

PENGARUH SINBIOTIK TERHADAP MIKROBIOTA SALURAN CERNA PADA ANAK STUNTING

Septiani ^{a,*}, Fariza Yulia Kartika Sari^b

^{ab}Universitas Muhammadiyah Kudus. Jl. Ganesha Raya No.I, Purwosari, Kudus, Indonesia

Email : septiani@umkudus.ac.id

Abstrak

Komposisi microbiota dalam saluran cerna anak mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan. Beberapa patogen di dalam usus berfungsi dalam peningkatan penyerapan gizi. Konsumsi makanan prebiotik (yang kaya microbiota saluran cerna) akan meningkatkan kesehatan saluran cerna melalui stimulasi pertumbuhan flora bakteri dalam usus. Ketika saluran pencernaan anak sehat dan penyerapan zat gizi maksimal maka secara tidak langsung menurunkan risiko masalah gizi terutama stunting. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji artikel tentang hubungan sinbiotik dengan microbiota saluran cerna pada anak stunting di Indonesia. Penelitian ini *literature review* dengan pendekatan analisis deskriptif dan menggunakan desain *systematic review*. Penelusuran jurnal menggunakan situs pencarian pada *google scholar*, *Pubmed*, *DOAJ* dan *Plos One* dengan kata kunci prebiotik, sinbiotik dan stunting. Hasil penelitian menyatakan sinbiotik merupakan kombinasi dari kultur bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus plantarum* Dad 13. Ketiga kultur bakteri tersebut terbukti bersifat probiotik ditandai dengan meningkatnya daya tahan bakteri melalui stimulasi pertumbuhan flora bakteri dalam usus seperti *Lactobacilli*, *bifidobacterial* dan *prevotella 9* yang mana berfungsi untuk meningkatkan imunitas saluran cerna, mengurangi populasi bakteri patogen dan meningkatkan produksi asam lemak rantai pendek. *Prevotella 9* berkorelasi positif terhadap berat dan tinggi badan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah konsumsi prebiotik dan sinbiotik berpengaruh nyata pada komposisi gut microbiota usus yaitu peningkatan populasi *Prevotella 9*, *L.plantarum* dan *Bifidobacterium*; serta menghambat populasi *Enterobacteriaceae*

Kata Kunci : Sinbiotik, prebiotik, stunting

Abstract

The composition of the microbiota in the digestive tract of children affects growth and development. Several pathogens in the intestine function in increasing nutrient absorption. Consumption of prebiotic foods (which are rich in gastrointestinal microbiota) will stimulate the growth of bacterial flora in the gut and improve body health. When a child's digestive tract is healthy and absorption of nutrients is maximized, it indirectly reduces the risk of nutritional problems, especially stunting. This study aims to examine articles about the relationship of synbiotics with the gastrointestinal microbiota in stunted children in Indonesia. This research is a literature review with a descriptive analysis approach and uses a systematic review design. Journal searches used search sites on Google Scholar, Pubmed, DOAJ and Plos One with the keywords prebiotic, synbiotic and stunting. Research results shows Synbiotics used a mixture of several lactic acid bacterial cultures such as Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophilus and Lactobacillus plantarum Dad 13 which are known to have probiotic properties. This combination can increase the resistance of probiotic bacteria by stimulating the growth of bacterial flora in the gut such as Lactobacilli, bifidobacterial and prevotella 9 which function to increase gastrointestinal immunity, reduce the population of pathogenic bacteria and increase the production of short chain fatty acids. Prevotella 9 has a positive correlation with height and weight. Conclusion, consumption of prebiotics and synbiotics has a significant effect on the composition of the gut microbiota, namely an increase in the population of Prevotella 9, L.plantarum and Bifidobacterium; Enterobacteriaceae population decline.

Keywords : Synbiotics, prebiotics, stunting

I. PENDAHULUAN

Indonesia mengalami masalah *triple burden* yaitu gizi kurang, gizi lebih dan kekurangan zat gizi mikro. Permasalahan bidang gizi Indonesia terus bertambah dan tidak seperti negara asia lain seperti, Taiwan, Thailand, dan Malaysia. Permasalah gizi di Indonesia memberikan dampak kerugian ekonomi baik dalam tingkat global maupun nasional. Menurut Ssentogo et al. (2021) pada tahun 2016, masalah gizi kurang menyebabkan 1 juta kematian, kehilangan kehidupan sebanyak 3,9% per tahun, serta mengalami disabilitas kehidupan segera global sebanyak 3,8% per tahun. Oleh karena itu, diperlukan upaya bersama-sama baik itu dari pemerintah, swasta maupun masyarakat untuk mengurangi prevalensi masalah gizi di Indonesia.

Permasalahan gizi di Indonesia yang menjadi *concern* utama dari Kementerian Kesehatan untuk segera ditangani adalah stunting (Safitri, 2020). Stunting merupakan suatu kondisi kronis yang mana disebabkan oleh asupan gizi yang tidak adekuat dalam waktu yang relative lama dan menyebabkan gangguan pertumbuhan serta perkembangan. Kondisi ini dapat diketahui ketika tinggi atau panjang badan balita kurang jika dibandingkan dengan usianya (Kemenkes RI, 2018). Faktor penyebab stunting disebabkan oleh faktor keturunan yang menyumbang 15% dan faktor dominan seperti permasalahan asupan gizi anak, hormon pertumbuhan, rendahnya pengetahuan gizi ibu/pengasuh serta sering mengalami penyakit infeksi berulang. Adapaun dampak yang ditimbulkan stunting dirasakan dalam jangka pendek dan panjang yaitu peningkatan mordibitas dan mortalitas, perkembangan anak yang kurang, meningkatnya risiko penyakit tidak menular, peningkatan risiko infeksi dan berkurangnya produktivitas yang akan mempengaruhi kemampuan ekonominya (Beal et al, 2018).

WHO mengatakan bahwa Indonesia merupakan negara dengan urutan ketiga dalam kasus tertinggi stunting di Asia. Berdasarkan laporan Studi Status Gizi Indoensia (SSGI) prevalensi stunting balita di Indonesia pada tahun 2022 sebesar 21,6%,

sedangkan WHO mengatakan angka stunting tidak boleh lebih dari 20% (Saudale 2019). Kementerian Kesehatan RI menargetkan penurunan angka stunting tiga persen setiap tahunnya, sehingga pada tahun 2024 angka stunting menjadi 19% (Litbangkes 2019).

Faktor-faktor yang menjadi penyebab stunting sangat banyak, seperti ketahanan pangan keluarga, factor ibu yang masa remaja dan selama kehamilannya kurang zat gizi serta laktasi yang belum optimal, minimnya pengetahuan keluarga, sanitasi dan *hygiene* yang buruk, asupan makanan kurang (kuantitas dan kualitas makanan yang kurang), penyakit infeksi dan kurangnya stimulasi. Penyakit infeksi dengan status gizi memiliki interkasi yang kuat yaitu malnutrisi dapat meningkatkan risiko infeksi dan sebaliknya. Hal ini didukung dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan anak yang mengalami stunting sebelumnya sering menderita penyakit diare dan infeksi saluran pernafasan (Mugianti et al., 2018). Balita memiliki sistem imun yang belum kuat sehingga lebih mudah terinfeksi parasite, bakteri atau virus yang akan memicu penyakit serta menghambat pertumbuhan balita (Simanjutak et al., 2022).

Komposisi microbiota saluran cerna anak mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan. Beberapa patogen di dalam usus berfungsi dalam peningkatan penyerapan gizi (Citra et al., 2022). Konsumsi makanan prebiotic (yang kaya microbiota saluran cerna) mampu menstimulasi tumbunya flora bakteri dalam usus dan meningkatkan derajat kesehatan tubuh. Ketika saluran pencernaan anak sehat dan penyerapan zat gizi maksimal maka secara tidak langsung menurunkan risiko masalah gizi terutama stunting.

Sinbiotik merupakan suatu produk yang didalamnya terdapat probiotik dan prebiotik. Kombinasi ini akan memiliki mekanisme kerja yang baik dalam meningkatkan daya tahan usus. Konsumsi makanan yang bersinbiotik dapat memberikan dampak positif pada sistem pencernaan yaitu mikroflora normal usus.

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa intervensi bubuk sinbiotik akan mengubah

komposisi dari gut mikrobiota melalui cara menekan pertumbuhan bakteri pathogen, yang selanjutnya akan meningkatkan Kesehatan pencernaan dan respon imun semakin membaik, sehingga akan meningkatkan absorpsi zat gizi. Bubuk sinbiotik juga dapat membantu dalam memproduksi *Short Chain Fatty Acid* (SCFA) yang merupakan metabolit bermanfaat bagi kesehatan saluran cerna. Saluran cerna yang sehat akan menurunkan angka kejadian stunting di Indonesia (Smith et al., 2013). Oleh karena itu, artikel ini membahas efek sinbiotik terhadap mikrobiota saluran cerna pada anak stunting.

II. LANDASAN TEORI

A. Sinbiotik

Sinbiotik merupakan produk sebagai hasil campuran antara probiotik dan prebiotik yang dapat meningkatkan daya tahan usus dan kualitas hidup. Sinbiotik berperan dalam menyeimbangkan mikrobiota di saluran pencernaan dengan meningkatkan jumlah bakteri baik seperti *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus* (Petreska et al., 2014)

Prebiotik adalah pangan yang sulit untuk dicerna seperti laktosa, inulin, fruktooligosakarida (FOS), dan galakto oligosakarida (Lestari dan Helmyati, 2015). Prebiotik ini memberikan pengaruh yang menguntungkan terhadap inang dengan cara menstimulasi secara selektif pertumbuhan mikroba tertentu pada saluran pencernaan sehingga meningkatkan kesehatan inang. Pangan yang dikatakan sebagai prebiotik apabila memenuhi persyaratan yaitu, secara selektif dapat menstimulir tumbunya bakteri yang menguntungkan pada usus dan dapat menurunkan pertumbuhan bakteri pathogen dan tidak terhidrolisis saluran pencernaan (Vresa dan Marteau, 2007).

Probiotik adalah mikroorganisme hidup, apabila dikonsumsi dalam jumlah cukup bermanfaat bagi kesehatan dengan meningkatkan keseimbangan mikroba pada usus besar (Jafri et al., 2017). Probiotik memiliki fungsi yaitu meningkatkan produksi vitamin, mineral serta meningkatkan daya cerna protein dan lemak. Selain itu, probiotik

juga dapat mencegah penyakit saluran pencernaan. Mekanisme kerjanya adalah dengan melindungi maupun memperbaiki inangnya serta menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan bakteri penghambat lainnya (Setiarto et al. 2018).

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa pangan prebiotik, probiotik dan sinbiotik dapat memberikan manfaat kesehatan pada balita. Pemberian serbuk sinbiotik dapat meningkatkan berat badan 1,02 dan tinggi badan 1,6 kali lebih tinggi dibandingkan kelompok plasebo. Sinbiotik powder ini secara signifikan meningkatkan penyerapan gizi karbohidrat dan protein sehingga dapat menambah tinggi dan berat badan anak stunting (Citra et al., 2022). Kombinasi produk probiotik dan prebiotik dapat mengatasi kesulitan kemungkinan kelangsungan hidup probiotik di saluran cerna. Oleh karena itu, kombinasi produk tersebut sangat tepat untuk memastikan efek yang lebih unggul dibandingkan dengan aktivitas probiotik atau prebiotik saja. Efek utama yang meningkat adalah penyembuhan inflamasi/peradangan (Hawrelak JA, 2020).

B. Pangan Fungsional

Pangan fungsional diartikan sebagai pangan yang mempunyai nilai manfaat bagi kesehatan karena mengandung komponen aktif diluar manfaat zat gizi yang terkandung didalamnya. Pangan fungsional memiliki fungsi untuk pencegahan penyakit, peningkatan daya tahan tubuh, memperlambat proses penuaan dan *recovery* dari sakit.

Kriteria pangan fungsional menurut BPOM HK. 00.05.52.0685 adalah menggunakan bahan yang sesuai dengan standar mutu persyaratan dan keamanan serta standar persyaratan lainnya, mempunyai manfaat bagi kesehatan, memiliki karakteristik sensori yang dapat diterima dan disajikan serta dapat dikonsumsi sebagai makanan atau minuman pada umumnya. Pangan fungsional dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan pengolahannya, yaitu pangan fungsional alami, tradisional, dan modern.

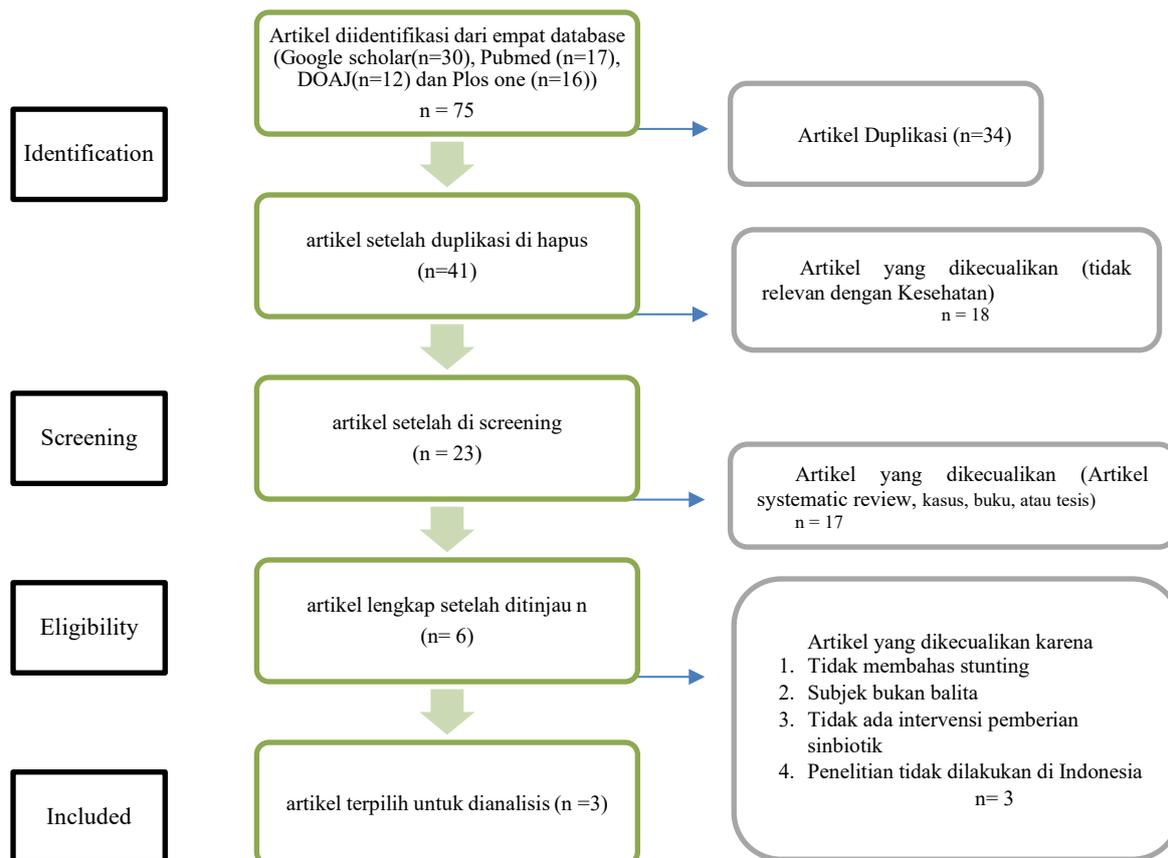
Probiotik, prebiotik dan sinbiotik merupakan jenis pangan fungsional yang

memiliki efek baik untuk kesehatan tubuh. Yogurt sinbiotik merupakan salah satu jenis pangan sinbiotik cukup banyak berada dipasaran. Yogurt ini terbuat dari fermentasi susu dengan tambahkan bakteri probiotik seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review*. Protocol

penyusunan *literature review* ini menggunakan *PRISMA checklist* dengan menilai sebuah jurnal yang sesuai dengan tujuan mulai dari judul, abstrak, latar belakang, metode penelitian, hasil penelitian, dan pembahasan yang akan menentukan hasil penyeleksian literatur yang ditemukan. Penelusuran artikel menggunakan situs pencarian pada *google scholar*, *Pubmed*, *DOAJ* dan *Plos One* dengan kata kunci prebiotic, sinbiotik dan stunting.



Gambar 1. Flowchart PRISMA

Proses pemilihan dalam pencarian artikel jurnal melalui data base jurnal menggunakan strategi *PICO framework* dengan tujuan agar jurnal sesuai dengan tema penelitian dan mewakili topik yang diinginkan, dengan kriteria inklusi subjek merupakan balita stunting, diberikan intervensi probiotik/prebiotic/sinbiotik, dan *outcome* komposisi microbiota usus. Pemilihan artikel juga menetapkan batasan tahun yaitu mulai tahun 2018-2023, berbahasa Indonesia atau bahasa Inggris, penelitian dilakukan di Indonesia serta merupakan artikel yang bersifat *open access*.

Jurnal penelitian yang sudah sesuai dengan kriteria kemudian dikumpulkan dan dianalisis untuk selanjutnya dibuat ringkasan dalam bentuk ekstraksi data. Tiga artikel telah dipilih untuk direview dan sudah sesuai dengan kriteria inklusi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan penelitian ini penulis mendapatkan 3 artikel ilmiah yang memiliki subjek dan variable yang seragam yaitu anak stunting dengan variable yang diukur ialah tentang kesehatan pencernaan.

Jurnal yang akan dilakukan review terdapat pada tabel 1.

Table 1. Ekstraksi Data

Judul Penelitian	Subjek	Hasil Penelitian
<i>Local food-based prebiotic formula can increase LFA z-score in children stunting</i>	Subjek 40 anak usia 8-23 bulan	Kedua jenis formula MF-1 dan MF-2 tidak berbeda dalam meningkatkan z-skor (PB/U) anak stunting, tetapi pada kedua kelompok sebelum dan setelah intervensi menunjukkan bahwa kelompok yang menerima MF-1 menunjukkan tidak ada perbedaan nilai z-skor 9PB/U pada anak stunting, sedangkan pada MF-2 menunjukkan ada pengaruh peningkatan nilai z-skor PB/U,
<i>Gut microbiota profile of Indonesian stunted children and children with normal nutritional status</i>	Subjek: balita umur 3 – 5 tahun sejumlah 53 status gizi normal dan 78 anak stunting dan	Anak dengan status gizi normal memiliki komposisi mikrobiota <i>prevotella 9</i> lebih banyak dibandingkan anak stunting. <i>Prevotella 9</i> berkorelasi positif dengan tinggi badan dan berat badan
<i>Synbiotic (L. Plantarum Dad-13 and Fructo-Oligosaccharide) Powder on Gut Microbiota (L. Plantarum, Bifidobacterium and Enterobacteriaceae) on Stunting Children In Yogyakarta, Indonesia</i>	Subjek 39 anak usia 12-59 bulan	Konsumsi sinbiotik powder (<i>L. plantarum Dad-13</i> dan <i>fructo-oligosaccharide</i>) selama 90 hari berpengaruh nyata yaitu ada peningkatan populasi <i>L. plantarum</i> dan <i>Bifidobacterium</i> ; serta populasi <i>Enterobacteriaceae</i> yang menurun. Asupan sinbiotik bisa meningkatkan absopsi proteint dan karbohidrat

Jumlah studi yang mempelajari pengaruh maupun hubungan sinbiotik terhadap stunting masih sangat terbatas, Sebagian besar baru pada tahap optimalisasi produk. Dari tiga artikel yang direview, semuanya menunjukkan bahwa ada hubungan antara kejadian stunting dengan komposisi mikrobiota saluran cerna. Mikrobiota mempunyai peran untuk proses metabolisme zat gizi yang akan berdampak pada absopsi yang optimal (Thursby and Juge, 2017).

Probiotik, prebiotic dan sinbiotik bermanfaat terhadap kesehatan terutama karena kemampuannya untuk memodulasi system imun. Imunitas yang baik merupakan faktor penting yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan optimal.

Sinbiotik merupakan kombinasi antara prebiotic dan probiotik seperti *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum* Dad 13 dan *Streptococcus thermophilus* yang telah teruji memiliki sifat probiotik, dikombinasikan dengan prebiotic seperti oligosakarida (Citra, 2022). Kombinasi ini dapat meningkatkan kerja bakteri probiotik. *Lactobacillus plantarum* berperan dalam menghindarkan translokasi bakteri dan melindungi fungsi barrier usus (Zhou, 2012)

Penelitian (Waliyo et al., 2020) menunjukkan bahwa mengonsumsi prebiotik dengan tujuan untuk meningkatkan pertumbuhan mikrobiota saluran cerna, sehingga berdampak pada stimulasi pertumbuhan flora bakteri dalam usus seperti *Lactobacilli* dan *bifidobacterial*. Kedua flora bakteri tersebut bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan tubuh. Manfaat lainnya seperti menghambat populasi bakteri patogen meningkatkan imunitas saluran cerna, dan meningkatkan produksi *Short Chain Fatty Acid*. SCFA berperan sebagai penghambat peradangan, menciptakan kondisi baik untuk menurunkan bakteri patogen serta mempunyai peran dalam homeostasis dan metabolisme energi (Canfora et al., 2015). Pada penelitian ini juga menemukan adanya inflamasi di usus kecil yaitu enteropati lingkungan pediatrik (PEE). Inflamasi enteropati lingkungan pediatrik ditemukan pada anak stunting dimana akan menyebabkan terjadinya pemendekan vili yang khas sehingga berdampak terhadap terhambatnya absorpsi zat gizi oleh usus. Hal tersebut akan berdampak pada gangguan absorpsi zat gizi untuk mencukupi kebutuhan harian anak, kemudian akan mempengaruhi berbagai

factor lain seperti perkembangan otak dan pertumbuhan linier anak yang pada akhirnya akan mengakibatkan stunting.

Mikroba *Prevotella 9* berkorelasi positif terhadap berat dan tinggi badan (Surono et al., 2021). Penelitian ini menyatakan bahwa *Prevotella 9* merupakan genus paling melimpah pada anak-anak, secara signifikan lebih rendah pada anak stunting. Kelimpahan *Prevotella* telah berkorelasi dengan diet asupan serat. Karena serat difermentasi oleh usus mikrobiota menjadi SCFA, dan SCFA ini merupakan sumber energi bagi inang. Meningkatnya proporsi *Prevotella* pada anak-anak stunting akan membawa manfaat. Penelitian lain menemukan bahwa enterotipe *Prevotella* banyak pada anak dengan status gizi baik dan kurang (Kamil et al., 2021). Anak dengan status gizi normal ditemukan *bifidobacterium* dan *bacteroides* dengan jumlah yang dominan. *Bifidobacterium* bersifat menghambat dan mencegah tumbuhnya mikroba patogen. *Bifidobacterium* banyak ditemukan pada anak berstatus gizi baik.

Dalam penelitian (Citra et al., 2022), salah satu jenis mikrobiota yang disebutkan adalah *Bifidobacterium* dan *L. plantarum*. Pada kelompok control tidak menunjukkan perubahan yang signifikan setelah intervensi pemberian sinbiotik powder, sedangkan pada kelompok sinbiotik, populasi *Bifidobacterium* mengalami peningkatan yang signifikan ($p < 0,05$) setelah dilakukan intervensi. Peningkatan populasi *Bifidobacterium* disebabkan oleh peningkatan jumlah *L. plantarum*. Selain itu manfaat fruktooligosakarida yang terkandung dalam sinbiotik powder salah satunya adalah meningkatkan *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* serta menurunkan *Enterobacteriaceae* dan *Clostridium perfringens* (Rahayu, 2016). Peningkatan *Bifidobacterium* pada kolon dapat memberikan dampak positif yaitu membantu dalam memelihara kesehatan pencernaan. Penurunan atau kehilangan *Bifidobacterium* dalam kolon manusia mengindikasikan bahwa anak tidak sehat (Mitsuoka, 2014). Anak dengan malnutrisi dan *inflammatory bowel syndrome* memiliki jumlah *Bifidobacterium* yang rendah (Citra et al., 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Citra et al., 2022 menyebutkan bahwa konsumsi *L. plantarum* akan menurunkan populasi dari *Enterobacteriaceae* yang berdampak bagi kesehatan saluran cerna dan absorpsi zat gizi. *Enterobacteriaceae* sendiri merupakan bakteri patogenik dalam usus. *Lactobacillus plantarum* and *Bifidobacterium* dapat menghambat inflamasi, menghambat patogen, dan mengoptimalkan efek menguntungkan lain pada saluran pencernaan. Mikroba tersebut ditemukan dalam jumlah sedikit pada anak stunting (Citra et al., 2022). Mikrobiota saluran cerna berperan baik untuk proses pertumbuhan dan perkembangan anak.

V. KESIMPULAN

Konsumsi prebiotik dan sinbiotik berpengaruh nyata terhadap komposisi gut mikrobiota usus yaitu optimalisasi populasi *Prevotella 9*, *L. plantarum*, *Bifidobacterium* dan penurunan populasi *Enterobacteriaceae*. Mikrobiota tersebut mempunyai peran dalam absorpsi zat gizi, dapat memelihara sistem kekebalan tubuh anak. Pemberian pangan sinbiotik berbasis pangan local tersebut dapat dilakukan sebagai upaya intervensi penanganan masalah stunting di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Sentongo, P. et al. (2021) 'Global, Regional and National Epidemiology and Prevalence Of Child Stunting, Wasting and Underweight In Low-and Middle-Income Countries, 2006–2018', *Scientific Reports* 2021 11:1, 11(1), pp. 1–12. doi: 10.1038/s41598-021-84302-w.
- Beal, T., Tumilowicz, A., Sutrisna, A., Izwardy, D., Neufeld, LM., (2018). A review of child stunting determinants in Indonesia. *Child Nutr.* 14, 1-10
- Mugianti, S., Mulyadi, A., Anam, AK., Najah ZL., (2018). Faktor penyebab anak stunting usia 25-60 bulan di Kecamatan Sukerojo Kota Blitar. *J. Ners dan Kebidanan.* 5: 267-278.

- Simanjutak, BY., Annisa, R., Saputra, AI., (2022). A Literature Review: Does The Gut Microbiota Related Stunting Under 5 years Childer? *J.Amerta Nutr.* 6,343-351.
- Citra, D., Gunawan, D., Juffrie, M., Helmayati, S., Rahayu, ES. (2022). Synbiotic (L. Plantarum Dad-13 and Fructo-Oligosaccharida) Powder on Gut Microbiota (L. Plantarum, Bifidobacterium and Enterobacteriaceae) on Stunting Children In Yogyakarta, Indonesia. *Curr. Res. Nutr. Food Sci.* 10,371-383
- Smith MI, Yatsunenko T, Manary MJ, Trehan I, Cheng J, Kau AL, et al. (2013). Gut microbiome of Malawian twin pairs discordant for kwashiorkor. *NH.* 339 (6119): 584-554.
- Vrese, MD & Marteau, PR. (2007). Probiotics and Prebiotics: Effect on Diarrhea. *The Journal of Nutrition.* Pp 803S-811S
- Jafari, M., Mortazavian, A. M., Hosseini, H., Safaei, F., Khaneghah, A. M, and Sant'Ana, A. S. 2017. Probiotic Bacillus: Fate During Sausage Processing and Storage and Influence of Different Culturing Conditions on Recovery of Their Spores. *International Food Research Journal.* 95:46–51
- Setiarto, R. H. B., Widhyastuti, N., Octavia, N. D., dan Himawan, H. C. 2018. Produksi Sari Pepaya (*Carica Papaya*) Fermentasi Sebagai Minuman Probiotik Antihiperkolesterolemia. *Jurnal Litbang Industri.* 8(1): 23-30.
- Petreska Ivanovska T, Jurhar Pavlova M, Mladenovska K, Petrushevska-Tozi L. Probiotics, prebiotics, synbiotics in prevention and treatment of inflammatory bowel diseases. *Maced Pharm Bull.* 2014;60(02):3-19. doi:10.33320/maced.pharm.bull.2014.60.02.001
- Citra, D., Gunawan, D., Juffrie, M., Helmyati, S., Rahayu, E.S., 2022. Synbiotic (L. Plantarum Dad-13 and Fructo-Oligosaccharide) Powder on Gut Microbiota (L. Plantarum, Bifidobacterium and Enterobacteriaceae) on Stunting Children In Yogyakarta, Indonesia. *Curr. Res. Nutr. Food Sci.* 10, 371–383.
- Hawrelak JA. Prebiotics, Synbiotics, and Colonic Foods [Internet]. Fifth Edit. Textbook of Natural Medicine. Elsevier Inc.; 2020. 797-808.e4 p. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-43044-9.00104-7>
- Thursby, E., Juge, N., 2017. Introduction to the human gut microbiota. *Biochem. J.* 474,1823–1836.
- Citra, D., Gunawan, D., Juffrie, M., Helmyati, S., Rahayu, E.S., 2022. Synbiotic (L. Plantarum Dad-13 and Fructo-Oligosaccharide) Powder on Gut Microbiota (L. Plantarum, Bifidobacterium and Enterobacteriaceae) on Stunting Children In Yogyakarta, Indonesia. *Curr. Res. Nutr. Food Sci.* 10, 371–383.
- Zhou, Y. K., Qin, H. L., Zhang, M., Shen, T. Y., Chen, H. Q., Ma, Y. L., Liu, Z. H. (2012). Effects of lactobacillus plantarum on gut barrier function in experimental obstructive jaundice. *World Journal of Gastroenterology,* 18(30),3977–3991.
- Waliyo, E., Agusanty, S.F., Hariyadi, D., 2020. Local food-based prebiotic formula can increase LFA z-score in children stunting. *AcTion Aceh Nutr. J.* 5, 130–139.
- Canfora, E.E., Jocken, J.W., Blaak, E.E., 2015. Short-chain fatty acids in control of body weight and insulin sensitivity. *Nat. Rev. Endocrinol.* 11, 577–591.
- 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, 1–18.
- Mitsuoka, T., 2014. Establishment of intestinal bacteriology. *Biosci. Microbiota, Food Heal.* 33, 99–116.