksaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa tekanan dari pihak manapun.

..... 2024

Peneliti,

Subjek,

Ira Dwijayanti

.....

Saksi,

.....

*) Coret salah satu

Lampiran 3. Kuesioner Penelitian**INSTRUMEN PENELITIAN**

**PEMODELAN PREDIKTIF ASUPAN ZAT GIZI, BUDAYA MAKAN DAN
PROFIL MIKROBIOTA USUS PADA ANAK STUNTING USIA 6-23
BULAN DI JAWA TIMUR**

Oleh :
Ira Dwijayanti
391221022

Mahasiswa Program Doktor (S3) Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

Petunjuk Umum Pengisian Kuesioner

Dimohon kepada enumerator mengisi data berikut dengan benar dan lengkap sesuai dengan petunjuk pengisian masing-masing variabel penelitian.

Nama Enumerator :
Tanggal wawancara :
Kelurahan :
Kecamatan :
Nomor Responden :

Karakteristik Rumah Tangga

1. Usia IbuTahun
2. Pendidikan ibu	1. Tidak Tamat Sekolah Dasar (SD) 2. Tamat Sekolah Dasar (SD) 3. Tamat Sekolah Menengah Pertama (SMP) 4. Tamat Sekolah Menengah Atas (SMA) 5. Tamat Perguruan Tinggi (PT)
3. Pekerjaan ibu	1. Tidak bekerja 2. Karyawan Swasta 3. Pegawai Negeri 4. Pelajar/Mahasiswa 5. Wiraswasta

	6. Pensiunan 7. Lainnya....
4. Pekerjaan ayah	1. Tidak bekerja 2. Karyawan Swasta 3. Pegawai Negeri 4. Pelajar/Mahasiswa 5. Wiraswasta 6. Pensiunan 7. Lainnya....
5. Jumlah pendapatan keluargarupiah 1. <UMK (Rp 2.040.244) 2. ≥ UMK (Rp 2.040.244)

Karakteristik Anak

1. Tanggal Lahir Hari... Bulan... . Tahun
2. Jenis kelamin	1. Laki-laki 2. Perempuan
3. Berat badan lahir gram 1. Berat badan lahir < 2500gr 2. Berat badan lahir ≥ 2500gr
4. Panjang badan lahir cm 1. Panjang badan lahir < 48cm 2. Panjang badan lahir ≥ 48cm
5. Riwayat imunisasi sesuai usia	Imunisasi dasar lengkap pada bayi usia 0-11 bulan 1 bulan : BCG <input type="checkbox"/> Polio1 <input type="checkbox"/> 2 bulan : DPT-HB-HIB 1 <input type="checkbox"/> Polio 2 <input type="checkbox"/> 3 bulan : DPT-HB-HIB 2 <input type="checkbox"/> Polio 3 <input type="checkbox"/> 4 bulan: DPT-HB-HIB 3 <input type="checkbox"/> Polio 4 <input type="checkbox"/> 9 bulan : Campak <input type="checkbox"/> 1. Lengkap 2. Tidak lengkap
6. Riwayat pemberian vit. A dalam 6 bulan terakhir	1. Ada 2. Tidak ada
7. Metode Kelahiran	1. Normal 2. Caesar

Status Gizi

Berat badan (Gram) gram
Tinggi atau panjang badan (cm) cm
Status gizi	1. Normal 2. Stunting

Ketahanan Pangan

Pertanyaan	Tidak (0)	Jarang (1-2 kali) (1)	Kadang-kadang (3-10 kali) (2)	Sering (>10kali) (3)
1. Pada 4 minggu terakhir, apakah ibu merasa khawatir bahwa keluarga ibu tidak memiliki cukup makanan?				
2. Pada 4 minggu terakhir, apakah pernah terjadi bahwa ibu atau anggota keluarga ibu tidak bisa makan makanan yang diinginkan karena kekurangan uang atau krisis makanan?				
3. Pada 4 minggu terakhir, apakah pernah terjadi bahwa ibu atau anggota keluarga harus makan jenis makanan yang terbatas karena kekurangan uang atau krisis makanan?				
4. Pada 4 minggu terakhir, apakah pernah terjadi bahwa ibu atau anggota keluarga ibu harus makan makanan yang tidak disukai karena kekurangan uang atau krisis makanan?				
5. Pada 4 minggu terakhir, apakah pernah terjadi bahwa ibu atau anggota keluarga ibu harus makan dengan porsi yang lebih sedikit dari yang anda pikir seharusnya dimakan karena kekurangan makanan untuk dimakan?				
6. Pada 4 minggu terakhir, apakah pernah terjadi bahwa ibu atau anggota keluarga lain harus mengurangi frekuensi makan dalam sehari karena kekurangan makanan untuk dimakan?				
7. Pada 4 minggu terakhir, apakah ibu pernah mengalami tidak ada makanan apa pun di dalam rumah karena kekurangan uang untuk membeli makanan?				

8. Pada 4 minggu terakhir, apakah pernah terjadi bahwa ibu atau anggota keluarga Anda tidur dalam keadaan lapar karena tidak ada cukup makanan untuk dimakan?				
9. Pada 4 minggu terakhir, apakah pernah terjadi bahwa ibu atau anggota keluarga ibu tidak makan seharian karena tidak ada cukup makanan untuk dimakan?				

Food belief dan food taboo

Pertanyaan	STD	TS	S	SS
Budaya Makan Selama Masa Kehamilan				
Saya mengetahui adanya larangan makan tertentu selama masa kehamilan? <i>Probing :</i> ○ Jika ya, sebutkan makanan apa yang dihindari				
Saya memiliki alasan khusus di balik larangan tersebut? <i>Probing :</i> ○ Jika ada, sebutkan alasan khusus dibalik larangan tersebut ○ Jika ada, darimana ibu memperoleh informasi mengenai kepercayaan makan tersebut? (misalnya, dari tradisi keluarga, budaya, teman, internet)				
Saya mengikuti larangan tersebut selama masa kehamilan?				
Saya mengetahui adanya kepercayaan khusus terkait makanan selama kehamilan, seperti makanan yang dianggap membawa keberuntungan atau meningkatkan kesehatan? <i>Probing :</i> ○ Jika ya, sebutkan makanan apa yang dipercaya menguntungkan				
Saya memiliki alasan khusus di balik kepercayaan tersebut? <i>Probing :</i> ○ Jika ada, sebutkan alasan khusus dibalik larangan tersebut ○ Jika ada, dari mana ibu memperoleh informasi mengenai kepercayaan makan tersebut? (misalnya, dari tradisi keluarga, budaya, teman, internet)				

Saya mengikuti kepercayaan tersebut selama masa kehamilan?				
Budaya Makan Selama Masa Menyusui				
Saya mengetahui adanya larangan makan tertentu selama masa menyusui? <i>Probing :</i> ○ Jika ya , sebutkan makanan apa yang dihindari				
Saya memiliki alasan khusus di balik larangan tersebut? <i>Probing :</i> ○ Jika ada, sebutkan alasan khusus dibalik larangan tersebut ○ Jika ada, darimana ibu memperoleh informasi mengenai kepercayaan makan tersebut? (misalnya, dari tradisi keluarga, budaya, teman, internet)				
Saya mengikuti larangan tersebut selama masa menyusui?				
Saya mengetahui adanya kepercayaan khusus terkait makanan selama kehamilan, seperti makanan yang dianggap membawa keberuntungan atau meningkatkan kesehatan? <i>Probing :</i> ○ Jika ya, sebutkan makanan apa yang dipercaya menguntungkan				
Saya memiliki alasan khusus di balik kepercayaan tersebut? <i>Probing :</i> ○ Jika ada, sebutkan alasan khusus dibalik larangan tersebut ○ Jika ada, dari mana ibu memperoleh informasi mengenai kepercayaan makan tersebut? (misalnya, dari tradisi keluarga, budaya, teman, internet)				
Saya mengikuti kepercayaan tersebut selama masa menyusui?				
Budaya Makan Selama Masa MPASI				
Saya mengetahui adanya larangan makan tertentu selama masa MPASI? <i>Probing :</i> ○ Jika ya , sebutkan makanan apa yang dihindari				
Saya memiliki alasan khusus di balik larangan tersebut? <i>Probing :</i> ○ Jika ada, sebutkan alasan khusus dibalik larangan tersebut				

<ul style="list-style-type: none"> ○ Jika ada, darimana ibu memperoleh informasi mengenai kepercayaan makan tersebut? (misalnya, dari tradisi keluarga, budaya, teman, internet) 				
Saya mengikuti larangan tersebut selama masa MPASI?				
<p>Saya mengetahui adanya kepercayaan khusus terkait makanan selama kehamilan, seperti makanan yang dianggap membawa keberuntungan atau meningkatkan kesehatan?</p> <p><i>Probing :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Jika ya, sebutkan makanan apa yang dipercaya menguntungkan 				
<p>Saya memiliki alasan khusus di balik kepercayaan tersebut?</p> <p><i>Probing :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Jika ada, sebutkan alasan khusus dibalik larangan tersebut ○ Jika ada, dari mana ibu memperoleh informasi mengenai kepercayaan makan tersebut? (misalnya, dari tradisi keluarga, budaya, teman, internet) 				
Saya mengikuti kepercayaan tersebut selama masa MPASI?				

Lingkungan Permukiman

Pertanyaan	Ya (1)	Tidak (0)
Sarana Air Bersih		
1. Tempat penampungan air tertutup		
2. Memenuhi syarat secara fisik tidak berwarna		
3. Memenuhi syarat secara fisik tidak berasa		
4. Memenuhi syarat secara fisik tidak berbau		
5. Jarak dengan sumber pencemar >10 meter		
6. Tidak menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit		
7. Aman dari kemungkinan kontaminasi		
Sarana Jamban		
1. Bangunan jamban memiliki dinding		
2. Bangunan jamban memiliki atap		
3. Lantai jamban terbuat dari bahan yang kedap air dan tidak licin		
4. Terdapat septic tank		
5. Jarak dengan sumber air bersih >10m.		

6. Disekitar jamban bersih		
7. Tidak menimbulkan bau		
Saranan Pengolahan Sampah		
1. Berada dekat penghasil sampah		
2. Tertutup tetapi mudah dibuka		
3. Terbuat dari bahan yang kedap air dan tidak mudah bocor		
4. Tidak menjadi tempat berkembang biak vektor pembawa penyakit seperti lalat dan kecoa		

Riwayat Infeksi

Pertanyaan	Ya (1)	Tidak (0)
1. Dalam 2 minggu terakhir, apakah anak pernah di diagnosa ISPA oleh tenaga kesehatan (dokter/perawat/bidan)?		
2. Dalam 2 minggu terakhir, apakah anak mengalami gejala demam		
3. Dalam 2 minggu terakhir, apakah anak mengalami gejala batuk		
4. Dalam 2 minggu terakhir, apakah anak mengalami gejala pilek/hidung tersumbat		
5. Dalam 2 minggu terakhir, apakah anak mengalami gejala sakit tenggorokan		
6. Dalam 2 minggu terakhir, apakah anak pernah didiagnosa menderita diare oleh tenaga kesehatan(dokter/perawat/bidan)?		
7. Dalam 2 minggu terakhir, apakah anak pernah mengalami apakah anak pernah mengalami Buang Air Besar (BAB) 3-6 kali sehari		
8. Dalam 2 minggu terakhir apakah anak pernah mengalami BAB > 6 kali sehari		
9. Dalam 2 minggu terakhir apakah anak pernah mengalami kotoran/tinja lembek atau cair		

Waktu Pengenalan MPASI

Pertanyaan	Jawaban
1. Pada usia berapa anak dikenalkan MPASI pertama kali?	

24-hr Food recall

Waktu Makan	Menu Makanan	Bahan Makanan	Ukuran	
			URT	*Gram
Pagi/jam				
Selingan/ jam				
Siang/ jam				
Selingan /jam				
Malam /jam				

MDD

Kelompok makanan	Ya	Tidak
1. Air susu ibu		
2. Biji-bijian, akar bertepung putih/pucat, umbi-umbian dan pisang raja		
3. Buncis, kacang polong, lentil, kacang-kacangan dan biji-bijian		
4. Produk susu (susu, susu formula, yogurt, keju);		
5. Makanan daging (daging, ikan, unggas, jeroan);		
6. Telur		
7. Buah dan sayuran kaya vitamin A Labu, wortel, paprika merah, labu siam atau ubi		
8. Buah-buahan dan sayuran lainnya.		

MMF

Syarat MMF	Ya	Tidak
1. Dua kali pemberian makanan padat, semi padat atau lunak untuk bayi berusia 6–8 bulan yang mendapat ASI;		
2. Tiga kali pemberian makanan padat, semi padat atau lunak untuk anak usia 9–23 bulan yang mendapat ASI; Dan		
3. Empat kali pemberian makanan padat, semi padat atau lunak atau susu untuk anak usia 6-23 bulan yang tidak disusui		

MAD

Syarat MAD	Ya	Tidak
1. Anak yang mendapat ASI: menerima setidaknya keragaman makanan dan makanan minimum frekuensi berdasarkan usia pada hari sebelumnya;		
2. anak yang tidak mendapat ASI: menerima setidaknya keragaman makanan minimum dan minimum frekuensi makan sesuai usia pada hari sebelumnya serta setidaknya dua kali pemberian susu		

Jenis Mikrobiota Usus

Kode responden	Genus	Spesies

Lampiran 4. *Feasibility Study* Mikrobiota Usus pada Anak Normal dan Diare

Sampel 1 . Hasil DNA *Sequencing* pada Anak Normal (tidak diare)

The site is secure.
The <https://> ensures that you are connecting to the official website and that any information you provide is encrypted and transmitted securely.
Access keys [NCBI Homepage](#) [MyNCBI Homepage](#) [Main Content](#) [Main Navigation](#)

BLAST® » [blastn suite](#) » results for RID-V3XGHS11013

Job Title	1st_BASE_5022846_D0_FL_341-F...
RID	V3XGHS11013 Search expires on 01-26 12:48 pm
Program	BLASTN
Database	nt
Query ID	IdlQuery_1958897
Description	1st_BASE_5022846_D0_FL_341-F...
Molecule type	dna
Query Length	567

Taxonomy

Reports

- Lineage

Organism	Blast Name	Score	Number of Hits	Description
Bacteria	bacteria		125	
Bacillota	firmicutes		18	
Megasphaera	firmicutes		9	
Megasphaera cf. elsdenii	firmicutes	691	1	Megasphaera cf. elsdenii hits
Megasphaera indica	firmicutes	686	3	Megasphaera indica hits
Megasphaera elsdenii 14-14	firmicutes	686	1	Megasphaera elsdenii 14-14 hits
Megasphaera elsdenii DSM 20460	firmicutes	682	4	Megasphaera elsdenii DSM 20460 hits
uncultured Firmicutes bacterium	firmicutes	686	9	uncultured Firmicutes bacterium hits
uncultured bacterium	bacteria	691	105	uncultured bacterium hits
uncultured compost bacterium	bacteria	686	2	uncultured compost bacterium hits

Sampel 2. Hasil DNA *Sequencing* pada Anak Diare

The site is secure.
The <https://> ensures that you are connecting to the official website and that any information you provide is encrypted and transmitted securely.
Access keys [NCBI Homepage](#) [MyNCBI Homepage](#) [Main Content](#) [Main Navigation](#)

BLAST® » [blastn suite](#) » results for RID-V3XRKKNW013

Job Title	1st_BASE_5022847_D1_FL_341-F...
RID	V3XRKKNW013 Search expires on 01-26 12:51 pm
Program	BLASTN
Database	nt
Query ID	IdlQuery_7038289
Description	1st_BASE_5022847_D1_FL_341-F...
Molecule type	dna
Query Length	444

Taxonomy

Reports

• Lineage

Organism	Blat Name	Score	Number of Hits	Description
root			100	
Bacteria	bacteria		91	
...Enterobacteriaceae	enterobacteria		46	
...Escherichia	enterobacteria		33	
...Escherichia coli	enterobacteria	592	25	Escherichia coli hits
...uncultured Escherichia sp.	enterobacteria	588	2	uncultured Escherichia sp. hits
...Escherichia sp. UIWRF0207	enterobacteria	586	1	Escherichia sp. UIWRF0207 hits
...Escherichia fergusonii	enterobacteria	586	1	Escherichia fergusonii hits
...Escherichia coli O99:H6	enterobacteria	586	1	Escherichia coli O99:H6 hits
...Escherichia coli O145:H28 str. RM12581	enterobacteria	586	1	Escherichia coli O145:H28 str. RM12581 hits
...Escherichia coli O145:H28 str. RM13514	enterobacteria	586	1	Escherichia coli O145:H28 str. RM13514 hits
...Escherichia coli O6:K2:H1	enterobacteria	580	1	Escherichia coli O6:K2:H1 hits
...Shigella flexneri	enterobacteria	588	2	Shigella flexneri hits
...uncultured Klebsiella sp.	enterobacteria	588	1	uncultured Klebsiella sp. hits
...Enterobacteriaceae bacterium A54	enterobacteria	586	1	Enterobacteriaceae bacterium A54 hits
...Shigella dysenteriae	enterobacteria	586	2	Shigella dysenteriae hits
...Shigella dysenteriae 1617	enterobacteria	586	1	Shigella dysenteriae 1617 hits
...Enterobacteriaceae bacterium	enterobacteria	586	1	Enterobacteriaceae bacterium hits
...uncultured bacterium	bacteria	588	44	uncultured bacterium hits
...bacterium NLAE-zl-P252	bacteria	586	1	bacterium NLAE-zl-P252 hits
...uncultured organism	unclassified sequences	592	9	uncultured organism hits