

EFEK SUPLEMENTASI SINBIOTIK PADA KESEHATAN ANAK

The Effect of Synbiotic Supplementation in Children Health

Astrid Noviana*, Dhiya Fauziyyah, Egidea Nada Afifa

Program Studi Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

*Email: astridnoviana@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK

Masa *golden age* merupakan masa dimana anak-anak cepat mengalami pertumbuhan dan perkembangan, akan tetapi pada masa ini anak-anak juga rentan mengalami berbagai masalah kesehatan terutama penyakit yang berkaitan sistem pencernaan dan sistem imunitas tubuh. Masalah kesehatan tersebut sering dikaitkan dengan ketidakseimbangan mikrobiota usus. Mikrobiota usus memiliki peran dalam proses pencernaan, penyerapan zat gizi dan membangun serta merangsang sistem kekebalan tubuh anak sehingga ketidakseimbangan mikrobiota usus dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti diare, alergi, gangguan metabolisme, penurunan kognitif, obesitas, dan masalah kesehatan lainnya. Sinbiotik merupakan gabungan antara prebiotik dan probiotik yang memiliki peran dalam mengatur keseimbangan mikrobiota usus dengan menghasilkan SCFA yang memiliki manfaat yang baik untuk mikrobiota di dalam usus. Suplementasi sinbiotik dapat memberikan manfaat kesehatan bagi anak-anak dengan mengatasi ketidakseimbangan mikrobiota usus dan memberikan efek positif mulai dari peningkatan kesehatan saluran cerna dan sistem imunitas tubuh, mengatasi dan menghambat perkembangan alergi, menjaga berat badan, dan mendukung perkembangan sistem syaraf pada anak autis atau gangguan perilaku.

Kata Kunci: sinbiotik, kesehatan anak, mikrobiota usus

ABSTRACT

The golden age is a critical period during which children undergo rapid growth and development. However, during this time, they are also vulnerable to various health issues, particularly those related to the digestive and immune systems. These health problems are often linked to an imbalance in the gut microbiota. The gut microbiota plays a crucial role in digestion, nutrient absorption, and the development and stimulation of the immune system. An imbalance in this microbiota can lead to health issues such as diarrhea, allergies, metabolic disorders, cognitive decline, obesity, and other related conditions. Synbiotics, a combination of prebiotics and probiotics, help regulate the balance of the gut microbiota by producing short-chain fatty acids (SCFAs), which are beneficial to intestinal health. Synbiotic supplementation can offer a range of health benefits for children by restoring microbiota balance and positively impacting various aspects of health. These benefits include improving digestive and immune health, preventing and managing allergies, maintaining healthy body weight, and supporting nervous system development in children with autism or behavioral disorders.

Key words: synbiotic, children health, gut microbiota

PENDAHULUAN

Anak-anak merupakan kelompok usia yang berada dalam masa emas (*golden age*) pertumbuhan dan perkembangan. Melindungi dan meningkatkan kesehatan anak-anak perlu dilakukan agar proses tumbuh dan kembang anak berjalan dengan baik dan terhindar dari berbagai risiko gangguan kesehatan sejak dini (Khouma *et al.*, 2025). Hal ini diperkuat dengan fakta bahwa anak-anak merupakan kelompok rentan terhadap berbagai masalah kesehatan, terutama berkaitan dengan sistem pencernaan dan imunitas tubuh (Etzel, 2020). Menurut WHO, penyakit diare merupakan salah satu penyebab kematian kedua terbanyak di dunia pada anak-anak usia dibawah 5 tahun (WHO, 2018). Selain itu, sistem imun yang belum matang dapat menyebabkan alergi makanan pada anak-anak (Quiros *et al.*, 2018). Masalah tersebut dipengaruhi oleh terganggunya keseimbangan mikrobiota usus yang dapat memengaruhi berbagai aspek kesehatan anak (Dahiya & Nigam, 2022).

Mikrobiota usus memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kesehatan tubuh, namun apabila terjadi ketidakseimbangan dapat berkontribusi terhadap timbulnya berbagai penyakit (Webb *et al.*, 2016). Mikrobiota usus berfungsi dalam proses pencernaan, membantu penyerapan zat gizi melalui produksi vitamin dan antioksidan, serta membangun dan merangsang sistem kekebalan tubuh dengan cara mengurangi peradangan pada saluran cerna. Selain itu, mikrobiota juga berperan dalam melindungi tubuh dari patogen, menjaga integritas sel epitel usus, serta berkontribusi terhadap perkembangan fungsi kognitif

melalui mekanisme *gut-brain axis*. Sementara itu, apabila terjadi ketidakseimbangan mikrobiota usus (disbiosis) dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, gangguan gastrointestinal, gangguan metabolisme, penurunan kemampuan kognitif, dan obesitas (Dahiya & Nigam, 2022).

Pencegahan dan penanganan gangguan mikrobiota usus dapat dilakukan dengan mengonsumsi suplemen probiotik dan prebiotik (Yadav *et al.*, 2024). Salah satu peran probiotik adalah mengatur keseimbangan mikrobiota usus, sehingga akan memberikan manfaat bagi kesehatan inang. Sementara itu, pemberian prebiotik berfungsi meningkatkan populasi mikrobiota yang bermanfaat di saluran cerna untuk mencegah kerusakan yang dimediasi oleh imun (Li *et al.*, 2020). Kombinasi antara probiotik dan prebiotik tersebut dikenal sebagai sinbiotik. Sinbiotik dirancang untuk memberikan efek sinergis yang lebih optimal dibandingkan dengan jika keduanya dikonsumsi secara terpisah. Konsumsi sinbiotik diketahui memberikan manfaat kesehatan bagi tubuh, seperti membantu memperbaiki status gizi dengan indikator antropometri, mendukung kesehatan kardiometabolik, dan mengurangi peradangan dalam tubuh (Kleerebezem & Führen, 2024). Beberapa contoh produk susu yang mengandung sinbiotik, yaitu yogurt dan kefir, yang secara umum diformulasikan dengan penambahan probiotik dan prebiotik untuk mendukung kesehatan saluran pencernaan. Selain itu, terdapat berbagai jenis keju, seperti *semi-hard cheese*, *soft white cheese*, *cottage cheese*, *fresh cream cheese*, dan

petit-suisse cheese juga dapat difortifikasi dengan mikroorganisme probiotik sehingga berpotensi menjadi produk sinbiotik. Produk susu lainnya, seperti susu skim yang telah diformulasi khusus, susu formula bayi, serta susu kedelai dan makanan kedelai yang difermentasi juga dapat dikembangkan sebagai sumber sinbiotik yang baik untuk menunjang kesehatan mikrobiota usus (González-Herrera *et al.*, 2021). Oleh karena itu, tinjauan literatur ini bertujuan untuk mengumpulkan bukti ilmiah yang tersedia

mengenai peran sinbiotik terhadap kesehatan anak.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur atau *literature review*. Tinjauan literatur dilakukan dengan mengakses artikel-artikel melalui *database ScienceDirect*, Pubmed, dan *Willey Online Library* menggunakan Bahasa Inggris dengan kata kunci “suplementasi sinbiotik”, “kesehatan anak”, “saluran cerna”, “imun”, “alergi”, “obesitas”,

Tabel 2. Hasil Tinjauan Literatur

Judul (penulis, tahun)	Variabel	Subjek penelitian	Metode	Hasil Penelitian
<i>Effect of a Synbiotic on Functional Abdominal Pain in Childhood</i> (Gholizadeh <i>et al.</i> , 2021)	Variabel bebas: sinbiotik Variabel kontrol: plasebo Variabel terikat: intensitas nyeri perut, frekuensi nyeri perut, durasi nyeri perut, dan jumlah tidak masuk sekolah	67 anak berusia 4-14 tahun dengan diagnosis FAP	<i>Randomized Controlled Trial</i>	Pemberian sinbiotik selama 4 minggu secara signifikan dapat mengontrol nyeri perut pada anak-anak functional abdominal pain (FAP).
<i>Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics in Childhood Diarrhea</i> (Martins <i>et al.</i> , 2024)	Variabel bebas: sinbiotik Variabel terikat: durasi diare, lamanya rawat inap, dan frekuensi tinja hari ke-3	Balita dengan diagnosis diare	<i>Randomized Controlled Trial</i>	Pemberian sinbiotik memiliki manfaat dalam mengurangi durasi diare dan rawat inap pada balita.
<i>Efficacy of Synbiotic, Probiotic, and Prebiotic Treatments for Irritable Bowel Syndrome in Children: A Randomized Controlled Trial</i> (Başturk <i>et al.</i> , 2016)	Variabel bebas: sinbiotik Variabel terikat: konstipasi dan frekuensi diare	76 anak berusia 4-16 tahun dengan diagnosis IBS	<i>Randomized Controlled Trial</i>	Pemberian sinbiotik selama 4 minggu dapat menyembuhkan gejala awal Irritable Bowel Syndrome (IBS).
<i>Efficacy of Synbiotics for Treatment of Bacillary Dysentery in Children: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Study</i> (Kahbazi <i>et al.</i> , 2016)	Variabel bebas: sinbiotik Variabel kontrol: plasebo Variabel terikat: durasi disentri, durasi demam, dan penurunan berat badan	200 anak berusia 1-60 bulan dengan diagnosis disentri	<i>Randomized Controlled Trial</i>	Pemberian sinbiotik selama 3-5 hari dapat mengurangi durasi disentri, demam, dan menjaga berat badan anak-anak.

Judul (penulis, tahun)	Variabel	Subjek penelitian	Metode	Hasil Penelitian
<i>Effects of Synbiotic Supplementation on Intestinal Microbiota Composition in Children and Adolescents with Exogenous Obesity: (Probesity-2 trial)</i> (Yildirim <i>et al.</i> , 2023)	Variabel bebas: sinbiotik Variabel kontrol: plasebo Variabel terikat: indeks keanekaragaman alfa dan beta, kelimpahan varian urutan amplicon, rasio taksonomi, serta perbandingan taksonomi yang signifikan	54 anak berusia 8-17 tahun dengan obesitas eksogen	<i>Randomized Controlled Trial</i>	Pemberian sinbiotik selama 12 minggu pada anak obesitas eksogen menghasilkan perubahan positif terhadap mikrobiota usus dan berpengaruh pada penurunan BMI.
<i>The Effect of Synbiotic Supplementation on Growth Parameters in Mild to Moderate FTT Children Aged 2–5 Years</i> (Aflatoonian <i>et al.</i> , 2020)	Variabel bebas: sinbiotik Variabel kontrol: plasebo Variabel terikat: berat badan, tinggi badan, BMI	80 anak berusia 2-5 tahun dengan FTT (<i>Failure to Thrive</i>) ringan hingga sedang	<i>Randomized Controlled Trial</i>	Pemberian sinbiotik selama 30 hari dapat secara signifikan meningkatkan berat badan dan BMI pada anak.
<i>Synbiotics of Encapsulated Limosilactobacillus Fermentum K73 Promotes in Vitro Favorable Gut Microbiota Shifts and Enhances Short-chain Fatty Acid Production in Fecal Samples of Children with Autism Spectrum Disorder</i> (Estrada <i>et al.</i> , 2025)	Variabel bebas: sinbiotik Variabel terikat: komposisi mikrobiota usus, kandungan SCFA, kadar serotonin	Mikrobiota usus anak-anak Kolombia dengan dan tanpa ASD	<i>Eksperimental in vitro</i>	Pemberian sinbiotik <i>L. fermentum</i> K73 yang dikembangkan dan diuji memiliki kemampuan yang signifikan dalam memodulasi mikroba yang terkait dengan anak ASD (<i>Autism Spectrum Disorder</i>).
<i>Precision synbiotics increase gut microbiome diversity and improve gastrointestinal symptoms in a pilot open-label study for autism spectrum disorder</i> (Phan <i>et al.</i> , 2024)	Variabel bebas: sinbiotik Variabel terikat: perubahan komposisi mikrobiota usus, perubahan gejala ASD dan GI	170 anak dengan diagnosis ASD	<i>Open-label study</i>	Pemberian sinbiotik yang diberikan selama 3 bulan pada anak ASD (<i>Autism Spectrum Disorder</i>) menunjukkan keragaman alfa mikroba usus dan perbaikan beberapa gejala terkait ASD.

“SAM” dan “autis”. Kriteria inklusi yang digunakan adalah 8 artikel penelitian peran sinbiotik untuk kesehatan anak, artikel dipublikasi pada tahun 2015-2025, *free full text, open access, dan research article*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efek Sinbiotik Terhadap Kesehatan Saluran Cerna Anak-anak

Functional abdominal pain disorders (FAPDs)

merupakan salah satu penyakit yang sering terjadi pada anak-anak. Gangguan ini dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu dispepsia, *Irritable Bowel Syndrome* (IBS), dan *functional abdominal pain* (FAP) (Gholizadeh *et al.*, 2021). Sinbiotik tidak hanya mengarahkan aktivitas fisiologis probiotik saja, tetapi juga dapat meningkatkan jumlah bakteri, membuat probiotik menjadi lebih efektif dan tahan lama. Mekanisme sinbiotik dalam memperbaiki penyakit gastrointestinal adalah dengan menghambat bakteri patogen dalam sel epitel usus, memperkuat fungsi pelindung dari lapisan epitel, mengasamkan usus besar, menghambat pertumbuhan patogen, mengatur sistem kekebalan tubuh, menghambat hipersensitivitas viseral, dan meningkatkan fungsi motorik usus (Zhang *et al.*, 2020). Sebuah penelitian menemukan bahwa probiotik *Lactobacillus paracasei* LC-37 (LC-37) efektif untuk pengobatan dispepsia dengan mengurangi *Escherichia/Shigella* yang merupakan sumber utama dari lipopolisakarida toksik di saluran cerna bagian atas dan memulihkan perubahan pada mikrobiota lambung (Sun *et al.*, 2021).

Hasil penelitian Gholizadeh *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa pemberian sinbiotik yang terdiri dari fruktooligosakarida (FOS) dan tujuh jenis bakteri baik termasuk *Lactobacillus casei*, *streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium breve* dan *Bifidobacterium infantis* dapat memberikan hasil yang baik dalam mengurangi

keparahan, frekuensi, dan durasi nyeri perut pada anak-anak yang mengalami *functional abdominal pain* (FAP) dengan tidak menimbulkan efek samping. Sinbiotik bekerja dengan cara mendukung aktivitas probiotik melalui kandungan prebiotik di dalamnya. Kombinasi ini membantu mengatur aktivitas metabolisme di usus, mendorong pertumbuhan bakteri baik, serta menjaga struktur dan fungsi saluran pencernaan secara keseluruhan. Penelitian lain menyebutkan bahwa anak-anak yang mengonsumsi yogurt sinbiotik (*Bifidobacterium lactis* B94 dengan inulin) yang diberikan selama 4 minggu mengalami perbaikan dan pemulihan gejala awal *Irritable Bowel Syndrome* (IBS) secara signifikan, terutama pada gejala yang didominasi oleh konstipasi dan diare (Başturk *et al.*, 2016).

Diare yang terjadi pada anak-anak merupakan masalah kesehatan yang serius dan memerlukan perhatian khusus. Meskipun terdapat berbagai faktor penyebab diare, jenis yang disebabkan oleh adanya infeksi masih menjadi yang paling umum (Ugboko *et al.*, 2020). Tingginya angka kejadian diare, sangat berkaitan dengan higiene-sanitasi dan sanitasi dasar yang buruk, seperti minimnya akses air bersih, fasilitas sanitasi yang layak, serta rendahnya tingkat kebersihan dan penerapan perilaku hidup bersih sehat (PHBS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi probiotik dan prebiotik (sinbiotik) berupa *Saccharomyces boulardii* dan *Bifidobacterium* lebih efektif dalam mengurangi durasi diare dan rawat inap dibandingkan dengan pengobatan yang

menggunakan strain yang terisolasi (Martins *et al.*, 2024). Penelitian lain menyebutkan bahwa kombinasi probiotik dan prebiotik memberikan efek positif terhadap anak-anak penderita disentri. Hasil studi menunjukkan pengobatan rutin disentri yang dikombinasikan dengan sinbiotik selama tiga hingga lima hari dapat mengurangi durasi disentri, menurunkan demam, membantu menjaga berat badan anak-anak, dan tidak menimbulkan efek samping. Tujuan utama intervensi pemberian sinbiotik untuk memulihkan keseimbangan mikrobiota usus yang terjadi akibat infeksi. Oleh karena itu, penggunaan sinbiotik sebagai terapi bagi penderita disentri dapat meningkatkan derajat kesehatan anak-anak (Kahbazi *et al.*, 2016).

Efek Sinbiotik Terhadap Imun Tubuh Anak-anak

Sinbiotik merupakan salah satu produk yang berpotensi dalam menjaga imun tubuh pada anak. Meskipun sebagian besar penelitian tidak dilakukan pada anak-anak, tetapi hasilnya menunjukkan potensi sinbiotik dalam mendukung sistem imun manusia. Probiotik dapat berinteraksi secara langsung dengan sel imun seperti sel dendritik dan sel B, mendorong produksi dari sitokin dan mendorong regulasi dari respon sel T yang dapat memodulasi aktivitas sel B. Mekanisme kerja probiotik yang mempengaruhi sistem imun dengan modulasi mikrobiota usus, meningkatkan fungsi barrier usus, memproduksi zat antimikroba, dan berinteraksi secara langsung dengan sel imun. Sel B juga merupakan bagian penting dari sistem imun yang bertugas memproduksi

antibodi dan membangun memori imun. Disregulasi pada fungsi sel B dapat berdampak pada penyakit autoimun, inflamasi, dan alergi (Wang *et al.*, 2024). Probiotik sebagai salah satu komponen dari sinbiotik dapat membentuk penghalang dan pelindung yang mencegah kolonisasi bakteri patogen di epitel. Bakteri baik probiotik dapat menempel sehingga menghambat patogen. Mekanisme tersebut dapat menguntungkan kondisi kesehatan. Menempelnya probiotik pada sel epitel dapat memicu rangkaian sinyal yang mengarah ke modulasi imunologis. Pelepasan beberapa komponen terlarut dapat menyebabkan aktivasi sel imun baik secara langsung dan tidak langsung. Hal tersebut, dapat berdampak pada pencegahan atau bahkan pengobatan penyakit menular, inflamasi kronis pada saluran cerna, dan bagian lainnya. Terdapat juga dugaan probiotik dalam mengeliminasi sel kanker (Markowiak & Ślizewska, 2017).

Suplementasi prebiotik efektif dalam regulasi sistem imun sepanjang tahap kehidupan mulai dari bayi hingga dewasa. Peningkatan bakteri penghasil SCFA terjadi setelah dilakukan suplementasi prebiotik sehingga dapat menghasilkan butirir dan SCFA jenis lain yang dapat meningkatkan aktivitas regulator sel B (Brengs). Peningkatan tersebut penting untuk pemeliharaan toleransi imun dan menekan respon inflamasi yang berlebihan (Wang *et al.*, 2024). Prebiotik juga dapat memperbaiki mikrobiota usus dan mempertahankan lapisan epitel dan kekebalan usus. Mekanisme prebiotik terhadap

fungsi sistem imun masih belum dapat dijelaskan secara pasti, akan tetapi ada beberapa kemungkinan model, yaitu prebiotik mampu untuk meregulasi aksi dari enzim lipogenik hati yang akan menyebabkan peningkatan produksi dari SCFA. Kenaikan produksi SCFA terutama asam butirat sebagai hasil fermentasi diidentifikasi sebagai modulator asetilasi histon sehingga dapat meningkatkan ketersediaan berbagai gen untuk faktor transkripsi. Prebiotik dapat memodulasi sistem imun. Terdapat bukti bahwa FOS dan beberapa jenis prebiotik lainnya dapat menyebabkan peningkatan jumlah limfosit atau leukosit pada jaringan limfoid yang berhubungan dengan usus (GALT) dan darah di perifer. Peningkatan IgA oleh GALT dapat merangsang fungsi fagositik dari makrofag sebagai antiinflamasi (Markowiak & Ślizewska, 2017).

Efek Sinbiotik Terhadap Alergi Anak-anak

Penyakit alergi merupakan suatu kondisi yang terjadi karena reaksi berlebihan dari sistem imun terhadap alergen yang menyebabkan kenaikan dari imunoglobulin E (IgE) sehingga akan memicu gejala klinis di beberapa organ tubuh (Han *et al.*, 2017). Terdapat 4 jenis alergi tipe 1 yang dimediasi IgE yang sering terjadi pada masa anak-anak, yaitu *atopic dermatitis* (AD), *food allergy* (FA), *allergies rhinitis* (AR), dan asma (Kilanowski *et al.*, 2023). Kejadian dari alergi dihubungkan dengan higienitas, penggunaan antibiotik, kebiasaan makan ultra proses food, urbanisasi, dan kurangnya kontak dengan alam. Faktor kelahiran secara sesar juga

memiliki hubungan dengan kejadian FA dan asma. Faktor diatas tidak hanya mempengaruhi alergi, akan tetapi mempengaruhi mikrobiota usus yang dianggap sebagai organ super karena perannya dalam sistem imun dan perkembangan dari toleransi imun (Cukrowska *et al.*, 2020). Sebuah studi yang dikenal sebagai hipotesis keanekaragaman hayati dari Tari Haahtela pada tahun 2013 dalam Ke *et al.*, (2025) menyatakan bahwa mikrobiota usus penting untuk perkembangan sistem imunitas tubuh karena perubahan pada mikrobiota usus, kulit, dan saluran pernapasan menyebabkan hilangnya simbiosis dan muncul dysbiosis yang dapat meningkatkan risiko penyakit alergi. Masa anak-anak adalah masa yang ideal untuk membentuk keseimbangan Th1 dan Th2 yang bertanggung jawab dengan kejadian alergi.

Berdasarkan penelitian Pelucchi *et al.*, (2012) dalam Nallagatla *et al.*, (2018) menyatakan bahwa suplementasi probiotik pada bayi menunjukkan pengaruh positif terhadap AD. Probiotik seperti *Lactobacillus rhamnosus* dikenal sebagai probiotik yang efektif dengan tingkat keberhasilan yang tinggi dalam mencegah AD. Mekanisme kerja probiotik diantaranya mempengaruhi pematangan pada barier usus dan menyeimbangkan respon imun Th1 dan Th2 serta menekan Th17, mendorong perkembangan dendritik tolerogenik dan sel T regulator (Treg), serta menstimulasi reseptor pengenalan pola (TLR). Sel dendritik di dalam mukosa usus memiliki peran penting dalam diferensiasi sel T regulator yang diketahui memiliki hubungan dalam pengembangan

toleransi imun. Perubahan dari sel T regulator dikaitkan dengan alergi. Mikrobiota usus sejak masa anak-anak memiliki peran penting dalam keseimbangan Sel T regulator dan Th1 atau Th2. Suplementasi probiotik juga dapat menghambat perkembangan sensasi alergi dan penyakit saluran pernapasan melalui proses induksi sel T regulator dan memproduksi *Transforming growth factor-β* (TGF-β) (Sestito *et al.*, 2020).

Efek Sinbiotik Terhadap Berat Badan Anak-anak

Selama beberapa tahun terakhir, prevalensi obesitas pada anak-anak telah mencapai 8,8% di seluruh dunia dan tetap menjadi salah satu fokus utama dalam kesehatan masyarakat global (Colombo & Paglia, 2024). Banyak anak dan remaja yang mengalami obesitas juga sudah memiliki satu atau lebih penyakit terkait obesitas, seperti hipertensi, dislipidemia, dan gangguan toleransi glukosa. Penanganan obesitas pada anak umumnya dilakukan melalui mengurangi asupan energi dengan mengatur pola makan dan meningkatkan pengeluaran energi dengan memperbanyak aktivitas fisik. Intervensi diet dengan pemberian sinbiotik bertujuan untuk memperbaiki gangguan mikrobiota usus yang sering terjadi pada penderita obesitas atau akibat dari pola makan yang tidak seimbang. Intervensi ini dapat memberikan manfaat bagi kesehatan dengan membantu menurunkan dan menjaga berat badan agar tetap ideal (Yildirim *et al.*, 2023).

Berdasarkan penelitian Yildirim *et al.*, (2023)

menyatakan bahwa pemberian suplementasi sinbiotik dan intervensi gaya hidup sehat pada anak obesitas selama 4 sampai 12 minggu menghasilkan perubahan positif dengan menunjukkan penurunan berat badan, BMI, dan lingkaran pinggang yang cukup signifikan. Pada penelitian tersebut, kelompok yang diberi sinbiotik selama 12 minggu intervensi terjadi penurunan rasio antara bakteri *Firmicutes* dan *Bacteroidetes*. Rasio ini penting karena beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa orang dengan obesitas cenderung memiliki rasio *Firmicutes/Bacteroidetes* yang lebih tinggi. Rasio yang tinggi ini dapat mempengaruhi gen dan hormon yang berperan dalam metabolisme tubuh, sehingga tubuh lebih mudah menyerap dan menyimpan energi. Oleh karena itu, penurunan rasio *Firmicutes/Bacteroidetes* dianggap bermanfaat dalam membantu mengatasi obesitas dan gangguan kesehatan yang berkaitan dengannya (Magne *et al.*, 2020).

Suplementasi sinbiotik juga memberikan efek positif terhadap perkembangan anak dengan *Severe Acute Malnutrition* (SAM). *Severe Acute Malnutrition* (SAM) adalah suatu kondisi yang ditandai dengan Z score berat badan menurut panjang atau tinggi badan dibawah SD -3, lingkaran lengan atas (LiLA) kurang dari 11,5 cm pada anak usia 6-59 bulan, dan adanya pitting edema (WHO, 2023). *Severe Acute Malnutrition* (SAM) dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang kompleks, seperti konsumsi makanan yang tidak memadai dan infeksi kronis. Kondisi ini

jika tidak ditangani dengan baik akan menyebabkan gangguan perkembangan kognitif, gangguan metabolisme, dan gagal mencapai potensi optimal saat dewasa. Penanganan *Severe Acute Malnutrition* (SAM) dapat dilakukan dengan cara memperbaiki keseimbangan elektrolit, penanganan infeksi, dan pemberian makanan terapeutik untuk meningkatkan pertumbuhan. Sebuah penelitian mengevaluasi efek pemberian suplementasi sinbiotik selama 30 hari terhadap parameter pertumbuhan anak-anak. Hasil penelitian tersebut menemukan bahwa sinbiotik dapat bermanfaat dalam hal penambahan berat badan dan BMI pada anak-anak yang mengalami *Severe Acute Malnutrition* (SAM), tetapi tidak memiliki pengaruh terhadap frekuensi infeksi (Aflatoonian *et al.*, 2020).

Efek Sinbiotik Terhadap Autis dan Gangguan Perilaku Anak-anak

Autism Spectrum Disorder (ASD) merupakan salah satu gangguan perkembangan saraf yang berhubungan dengan ketidakseimbangan mikrobiota usus pada anak-anak. Suplementasi sinbiotik merupakan kombinasi probiotik dan prebiotik, telah banyak diteliti dan dianggap sebagai pendekatan yang potensial untuk membantu mengembalikan keseimbangan mikroba serta mendukung proses perkembangan sistem saraf (Nitschke *et al.*, 2020). Modulasi ini ditandai secara khusus oleh peningkatan genus mikroba yang berasosiasi dengan spesies probiotik seperti *Lactobacillus*, *Streptococcus*, dan *Anaerostipes*. Sebuah penelitian menemukan bahwa

Lactobacillus plantarum WCFS1 secara signifikan meningkatkan jumlah bakteri *Lactobacillus* di usus anak-anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD) yang mengakibatkan penurunan pada skor perilaku destruktif, kecemasan, dan perilaku egosentris (Estrada *et al.*, 2025).

Salah satu efek lainnya dari suplementasi sinbiotik adalah dapat meningkatkan produksi asam lemak rantai pendek (SCFA), seperti butirat dan asam asetat, tanpa meningkatkan kadar propionat (Estrada *et al.*, 2025). Butirat memiliki peran penting dalam kesehatan usus, terutama melalui sifat anti-inflamasi dan kemampuannya untuk mengatur *gut-brain axis*. Butirat telah terbukti memberikan efek neuroprotektif dengan meningkatkan integritas *blood-brain barrier*, memodulasi jalur inflamasi, dan merangsang ekspresi gen-gen yang terlibat dalam neurogenesis dan plastisitas sinaptik (Baxter *et al.*, 2019). Selain itu, konsumsi suplementasi sinbiotik dapat meningkatkan produksi serotonin mikroba yang menunjukkan profil metabolik yang baik (Estrada *et al.*, 2025). Serotonin memiliki peran penting dalam mengatur motilitas usus ketika diproduksi oleh sistem saraf enterik (ENS), serta mempengaruhi suasana hati, emosi, dan fungsi kognitif ketika diproduksi di sistem saraf pusat (Abdulmir *et al.*, 2018). Oleh karena itu, modifikasi produksi SCFA dan serotonin oleh mikroorganisme ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap kesehatan anak-anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD) dan perkembangan neurotipikal.

Penelitian lain menemukan bahwa sinbiotik dapat menghasilkan perubahan secara menyeluruh dalam mikrobioma dan potensi fungsionalnya. Selain itu, dapat memperbaiki gejala terkait autisme, termasuk gejala gastrointestinal. Pemberian suplementasi sinbiotik selama 3 bulan pada anak *Autism Spectrum Disorder* (ASD) dapat meningkatkan tingkat keragaman alfa mikroba usus dan perbaikan pada beberapa gejala yang berkaitan dengan autisme (ASD), seperti terjadi peningkatan dalam berbahasa, pemahaman, pemikiran, berbicara, serta masalah gastrointestinal (Phan *et al.*, 2024).

PENUTUP

Berdasarkan beberapa literatur, sinbiotik memiliki peran penting dalam mendukung kesehatan anak-anak. Pemberian sinbiotik dapat menangani ketidakseimbangan mikrobiota usus dan memberikan efek positif mulai dari peningkatan kesehatan cerna, imun tubuh, alergi, berat badan, dan autis atau gangguan perilaku pada anak. Meskipun hasil tinjauan literatur menunjukkan bahwa pemberian sinbiotik dapat meningkatkan kesehatan anak, tetapi penelitian tersebut masih terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulmir, H. A., Abdul-Rasheed, O. F., & Abdulghani, E. A. (2018). Serotonin and Serotonin Transporter Levels in Autistic Children. *Saudi Medical Journal*, 39(5), 487–494. <https://doi.org/10.15537/smj.2018.5.21751>
- Aflatoonian, M., Taghavi Ardakani, A., Modarresi, S. Z., Modaresi, V., Karimi, M., Ordooei, M., Vakili, M., & Pakseresht, B. (2020). The Effect of Synbiotic Supplementation on Growth Parameters in Mild to Moderate FTT Children Aged 2–5 Years. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 12(1), 119–124. <https://doi.org/10.1007/s12602-018-9508-6>
- Başturk, A., Artan, R., & Yilmaz, A. (2016). Efficacy of Synbiotic, Probiotic, and Prebiotic Treatments for Irritable Bowel Syndrome in Children: A Randomized Controlled Trial. *Turkish Journal of Gastroenterology*, 27(5), 439–443. <https://doi.org/10.5152/tjg.2016.16301>
- Baxter, N. T., Schmidt, A. W., Venkataraman, A., Kim, K. S., Waldron, C., & Schmidt, T. M. (2019). Dynamics of Human Gut Microbiota and Short-Chain Fatty Acids in Response to Dietary Interventions with Three Fermentable Fibers. *American Society for Microbiology*, 10(1). <https://doi.org/10.1128/mbio.02566-18>
- Colombo, S., & Paglia, L. (2024). Childhood Obesity, Sugar, and Early Childhood Caries: The Sweet trap. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 25(4), 254–255. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2024.25.04.01>
- Cukrowska, B., Bierła, J. B., Zakrzewska, M., Klukowski, M., & Maciorkowska, E. (2020). The Relationship Between The Infant Gut Microbiota and Allergy. The role of Bifidobacterium Breve and Prebiotic Oligosaccharides in The Activation of Anti-Allergic Mechanisms in Early Life. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 4). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu12040946>
- Dahiya, D., & Nigam, P. S. (2022). The Gut Microbiota Influenced by the Intake of Probiotics and Functional Foods with Prebiotics Can Sustain Wellness and Alleviate Certain Ailments like Gut-Inflammation and Colon-Cancer. In *Microorganisms* (Vol. 10, Issue 3). MDPI. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10030665>
- Estrada, K. B., Conde-Martínez, N., Acosta-González, A., Díaz-Barrera, L. E., Rodríguez-Castaño, G. P., & Quintanilla-Carvajal, M. X. (2025). Synbiotics of Encapsulated Limosilactobacillus Fermentum K73 Promotes in Vitro Favorable Gut Microbiota Shifts and Enhances Short-chain Fatty Acid Production in Fecal Samples of Children with Autism Spectrum Disorder. *Food Research International*, 209. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2025.116227>
- Etzel, R. A. (2020). The Special Vulnerability of Children. In *International Journal of Hygiene and Environmental*

- Health* (Vol. 227). Elsevier GmbH. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113516>
- Gholizadeh, A., Mehrabani, S., Dooki, M. E., & Ahmadi, M. H. (2021). Effect of a Synbiotic on Functional Abdominal Pain in Childhood. *Caspian Journal of Internal Medicine*, 12(2), 194–199. <https://doi.org/10.22088/cjim.12.2.194>
- González-Herrera, S. M., Bermúdez-Quiñones, G., Ochoa-Martínez, L. A., Rutiaga-Quiñones, O. M., & Gallegos-Infante, J. A. (2021). Synbiotics: a Technological Approach in Food Applications. *Journal of Food Science and Technology*, 58(3), 811–824. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04532-0>
- Han, H., Roan, F., & Ziegler, S. F. (2017). The Atopic March: Current Insights Into Skin Barrier Dysfunction and Epithelial Cell-Derived Cytokines. *Immunological Reviews*, 278(1), 116–130. <https://doi.org/10.1111/imr.12546>
- Kahbazi, M., Ebrahimi, M., Zarinfar, N., Arjomandzadegan, M., Fereydouni, T., Karimi, F., & Najmi, A. R. (2016). Efficacy of Synbiotics for Treatment of Bacillary Dysentery in Children: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Study. *Advances in Medicine*, 2016, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2016/3194010>
- Ke, H., Yao, H., & Wei, P. (2025). Advances in Research on Gut Microbiota and Allergic Diseases in Children. In *Current Research in Microbial Sciences* (Vol. 8). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.crmicr.2025.100362>
- Khouma, M., Diallo, M., Sow, D., Djigal, A., Diop, N. S., Allen, S., & Faye, B. (2025). Efficacy of Prebiotic, Probiotic and Synbiotic Administration in Improving Growth in Children Aged 0–59 Months Living in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Pediatrics*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-025-05503-0>
- Kilanowski, A., Thiering, E., Wang, G., Kumar, A., Kress, S., Flexeder, C., Bauer, C. P., Berdel, D., von Berg, A., Bergström, A., Gappa, M., Heinrich, J., Herberth, G., Koletzko, S., Kull, I., Melén, E., Schikowski, T., Peters, A., & Standl, M. (2023). Allergic Disease Trajectories Up to Adolescence: Characteristics, Early-Life, and Genetic Determinants. *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 78(3), 836–850. <https://doi.org/10.1111/all.15511>
- Kleerebezem, M., & Führen, J. (2024). Synergistic vs Complementary Synbiotics: The Complexity of Discriminating Synbiotic Concepts using a Lactiplantibacillus plantarum Exemplary Study. In *Microbiome Research Reports* (Vol. 3, Issue 4). OAE Publishing Inc. <https://doi.org/10.20517/mrr.2024.48>
- Li, C., Niu, Z., Zou, M., Liu, S., Wang, M., Gu, X., Lu, H., Tian, H., & Jha, R. (2020). Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics Regulate the Intestinal Microbiota Differentially and Restore the Relative Abundance of Specific Gut Microorganisms. *Journal of Dairy Science*, 103(7), 5816–5829. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-18003>
- Magne, F., Gotteland, M., Gauthier, L., Zazueta, A., Pesoa, S., Navarrete, P., & Balamurugan, R. (2020). The Firmicutes/Bacteroidetes Ratio: A Relevant Marker of Gut Dysbiosis in Obese Patients? In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 5). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu12051474>
- Markowiak, P., & Ślizewska, K. (2017). Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health. In *Nutrients* (Vol. 9, Issue 9). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu9091021>
- Martins, E. M. S., da Silva, L. C. N., & Carmo, M. S. (2024). Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics in Childhood Diarrhea. In *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* (Vol. 57). Associacao Brasileira de Divulgacao Cientifica. <https://doi.org/10.1590/1414-431X2024e13205>
- Nallagatla, H., Hemalatha, R., Surekha, M. V., & Shujauddin, M. (2018). Role of novel synbiotic supplementation on ovalbumin induced allergy model: Impact on immunomodulation. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 16, 30–36. <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2018.02.004>
- Nitschke, A., Deonandan, R., & Konkle, A. T. M. (2020). The Link Between Autism Spectrum Disorder and Gut Microbiota: A Scoping Review. In *Autism* (Vol. 24, Issue 6, pp. 1328–1344). SAGE Publications Ltd.

- <https://doi.org/10.1177/1362361320913364>
- Phan, J., Calvo, D. C., Nair, D., Jain, S., Montagne, T., Dietsche, S., Blanchard, K., Treadwell, S., Adams, J., & Krajmalnik-Brown, R. (2024). Precision Synbiotics Increase Gut Microbiome Diversity and Improve Gastrointestinal Symptoms in a Pilot Open-Label Study for Autism Spectrum Disorder. *MSystems*, 9(5). <https://doi.org/10.1128/msystems.00503-24>
- Quiros, E. B. de, Seoane-Reula, E., Alonso-Lebrero, E., Pion, M., & Correa-Rocha, R. (2018). The Role of Regulatory T Cells in The Acquisition of Tolerance to Food Allergens in Children. In *Allergologia et Immunopathologia* (Vol. 46, Issue 6, pp. 612–618). Elsevier Doyma. <https://doi.org/10.1016/j.aller.2018.02.002>
- Sestito, S., D'Auria, E., Baldassarre, M. E., Salvatore, S., Tallarico, V., Stefanelli, E., Tarsitano, F., Concolino, D., & Pensabene, L. (2020). The Role of Prebiotics and Probiotics in Prevention of Allergic Diseases in Infants. In *Frontiers in Pediatrics* (Vol. 8). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.583946>
- Sun, E., Zhang, X., Zhao, Y., Li, J., Sun, J., Mu, Z., & Wang, R. (2021). Beverages Containing Lactobacillus Paracasei LC-37 Improved Functional Dyspepsia Through Regulation of The Intestinal Microbiota and Their Metabolites. *Journal of Dairy Science*, 104(6), 6389–6398. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19882>
- Swanson, K. S., Gibson, G. R., Hutkins, R., Reimer, R. A., Reid, G., Verbeke, K., Scott, K. P., Holscher, H. D., Azad, M. B., Delzenne, N. M., & Sanders, M. E. (2020). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics. In *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology* (Vol. 17, Issue 11, pp. 687–701). Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41575-020-0344-2>
- Ugboko, H. U., Nwinyi, O. C., Oranusi, S. U., & Oyewale, J. O. (2020). Childhood Diarrhoeal Diseases in Developing Countries. In *Heliyon* (Vol. 6, Issue 4). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03690>
- Wang, R., Yu, Y. F., Yu, W. R., Sun, S. Y., Lei, Y. M., Li, Y. X., Lu, C. X., Zhai, J. N., Bai, F. R., Ren, F., Huang, J. Q., & Chen, J. (2024). Roles of Probiotics, Prebiotics, and Postbiotics in B-Cell-Mediated Immune Regulation. *Journal of Nutrition*, 37–51. <https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2024.11.011>
- Webb, C. R., Kobozev, I., Furr, K. L., & Grisham, M. B. (2016). Protective and Pro-Inflammatory Roles of Intestinal Bacteria. In *Pathophysiology* (Vol. 23, Issue 2, pp. 67–80). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.pathophys.2016.02.002>
- WHO. (2018). *Child Health*. https://platform.who.int/docs/default-source/mca-documents/policy-documents/policy-survey-reports/srmncah-policysurvey2018-fullreport-pt-4.pdf?sfvrsn=8a0f7e70_4
- WHO. (2023). *Identification of Severe Acute Malnutrition Requiring Inpatient Care in Children 6–59 Months of Age*. <https://www.who.int/tools/elena/interventions/sam-identification-inpatient>
- Yadav, M., Sehrawat, N., Sharma, A. K., Kumar, S., Singh, R., Kumar, A., & Kumar, A. (2024). Synbiotics as Potent Functional Food: Recent Updates on Therapeutic Potential and Mechanistic Insight. In *Journal of Food Science and Technology* (Vol. 61, Issue 1, pp. 1–15). Springer. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05621-y>
- Yildirim, G. K., Dinleyici, M., Vandenplas, Y., & Dinleyici, E. C. (2023). Effects of Synbiotic Supplementation on Intestinal Microbiota Composition in Children and Adolescents with Exogenous Obesity: (Probesity-2 trial). *Gut Pathogens*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s13099-023-00563-y>
- Zhang, J., Wu, H. M., Wang, X., Xie, J., Li, X., Ma, J., Wang, F., & Tang, X. (2020). Efficacy of Prebiotics and Probiotics for Functional Dyspepsia. In *Medicine (United States)* (Vol. 99, Issue 7). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019107>