



CEGAH STUNTING DENGAN PROTEIN HEWANI : TINJAUAN NARATIF

Widya Rahmawati^{1*}

¹Departemen Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

*Penulis Korespondensi:

Widya Rahmawati

Departemen Gizi, Fakultas

Ilmu Kesehatan, Universitas

Brawijaya, Malang, Indonesia

Email: wrahmawati.fk@ub.ac.id

Article info:

Diterima : 05-10-2023

Disetujui : 21-01-2024

This is an **Open Access** article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially as long as the original work is properly cited. The new creations are not necessarily licensed under the identical terms.

Abstrak

Percepatan penurunan prevalensi stunting sangat diperlukan untuk mencapai Indonesia Emas 2045. Salah satu intervensi spesifik gizi yang diperlukan adalah peningkatan konsumsi protein hewani pada anak 6-23 bulan. Penelitian ini bertujuan untuk menggali mekanisme hubungan konsumsi pangan hewani dan kejadian stunting dan tumbuh kembang anak. Penelitian ini menggunakan metode *narrative review* terhadap literatur terkait stunting, protein hewani, dan tumbuh kembang anak. Informasi yang diperoleh dari literatur terpilih selanjutnya dianalisis menggunakan analisis konten dan disajikan dalam bentuk narasi. Hasil review literatur menunjukkan bahwa konsumsi protein hewani dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak, serta berperan dalam upaya pencegahan stunting. Konsumsi produk susu dapat meningkatkan kadar *Insulin-like Growth Factor 1* (IGF-1) dan mempercepat pertumbuhan linear anak. Konsumsi produk daging and ikan tidak terlihat signifikan dalam meningkatkan tinggi badan, tetapi memiliki manfaat lain seperti meningkatkan kemampuan kognitif, aritmatika dan aktivitas fisik, serta menurunkan risiko infeksi. Makanan kaya protein hewani juga perlu diimbangi dengan makanan yang beragam memenuhi kebutuhan gizi untuk tumbuh kembang, serta menyehatkan mikroba usus yang mendukung pencernaan dan kesehatan balita. Hasil penelitian ini mendorong intervensi holistik untuk meningkatkan asupan pangan beragam yang kaya sumber protein hewani dalam rangka percepatan penurunan stunting balita.

Kata kunci—*mutu protein, pangan beragam, protein hewani, stunting*

Abstract

Acceleration of stunting reduction is urgently needed to achieve The Gold Period of Indonesia in 2045. One of the specific nutrition interventions needed is to increase the consumption of animal protein in children aged 6-23 months. This study aims to explore the mechanism of the relationship between the consumption of animal food sources, the incidence of stunting, and children's growth and development. This study uses a narrative review method of literature related to stunting, animal protein, as well as child growth and development. Information obtained from selected literature is then analyzed using content analysis and presented in the form of a narrative way. This study shows that animal protein consumption can support growth and development for stunting prevention. Consumption of dairy products can increase Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1) levels and accelerate children's linear growth. Consumption of meat and fish products is not significant in increasing height but has benefits such as improving cognitive, arithmetic and physical activity performance as well as reducing the risk of infection. Foods rich in animal protein source also need to be balanced with a variety of foods to meet nutritional needs for growth and development, as well as healthy gut microbes that support the digestion process and children's health status. The results of this study encourage holistic interventions to increase diverse food intake which is rich in animal protein sources in order to accelerate the reduction of toddler stunting.

Keywords—*animal food source, food diversity, protein quality, stunting*

PENDAHULUAN

Stunting merupakan masalah kesehatan masyarakat yang dialami oleh berbagai negara berkembang di dunia termasuk di Indonesia (1). Selama beberapa dekade, prevalensi stunting pada balita di Indonesia masih bertahan di angka di atas 30% (2, 3). Selama periode 2018-2023,

prevalensi stunting pada balita di Indonesia sudah mulai mengalami penurunan menjadi 21,6% (4). Akan tetapi, angka ini masih jauh di bawah target pemerintah dalam rangka mencapai Indonesia Emas tahun 2045, yaitu penurunan stunting menjadi 14% pada tahun 2024 (5).

Stunting merupakan gangguan pertumbuhan pada anak yang ditandai dengan panjang badan atau tinggi badan yang kurang dari standar panjang padan atau tinggi badan untuk kelompok usia dan jenis kelamin yang sama (6). Stunting diakibatkan oleh berbagai macam faktor, diantaranya kurangnya asupan gizi yang terjadi dalam waktu yang panjang, seperti status gizi kurang ibu saat kehamilan dan menyusui, kurangnya asupan gizi dalam jangka panjang pada masa bayi dan baduta, serta kejadian infeksi berulang (7, 8).

Stunting memiliki risiko serius untuk jangka pendek maupun jangka panjang, seperti penurunan daya tahan tubuh (9), gangguan perkembangan otak (10), penurunan kemampuan kognitif (11), penurunan produktivitas, serta peningkatan risiko penyakit degeneratif pada masa yang akan datang. Pada akhirnya, masalah stunting dapat menyebabkan berlanjutnya siklus kemiskinan keluarga serta terhambatnya perekonomian negara (12). Untuk itu, diperlukan upaya peningkatan kualitas intervensi spesifik dan sensitive gizi, khususnya pada 1000 hari pertama kehidupan (12). Salah satu intervensi spesifik untuk mempercepat penurunan stunting adalah pemberian protein hewani pada ibu hamil dan anak usia 6-23 bulan (13). Dalam rangka meningkatkan promosi peningkatan konsumsi pangan sumber protein hewani kepada masyarakat Indonesia, terutama pada masa 1000 hari pertama kehidupan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menetapkan tema “Protein Hewani Cegah Stunting” sebagai tema Hari Gizi Nasional 2023 (14). Penjelasan detail terkait hubungan konsumsi protein hewani terhadap stunting dan tumbuh kembang anak masih belum terlalu banyak dibahas. Untuk itu, artikel ini bertujuan untuk menggali pengaruh konsumsi pangan hewani terhadap kejadian stunting serta tumbuh kembang anak.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *narrative review* terhadap Literatur diperoleh dengan menggunakan EBSCOhost dan Google Scholar. Sebanyak 71 artikel diperoleh dengan menggunakan kata kunci: stunting dan protein hewani (*animal protein*) atau mutu protein (*protein quality*); protein hewani (*animal protein*) dan tinggi atau badan (*length or height*) atau tumbuh kembang anak (*children's growth and development*); protein hewani (*animal protein source*) dan gizi kurang atau malnutrisi (*malnutrition*); protein hewani (*animal protein*) dan mutu protein (*protein quality*). Publikasi yang relevan dengan pertanyaan penelitian diolah dengan menggunakan EndNote X8. Informasi yang diperoleh dari literatur selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis konten (15), dan selanjutnya disajikan dalam bentuk narasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman pangan dan risiko stunting

Konsumsi pangan yang beragam dikaitkan dengan penurunan risiko stunting. Penelitian Darapheak, Takano (16) kepada balita di Cambodia menunjukkan bahwa keragaman pangan menjadi faktor pelindung dari risiko stunting dengan Odd Ratio = 0,95. Artinya, seorang balita yang memiliki keragaman pangan tinggi memiliki risiko yang lebih rendah untuk mengalami stunting jika dibandingkan dengan balita yang memiliki keragaman pangan rendah, mengingat semakin beragam makanan yang dikonsumsi, akan semakin lengkap zat gizi yang terkandung di

dalamnya, sehingga zat gizi yang dibutuhkan balita untuk proses pertumbuhan dan perkembangan yang optimal akan semakin terpenuhi.

Tabel 1. Penelitian tentang pangan hewani dan stunting

Literatur	Tempat	Responden	Hasil
(17)	Polandia	Anak 5-10 th (n=186)	Anak dengan pola makan vegan dan vegetarian memiliki rata-rata tinggi badan dan z-score TB/U yang lebih rendah daripada omnivora.
(16)	Kamboja	Anak 12-59 bl (n=6209)	Konsumsi makanan yang beraneka ragam dan tinggi protein hewani berhubungan dengan penurunan stunting dan berat badan kurang.
(18).	49 negara	Anak 6–23 bl (n=130,432)	Anak yang mengkonsumsi sumber protein hewani setiap hari memiliki risiko lebih rendah untuk mengalami stunting.
(19)	New Guinea	Anak usia 5- 15 th (n=66)	Pemberian 75 g susu skim / minggu selama 13 minggu dapat meningkatkan tinggi badan anak secara signifikan (+2,32 cm) bila dibandingkan dengan kelompok kontrol (+1,10 cm)
(20)	Vietnam	Anak usia 7- 8 th (n=454)	Pemberian 500 ml susu UHT dengan dan tanpa fortifikasi Zn, Fe, vitamin A, vitamin E dan vitamin C selama 6 bulan dapat meningkatkan tinggi badan dan berat badan anak.
(21)	Vietnam	Anak 6 th (n=1090)	Pemberian susu dengan fortifikasi vitamin A dan D (142 hari) dan biskuit dengan fortifikasi vitamin A, Fe dan Zink (143 hari), dapat meningkatkan tinggi badan dan berat badan dibandingkan kontrol.
(22)	China	Anak 10 th perempuan (n=757)	Pemberian 330 ml susu dengan fortifikasi setiap hari sekolah selama 2 tahun dapat meningkatkan tinggi badan ($\geq 0.6\%$) serta kandungan dan kepadatan mineral tulang bila dibandingkan dengan kelompok kontrol.
(23)	India	0-2 th (n=122)	Konsumsi susu berhubungan dengan kadar IGF-1 dan rasio IGF-1/IGFBP-3 dan tinggi badan anak pada usia 2 tahun.
(24)	Denmark	Anak 8 th (n=24)	Kelompok yang diberi intervensi 1500 ml susu skim selama 7 hari mengalami peningkatan kadar IGF-1 dan rasio IGF-1:IGFBP-3.

Literatur	Tempat	Responden	Hasil
(25)	105 negara	Laki-laki usia 18-30 th	Subyek yang mengkonsumsi protein dengan kualitas lebih baik memiliki tinggi badan yang lebih bila dibandingkan dengan kelompok yang mengkonsumsi protein dengan mutu yang rendah.
(26)	Meksiko	Anak usia 8-60 bl (n=227)	Pemberian susu dengan fortifikasi selama 90 hari dapat meningkatkan BB/TB dan kadar vitamin B12, asam folat, dan kadar Hb.
(27)	Malawi	Anak 2,5-7,5 th (n=281)	Konsumsi protein hewani dan buah berwarna selama 12 bulan dapat meningkatkan LILA, kadar Hb, serta menurunkan defisiensi kalsium, Zink dan vitamin B12, serta prevalensi anemia dan infeksi.
(28)	Afrika selatan	Anak 7-9 th (n=183)	PMT roti dengan selai seafood (892 mg DHA/mgu) dapat meningkatkan kadar EPA dan DHA serta fungsi kognitif dibandingkan dengan kelompok kontrol.
(29)	Peru	Anak 12-17,5 th (n=137)	Intervensi perubahan perilaku makan berbasis masyarakat terkait asupan makanan tinggi heme dan vitamin C selama 9 bulan dapat meningkatkan asupan total zat besi dan heme, serta mencegah peningkatan prevalensi anemia.
(30)	Kenya	Anak 5-14 th (n=544)	Pemberian 1 gelas susu UHT dan daging giling selama 2,25 th dapat meningkatkan kadar vitamin B12 dan berat badan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Kelompok daging memiliki kemampuan aritmatika dan aktivitas fisik tertinggi dibandingkan dengan kelompok susu dan kontrol.
(31)	Indonesia	balita stunting atau BB kurang (n=39)	Pemberian makanan tambahan berupa telur dikombinasi dengan fortifikasi vitamin dan mineral dapat meningkatkan pertumbuhan linear tetapi tidak meningkatkan kadar Hb pada anak.
(32)	Ekuador	6-9 bulan (n=135)	Konsumsi telur 1 butir per hari selama 6 bulan dapat menurunkan stunting sebanyak 47% dan meningkatkan pertumbuhan linear sebesar 0,63 PB/U z-score. Hubungan antara konsumsi telur dan tinggi badan tidak terlihat pada anak di atas usia 2 tahun.

Pola makan yang cenderung mengonsumsi makanan sumber nabati saja dan dilakukan dalam jangka panjang dapat berpengaruh terhadap pola pertumbuhan anak. Sumber protein nabati memiliki mutu protein yang lebih rendah dan asam amino yang kurang lengkap apabila dibandingkan dengan bahan makanan sumber protein hewani. Hal ini menyebabkan perbedaan pertumbuhan, terutama pertumbuhan linear pada anak.

Penelitian Desmond dkk (17) meneliti pola makan pada anak usia 5-10 tahun di Polandia, yang terdiri dari pola makan vegan (menghindari makanan dari hewani, n=52), pola makan vegetarian (masih mengonsumsi susu dan telur, n=63) dan pola makan omnivore (mengonsumsi makanan dari hewani dan nabati, n=72). Penelitian Desmond et al. menemukan bahwa terdapat perbedaan antara pola makan vegan, vegetarian dan omnivore terhadap pertumbuhan linear (tinggi badan) anak. Anak vegan dan vegetarian memiliki tinggi badan yang lebih rendah dengan selisih -3.15 cm (vegan) dan -1,9 cm (vegetarian) dibandingkan dengan anak omnivora. Nilai z-score anak vegan dan vegetarian juga lebih rendah sebesar -0,57 (vegan) dan -0.32 (vegetarian) dibandingkan kelompok omnivora. Selanjutnya anak-anak vegan dan vegetarian memiliki kepadatan mineral tulang dan status zat besi yang lebih rendah, tetapi memiliki profil lipid yang lebih baik daripada anak-anak omnivora (17). Pola makan vegan dan vegetarian yang tidak seimbang, terutama jika kekurangan protein, zat besi dan zink dapat meningkatkan risiko stunting pada anak. Protein nabati memiliki mutu yang lebih rendah dan asam amino yang kurang lengkap jika dibandingkan dengan protein hewani.

Lebih jauh lagi, konsumsi makanan yang beragam, tidak hanya meningkatkan pemenuhan kebutuhan zat gizi. Konsumsi makanan beragam yang terdiri dari sumber pangan hewani, sumber pangan nabati seperti pati, serat, dan kacang-kacangan, dapat meningkatkan keragaman dan keseimbangan mikrobiota di dalam usus. Mikrobiota usus yang beragam ini dapat memberikan manfaat kepada kesehatan anak dikarenakan dapat membantu proses pencernaan dan metabolisme zat gizi, mensintesa vitamin K dan B, meningkatkan sistem imun dan kesehatan mental, serta dapat menurunkan risiko penyakit degenerative (33).

Protein hewani, mutu protein dan tumbuh kembang

Seorang balita memiliki kapasitas lambung yang kecil. Sebagai contoh, kapasitas lambung anak usia 1 tahun sekitar 400 ml atau sekitar 1,5 gelas saja. Untuk itu diperlukan pemilihan makanan yang padat gizi yang terdiri dari sumber energi, protein bermutu tinggi, asam lemak esensial, zat gizi mikro yang lengkap (34).

Jenis protein yang dikonsumsi seseorang mempengaruhi tinggi badan seseorang. Grasgruber dkk (25) mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi rata-rata tinggi badan laki-laki dewasa di 105 negara Eropa, Asia, Afrika dan Oceania. Penelitian Grasgruber dkk menemukan bahwa kualitas protein yang dikonsumsi berhubungan dengan tinggi badan laki-laki dewasa. Di negara-negara maju dimana rata-rata asupan protein tercukupi, kelompok individu yang mengonsumsi protein kualitas tinggi akan memiliki tinggi badan yang lebih daripada kelompok yang mengonsumsi makanan dengan kualitas protein rendah (25).

Moughan dkk meneliti tentang mutu protein dan prosentase asam amino yang dapat digunakan pada populasi di 205 negara (35). Populasi yang memiliki komposisi protein hewani:protein nabati 45:55, diperkirakan nilai DIAAS (*digestible indispensable amino acid score* atau skor asam amino esensial yang dapat dicerna) lebih dari 90%. Nilai DIAAS akan semakin menurun ketika proporsi protein nabati ditingkatkan. Nilai DIAAS untuk pola pangan vegetarian

sekitar 61%. Sebagian besar negara di dunia memiliki rata-rata asupan yang melebihi rata-rata kebutuhan protein sehari (50 g). Namun Ketika memperhitungkan pencernaan protein di ileum rata-rata asupan protein turun di bawah 50 g. Anjuran 50 g protein sehari untuk orang dewasa ini sebenarnya mengacu kepada protein berkualitas tinggi yang dapat diserap dan dimanfaatkan dengan baik. Untuk itu, membandingkan total asupan protein terhadap kebutuhan tanpa memperhatikan kualitas protein dapat memberikan kesimpulan yang salah (35). Untuk itu, penilaian asupan protein perlu mempertimbangkan nilai DIAAS dan memperhitungkan jumlah asam amino yang diserap berdasarkan asam amino pembatas dari kombinasi makanan sumber protein yang dikonsumsi (36, 37).

Gibson dkk (27) melakukan penelitian intervensi berbasis masyarakat untuk meningkatkan keanekaragaman makanan dan asupan sumber protein hewani pada balita. Penelitian Gibson menemukan bahwa konsumsi protein hewani terutama ikan dan makanan yang beragam dapat meningkatkan massa otot balita stunting, akan tetapi belum berhasil meningkatkan tinggi badan dan berat badan secara signifikan. Intervensi ini juga dapat meningkatkan tingkat konsumsi protein, kalsium, zink, dan vitamin B12, akan tetapi tidak dapat meningkatkan tingkat konsumsi zat besi. Hal ini dikarenakan mayoritas sumber protein yang dikonsumsi adalah dari ikan (27), yang memiliki kandungan zat besi yang tidak sebesar pada daging merah (38).

Dalton dkk (28) memberikan intervensi berupa pemberian roti dengan selai seafood yang mengandung 892 mg DHA/minggu selama 6 bulan. Intervensi ini dapat meningkatkan kadar EPA dan DHA serta fungsi kognitif (daya ingat dan kemampuan verbal) pada kelompok intervensi bila dibandingkan dengan kontrol. Penelitian serupa yang dilakukan oleh McLean dkk (30) di Kenya menunjukkan bahwa intervensi susu UHT dan daging giling selama 2,25 th dapat meningkatkan kadar vitamin B12 dan berat badan anak dibandingkan dengan kelompok kontrol. Lebih jauh lagi, kelompok yang diberi daging memiliki kemampuan aritmatika dan aktivitas fisik tertinggi dibandingkan dengan kelompok susu dan kontrol (30). Lebih lanjut lagi, penelitian lain oleh Hoppe dkk (24) menunjukkan bahwa pemberian susu skim 1500 ml setiap hari selama 7 hari pada anak 7 th dapat meningkatkan kadar IGF-1 dan rasio IGF-1:IGFBP-3. Peningkatan ini tidak terjadi pada kelompok daging. Pada kelompok susu, peningkatan asupan protein diikuti dengan penurunan prosentase lemak sehingga asupan makan setelah 7 hari meningkat sebanyak 13%. Adapun pada kelompok daging, peningkatan intake protein diikuti dengan penurunan konsumsi karbohidrat sehingga total asupan energi tidak terlalu berbeda dengan sebelum intervensi (24). Penelitian ini mendukung dugaan bahwa asupan protein hewani yang dapat meningkatkan pertumbuhan linear adalah asupan dari produk susu yang mengandung faktor pendukung pertumbuhan seperti IGF-1 yang terdapat dalam ASI dan susu (34).

Sebuah kajian literatur yang dilakukan oleh (39) meneliti hubungan konsumsi susu dan protein hewani terhadap tumbuh kembang anak di negara-negara berkembang (39) melaporkan bahwa konsumsi susu secara konsisten dapat meningkatkan tinggi badan anak bila dibandingkan dengan protein hewani jenis lain. Penelitian di New Guinea, Vietnam dan China menunjukkan bahwa konsumsi susu berpengaruh terhadap peningkatan tinggi badan yang signifikan bagi anak. Penelitian (19) di New Guinea menemukan bahwa pemberian tepung susu skim 25 g, 5 kali seminggu selama 10 minggu pada anak usia 5-15 tahun dapat meningkatkan rata-rata tinggi badan anak sebesar +2,32 cm bila dibandingkan dengan kontrol (+1.10 cm).

Penelitian Du dkk (22) di Cina, serta penelitian Lien dkk (20) dan Hall dkk (21) di Vietnam

melaporkan bahwa pemberian susu meningkatkan pertumbuhan linear anak bila dibandingkan dengan kontrol. Pemberian 500 ml susu UHT dengan dan tanpa fortifikasi Zn, Fe, vitamin A, vitamin E dan vitamin C selama 6 bulan dapat meningkatkan tinggi badan dan berat badan anak bila dibandingkan kontrol (20). Pemberian 330 ml susu dengan fortifikasi setiap hari sekolah selama 2 tahun dapat meningkatkan tinggi badan ($\geq 0.6\%$) serta kandungan dan kepadatan mineral tulang bila dibandingkan dengan kontrol (22). Pemberian susu dengan fortifikasi vitamin A dan D selama 142 hari, ditambah biskuit dengan fortifikasi vitamin A, Fe dan Zink selama 143 hari dalam kurun waktu 1,5 th, dapat meningkatkan tinggi badan (+8.15 cm) dan berat badan (3.19 kg) bila dibandingkan dengan kelompok kontrol (7.88 cm, 2.95 kg) (21).

Hubungan antara konsumsi susu dan pertumbuhan linear pada anak ini dikaitkan dengan kandungan hormon IGF-1 yang terdapat pada susu. Hormon IGF-1 merupakan hormon penting yang berperan dalam myogenesis tulang rangka, proliferasi sel otot, kekuatan dan massa otot. IGF-1 terdapat dalam ASI dan produk susu. IGF-1 membantu proses pertumbuhan, perkembangan dan regenerasi sel tulang (40). Penelitian oleh Hoppe dkk (24) menunjukkan bahwa pemberian susu skim 1500 ml setiap hari selama 7 hari pada anak 7 th dapat meningkatkan kadar IGF-1 dan rasio IGF-1:IGFBP-3. Peningkatan ini tidak terjadi pada kelompok daging. Pada kelompok susu, peningkatan asupan protein diikuti dengan penurunan prosentase lemak sehingga asupan makan setelah 7 hari meningkat sebanyak 13%. Adapun pada kelompok daging, peningkatan intake protein diikuti dengan penurunan konsumsi karbohidrat sehingga total asupan energi tidak terlalu berbeda dengan sebelum intervensi (24). Wiley, Joshi (23) melakukan penelitian kohort pada 112 bayi baru lahir yang diikuti hingga usia 2 tahun. Penelitian Wiley menemukan bahwa baduta yang banyak mengonsumsi susu (>500 ml/hari) memiliki kandungan IGF-1 yang lebih tinggi dibandingkan baduta yang mengonsumsi susu (<250 ml/hari). Konsumsi susu oleh ibu hamil saat kehamilan juga berhubungan terhadap peningkatan kadar IGF-1 dan rasio IGF-1:IGFBP-3 pada anak usia 2 tahun. Kandungan IGF-1 pada usia 2 tahun berhubungan dengan peningkatan pertumbuhan linear dan peningkatan panjang badan anak pada 2 tahun pertama (23). Akan tetapi di sisi lain, konsumsi susu pada balita juga dapat meningkatkan risiko diare, terutama pada balita pada keluarga dengan sosioekonomi rendah yang kurang memiliki fasilitas hygiene dan sanitasi yang memadai (16). Untuk itu, konsumsi produk susu harus diimbangi dengan praktik hygiene dan sanitasi yang baik agar terhindar dari risiko penyakit infeksi terutama saluran pencernaan.

Protein hewani dan risiko stunting

Berbagai penelitian juga melaporkan hubungan antara konsumsi protein hewani dengan risiko stunting. Kajian literatur yang dilakukan oleh Headey, Hirvonen menemukan bahwa konsumsi protein hewani menurunkan risiko stunting pada anak. Pada anak usia 18-23 bulan, balita yang mengonsumsi 1 jenis protein/hari hewani memiliki prosentase stunting 3.7% lebih rendah daripada balita yang tidak mengonsumsi protein hewani (18). Sedangkan balita yang mengonsumsi protein hewani 2-3 jenis /hari memiliki prosentase stunting 5,7-6,1% lebih rendah daripada balita yang tidak mengonsumsi protein hewani (18).

Literature review yang dilakukan oleh Saphiro dkk menunjukkan hubungan antara konsumsi protein hewani dan stunting terutama berkaitan dengan peningkatan panjang badan atau tinggi badan (41). Lebih jauh lagi, penelitian Darapheak, Takano (16) menemukan bahwa anak yang mengonsumsi makanan sumber protein hewani lebih memiliki risiko yang lebih rendah untuk

mengalami stunting (OR=0.69) dan berat badan kurang (OR=0.74). Protein hewani dapat meningkatkan tinggi badan dan berat badan melalui percepatan proses metabolisme melalui leucine yang banyak terdapat dalam pangan hewani yang mengaktifkan katalisator mTORC-1 (mammalian target of rapamycin complex-1) (42). Protein yang dikonsumsi dari makanan dipecah menjadi asam amino di dalam saluran pencernaan menjadi, dan selanjutnya diserap dan didistribusikan ke seluruh tubuh. Asam amino ini kemudian disusun kembali menjadi protein tubuh dengan pengaturan oleh DNA, yang dikenal dengan proses anabolisme (42). Syarat pembentukan kembali asam amino ini adalah tersedianya asam amino esensial yang lengkap dari makanan yang dikonsumsi. Dalam hal ini, sumber protein hewani memiliki komposisi asam amino yang lebih lengkap daripada sumber protein nabati. Oleh karena itu, asam amino yang dapat dimanfaatkan dari sumber protein hewani akan lebih lengkap daripada protein nabati (43). Proses anabolisme ini didukung oleh katalis mTORC1 (Mammalian Target of Rapamycin C1). mTORC1 diaktifkan oleh Leucine, yaitu asam amino yang banyak terdapat pada sumber protein berkualitas tinggi yang berasal dari produk hewani (44).

Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini menguatkan perlunya intervensi holistik yang mendorong peningkatan asupan pangan beragam yang kaya sumber protein hewani dan tidak hanya berfokus pada satu jenis makanan tertentu. Pengembangan program intervensi gizi yang holistik diperlukan untuk mendukung peningkatan asupan protein hewani dan makanan yang beragam dan kaya protein hewani untuk balita, seperti edukasi kepada orang tua dan pengasuh, pengenalan makanan beragam sejak dini, peningkatan akses dan ketersediaan pangan beragam dan pangan hewani yang berkualitas dan terjangkau. Implikasi penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai dasar pembengangan kebijakan gizi yang lebih baik dalam percepatan penurunan stunting serta mendorong tumbuh kembang anak Indonesia yang optimal dalam rangka mencapai Indonesia Emas 2045.

KESIMPULAN

Penelitian ini menekankan bahwa konsumsi protein hewani mendukung pertumbuhan dan perkembangan yang positif bagi anak dalam rangka pencegahan stunting. Semakin tinggi mutu protein yang dikonsumsi, semakin besar kemungkinan protein dapat dimanfaatkan untuk proses tumbuh kembang anak. Protein susu berkaitan dengan peningkatan kadar IGF-1 dan percepatan pertumbuhan tinggi badan anak bila dibandingkan dengan protein hewani yang lain. Konsumsi ikan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan linear, tetapi dapat meningkatkan fungsi kognitif anak dan menurunkan prevalensi infeksi dan anemia. Konsumsi daging merah juga tidak signifikan meningkatkan pertumbuhan linear, tetapi dapat meningkatkan kemampuan aritmatika dan aktivitas fisik.

Makanan bervariasi yang mengandung gabungan dari sumber protein hewani dan nabati, makanan pokok, serta sayur dan buah dianjurkan untuk proses pencegahan stunting. Semakin bervariasi konsumsi makanan semakin besar kemungkinan zat gizi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dipenuhi. Makanan bervariasi juga meningkatkan keragaman mikroba usus yang penting dalam proses pencernaan dan kesehatan balita. Hasil penelitian ini mendorong intervensi holistik untuk meningkatkan asupan pangan beragam yang kaya sumber protein hewani dalam

rangka percepatan penurunan stunting serta mendorong tumbuh kembang anak Indonesia yang optimal dalam rangka mencapai Indonesia Emas 2045.

REFERENSI

1. de Onis M, Branca F. Childhood stunting: a global perspective. *Matern Child Nutr.* 2016;12 Suppl 1:12-26.
2. KEMENKES. Laporan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional 2018 (National report of Basic Health Research 2018). Jakarta: Ministry of Health of The Republic of Indonesia (MOH-RI), 2018.
3. KEMENKES. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013 (Indonesian Basic Health Research 2013). Jakarta, Indonesia: Ministry of Health of The Republic of Indonesia (MOH-RI), 2013.
4. KEMENKES. Buku Saku Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) Tingkat Kabupaten dan Kota Tahun 2021. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021.
5. PMK-RI K. Perlu Kerja Keras "Habis-habisan" Untuk Capai Target Penurunan Stunting 14 Persen. Siaran Pers Nomor: 38/HUMAS PMK/II/2022. Jakarta: Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan Republik Indonesia (PMK); 2022.
6. Usfar A, Lan M. Pencegahan Stunting di Rumahku. Kebumen: CV. Intishar Publishing; 2022.
7. Fahmida U, Iswarawanti D, Pramesthi I, Kusuma S, Shinta D, Suciyanti D. Anakku Tumbuh Tinggi dan Cerdas. Jakarta: SEAMEO-RECFON; 2018.
8. Tahangnacca M, Amiruddin R, Ansariadi, Syam A. Model of stunting determinants: A systematic review. *Enfermería Clínica.* 2020;30:241-5.
9. Bourke CD, Berkley JA, Prendergast AJ. Immune Dysfunction as a Cause and Consequence of Malnutrition. *Trends Immunol.* 2016;37(6):386-98.
10. Soliman A, De Sanctis V, Alaaraj N, Ahmed S, Alyafei F, Hamed N. Early and Long-term Consequences of Nutritional Stunting: From Childhood to Adulthood. *Acta Biomed.* 2021;92(1):e2021168.
11. Zerga AA, Tadesse SE, Ayele FY, Ayele SZ. Impact of malnutrition on the academic performance of school children in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Med.* 2022;10:20503121221122398.
12. TNP2K. Strategi Nasional Percepatan Pencegahan Anak Kerdil (Stunting) Periode 2018-2024.pdf>. Jakarta: Sekretariat Wakil Presiden Republik Indonesia; 2018.
13. KEMENKES. Hasil Survei Status Gizi Indonesia 2022. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023.
14. Chandra DN. Fueling growth and preventing stunting: the role of animal protein in achieving optimal nutrition - Indonesia's National Nutrition Day 2023 Theme. *World Nutrition Journal.* 2023;6(2):1-3.
15. Marks D, Yardley L. Content and Thematic Analysis In: Marks D, Yardley L, editors. *Research Methods for Clinical and Health Psychology* London: SAGE Publications, Ltd; 2004.
16. Darapheak C, Takano T, Kizuki M, Nakamura K, Seino K. Consumption of animal source foods and dietary diversity reduce stunting in children in Cambodia. *International Archives of Medicine.* 2013;6(29):1-11.
17. Desmond MA, Sobiecki JG, Jaworski M, Pludowski P, Antoniewicz J, Shirley MK, et al. Growth, body composition, and cardiovascular and nutritional risk of 5- to 10-y-old children

- consuming vegetarian, vegan, or omnivore diets. *Am J Clin Nutr.* 2021;113(6):1565-77.
18. Headey D, Hirvonen K, Hoddinott J. Animal Sourced Foods and Child Stunting. *Am J Agric Econ.* 2018;100(5):1302-19.
 19. Malcolm LA. Growth retardation in a New Guinea boarding school and its response to supplementary feeding. *British Journal of Nutrition.* 1970;24(1):297-305.
 20. Lien DTK, Nhung BT, Khan NC, Hop LT, Nga NTQ, Hung NT, et al. Impact of milk consumption on performance and health of primary school children in rural Vietnam. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2009;18(3):326-34.
 21. Hall A, Hanh TTM, Farley K, Quynh TPN, Valdivia F. An evaluation of the impact of a school nutrition programme in Vietnam. *Public Health Nutrition.* 2007;10(8):819-26.
 22. Du X, Zhu K, Trube A, Zhang Q, Ma G, Hu X, et al. School-milk intervention trial enhances growth and bone mineral accretion in Chinese girls aged 10–12 years in Beijing. *British Journal of Nutrition.* 2007;92(1):159-68.
 23. Wiley AS, Joshi SM, Lubree HG, Bhat DS, Memane NS, Raut DA, et al. IGF-I and IGFBP-3 concentrations at 2 years: associations with anthropometry and milk consumption in an Indian cohort. *Eur J Clin Nutr.* 2018;72(4):564-71.
 24. Hoppe C, Molgaard C, Juul A, Michaelsen KF. High intakes of skimmed milk, but not meat, increase serum IGF-I and IGFBP-3 in eight-year-old boys. *Eur J Clin Nutr.* 2004;58(9):1211-6.
 25. Grasgruber P, Sebera M, Hrazdira E, Cacek J, Kalina T. Major correlates of male height: A study of 105 countries. *Econ Hum Biol.* 2016;21:172-95.
 26. Maulen-Radovan I, Villagomez S, Soler E, Villicana R, Hernandez-Ronquillo L, Rosado J. Nutritional impact of whole milk supplemented with vitamins and minerals in children. *Salud Publica Mex* 1999. 1999;41(389–96).
 27. Gibson RS, Yeudall F, Drost N, Mtitimuni BM, Cullinan TR. Experiences of a community-based dietary intervention to enhance micronutrient adequacy of diets low in animal source foods and high in phytate: a case study in rural Malawian children. *J Nutr.* 2003;133(11 Suppl 2):3992S-9S.
 28. Dalton A, Wolmarans P, Witthuhn RC, van Stuijvenberg ME, Swanevelder SA, Smuts CM. A randomised control trial in schoolchildren showed improvement in cognitive function after consuming a bread spread, containing fish flour from a marine source. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 2009;80(2-3):143-9.
 29. Creed-Kanashiro HM, Uribe TG, Bartolini RM, Fukumoto MN, López TT, Zavaleta NM, et al. Improving Dietary Intake to Prevent Anemia in Adolescent Girls through Community Kitchens in a Periurban Population of Lima, Peru. *The Journal of Nutrition.* 2000;130(2):459S-61S.
 30. McLean ED, Allen LH, Neumann CG, Peerson JM, Siekmann JHM, Suzanne P. , Bwibo NO, et al. Low Plasma Vitamin B-12 in Kenyan School Children Is Highly Prevalent and Improved by Supplemental Animal Source Foods. *J Nutr.* 2007;137:676–82.
 31. Sudargo T, Muhammad HFL, Kandarina I, Putri N, Irianto SE, Pranoto YA, et al. The effect of additional egg supplementation on vitamin and mineral fortification program on growth, cognitive development and hemoglobin in Indonesian underweight and stunting children. *Nutrition & Food Science.* 2018;48(5):744-54.
 32. Iannotti LL, Chapnick M, Nicholas J, Gallegos-Riofrio CA, Moreno P, Douglas K, et al. Egg intervention effect on linear growth no longer present after two years. *Matern Child Nutr.* 2020;16(2):e12925.

33. Robertson RC, Manges AR, Finlay BB, Prendergast AJ. The Human Microbiome and Child Growth - First 1000 Days and Beyond. *Trends Microbiol.* 2019;27(2):131-47.
34. IFPRI. Animal-sourced foods are vital to combating malnutrition and stunting in developing world. Washington DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), 2023.
35. Moughan PJ. Population protein intakes and food sustainability indices: The metrics matter. *Global Food Security.* 2021;29.
36. Leser S. The 2013 FAO report on dietary protein quality evaluation in human nutrition: Recommendations and implications. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin.* 2013;38:421–8.
37. Consultation FE. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nation, 2013.
38. KEMENKES. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Jakarta: Direktorat Gizi Masyarakat, KEMENKES; 2018.
39. Dror DK, Allen LH. The importance of milk and other animal-source foods for children in low-income countries. *Food and Nutrition Bulletin.* 2011;32(3):227-34.
40. Ahmad SS, Ahmad K, Lee EJ, Lee YH, Choi I. Implications of Insulin-Like Growth Factor-1 in Skeletal Muscle and Various Diseases. *Cells.* 2020;9(8).
41. Shapiro MJ, Downs SM, Swartz HJ, Parker M, Quelhas D, Kreis K, et al. A Systematic Review Investigating the Relation Between Animal-Source Food Consumption and Stunting in Children Aged 6-60 Months in Low and Middle-Income Countries. *Adv Nutr.* 2019;10(5):827-47.
42. Aubertin-Leheudre M, Adlercreutz H. Relationship between animal protein intake and muscle mass index in healthy women. *Br J Nutr.* 2009;102(12):1803-10.
43. Steward K. Essential Amino Acids: Chart, Abbreviations and Structure. *Technology Network.* 2019;September 26:1-18.
44. Takahara T, Amemiya Y, Sugiyama R, Maki M, Shibata H. Amino acid-dependent control of mTORC1 signaling: a variety of regulatory modes. *J Biomed Sci.* 2020;27(1):87.