

**ARTIKEL RISET**URL artikel: <http://jurnal.fkmumi.ac.id/index.php/woh/article/view/woh6402>**Suplementasi Makanan Tambahan Tinggi Protein Hewani,
Kalsium Dan Zinc Pada Anak Umur 6-24 Bulan
Sebagai Upaya Peningkatan Panjang Badan Anak**^KSugeng Wiyono¹²³, Muntikah¹, Meilinasari¹¹Poltekkes Kemenkes Jakarta II²Pengurus Dewan Pimpinan Pusat Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI)³Pengurus Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Vokasi Gizi Indonesia (AIPVOGI)Email penulis koresponden : sugengwiyono@poltekkesjkt2.ac.idsugengwiyono@poltekkesjkt2.ac.id¹²³, muntikah612@gmail.com¹, meilina_sr@yahoo.com¹
(+62081219981244)**ABSTRAK**

Hasil Riset Kesehatan Dasar 2021 Kementerian Kesehatan R.I bahwa prevalensi stunting anak usia lima tahun sebesar 24,4%. Anak yang stunting hingga usia 5 tahun akan sulit untuk diperbaiki sehingga akan berlanjut hingga dewasa dan dapat meningkatkan risiko keturunan dengan berat badan lahir yang rendah. Stunting akan menyebabkan dampak jangka panjang yaitu terganggunya perkembangan fisik, mental, intelektual, serta kognitif. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen murni dengan memberikan makanan berupa nugget 50 g setiap hari selama 6 minggu sebagai suplemen tinggi protein hewani, kalsium dan zinc. Subjek penelitian ini adalah anak usia 6-24 bulan, subjek ditetapkan secara acak sederhana. Jumlah sampel berdasarkan perhitungan besar sampel sebanyak 30 subjek. Berat badan diukur menggunakan timbangan injak digital dan panjang/tinggi badan diukur menggunakan stadiometer dan microtoice. Data diolah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik secara komputerisasi. Hasil penelitian menunjukkan sebelum diberikan intervensi pada subjek perlakuan diperoleh rata-rata tinggi badan 79,6±4,8 cm dan setelah diberikan perlakuan diperoleh rata-rata tinggi badan 80,01±4,9 cm. Diperoleh perbedaan bermakna tinggi badan 0,41±0,28 cm (p=0,000) setelah diberikan suplemen. Untuk berat badan sebelum diberikan perlakuan pada subjek perlakuan diperoleh rata-rata berat badan 10,1±1,5 kg dan setelah diberikan perlakuan diperoleh rata-rata berat badan 10,3±1,5 kg, tidak ada perbedaan (p=0,082) berat badan setelah diberikan suplementasi. Sebagai saran perlu dikembangkan bentuk makanan yang lebih bervariasi agar semua kelompok umur bayi dan anak bisa mengonsumsi suplemen.

Kata Kunci: Stunting; suplementasi; protein; kalsium; zinc

Article history : (dilengkapi oleh admin)

Received 20 Desember 2022

Received in revised form 06 Mei 2023

Accepted 08 Agustus 2023

Available online 25 Oktober 2023

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).**PUBLISHED BY :**Public Health Faculty
Universitas Muslim Indonesia**Address :**

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)

Makassar, Sulawesi Selatan.

Email :jurnal.woh@gmail.com, jurnalwoh.fkm@umi.ac.id**Phone :**

+62 85397539583



ABSTRACT

The results of the 2021 Basic Health Research (Riskesmas) of the Ministry of Health of the Republic of Indonesia that stunting prevalence in five-year-old children is 24.4%. Children who are stunted until the age of 5 years will be difficult to overcome so it will continue into adulthood and can increase the risk of offspring with low birth weight. Stunting will cause long-term impacts, namely impaired physical, mental, intellectual, and cognitive development. This research method used true experimental design by providing food in the form of 50,0 g of nuggets every day for 6 weeks as high supplements in animal protein, calcium, and zinc. The subjects of this research were children aged 6-24 months, the subjects were randomly assigned. The number of samples based on the calculation of the sample size was 30 children. Bodyweight was measured using a digital scale and body length/height was measured using a stadiometer and microtoice. Data was processed and analyzed using computerized statistical software. The results showed that before the intervention was given to the treatment subjects, the average height was $79,6 \pm 4,8$ cm and after the treatment was given, the average height was $80,01 \pm 4,9$ cm. Based on the results of the paired t-test there was a significant difference in height of $0,41 \pm 0,26$ cm ($p = 0,000$). For initial body weight or before being given treatment to the treatment subjects, there was an average body weight of $10,1 \pm 1,5$ kg and after being given treatment, the average body weight was $10,3 \pm 1,5$ kg, there was no difference ($p = 0,082$) of body weight after being given supplementation. As a suggestion, it is necessary to develop a more varied form of food so that all age groups of infants and children can consume high supplements in animal protein, calcium and zinc.

Keywords: Stunting; supplementation; protein; calcium; zinc

PENDAHULUAN

Hasil Riset Kesehatan Dasar 2021 Kementerian Kesehatan R.I melaporkan bahwa prevalensi stunting anak usia lima tahun sebesar 24,4%¹. Di kawasan ASEAN prevalensi stunting Indonesia menempati peringkat tertinggi kedua. Stunting merupakan gangguan pertumbuhan fisik yang ditandai dengan penurunan kecepatan pertumbuhan dan merupakan dampak dari ketidakseimbangan gizi. Menurut World Health Organization (WHO) Child Growth Standart, stunting didasarkan pada indeks panjang badan dibanding umur (PB/U) atau tinggi badan dibanding umur (TB/U) dengan batas (z-score) kurang dari -2 SD. Menurut kajian WHO bahwa faktor balita stunting di Indonesia yaitu pemberian ASI eksklusif, status ekonomi, bayi lahir premature, bayi lahir pendek, tinggi badan ibu rendah dan pendidikan ibu rendah² Stunting menyebabkan dampak jangka panjang yaitu terganggunya perkembangan fisik, mental, intelektual, serta kognitif. Anak yang stunting hingga usia 5 tahun akan sulit untuk diperbaiki sehingga akan berlanjut hingga dewasa dan dapat meningkatkan risiko keturunan dengan berat badan lahir yang rendah (BBLR)³.

Selain itu stunting juga berdampak terhadap perkembangan motorik dan verbal, peningkatan penyakit degeneratif, kejadian kesakitan dan kematian. Berbagai penelitian membuktikan bahwa terdapat pengaruh stunting terhadap perkembangan kognitif dan prestasi belajar anak yang dapat menurunkan produktivitas kerja sehingga pada akhirnya menghambat pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kemiskinan di suatu negara⁴. Stunting memiliki risiko jangka panjang yakni penyakit tidak menular atau PTM pada usia dewasa, walaupun masih dapat dikoreksi pada usia dini⁵. masalah anak pendek, gemuk, dan penyakit tidak menular (PTM) bermula pada proses tumbuh kembang janin dalam kandungan sampai anak usia dua tahun. Jika ibu dan janin kekurangan gizi maka proses tumbuh kembang akan terganggu, akibatnya ketidaknormalan dalam bentuk tubuh pendek, meskipun faktor gen dalam sel menunjukkan potensi untuk tumbuh normal⁵.

Pertumbuhan memerlukan zat gizi makro dan mikro. Protein merupakan zat gizi makro yang bermanfaat untuk pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asupan protein, kalsium dan fosfor signifikan lebih rendah pada anak stunting dibandingkan anak tidak stunting. Asupan susu yang kaya protein berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi badan anak sekolah dasar⁶. Bagi anak penderita gizi kurang/wasting pemerintah telah memiliki program pemberian makanan tambahan/PMT, namun untuk anak pendek belum ada program pemberian makanan tambahan. Makanan tambahan untuk balita kurus atau wasting dirancang kaya energi sehingga kurang tepat untuk anak pendek. Makanan tambahan yang tepat untuk anak pendek untuk pertumbuhan tulang yaitu tinggi protein hewani, kalsium dan mineral zinc.

Pendek atau stunting diidentifikasi dengan membandingkan tinggi seorang anak dengan standar tinggi anak pada populasi yang normal sesuai dengan usia dan jenis kelamin yang sama. Anak dikatakan pendek (stunting) jika tingginya berada dibawah -2 SD dari standar WHO⁷. Hasil Riset Kesehatan Dasar (2007-2018) menunjukkan bahwa proporsi Status Gizi balita Sangat Pendek dan Pendek Pada Balita berturut-turut adalah sangat pendek 18,8% dan pendek 18,0% (2007), sangat pendek 18,0% dan pendek 19,2% (2013) dan sangat pendek 11,5% dan pendek 19,3% (2018)⁸. Menurut World Health Organization (WHO) Child Growth Standart, stunting didasarkan pada indeks panjang badan dibanding umur (PB/U) atau tinggi badan dibanding umur (TB/U) dengan batas (z-score) kurang dari -2SD. Stunting akan menyebabkan dampak jangka panjang yaitu terganggunya perkembangan fisik, mental, intelektual, serta kognitif. Anak yang terkena stunting hingga usia 5 tahun akan sulit untuk diperbaiki sehingga akan berlanjut hingga dewasa dan dapat meningkatkan risiko keturunan dengan berat badan lahir yang rendah (BBLR)³

Menurut UNICEF, WHO dan The World Bank tahun 2014 bahwa faktor utama penyebab stunting terdiri dari tiga hal yaitu tidak seimbangannya asupan makanan yang berkaitan dengan kandungan zat gizi dalam makanan (karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin, dan air), kejadian berat badan lahir rendah (BBLR), dan penyakit yang diderita⁹. Hasil penelitian Ridha R. tahun 2009 menunjukkan bahwa selain aspek fisik, didapatkan hasil terdapat hubungan yang signifikan antara stunting dengan skor IQ anak usia sekolah dasar. Skor IQ menunjukkan ukuran atau taraf kemampuan kecerdasan seseorang yang ditentukan berdasarkan hasil test kecerdasan¹⁰. Salah satu intervensi pada anak stunting dengan sasaran anak usia 6 bulan ampai dengan 2 tahun bulan antara lain mendorong penerusan pemberian ASI hingga usia 23 bulan didampingi oleh pemberian makanan pendamping air susu ibu atau MP-ASI, menyediakan suplementasi zinc dan melakukan fortifikasi zat besi ke dalam makanan. Bayi berusia 6 bulan sampai dengan 2 tahun mulai usia 6 bulan, selain ASI bayi diberi MP-ASI. Pemberian ASI terus dilakukan sampai bayi berumur 2 tahun atau lebih. Bayi dan anak memperoleh kapsul vitamin A, imunisasi dasar lengkap, konsumsi protein, konsumsi zinc¹¹⁻¹³

Berdasarkan uraian tersebut bahwa sampai saat ini belum ada formula makanan suplemen untuk anak pendek usia bawah dua tahun, sehingga perlu dikembangkan formula makanan tambahan untuk anak pendek dan sangat pendek usia bawah dua tahun. Selanjutnya apakah ada perbedaan panjang/tinggi badan dan berat badan antara subjek perlakuan dan subjek kontrol, serta apakah ada perbedaan panjang/tinggi badan

dan berat badan anak setelah diberikan suplemen tinggi protein hewani, kalsium dan zinc di wilayah lokus stunting.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen murni dilakukan pada Juli – Oktober 2022. Populasi penelitian ini adalah anak usia 6-24 bulan di wilayah lokus stunting Kelurahan Jagakarsa Kecamatan Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan. Subjek penelitian ditetapkan secara acak. Kriteria inklusi pada penelitian anak usia bawah dua tahun (baduta), dalam kondisi sehat tidak memiliki kelainan postur dan tidak alergi protein hewani. Kriteria eksklusi yaitu subjek yang mengundurkan diri atau menderita alergi protein. Untuk penelitian desain eksperimen murni jumlah sampel minimal sebanyak 30 subjek. Penelitian ini telah mendapatkan izin dari Komite Etik Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jakarta II dengan nomor LB.02.01/I/KE/31/340/2022. Sebelum pengumpulan data penelitian, ibu atau wali subjek telah mengisi lembar persetujuan penelitian (*inform consent*). Penelitian ini dilakukan oleh mahasiswa lulusan Jurusan Gizi yang telah dilatih. Pengukuran berat badan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0.1 kg dan pengukuran panjang/tinggi badan dilakukan dengan menggunakan stadiometer dan mikrotoice dengan ketelitian 0.1 cm. Data diolah dan dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik secara komputerisasi. Untuk mengetahui perbedaan panjang/tinggi badan sebelum dan sesudah diberikan suplemen makanan tinggi protein hewani, kalsium dan zinc digunakan uji t sampel pasangan/*paired test*. Sedangkan untuk mengetahui perbedaan panjang/tinggi badan antara subjek perlakuan dan subjek kontrol digunakan Uji t sampel independen.

HASIL

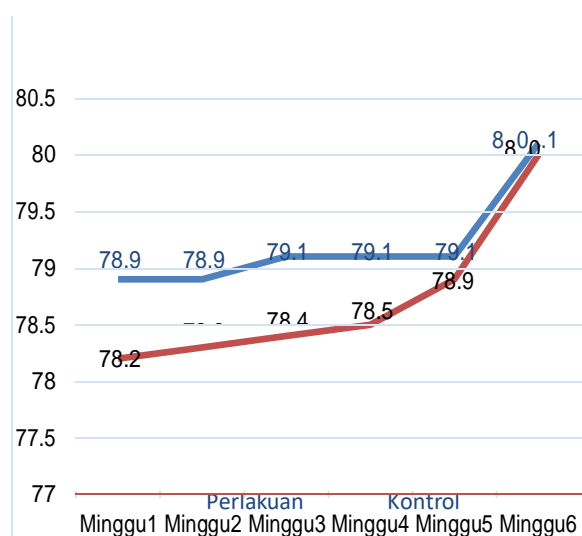
Karakteristik subjek meliputi umur ayah subjek perlakuan dan subjek kontrol sebagian besar berumur 31-35 tahun. Pendidikan ayah subjek perlakuan dan subjek kontrol sebagian besar tamat SLTA. Pekerjaan ayah subjek perlakuan dan subjek kontrol sebagian besar buruh. Untuk umur ibu subjek perlakuan sebagian besar berumur 26-30 tahun dan umur ibu subjek kontrol sebagian besar berumur 31-35 tahun. Pendidikan ibu subjek perlakuan dan subjek kontrol sebagian besar tamat SLTA. Pekerjaan ibu subjek perlakuan sebagian besar buruh dan pekerjaan ibu subjek kontrol sebagian tamat SLTA.

Tabel 1. Karakteristik Subjek

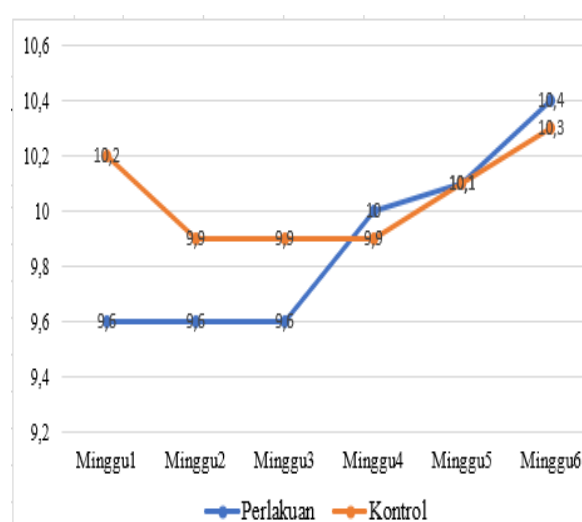
Karakteristik	Perlakuan		Kontrol	
	n	%	n	%
Ayah				
Umur (Tahun)				
26-30	5	33.3	3	20.0
31-35	6	40.0	7	46.7
36-40	3	20.0	3	20.0
>40	1	6.7	2	13.3
Pendidikan				
PT Tamat	5	33.3	6	40.0
SLTA Tamat	8	53.4	9	60.0
SLTP Tamat	2	13.3	0	0.0
Pekerjaan				
Buruh/Swasta	10	66.7	8	53.3

Wiraswasta	4	26.6	7	46,7
Lainnya	1	6.7	0	0,0
IRT	0	0,0	0	0,0
Ibu				
Umur (Tahun)				
<=25	2	13.3	0	0,0
26-30	9	60.1	5	33.3
31-35	2	13.3	7	46.7
36-40	2	13.3	3	20.0
Pendidikan				
PT Tamat	6	40.0	6	40.0
SLTA Tamat	7	46.7	6	40.0
SLTP Tamat	2	13.3	2	13,3
Tamat SD	0	0,0	1	6,7
Pekerjaan				
Buruh/Swasta	12	80.0	3	20.0
PNS	0	0,0	0	0,0
Wiraswasta	3	20,0	0	0,0
Ibu Rumah tangga	0	0,0	12	80,0
Panjang Bayi lahir (cm)		49.7 ± 5.1		48.7 ± 1.6
Berat Bayi lahir (g)		3025,9 ± 4470		2978,6 ± 3024
Umur (bulan)		17±3,5		16±3,5

Hasil pengukuran tinggi badan anak dari minggu 1 sampai minggu 4 diperoleh rata-rata tinggi badan anak perlakuan lebih tinggi dibanding dengan tinggi subjek kontrol. Pada pengukuran minggu ke 5 rata-rata tinggi badan subjek perlakuan dan subjek kontrol hampir berimpit (Lihat gambar 1). Demikian juga untuk berat badan hasil pengukuran berat badan anak dari minggu 1 sampai minggu 3 bahwa rata-rata berat badan anak perlakuan lebih tinggi dibanding dengan tinggi subjek kontrol. Pada pengukuran minggu 4 rata-rata berat badan subjek perlakuan dan subjek kontrol hampir berimpit (Lihat gambar 2).



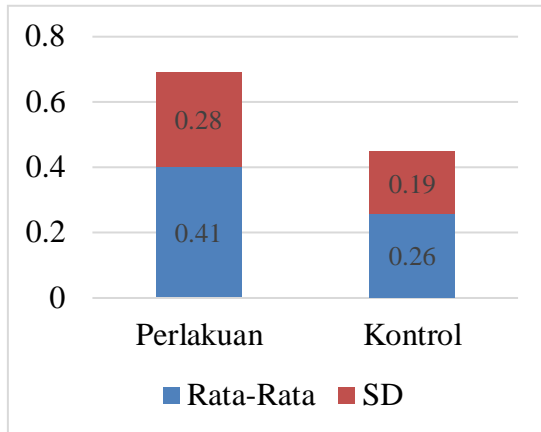
Gambar 1. Pertambahan Panjang Badan



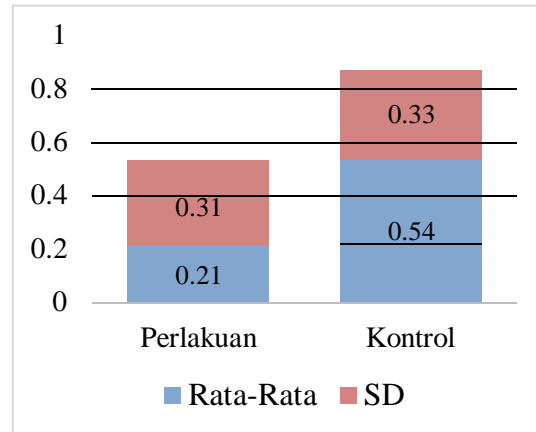
Gambar 2. Pertambahan Berat Badan

Pada akhir pengukuran untuk subjek perlakuan diperoleh pertambahan tinggi badan $0,41 \pm 0,28$

cm, sedangkan untuk subjek kontrol diperoleh pertambahan tinggi badan $0,26 \pm 0,19$ cm (Lihat Gambar 3). Untuk berat badan pada akhir pengukuran pada subjek perlakuan diperoleh pertambahan berat badan $0,21 \pm 0,31$ kg, sedangkan untuk subjek kontrol diperoleh pertambahan berat badan $0,54 \pm 0,33$ kg (Lihat Gambar 4).



Gambar 3. Pertambahan Tinggi Badan



Gambar 4. Pertambahan Berat Badan

Pada akhir penelitian pada subjek perlakuan diperoleh rata-rata tinggi badan $80,01 \pm 5,4$ cm dan pada subjek kontrol diperoleh rata-rata tinggi badan $80,26 \pm 4,3$ cm. Berdasarkan hasil uji diperoleh $p=0,909$, artinya tidak ada perbedaan rata-rata tinggi badan anak antara subjek perlakuan dan kontrol.

Tabel 2. Tinggi dan Berat Badan anak

Parameter	n	Rata-Rata \pm SD	p
Panjang/Tinggi Badan (cm)			
Perlakuan	15	$80,01 \pm 5,4$	0,909
Kontrol	15	$80,26 \pm 4,3$	
Berat Badan (kg)			
Perlakuan	15	$10,3 \pm 1,47$	0,869
Kontrol	15	$10,19 \pm 1,67$	

Pada awal atau sebelum diberikan perlakuan pada subjek perlakuan diperoleh rata-rata tinggi badan $79,6 \pm 4,8$ cm dan setelah diberikan perlakuan diperoleh rata-rata tinggi badan $80,01 \pm 4,9$ cm. Berdasarkan hasil uji diperoleh $p=0,000$, artinya ada perbedaan bermakna rata-rata tinggi badan anak sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Untuk berat badan awal atau sebelum diberikan perlakuan pada subjek perlakuan diperoleh rata-rata berat badan $10,1 \pm 1,5$ kg dan setelah diberikan perlakuan diperoleh rata-rata berat badan $10,3 \pm 1,5$ kg. Berdasarkan hasil uji diperoleh $p=0,082$, artinya tidak ada perbedaan bermakna rata-rata berat badan anak sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

Tabel 3. Rata-rata tinggi badan dan berat badan anak

Parameter	n	Rata-Rata±SD	Perbedaan	p
Panjang/Tingg Badan				
Sebelum (cm)	15	79,6±4,8		
Sesudah (cm)	15	80,01±4,9	0,41±0,1	0,000
Berat Badan				
Sebelum (kg)	15	10,1 ±1,5		
Sesudah (kg)	15	10,3±1,5	0,2±0,0	0,082

PEMBAHASAN

Setelah pemberian makanan/suplemen tinggi protein hewani, kalsium dan zinc berupa nugget selama 6 minggu sebanyak 50 g setiap hari dengan kandungan zat gizi Energi=90,45 kkal (6,7% AKG), Lemak total=4,27g (=9,0% AKG), Protein=7,57g (=37,5% AKG), Karbohidrat total =5,44 g(=2,5% AKG). Kalsium=27,56mg (=4,2% AKG) dan Zinc=0,44 mg (=14,6% AKG). Hasil menunjukkan ada perbedaan bermakna rata-rata tinggi badan anak sebesar 0,41±0,26 cm (p=0.000). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Jufri Sineke, dkk tahun 2020 bahwa terdapat peningkatan tinggi badan 0,54 cm sesudah dilakukan intervensi pemberian suplementasi makanan ringan (snack) berbahan dasar pangan lokal tepung tulang ikan malalugis (*Decapterus SPP*) dan Bihun¹⁴. Studi lain menunjukkan bahwa terdapat kaitan bermakna antara kebiasaan asupan energi, kebiasaan asupan protein dan kebiasaan asupan zinc¹⁵. Studi tentang polimerik menyimpulkan bahwa untuk mencegah stunting disarankan diberikan formula yang mengandung zinc, kalsium dan zat besi.¹⁶

Kerangka tubuh terdiri sejumlah besar osteoblas dan osteosit panjang, membutuhkan tinggi energi sebagai bahan untuk sintesis, deposisi, dan mineralisasi matriks tulang selama pemodelan dan remodeling tulang. Asupan energi dan zat gizi yang tidak memadai merupakan faktor yang sangat berperan terhadap masalah stunting. Asupan makanan terkait dengan keseimbangan kandungan karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Bahwa anak yang mengalami kekurangan asupan energi berisiko 2,52 kali menjadi stunting dibanding dengan anak yang cukup asupan energi¹⁵. Dijelaskan bahwa keseimbangan energi negatif menyebabkan berkurangnya insulin yang menyebabkan menurunkan sintesis *Liver Insulin Growth Factor (IGF-1)*, mempengaruhi kinerja IGF binding protein-1, hormon tiroid dan faktor sistemik lainnya yang terlibat dalam pertumbuhan linear¹⁶. Studi Avionita L. dkk tahun 2022 menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna asupan energi dengan stunting anak balita¹⁷. Hasil penelitian Emy Y. dkk tahun 2022 juga melaporkan bahwa ada kaitan bermakna antara asupan energi dengan stunting balita¹⁸. Namun demikian hasil penelitian Kusdanilah dkk tahun 2021 menyatakan bahwa tidak ada kaitan antara asupan zat gizi makro dengan stunting anak¹⁹

Tubuh membutuhkan protein untuk tumbuh serta untuk mensintesis hormon pertumbuhan, makin banyak hormon yang dihasilkan maka pertumbuhan akan lebih baik²⁰ Kuantitas dan kualitas dari

asupan protein memiliki efek terhadap matriks tulang serta faktor pertumbuhan yang berperan penting dalam formasi tulang. Hasil studi menyatakan bahwa anak yang mengalami kekurangan asupan protein berisiko 3,46 kali menjadi stunting dibanding dengan anak yang cukup asupan protein. Mutu dan kandungan protein yang cukup dalam makanan merupakan faktor penting dalam proses fisiologis pertumbuhan tulang sebagai jaringan keras²¹⁻²³. Kualitas dan kuantitas protein yang berfungsi sebagai *insulin growth factor-1 (IGF-1)* merupakan mediator dari hormon pertumbuhan dan pembentukan matriks tulang. Selanjutnya bahwa asupan protein yang kurang dapat merusak massa mineral tulang dengan cara merusak produksi *IGF-1* yang mempengaruhi pertumbuhan tulang dengan merangsang proliferasi dan diferensiasi di lempeng epifisi pertumbuhan dan akan mempengaruhi osteoblast. Anak balita yang masih masa pertumbuhan jika kekurangan asupan protein akan mengalami gangguan pertumbuhan linear dan mengakibatkan stunting¹⁹. Hasil studi Avionita L. dkk tahun 2022 menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna asupan energi dengan stunting anak balita¹⁷. Emy Y, dkk tahun 2022 juga melaporkan bahwa ada kaitan bermakna antara asupan energi dengan stunting balita¹⁸. Namun demikian hasil penelitian Kusdanilah dkk tahun 2021 menyatakan bahwa tidak ada kaitan antara asupan zat gizi makro dengan stunting anak¹⁸. Damayanti R.S tahun 2018 menyarankan bahwa untuk mencegah stunting agar anak mengonsumsi produk hewani seperti nugget sebagai sumber protein²⁴

Kalsium adalah mineral yang berperan sangat penting bagi metabolisme tubuh¹⁰. Kalsium sangat penting perannya dalam pertumbuhan linear, bahwa pertumbuhan yang optimal terutama memanjangnya tulang perlu asupan kalsium yang cukup^{25,26}. Lebih lanjut Sudiarmanto R.R dkk tahun 2014 menjelaskan bahwa pertumbuhan linier anak memiliki hubungan signifikan dengan asupan kalsium ($r=0.072;p=0.385$), mutu dan kandungan kalsium yang cukup dalam makanan merupakan faktor penting dalam proses fisiologis pertumbuhan tulang sebagai jaringan keras¹⁰. Penelitian Edwi S. dkk tahun 1999 memperlihatkan bahwa pada kelompok yang diberi makan berkalsium maka 54,0% subjek mengalami penambahan jumlah titik tumbuh tulang²⁷. Namun demikian hasil penelitian Kusdanilah dkk tahun 2021 menyatakan bahwa tidak ada kaitan antara asupan zat gizi mikro dengan stunting anak¹⁹.

Zinc merupakan ion logam katalitik yang paling sering dijumpai dalam sitoplasma sel. Manusia mempunyai kandungan zinc antara 1,2 - 2,3 g yang terdistribusi di semua jaringan²⁸. Kekurangan zinc pada usia anak akan mengakibatkan gangguan pertumbuhan fisik yang dapat menyebabkan stunting^{27,29}. Lebih lanjut dijelaskan bahwa zinc merupakan zat gizi mikro yang sangat penting diperlukan dalam produksi hormon pertumbuhan, daya tahan tubuh dan juga berperan sebagai antioksidan³⁰. Studi Uswatun K tahun 2020 menunjukkan terdapat perbedaan bermakna pertumbuhan tinggi anak, anak yang diberi suplemen zinc 20 mg, 2 kali/minggu selama 3 bulan bertambah tinggi 3,35 cm, sedangkan pada kelompok kontrol bertambah 1,0 cm. Emy Y, dkk tahun 2022 juga melaporkan bahwa ada kaitan bermakna antara asupan energi dengan stunting balita¹⁸. Namun demikian hasil penelitian Kusdanilah dkk (2021) menyatakan bahwa tidak ada kaitan antara asupan zat gizi mikro dengan stunting anak¹⁹.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ada perbedaan bermakna ($p=0,000$) rata-rata panjang/tinggi badan anak setelah diberikan suplemen tinggi protein hewani, kalsium dan zinc pada kelompok perlakuan, namun tidak demikian pada kelompok kontrol. Tidak ada perbedaan bermakna ($p=0,082$) rata-rata berat badan anak setelah diberikan suplemen tinggi protein hewani, kalsium dan zinc pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Pada akhir penelitian tidak ada perbedaan bermakna rata-rata panjang/tinggi badan ($p=0,090$) dan berat badan ($p=0,869$) baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol. Perlu dikembangkan bentuk makanan yang lebih bervariasi agar semua kelompok umur bayi dan anak bisa mengomsumsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Direktur Poltekkes Kemenkes Jakarta II, Kepala Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta, Kepala Suku Dinas Kesehatan Kota Jakarta Selatan, Kepala Puskesmas Kecamatan Jagakarsa, Kepala Puskesmas Kelurahan Jagakarsa 1 dan Jagakarsa II. Petugas Gizi Puskesmas Kecamatan Jagakarsa dan Puskesmas Kelurahan Jagakarsa, ibu Kader dan enumerator.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes RI. Penurunan Prevalensi Stunting tahun 2021 sebagai Modal Menuju Generasi Emas Indonesia 2045. Kemkes.Go.Id. 2021;
2. Beal T, Tumilowicz A, Sutrisna A, Izwardy D, Neufeld LM. A review of child stunting determinants in Indonesia. *Matern Child Nutr* 2018;14(4):1–10.
3. Setiawan E, Machmud R, Masrul M. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Stunting pada Anak Usia 24-59 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Andalas Kecamatan Padang Timur Kota Padang Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Andalas* 2018;7(2):275.
4. Yadika ADN, Berawi KN, Nasution SH. Pengaruh Stunting terhadap Perkembangan Kognitif dan Prestasi Belajar. *Jurnal Majority* 2019;8(2):273–282.
5. Ketut Aryastami N, Tarigan I. Kajian Kebijakan dan Penanggulangan Masalah Gizi Stunting di Indonesia Policy Analysis on Stunting Prevention in Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan* 2017;45(4):233–240.
6. Matali VJ, Wungouw HIS, Sapulete I. Pengaruh Asupan Susu terhadap Tinggi Badan dan Berat Badan Anak Sekolah Dasar. *Jurnal e-Biomedik* 2017;5(2).
7. Ambarwati I, Dewi RS, Parman P. Faktor Risiko Kejadian Stunting Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Simpang Pandan Kecamatan Geragai Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *Journal of Healthcare Technology and Medicine* 2020;6(2):721.
8. Kemenkes RI. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia* 2018;1–100.
9. Sudiarmanto AR, Sumarmi S. Hubungan Asupan Kalsium dan Zink dengan Kejadian Stunting Pada Siswi SMP Unggulan Bina Insani Surabaya. *Media Gizi Kesmas* 2020;9(1):1.
10. Yunitasari L. Perbedaan Intelligence Quotient (Iq) Antara Anak Stunting Dan Tidak Stunting Umur 7-12 Tahun Di Sekolah Dasar (Studi pada siswa SD Negeri Buara 04 Kecamatan Ketanggungan Kabupaten Brebes). *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro* 2012;1(2):18822.

11. Jalal F,. Penanggulangan Stunting dan Peningkatan Mutu Pendidikan Sebagai Contoh Upaya Pencapaian Tujuan SDGs. Bandung: Universitas Pedjadjaran, 2017;
12. Kemenkes RI. Cegah Stunting, itu Penting. Pusat Data dan Informasi, Kementerian Kesehatan RI [homepage on the Internet] 2018;1:1–27. Available from: <https://www.kemkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/buletin/Buletin-Stunting-2018.pdf>
13. Dewi & Adhi. Pengaruh Konsumsi Protein Dan Seng Serta Riwayat Penyakit Infeksi Terhadap Kejadian Stunting Pada Anak Balita Umur 24-59 Bulan Di Wilayah Kerja Puskesmas Nusa Penida Iii. Arc Com Health @BULLET Juni 2016;3(1):36–46.
14. Makanan Ringan Jufri dkk P, Sineke J, Mirna Kawulusan;Pemberian Makanan Ringan (Biskuit) Berbahan Dasar Pangan Lokal Tepung Tulang Ikan Malalugis (Decapterus SPP) Dan Bihun Dalam Meningkatkan Status Gizi Anak Balita Stunting Usia 1-2 Tahun. 2020;
15. Saragih R, Prodi D, Kebidanan D-I, Kebidanan A, Husada K. The Effect of Energy, Protein, and Central Consumption Habits on Stunting Events in Basic School Children in Langkat 2017. 2017;
16. Hendaryati AAS, Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar Jalan Pacerakkang JK, Selatan S. Analysis of Iron, Zinc, and Calcium in Polymeric Formula to Prevent Stunting. MGM [homepage on the Internet] 2021;13:51–60. Available from: <https://doi.org/10.22435/mgmi.v13i1.5315>;Copyright
17. Latuihamallo A, Margawati A, Mexitalia M, Ediati A, Syauqy A. Differences in Development and Diet of Stunting and Non-Stunting Children in the Rowosari Health Center Work Area, Semarang, Indonesia. The Indonesian Journal of Nutrition) Jurnal Gizi Indonesia 2022;10(2):1858–4942.
18. Yulianti EKTCMAA. Asupan makanan dengan kejadian stunting pada keluarga nelayan di Kota Bengkulu. A c T i o n : A c e h N u t r i t i o n J o u r n a 2022;79–88.
19. Kusdalinah SD. Asupan zat gizi makro dan mikro pada anak sekolah dasar yang stunting di Kota Bengkulu. Aceh Nutrition Journal 2021;93–99.
20. Ulfi Fadhilah A, Sartono A, Sulistya Kusuma H, Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang PS. Indonesian Journal of Human Nutrition Hubungan Tingkat Kecukupan Energi, Protein, Kalsium, dan Fosfor dengan Panjang Tungkai Remaja. Available from: www.ijhn.ub.ac.id
21. Kumaladewi D, Maryanto S, Pontang GS. Hubungan Asupan Energi, Protein, Vitamin A Dan Seng (Zn) Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Usia Baru Sekolah Di Kelurahan Candirejo.
22. Yusni Adani F, Susila Nindya T. Perbedaan Asupan Energi, Protein, Zink, dan Perkembangan pada Balita Stunting dan non Stunting. 2017;23–33.
23. Aryati E E, Suci Dharmayanti AW. Manfaat Ikan Teri Segar (Stolephorus Sp) Terhadap Pertumbuhan Tulang Dan Gigi. Odonto : Dental Journal 2014;1(2):52.
24. Syarif DR. View of Daily consumption of growing-up milk is associated with less stunting among Indonesian toddlers. Medical Journal of Indonesia 2018;70–76.
25. Sari EM, Juffrie M, Nurani N, Sitaresmi MN. Asupan protein, kalsium dan fosfor pada anak stunting dan tidak stunting usia 24-59 bulan. Jurnal Gizi Klinik Indonesia 2016;12(4):152.
26. Wati RW. Hubungan Riwayat BBLR, Asupan Protein, Kalsium, Dan Seng Dengan Kejadian Stunting Pada Balita. Nutrition Research and Development Journal [homepage on the Internet] 2021;1–12. Available from: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/nutrizione/>

27. Saraswati E, Budiman B. Dampak Suplementasi Makanan Berkalsium Terhadap Pertumbuhan Tulang Anak Umur 9-11 Bulan. PGM 1999;22:5–15.
28. Rahayu ND. Hubungan Antara Asupan Protein dan Seng Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Usia 2-5 Tahun DI Wilayah Kerja Puskesmas Cimahi Selatan Kota Cimahi Tahun 2015. 2015;
29. Ernawati F, Rosmalina Y, Permanasari Y. Pengaruh Asupan Protein ibu hamil dan panjang bayi lahir terhadap kejadian stunting pada anak usia 12 bulan di kabupaten bogor. Penelitian Gizi dan Makanan 2013;36(1).
30. Hidayati MN, Rukmi R, Perdani W, Karima N, Zink P, Anak P. Peran Zink terhadap Pertumbuhan Anak. Majority 2019;8:168–171.