

HUBUNGAN MIKRONUTRIEN TERHADAP MIKROBIOTA USUS PADA ANAK STUNTING

Safira Stepuni Sunio^{1*}, Aryanti R. Bahamary², Akhmad Kadir³

MPPD Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia¹, Bagian Ilmu Gizi

Klinik Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia², Bagian Ilmu

Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia³

*Corresponding Author : safirasunio@gmail.com

ABSTRAK

Stunting merupakan masalah gizi kronis yang berkaitan dengan ketidakseimbangan mikrobiota usus. Mikronutrien seperti zinc, zat besi, dan vitamin A berperan penting dalam menjaga integritas mukosa usus serta mendukung pertumbuhan bakteri menguntungkan seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi hubungan antara mikronutrien dan mikrobiota usus pada anak stunting melalui tinjauan pustaka dari jurnal kedokteran Indonesia lima tahun terakhir. Hasil kajian menunjukkan bahwa kekurangan mikronutrien memicu disbiosis usus, meningkatkan bakteri patogen, dan menurunkan bakteri probiotik. Intervensi berupa suplementasi sinbiotik dan fortifikasi mikronutrien terbukti efektif memperbaiki komposisi mikrobiota dan mendukung pertumbuhan anak. Faktor eksternal seperti pola makan, sanitasi, dan penggunaan antibiotik juga memengaruhi keseimbangan mikrobiota. Oleh karena itu, intervensi stunting harus bersifat holistik. Kajian ini menegaskan adanya hubungan signifikan antara mikronutrien dan mikrobiota usus pada anak stunting.

Kata kunci : anak stunting, mikrobiota usus, mikronutrien, sinbiotik, zinc

ABSTRACT

*Stunting is a chronic nutritional problem associated with an imbalance in the gut microbiota. Micronutrients such as zinc, iron, and vitamin A play an important role in maintaining the integrity of the intestinal mucosa and supporting the growth of beneficial bacteria such as *Lactobacillus* and *Bifidobacterium*. This study aims to evaluate the relationship between micronutrients and gut microbiota in stunted children through a literature review of Indonesian medical journals over the past five years. The results of the study indicate that micronutrient deficiencies trigger gut dysbiosis, increase pathogenic bacteria, and decrease probiotic bacteria. Interventions in the form of synbiotic supplementation and micronutrient fortification have been shown to be effective in improving microbiota composition and supporting child growth. External factors such as diet, sanitation, and antibiotic use also affect microbiota balance. Therefore, stunting interventions must be holistic. This study confirms the significant influence between micronutrients and gut microbiota in stunted children.*

Keywords : micronutrients, gut microbiota, stunted children, zinc, synbiotics

PENDAHULUAN

Indonesia saat ini tengah menghadapi tantangan gizi yang kompleks, yang dikenal sebagai beban ganda tiga, yaitu kekurangan gizi, kelebihan gizi, dan kekurangan zat gizi mikro. Permasalahan gizi ini tidak hanya berdampak pada kesehatan individu, tetapi juga menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan, baik di tingkat nasional maupun global. Berdasarkan laporan Ssentongo et al. (2021), pada tahun 2016, kekurangan gizi berkontribusi terhadap sekitar satu juta kematian, menyebabkan kehilangan potensi hidup sebesar 3,9% per tahun, serta menyumbang 3,8% terhadap angka disabilitas secara global setiap tahunnya. Permasalahan gizi di Indonesia yang menjadi concern utama dari Kementerian Kesehatan untuk segera ditangani adalah stunting (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022).

Stunting merupakan suatu kondisi gagal tumbuh pada anak-anak balita yang ditandai dengan kurangnya tinggi badan dibandingkan anak seusianya (Hervina et al., 2021). Stunting

tidak hanya berdampak pada tinggi badan, tetapi juga perkembangan kognitif, motorik, dan produktivitas masa depan anak. Menurut Fatimah dan Wirjatmadi (2018), pemenuhan mikronutrien seperti zat besi (Fe), seng (Zn), vitamin A, dan vitamin D merupakan faktor krusial dalam penanggulangan stunting. Beberapa kajian di Indonesia menunjukkan bahwa kecukupan asupan vitamin A, Zn, dan Fe berhubungan langsung dengan kualitas sekresi hormon pertumbuhan, di mana kekurangannya dapat menghambat pertumbuhan linear anak (Fatimah dan Wirjatmadi, 2018). Selain itu, defisiensi vitamin D diketahui mengganggu fungsi IGF-1 dalam osteoblastogenesis, sehingga memperlambat pertumbuhan tulang pada balita stunting (Fakhira et al., 2023).

Intervensi suplementasi Zn dan Fe telah terbukti meningkatkan tinggi badan (HAZ score) anak stunting. Misalnya, suplementasi Zn selama enam bulan meningkatkan nilai WAZ dan HAZ secara signifikan, sekaligus meningkatkan kadar Zn serum (Hidayati et al., 2019). Studi lokal quasi-eksperimental di Semarang juga menemukan bahwa suplementasi kombinasi Zn dan Fe memperbaiki pertumbuhan tinggi badan pada balita usia 3–5 tahun (Ghazian dan Kusumastuti, 2016). Secara keseluruhan, kecukupan asupan Fe dan Zn, bersama dengan vitamin A dan D, mendukung sintesis hormon pertumbuhan, optimisasi metabolisme pertumbuhan, dan kesehatan tulang, yang semuanya penting dalam menyokong pemulihan stunting kronis. Penelitian yang dilakukan di wilayah Lombok Barat menunjukkan bahwa anak-anak dengan kondisi stunting memiliki jumlah bakteri *Lactobacillus* yang lebih rendah ($6,96 \pm 0,94$ log CFU/g) dibandingkan anak-anak dengan tinggi badan normal ($7,38 \pm 0,98$ log CFU/g). Sebaliknya, bakteri *Enterobacteriaceae* dan *E. coli* ditemukan dalam jumlah yang lebih tinggi pada kelompok stunting (Helmyati et al., 2017).

Ketidakseimbangan ini, atau yang dikenal sebagai disbiosis, dapat mengganggu fungsi pelindung usus, menghambat penyerapan nutrisi, dan memicu peradangan baik di tingkat lokal maupun sistemik (Septiani dan Sari, 2023). Sejumlah penelitian telah mengungkap bahwa beberapa jenis mikronutrien dapat memengaruhi keseimbangan dan keragaman mikrobiota usus. Sebagai contoh, suplementasi zinc diketahui dapat mendorong pertumbuhan bakteri menguntungkan seperti *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus* (Andrews dan Gonzalez, 2019). Hal serupa juga ditemukan pada vitamin A, yang memiliki peran penting dalam menjaga keutuhan lapisan mukosa usus serta mendukung perkembangan komunitas mikroba usus yang sehat (Rahmadhita, 2020). Meski demikian, kajian yang secara khusus meneliti keterkaitan antara kadar mikronutrien dengan komposisi mikrobiota pada anak-anak stunting di Indonesia masih sangat terbatas.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi apakah terdapat hubungan yang bermakna antara status mikronutrien dengan profil mikrobiota usus pada anak stunting, serta bagaimana temuan ini dapat berkontribusi dalam penanganan masalah gizi anak secara lebih tepat.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan pustaka sistematis (*systematic literature review*) dengan mengumpulkan dan menganalisis artikel ilmiah dari jurnal kedokteran Indonesia yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir (2019–2024) yang relevan dengan topik hubungan mikronutrien dan mikrobiota pada anak stunting. Pencarian literatur dilakukan melalui basis data elektronik seperti GARUDA, Neliti, dan Google Scholar dengan kata kunci: "mikronutrien", "mikrobiota usus", "anak stunting", "zinc", "vitamin A", dan "malnutrisi". Kriteria inklusi meliputi jurnal yang terakreditasi nasional, memuat data primer atau ulasan ilmiah terkait pengaruh mikronutrien terhadap mikrobiota, serta memiliki subjek studi anak dengan status gizi buruk atau stunting.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mikrobiota pada Anak Stunting

Stunting adalah masalah gizi kronis yang terjadi akibat kekurangan asupan gizi dalam jangka waktu lama, biasanya disebabkan oleh pemberian makanan yang tidak memenuhi kebutuhan gizi anak (Rahmadhita, 2020). Sejalan dengan Andrews dan Gonzalez (2019), menjelaskan bahwa stunting merupakan tanda adanya masalah gizi kronis yang berlangsung dalam jangka panjang dan dipengaruhi oleh berbagai hal. Kondisi ini bisa berdampak serius terhadap masa depan anak. Salah satu penyebab stunting yang kini mulai mendapat perhatian adalah ketidakseimbangan mikrobiota usus, atau yang dikenal sebagai disbiosis (Andrews & Gonzalez, 2019).

Mineral seperti seng (Zn), kalsium (Ca), dan fosfor (P) merupakan nutrisi mikro yang sangat penting untuk perkembangan balita, selain nutrisi makro yang terkandung dalam makanan. Seng, sebagai mineral esensial, berperan dalam aktivasi dan sintesis hormon pertumbuhan. Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1) berfungsi untuk merangsang pertumbuhan sel (Hidayati, Perdani, & Karima, 2019). Peran komposisi mikrobiota usus terhadap pertumbuhan anak, khususnya pada usia balita, masih menjadi topik yang menarik untuk ditelusuri lebih lanjut. Sejumlah studi telah dilakukan guna menemukan keterkaitan tersebut. Ketidakseimbangan atau perubahan dalam mikrobiota usus (disbiosis) dapat tercermin melalui kondisi pH pada feses.

Pengaruh Mikronutrien terhadap Mikrobiota Usus

Stunting menjadi salah satu isu utama dalam upaya penanggulangan masalah gizi pada balita di Indonesia. Berdasarkan data dari Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022, prevalensi stunting di Indonesia tercatat sebesar 21,6%, sementara di Provinsi Bali angkanya lebih rendah, yaitu 8,0%. Di Kabupaten Karangasem, prevalensi stunting mencapai 9,2% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022). Beberapa studi menunjukkan bahwa mikronutrien seperti zinc, zat besi, vitamin A, dan vitamin D memiliki peran penting dalam mempertahankan keseimbangan mikrobiota usus. Kekurangan mikronutrien pada anak stunting terbukti menurunkan populasi bakteri menguntungkan seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*, serta meningkatkan dominasi bakteri patogen seperti *Enterobacteriaceae* dan *Escherichia coli*. Septiani dan Sari (2023) mengungkapkan bahwa pemberian suplemen sinbiotik yang diperkaya mikronutrien terbukti dapat secara signifikan meningkatkan jumlah bakteri probiotik di saluran pencernaan.

Penelitian ini memberikan bukti kuat bahwa mikronutrien, yang diketahui memiliki berbagai manfaat kesehatan, memainkan peran penting dalam mengatur keseimbangan mikrobiota usus. Hal ini sangat relevan, terutama pada anak-anak dengan status gizi buruk, di mana gangguan keseimbangan mikrobiota dapat memperburuk kesehatan mereka. Mikronutrien tersebut dapat membantu memperbaiki komposisi mikrobiota usus, yang akhirnya mendukung pemulihan kondisi gizi anak-anak tersebut (Septiani & Sari, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Gunawan menyatakan bahwa konsumsi *Lactobacillus plantarum* dapat mengurangi jumlah populasi *Enterobacteriaceae*, yang berpengaruh pada kesehatan saluran pencernaan dan penyerapan zat gizi. *Enterobacteriaceae* sendiri adalah kelompok bakteri patogen yang ada di dalam usus. Sementara itu, *Lactobacillus plantarum* dan *Bifidobacterium* diketahui dapat meredakan peradangan, menghambat patogen, serta meningkatkan manfaat positif lainnya bagi saluran pencernaan. Mikroba tersebut ditemukan dalam jumlah yang lebih sedikit pada anak-anak yang mengalami stunting (Setiowati, 2022).

Konsumsi prebiotik dan sinbiotik memiliki dampak signifikan terhadap komposisi mikrobiota usus, yaitu dengan mengoptimalkan populasi *Prevotella* 9, *Lactobacillus*

plantarum, *Bifidobacterium*, serta menurunkan jumlah Enterobacteriaceae. Mikrobiota ini berperan penting dalam penyerapan zat gizi dan mendukung sistem kekebalan tubuh anak. Pemberian pangan sinbiotik berbasis bahan pangan lokal dapat menjadi salah satu strategi untuk menangani masalah stunting di Indonesia (Septiani & Sari, 2023).

Efek Suplementasi Mikronutrien terhadap Pertumbuhan dan Mikrobiota

Pradigdo dan Nugraheni (2023) melaporkan bahwa suplementasi zinc dan zat besi memberikan hasil yang signifikan dalam meningkatkan berat badan dan panjang tubuh anak-anak yang mengalami gagal tumbuh, khususnya di wilayah pesisir yang seringkali menghadapi keterbatasan akses terhadap nutrisi yang cukup. Selain berperan dalam memperbaiki parameter pertumbuhan fisik tersebut, pemberian mikronutrien seperti zinc dan zat besi juga mendukung kolonisasi mikroba usus yang lebih sehat. Zinc, yang memiliki berbagai manfaat penting, diketahui memiliki kemampuan untuk membantu regenerasi mukosa usus serta menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang dapat merusak keseimbangan mikrobiota.

Lebih lanjut, kombinasi suplementasi zinc dan vitamin A terbukti efektif dalam meningkatkan produksi mukus yang melapisi dinding usus dan mempertahankan integritas mukosa usus. Mukosa usus ini tidak hanya berfungsi sebagai penghalang terhadap patogen, tetapi juga menjadi habitat utama bagi mikrobiota yang mendukung kesehatan pencernaan dan sistem imun. Oleh karena itu, mikronutrien ini berperan penting dalam memperbaiki kondisi mikrobiota usus, yang pada gilirannya dapat mendukung proses pemulihan tumbuh kembang anak-anak yang terhambat (Pradigdo & Nugraheni, 2023).

Mekanisme Biologis Interaksi Mikronutrien dan Mikrobiota

Mikronutrien berperan penting sebagai kofaktor dalam sintesis berbagai enzim dan protein imunomodulator yang diperlukan untuk menjaga keseimbangan dan fungsi normal sistem imun tubuh. Mikronutrien juga memelihara homeostasis mikroba usus, yang sangat vital dalam mendukung kesehatan pencernaan dan daya tahan tubuh. Vitamin A, khususnya, memiliki peran yang sangat krusial dalam proses diferensiasi sel epitel usus, yang membentuk lapisan perlindungan pertama terhadap patogen yang masuk melalui saluran pencernaan. Selain itu, vitamin A juga mendukung produksi imunoglobulin A (IgA) sekretorik, yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan mikrobiota usus dengan cara melindungi sel-sel usus dari kolonisasi mikroorganisme berbahaya. Di sisi lain, defisiensi vitamin A atau zinc dapat menyebabkan gangguan serius pada integritas mukosa usus.

Kekurangan kedua mikronutrien ini dapat meningkatkan permeabilitas usus, yang membuatnya lebih rentan terhadap infeksi patogen dan meningkatkan risiko peradangan kronis. Hal ini, pada gilirannya, dapat memperburuk kondisi malnutrisi dan stunting pada anak-anak, karena ketidakmampuan tubuh untuk menyerap nutrisi secara optimal dan melawan infeksi. Dengan kata lain, kekurangan mikronutrien seperti vitamin A dan zinc tidak hanya merusak keseimbangan mikrobiota usus, tetapi juga mempengaruhi sistem kekebalan tubuh secara keseluruhan, yang berkontribusi pada gangguan pertumbuhan dan perkembangan anak.

Kompleksitas Faktor yang Mempengaruhi Mikrobiota

Walaupun bukti ilmiah menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara mikronutrien dan keseimbangan mikrobiota usus, faktor-faktor eksternal seperti kualitas sanitasi, paparan antibiotik, dan pola makan juga memainkan peran yang sangat penting dalam mempengaruhi kondisi mikrobiota. Misalnya, lingkungan dengan sanitasi yang buruk dapat meningkatkan risiko infeksi dan mengganggu komposisi mikroba usus, sementara penggunaan antibiotik yang berlebihan dapat merusak keanekaragaman mikrobiota, bahkan membunuh bakteri baik yang sangat dibutuhkan tubuh. Selain itu, pola makan yang tidak seimbang terutama yang rendah serat atau terlalu banyak mengandung gula dan lemak dapat mempengaruhi komposisi dan

fungsi mikrobiota secara signifikan. Oleh karena itu, strategi perbaikan gizi pada anak-anak yang mengalami stunting harus mempertimbangkan pendekatan yang lebih holistik dan multidimensional. Tidak cukup hanya dengan fokus pada peningkatan asupan mikronutrien semata, tetapi juga harus melibatkan intervensi pada faktor-faktor lingkungan seperti peningkatan sanitasi, pengurangan paparan antibiotik yang tidak perlu, serta perubahan perilaku dalam pola makan yang lebih sehat. Pendekatan ini akan memberikan dampak yang lebih signifikan dalam memperbaiki kesehatan mikrobiota dan mendukung proses pemulihan tumbuh kembang anak secara menyeluruh.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara mikronutrien dan mikrobiota usus pada anak stunting, baik dari segi jumlah maupun keragaman mikroba usus. Mikronutrien memiliki peran penting dalam mempertahankan integritas mukosa, mendukung pertumbuhan mikroba yang menguntungkan, serta meningkatkan penyerapan nutrisi. Pendekatan intervensi berbasis mikronutrien, terutama yang dikombinasikan dengan probiotik atau sinbiotik, merupakan salah satu strategi berbasis bukti ilmiah dalam upaya penanggulangan stunting di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Muslim Indonesia atas dukungan, fasilitas, dan kesempatan yang diberikan selama proses penyusunan karya ini. Bantuan dan bimbingan dari civitas akademika serta lingkungan kampus yang kondusif telah sangat membantu dalam menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Semoga kerja sama dan dukungan ini terus terjalin untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, K., & Gonzalez, A. (2019). *Contextual risk factors impacting the colonization and development of the intestinal microbiota: Implications for children in low-and middle-income countries*. *Developmental Psychobiology*, 61(5), 714-728.
- Fakhira, F. S., Garna, H., & Hadiati, D. E. (2023, January). Literature Review: Pengaruh Defisiensi Vitamin D terhadap Proses Pertumbuhan Tulang pada Balita Stunting. In *Bandung Conference Series: Medical Science* (Vol. 3, No. 1, pp. 859-864).
- Fatimah, N. S. H., & Wirjatmadi, B. (2018). Tingkat kecukupan vitamin A, seng dan zat besi serta frekuensi infeksi pada balita stunting dan non stunting. *Media Gizi Indonesia*, 13(2), 168.
- Ghazian, M. I., & Kusumastuti, A. C. (2016). Pengaruh Suplementasi Seng Dan Zat Besi Terhadap Tinggi Badan Balita Usia 3-5 Tahun Di Kota Semarang (Doctoral dissertation, Universitas Diponegoro).
- Helmyati, S., Yuliati, E., Wisnusanti, S. U., Maghribi, R., & Juffrie, M. (2017). Keadaan mikrobiota saluran cerna pada anak sekolah dasar yang mengalami stunting di Lombok Barat. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 12(1), 55-60.
- Hervina, I., Ernawati, K. L., & Astuti, N. K. A. (2021). *Gut Microbiota in Stunted Children*. *Jurnal Kedokteran YARSI*.
- Hidayati, M. N., Perdani, R. R. W., & Karima, N. (2019). Peran zink terhadap pertumbuhan anak. *Jurnal Majority*, 8(1), 168-171.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI). Retrieved from <https://promkes.kemkes.go.id/materi-hasil-survei-status-gizi-indonesia->

ssgi

- Pradigdo, S. F., & Nugraheni, S. A. (2023). Dampak Suplementasi Mikronutrien Terhadap Kenaikan Berat Dan Panjang Badan Anak Gagal Tumbuh Di Wilayah Pesisir Semarang. *Media Gizi Mikro Indonesia*, 15(1), 59-76.
- Rahmadhita, K. (2020). Permasalahan stunting dan pencegahannya. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(1), 225-229.
- Septiani, S., & Sari, F. Y. K. (2023). Pengaruh Sinbiotik Terhadap Mikrobiota Saluran Cerna Pada Anak Stunting. *Jurnal Medika Indonesia*, 4(2), 23-29.
- Setiowati, I. T. (2022). Hubungan pH Feses sebagai Prediktor Disbiosis Mikrobiota Usus dengan Stunting pada Batita (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Ssentongo, P., Ssentongo, A. E., Ba, D. M., Ericson, J. E., Na, M., Gao, X., ... & Schiff, S. J. (2021). *Global, regional and national epidemiology and prevalence of child stunting, wasting and underweight in low-and middle-income countries, 2006–2018. Scientific Reports*, 11(1), 5204.