

## HUBUNGAN MIKROBIOTA USUS DENGAN POLA MAKAN PADA ANAK *STUNTING*

**Ridha Kurnia Sulistiawati Dewi<sup>1\*</sup>, Aryanti R Bamahary<sup>2</sup>, Rezky Putri Indarwati  
Abdullah<sup>3</sup>**

Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Umum Fakultas Kedokteran UMI<sup>1</sup>, Bagian Ilmu Gizi  
Fakultas Kedokteran UMI<sup>2</sup>, Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat – Ilmu Kedokteran Komunitas  
Fakultas Kedokteran UMI<sup>3</sup>

*\*Corresponding Author : ridhakurniaa27@gmail.com*

### ABSTRAK

*Stunting* (pendek) adalah kondisi dimana balita memiliki panjang atau tinggi badan yang kurang jika dibandingkan dengan umur. Komposisi mikrobiota usus terbentuk dalam tahun pertama kehidupan dan bertransformasi ke mikrobiota tipe dewasa yang diakibatkan oleh faktor inang dan faktor eksternal, termasuk efek dari mikrobiota itu sendiri, perubahan perkembangan di lingkungan usus, dan transisi ke diet orang dewasa. Pola makan adalah kebiasaan makan seseorang yang mencakup jenis dan frekuensi konsumsi makanan. Gizi kurang disebabkan oleh rendahnya asupan energi dari protein makanan serta terjadi secara kronis. Penelitian ini menggunakan metode Literature Review, dilakukan dengan kegiatan pengumpulan data dengan menggunakan penelusuran jurnal pada Google Scholar, PubMed, Gale dan akses pencarian literatur lainnya yang berhubungan dengan topik penelitian menggunakan kata kunci yang dipilih yakni: Mikrobiota Usus, *Stunting*, Pola Makan. Penelitian ini menggunakan 8 jurnal nasional dan 2 jurnal internasional.

**Kata kunci** : mikrobiota usus, pola makan, stunting

### ABSTRACT

*Stunting (short) is a condition where a toddler has less length or height compared to age. The composition of the gut microbiota is established within the first year of life and transforms to an adult-type microbiota due to host and external factors, including the effects of the microbiota itself, developmental changes in the gut environment, and the transition to an adult diet. Diet is a person's eating habits which include the type and frequency of food consumption. Malnutrition is caused by low energy intake from food protein and occurs chronically. This research uses the Literature Review method, carried out by data collection activities using journal searches on Google Scholar, PubMed, Gale and other literature search access related to the research topic using selected keywords, namely: Intestinal Microbes, Stunting, Ingredient Administration, Diet. This research used 8 national journals and 2 international journals*

**Keywords** : gut microbes, stunting, diet

### PENDAHULUAN

Stunting (pendek) adalah kondisi dimana balita memiliki panjang atau tinggi badan yang kurang jika dibandingkan dengan umur. Kondisi ini diukur dengan panjang atau tinggi badan yang lebih dari minus dua (2) standar deviasi median standar pertumbuhan anak dari WHO. Berdasarkan data pemantauan status gizi (PSG) selama 3 tahun terakhir, pendek memiliki prevalensi tertinggi dibandingkan dengan masalah gizi lainnya seperti gizi kurang, kurus dan gemuk. Prevalensi balita pendek mengalami peningkatan dari tahun 2016 yaitu 27,5% menjadi 29,6% pada tahun 2017 (Tebi, 2021). Berbagai faktor risiko dapat meningkatkan risiko stunting pada anak. Faktor-faktor tersebut antara lain kondisi rumah dan keluarga, nutrisi yang tidak adekuat, pemberian ASI eksklusif, infeksi, dan lingkungan. Kekurangan gizi meliputi asupan vitamin yang rendah, makanan berenergi rendah, dan asupan makanan hewani yang rendah (Lahdji A, 2022).

Dampak Stunting menurut UNICEF pada tahun 2013, beberapa dampak dari stunting dan pengaruhnya sebagai berikut :Anak-anak yang mengalami stunting lebih awal yaitu sebelum usia enam bulan, akan mengalami stunting lebih berat menjelang usia dua tahun. Stunting yang parah pada anak-anak akan terjadi defisit jangka panjang dalam perkembangan fisik dan mental sehingga tidak mampu untuk belajar secara optimal disekolah dibandingkan anak-anak dengan tinggi badan normal. Stunting yang sangat mempengaruhi kesehatan dan perkembangan anak (Qoyyimah AU, 2020). Komposisi mikrobiota usus terbentuk dalam tahun pertama kehidupan dan bertransformasi ke mikrobiota tipe dewasa yang diakibatkan oleh faktor inang dan faktor eksternal, termasuk efek dari mikrobiota itu sendiri, perubahan perkembangan di lingkungan usus, dan transisi ke diet orang dewasa. Mikrobiota usus bayi telah lama dianggap mirip dengan ibu karena sebagian besar spesies bakteri diperoleh selama proses persalinan. Mikrobiota usus satu orang dapat sangat berbeda dari orang lain, keragaman yang lebih besar juga terlihat antara komposisi luminal dan mukosa (Putri SF, 2021).

Pola makan adalah kebiasaan makan seseorang yang mencakup jenis dan frekuensi konsumsi makanan (Prisylvia MD, 2021). Gizi kurang disebabkan oleh rendahnya asupan energi dari protein makanan serta terjadi secara kronis. Gizi kurang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan fisik anak sesuai usianya. Kurangnya pemenuhan gizi dari sejak balita akan mengganggu fungsi perkembangan saraf dan kognitif, serta risiko penyakit kronis saat dewasa semakin tinggi. Kekurangan nutrisi kronis juga akan mengakibatkan gangguan pada fungsi otak permanen, bahwa ada dampak dari stunting terhadap perkembangan dan pertumbuhan kognitif dan prestasi belajar.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan metode studi kepustakaan atau Literature Review. Penulisan studi literatur ini dilakukan dengan menggunakan penelusuran yang terakreditasi seperti PubMed, Google Scholar, Gale dan akses pencarian literatur lainnya yang berhubungan dengan topik penelitian menggunakan kata kunci yang dipilih yakni : Mikrobiota Usus, *Stunting*, Pola Makan. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan skринing literatur berdasarkan inklusi dan ekklusi. Kriteria inklusi yang dipilih yaitu referensi yang dipublikasi 10 tahun terakhir (2014-2024), serta kriteria ekklusi yang dipilih yaitu referensi tidak berhubungan dengan judul “Hubungan Mikrobiota Usus dengan Pola Makan Pada Anak *Stunting*”. Setelah diseleksi dengan kriteria inklusi dan eksklusi, didapatkan 10 literatur yang terdiri dari 5 cross-sectional study, 3 case control study, 1 literatur review dan 1 cohort study. Hasil penelitian mendapatkan 10 literatur yang meneliti komposisi mikrobiota usus pada anak *stunting* terkait dengan jenis pemberian bahan dan pola makan. Dari hasil pencarian tersebut peneliti mendapatkan artikel yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Dari hasil pencarian yang didapat selanjutnya dilakukan skринing judul yang sesuai dengan topik *literature review*.

## HASIL

**Tabel 1. Analisis Mengenai Hubungan Mikrobiota Usus dengan Pola Makan pada Anak *Stunting***

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil	Kesimpulan
1.	Samantha L. Huey Lingjing Jiangl, Marcus D Ferdaco (2020)	Nutrition and the Gut Microbiota in 10- to 18-Month-Old Children Living in Urban Slums of Mumbai, India	Metode penelitian ini merupakan jenis penelitian cross sectional Penelitian ini dilakukan	Karakteristik partisipan: 25 (47%) orang berjenis kelamin perempuan, 15 (29.4%) orang stunting (Z- score TB/U), 13 (24.5%) orang kurang berat badan (Z-score BB/U), 6 (11.8%) orang	Kesimpulan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pemeriksaan nutrisi yang komprehensif sangat penting untuk mendapatkan

			di Daerah Kumuh Perkotaan di Mumbai, India. Subjek adalah anak usia 10 – 18 bulan sejumlah 53 anak.	wasting (Z-score BB/TB), karakteristik biomarker darah: defisiensi besi 27 (61.4%) orang, dan anemia 33 (76.7%) orang Karakteristik Riwayat penyakit dalam 1 bulan: diare 9 (17.7%) orang, demam 19 (37.3%) orang, dan batuk 7 (13.7) orang, hasil pemeriksaan sampel feses, ditemukan filum proteobacteria yang merupakan mikrobiota usus patogen mendominasi mikrobiota usus lebih dari 80%. Meningkatnya bakteri patogen ini sangat berhubungan dengan pemberian ASI > 6 bulan tingginya asupan lemak, dan konsentrasi hemoglobin yang rendah, mikrobiota usus berhubungan dengan pertumbuhan anak, diet, dan praktik pemberian makanan pada anak dan mikrobiota usus pada anak-anak yang mengalami kekurangan gizi Sebagian besar mengandung filum proteobacteria yang merupakan mikrobiota patogen.	pemahaman yang lebih baik mengenai hubungan antara nutrisi dan mikrobiota usus, terutama pada populasi yang rentan seperti anak-anak di daerah kumuh perkotaan.
2.	Ingrid S. Surono, Fasli Jalal, Syukrini Bahri (2021)	Differences in immune status and fecal SCFA between Indonesian stunted shildren and children with normal nutritional status	Penelitian ini didasarkan pada desain cross sectional Populasi penelitian ini hanya terdiri dari balita 3 – 5 tahun sejumlah 78 anak stunting dan 53 anak status gizi normal.	Asupan energi dan zat gizi (karbohidrat, lemak, protein) lebih rendah pada anak stunting daripada anak dengan status gizi normal Konsentrasi metabolisme mikroba dalam tinja pada anak-anak stunting lebih tinggi dari pada anak dengan status gizi normal	Hubungan yang ditemukan dengan parameter imun, makronutrien, dan metabolit mikroba dapat memberikan indikasi tentang bagaimana memodulasi mikrobiota usus anak-anak stunting sehingga keterlambatan pertumbuhan mereka dapat diperbaiki.
3.	Tendri Nasyrah Azzahra, KNesyana Nurmadilla,	Gambaran <i>Mikrobiota Usus</i> Anak Usia 2-5 Tahun di	Jenis penelitian ini adalah penelitian	Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa jumlah koloni <i>mikrobiota usus</i> pada	Kesimpulan dari penelitian ini adalah pertumbuhan

	Hasta Handayani Idrus (2023)	Kecamatan Sanrobone Takalar	kuantitatif dengan tipe deskriptif  Populasi penelitian ini hanya terdiri dari 30 anak usia 2-5 tahun di Desa Tonasa, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar	anak yaitu sebanyak 53 x 106 CFU/ml yang didominasi oleh bakteri <i>E. coli</i> dan <i>Lactobacillus</i> .	jumlah koloni bakteri pada <i>feses</i> anak termasuk normal, begitu pula dengan jenis bakteri yang didapatkan. Adapun sarannya adalah kedepannya agar dapat menggunakan medium tertentu untuk melihat jenis bakteri tertentu.
4	Ishita Mostafa, Matthew C. Hibberd, Steven J. Hartman (2024)	A microbiota-directed complementary food intervention in 12–18-month-old Bangladeshi children improves linear growth	Jenis penelitian ini adalah penelitian uji coba terkontrol secara acak  Populasi penelitian ini adalah anak usia 12-18 bulan di Bangladesh.	Anak-anak yang telah menerima MDCF-2 secara signifikan lebih jarang mengalami stunting selama masa tindak lanjut dibandingkan dengan mereka yang menerima makanan tambahan siap saji standar (RUSF). Mereka juga mengalami peningkatan jumlah <i>Agathobacter faecis</i> , <i>Blautia massiliensis</i> , <i>Lachnospira</i> dan <i>Dialister</i> dalam tinja, ditambah peningkatan kadar dari kelompok 37 protein plasma, termasuk IGF-1, reseptor neurotrophin NTRK2, dan beberapa protein yang terkait dengan perkembangan muskuloskeletal dan SSP, yang bertahan selama 6 bulan setelah intervensi.	Pengobatan MDCF-2 pada anak-anak Bangladesh dengan MAM, yang menghasilkan perbaikan yang signifikan dalam hal wasting selama intervensi, juga mengurangi stunting selama masa tindak lanjut. Hasil ini menunjukkan bahwa efektivitas makanan tambahan untuk kekurangan gizi dapat ditingkatkan dengan memasukkan bahan-bahan yang mendukung pengembangan bersama inang mikrobiota yang sehat.
5.	Ingrid Surono, S. Dian Widiyanti (2021)	Gut Microbiota profile of Indonesian stunted children and children with normal nutritional status	Jenis penelitian ini adalah cross sectional. Populasi ini dilakukan terhadap anak-anak berusia 3-5 tahun dengan stunting (n = 78) dan status gizi normal (n = 53), di dua lokasi, yaitu Pandeglang,	Komposisi mikrobiota usus berkorelasi dengan status gizi dan parameter antropometri. Asupan makronutrien rata-rata nilainya lebih rendah pada anak stunting dibandingkan dengan anak yang memiliki status gizi normal. Bakteri <i>prevotella</i> pada anak stunting lebih rendah dari pada anak dengan status gizi normal.	Kesimpulannya, penelitian ini merupakan salah satu dari sedikit penelitian yang melihat komposisi mikrobiota pada anak stunting dan membandingkannya dengan anak dengan status gizi normal pada usia yang sama.

				Provinsi Banten, dan Sume- dang, Provinsi Jawa Barat, Indonesia.		
6	Mifta Gatya, Dwi Larasatie Nur Fibri, Tyas Utami (2022)	Gut Microbiota Composition in Undernourished Children Associated with Diet and Sociodemographic Factors: A Case-Control Study in Indonesia	Jenis penelitian ini adalah penelitian case control. Populasi ini dilakukan terhadap enam puluh anak berusia 8-12 tahun di Belanting, Lombok Timur.	Hasilnya menunjukkan bahwa kelompok yang kekurangan gizi memiliki asupan energi yang lebih rendah. Selain itu, kelompok kurang gizi memiliki kualitas rekam medis, pengetahuan orang tua, pendidikan, dan pemberian ASI eksklusif yang lebih rendah. Firmicutes, Bacteroidetes, Actinobacteria, Proteobacteria, dan Verrucomicrobia secara signifikan berbeda antara anak normal dan anak dengan gizi kurang. Berdasarkan LefSe, kami menentukan bahwa Akkermansia adalah biomarker untuk anak-anak yang kekurangan gizi.	Kesimpulannya, pola makan dan faktor sosiodemografi mempengaruhi komposisi mikrobiota usus anak yang kekurangan gizi.	
7.	Betty Yosephin Simanjuntak, Rahma Annisa, Arie Ikhwan Saputra (2022).	Kajian Literatur: Berhubungankah Mikrobiota Saluran Cerna dengan Stunting pada Anak Balita?	Jenis penelitian ini adalah penelitian literatur review	Keberadaan mikrobiota usus berkontribusi terhadap kejadian stunting. Infeksi saluran cerna memiliki mekanisme spesifik menyebabkan kegagalan pertumbuhan dan penderdilan pasca kelahiran. Ketidakdewasaan dan defisiensi mikrobiota non patogen di usus sebagai penyebab utama. Penurunan keanekaragaman mikrobiota saluran pencernaan pada balita yang mengalami diare dan stunting	Pergeseran komposisi bakteri usus balita telah dikaitkan dengan peningkatan jumlah infeksi saluran cerna yang mengakibatkan gangguan pertumbuhan kronis	
8.	R. Susanti, Intan Zaenafree, Wulan Christijanti, Dewi Mustikaningtya	Profiling of the intestinal microbiota of stunted children in Semarang, Indonesia	Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik	Keberagaman dan jumlah mikrobiota usus anak yang mengalami stunting lebih sedikit dibandingkan dengan anak yang tidak mengalami stunting.	Komposisi mikrobiota mengindikasikan kondisi disbiosis pada usus anak yang mengalami stunting. Usus anak	

	s, Yuniastuti (2024).	Ari		Rasio Firmicutes/Bacteroidetes pada anak stunting adalah 96.45, sedangkan pada anak sehat adalah 26.05. Mikroba usus anak sehat didominasi oleh <i>Lactobacillus rhamnosus</i> (30,92%) dan <i>Bifidobacterium breve</i> (21,49%). Mikrobiota usus anak stunting didominasi oleh spesies bakteri <i>Blautia obeum</i> (23,5%) dan <i>Faecalibacterium prausnitzii</i> (19,13%).	stunting dapat mengalami peradangan berdasarkan data nilai pH yang lebih tinggi, tingkat AAT yang lebih tinggi, dan kekurangan spesies bakteri yang menguntungkan inang.
9.	Ratnayani, Badriul Hegar, Diana Sunardi, Fadilah Fadilah, Hartono Gunardi, Umi Fahmida and Dhanasari Vidiawati (2024).	Association of Gut Microbiota Composition with Stunting Incidence in Children under Five in Jakarta Slums	Jenis penelitian ini adalah penelitian cross sectional  Subjek dalam penelitian ini meliputi 21 anak stunting ( $HAZ \leq -2SD$ ) dan 21 anak non-stunting ( $-2SD \leq HAZ \leq 3SD$ ) berusia 2-5 tahun	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada anak stunting, jumlah kelimpahan <i>Mitsuoella</i> (24.469 OTU), <i>Alloprevotella</i> (23.952 OTU), dan <i>Providencia alcalifaciens</i> (861 OTU) lebih tinggi, sedangkan pada anak non-stunting, <i>Blautia</i> (29.755 OTU), <i>Lachnospiraceae</i> (6134 OTU), <i>Bilophila</i> (12.417 OTU), <i>Monoglobus</i> (484 OTU), <i>Akkermansia muciniphila</i> (1116 OTU), <i>Odoribacter splanchnicus</i> (42.993 OTU), dan <i>Bacteroides clarus</i> (8900 OTU) lebih tinggi. Perbedaan komposisi mikrobiota pada kedua kelompok dipengaruhi oleh asupan nutrisi, riwayat kelahiran, riwayat pemberian ASI, kebiasaan mencuci tangan sebelum makan, sumber air minum, dan sumber air untuk aktivitas lainnya.	Penelitian ini menyoroti bahwa anak-anak yang mengalami stunting memiliki komposisi mikrobiota usus yang berbeda secara signifikan dibandingkan dengan anak-anak yang tidak mengalami stunting, dengan tingkat bakteri patogen yang lebih tinggi dan tingkat bakteri yang menguntungkan yang lebih rendah.
10.	Tristia Rinanda, Catur Riani, Anita Artarini and Lucy Sasongko (2023).	Correlation between gut microbiota composition, enteric infections and linear growth impairment: a case-control study in childhood	Jenis penelitian ini adalah penelitian studi kasus-kontrol  42 subjek berusia 24-59	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar serum IGF-1 pada anak stunting lebih rendah dibandingkan dengan anak normal ( $p \leq 0,001$ ). Kelimpahan Firmicutes (50%) lebih tinggi daripada	Penelitian ini menunjukkan profil mikrobioma usus yang berbeda dari anak-anak stunting dan normal dari Pidie, Aceh, Indonesia. Mikrobiota usus



stunting in Pidie, Aceh, Indonesia	bulan, yang terdiri dari 21 anak stunting untuk kasus dan 21 anak normal untuk kelompok kontrol.	Bacteroidetes (34%) pada anak-anak yang mengalami stunting. Profil mikrobioma usus anak stunting menunjukkan genera yang diperkaya seperti <i>Blautia</i> , <i>Dorea</i> , <i>Collinsella</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Clostridium sensu stricto</i> 13, <i>Asteroleplasma</i> , dan <i>Anaerostipes</i> . Sementara itu, genera yang habis terdiri dari <i>Prevotella</i> , <i>Lactococcus</i> , <i>Butyrivibrio</i> , <i>Muribaculaceae</i> , <i>Alloprevotella</i> , <i>Akkermansia</i> , <i>Enterococcus</i> , <i>Terrisporobacter</i> , dan <i>Turicibacter</i> .	anak-anak yang mengalami stunting menunjukkan adanya disbiosis, terdiri dari beberapa taksa yang bersifat pro-inflamasi, kelainan metabolisme dan taksa yang berhubungan dengan pola makan tinggi lemak/rendah serat, serta mengekspresikan gen virulensi patogen enterik. Temuan ini memberikan bukti bahwa sangat penting untuk memulihkan disbiosis dan menjaga keseimbangan mikrobiota usus untuk mendukung pertumbuhan linear pada anak-anak.
------------------------------------	--	---	--

## PEMBAHASAN

Dari literatur yang telah dilakukan review, didapatkan 6 literatur yang meneliti komposisi mikroba usus pada anak stunting terkait dengan jenis pemberian bahan dan pola makan. Menurut Huey SL (2020), bahwa pertumbuhan, pola makan, dan praktik pemberian makan dikaitkan dengan metrik mikrobiota usus pada anak-anak yang kekurangan gizi, yang mikrobiota ususnya sebagian besar terdiri dari Proteobacteria, sebuah filum yang mengandung banyak taksa yang berpotensi patogen. Menurut Surono IS (2021), bahwa asupan makronutrien pada anak stunting lebih rendah untuk semua komponen, namun setelah dikoreksi untuk beberapa perbandingan hanya signifikan untuk energi dan lemak. Hanya TGF- $\beta$  yang berbeda secara signifikan antara anak stunting dan anak dengan status gizi normal setelah koreksi untuk beberapa perbandingan. TNF-alpha, IL-10, protein pengikat lipopolisakarida dalam serum dan IgA sekretorik dalam feses tidak berbeda nyata. Yang mengejutkan, semua asam lemak rantai pendek dan rantai cabang lebih tinggi pada sampel tinja anak-anak yang mengalami stunting (signifikan untuk asetat, valerat, dan total SCFA).

Metabolit ini berkorelasi dengan sejumlah taksa mikroba yang berbeda, namun karena adanya cross-feeding antar mikroba yang luas, tidak menunjukkan pola yang spesifik. Namun, hilangnya energi akibat ekskresi metabolit yang lebih tinggi pada anak-anak yang terhambat, yang dapat digunakan sebagai substrat bagi inang, sangat mencolok. Beberapa taksa mikroba juga berkorelasi dengan asupan makronutrien (termasuk serat makanan) dan energi. *Eisenbergiella* berkorelasi positif dengan semua makronutrien, sedangkan genus yang tidak terkarakterisasi dalam keluarga Succinivibrionaceae berkorelasi negatif dengan semua makronutrien. Hal ini, dan korelasi lain yang diamati, dapat memberikan indikasi tentang cara memodulasi mikrobiota usus anak-anak yang mengalami stunting sehingga keterlambatan pertumbuhan mereka dapat diperbaiki.

Menurut Azzahra TN (2023), pertumbuhan jumlah koloni bakteri pada *feses* anak termasuk normal, begitu pula dengan jenis bakteri yang didapatkan. Adapun sarannya adalah kedepannya agar dapat menggunakan medium tertentu untuk melihat jenis bakteri tertentu. Menurut Mostafa I (2024), pengobatan MDCF-2 pada anak-anak Bangladesh dengan MAM, yang menghasilkan perbaikan yang signifikan dalam hal wasting selama intervensi, juga mengurangi stunting selama masa tindak lanjut. Hasil ini menunjukkan bahwa efektivitas makanan tambahan untuk kekurangan gizi dapat ditingkatkan dengan memasukkan bahan-bahan yang mendukung pengembangan bersama inang mikrobiota yang sehat. Menurut Gaty M (2022), pengobatan MDCF Komposisi mikrobiota usus berkorelasi dengan status gizi dan parameter antropometri. Asupan makronutrien rata-rata nilainya lebih rendah pada anak stunting dibandingkan dengan anak yang memiliki status gizi normal. Bakteri *prevotella* pada anak stunting lebih rendah dari pada anak dengan status gizi normal. Salah satu dari sedikit penelitian yang melihat komposisi mikrobiota pada anak stunting dan membandingkannya dengan anak dengan status gizi normal pada usia yang sama.

Menurut Surono IS dkk (2021), hasilnya menunjukkan bahwa kelompok yang kekurangan gizi memiliki asupan energi yang lebih rendah. Selain itu, kelompok kurang gizi memiliki kualitas rekam medis, pengetahuan orang tua, pendidikan, dan pemberian ASI eksklusif yang lebih rendah. Firmicutes, Bacteroidetes, Actinobacteria, Proteobacteria, dan Verrucomicrobia secara signifikan berbeda antara anak normal dan anak dengan gizi kurang. Berdasarkan LefSe, kami menentukan bahwa Akkermansia adalah biomarker untuk anak-anak yang kekurangan gizi. Menurut Simanjuntak BY dkk (2022), hasilnya menunjukkan infeksi saluran cerna memiliki mekanisme spesifik menyebabkan kegagalan pertumbuhan dan pengerdilan pasca kelahiran. Ketidakdewasaan dan defisiensi mikrobiota non patogen di usus sebagai penyebab utama. Penurunan keanekaragaman mikrobiota saluran pencernaan pada balita yang mengalami diare dan stunting. Menurut Susanti R dkk (2024), komposisi mikrobiota mengindikasikan kondisi disbiosis pada usus anak yang mengalami stunting. Usus anak-anak yang mengalami stunting dapat mengalami peradangan. Berdasarkan data nilai pH yang lebih tinggi, tingkat Alpha-1-Antitrypsin yang lebih tinggi, dan kekurangan spesies bakteri yang menguntungkan inang.

Menurut Ratnayani dkk (2024), menunjukkan bahwa anak-anak yang mengalami stunting memiliki komposisi mikrobiota usus yang berbeda secara signifikan dibandingkan dengan anak-anak yang tidak mengalami stunting, dengan tingkat bakteri patogen yang lebih tinggi dan tingkat bakteri yang baik yang lebih rendah. Menurut Rinanda T dkk (2023), menunjukkan bahwa mikrobiota usus anak-anak yang mengalami stunting menunjukkan adanya disbiosis, terdiri dari beberapa bakteri yang bersifat pro-inflamasi, kelainan metabolisme dan bakteri yang berhubungan dengan pola makan tinggi lemak/rendah serat, serta mengekspresikan gen virulensi patogen enterik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diidentifikasi dan dikaji dalam beberapa jurnal dalam tinjauan pustaka ini, mikrobiota khususnya yang berada di dalam saluran cerna memainkan peran penting dalam kehidupan manusia. Kolonisasi mikrobiota dimulai sejak lahir hingga sepanjang kehidupan. Manusia dan mikrobiota bersimbiosis menjaga keadaan eubiosis saluran cerna. Keragaman mikrobiota setiap individu dipengaruhi berbagai faktor, seperti genetik, nutrisi, usia, diet, stres, dan obat-obatan. Defisiensi nutrisi pada saat 1000 hari pertama kehidupan akan memengaruhi komposisi mikrobiota, yang berpotensi menyebabkan stunting karena gangguan keseimbangan dan dominasi bakteri-bakteri pada saluran cerna, jenis pemberian bahan dan pola makan yang baik dapat memperbaiki keterlambatan pertumbuhan dan memodulasi mikrobiota usus anak-anak stunting.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih yang tulus saya sampaikan kepada Universitas Muslim Indonesia atas segala dukungan, fasilitas, dan kesempatan yang telah diberikan selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Bimbingan dari para dosen, staf akademik, serta lingkungan akademik yang kondusif di Universitas Muslim Indonesia sangat membantu dalam memperluas wawasan dan memperdalam pemahaman saya terhadap topik yang diteliti. Semoga Universitas Muslim Indonesia senantiasa menjadi lembaga pendidikan unggulan yang terus melahirkan insan cendekia yang berkontribusi bagi kemajuan bangsa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azzahrah, T. N., Nurmadilla, & Idrus, H. H. (2023). Gambaran mikrobiota usus anak usia 2-5 tahun di Kecamatan Sanrobone Takalar. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*.
- Gatya, M., Fibri, D. L., & Utami, T. et al. (n.d.). Gut microbiota composition in undernourished children associated with diet and sociodemographic factors: A case-control study in Indonesia. *Microorganisms*.
- Huey, S. L., Jiang, L., Fedarko, M. W., et al. (2020). Nutrition and the gut microbiota in 10- to 18-month-old children living in urban slums of Mumbai, India. *American Society for Microbiology*.
- Lahdji, A., & Anggraheny, H. D. (2022). Association between pregnancy history, exclusive breastfeeding, and immunisation with stunting status in Dukuhmaja Village, Brebes. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*.
- Masrul, M., Izwardy, D., Sudji, I. R., Purnakarya, I., Syahril, 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>
- Mostafa, I., Hibberd, M. C., Hartman, S. J., et al. (2024). A microbiota-directed complementary food intervention in 12–18-month-old Bangladeshi children improves linear growth. *Elsevier*.
- Prisylvia, M. D., Amisi, M. D., & Musa, E. C. (2021). Gambaran pola makan pada remaja di Desa Sarani Matani Kecamatan Tombariri pada masa pandemi Covid-19. *Jurnal KESMAS*.
- Putri, S. F., Irfannuddin, & Murti, K. (2021). Potensi mikrobiota usus dalam pencegahan dan tatalaksana obesitas. *Jambi Medical Journal: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*.
- Qoyyimah, A. U., Hartati, L., & Fitriani, S. A. (2020). Hubungan kejadian stunting dengan perkembangan anak usia 24-59 bulan di Desa Wangen Polanharjo, Klaten. *Jurnal Kebidanan*.
- Ratnayani, H., Hegar, B., Sunardi, D., et al. (2024). Association of gut microbiota composition with stunting incidence in children under five in Jakarta slums. *Nutrients*.
- Rinanda, T., Riani, C., et al. (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*.
- Siallagan, A., Pane, J., et al. (2023). Status gizi dan pola makan pada anak. *Jurnal Gawat Darurat*.
- Simanjuntak, B. Y., Annisa, R., & Saputra, A. I. (2022). Kajian literatur: Berhubungankah mikrobiota saluran cerna dengan stunting pada anak balita? *Amerta Nutrition*.
- Susanti, R., Zaenafree, I., Christijanti, W., et al. (2024). Profiling of the intestinal microbiota of stunted children in Semarang, Indonesia. *Biodiversitas*.
- Surono, I. S., Jalal, F., Bahri, S., et al. (2021). Differences in immune status and fecal SCFA

between Indonesian stunted children and children with normal nutritional status. *PLOS ONE*.

Surono, I. S., Popov, I., Verbruggen, S., Verhoeven, J., Kusumo, P. D., & Venema, K. (2024). Gut microbiota differences in stunted and normal-length children aged 36–45 months in East Nusa Tenggara, Indonesia. *PLOS ONE*, 19(3), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299349>

Surono, I. S., Widiyanti, D., et al. (2021). Gut microbiota profile of Indonesian stunted children and children with normal nutritional status. *PLOS ONE*.

Tebi, Dahlia., & Wello, E. A. (2016). Literature review faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya stunting pada anak balita. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*.