

Perbedaan Asupan Energi, Protein, Zink, dan Prestasi Belajar pada Anak Stunting dan Non-Stunting Usia Sekolah Dasar di Kecamatan Soko Kabupaten Tuban

The Differences in Intake of Energy, Protein, Zinc, and Learning Achievement in Stunting and Non-Stunting Children of Elementary School Age in Soko District, Tuban

Intan Nur Ayuni^{1*}, Sri Sumarmi²

¹Program Studi S1 Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya

²Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, 60115, Indonesia

Article Info

*Correspondence:

Intan Nur Ayuni
ayuniintan12@gmail.com

Submitted: 17-01-2023

Accepted: 26-05-2023

Published: 30-11-2023

Citation:

Ayuni, I. N., & Sumarmi, S. (2023). The Differences in Intake of Energy, Protein, Zinc, and Learning Achievement in Stunting and Non-Stunting Children of Elementary School Age in Soko District, Tuban. *Media Gizi Kesmas*, 12(2), 743–752. <https://doi.org/10.20473/mgk.v12i2.2023.743-752>

Copyright:

©2023 Ayuni and Sumarmi, published by Universitas Airlangga. This is an open-access article under CC-BY-SA license.



ABSTRAK

Latar Belakang: *Stunting* diidentifikasi sebagai salah satu masalah gizi kronis di Indonesia karena asupan gizi yang inadkuat sehingga berimplikasi terhadap kondisi kognitif anak. *Stunting* dapat mempengaruhi performa dan kemampuan belajar yang berdampak terhadap prestasi belajar anak di sekolah.

Tujuan: Menganalisis perbedaan asupan energi, protein, zink, dan prestasi belajar pada anak *stunting* dan *non stunting* usia sekolah dasar di Kecamatan Soko, Kabupaten Tuban.

Metode: Penelitian berjenis observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Sampel anak dengan status gizi stunting sebanyak 70 orang dan *non stunting* sebanyak 70 orang dari 6 sekolah dasar di Kecamatan Soko, Kabupaten Tuban yang diambil secara acak menggunakan dengan teknik *simple random sampling*. Data diambil melalui pengukuran antropometri, wawancara dengan SQ-FFQ, dan nilai raport untuk mata pelajaran Matematika dan Bahasa Indonesia. Analisis data menggunakan SPSS dengan uji *independent sample t-test*.

Hasil: Terdapat perbedaan asupan energi (nilai $p = 0,006$), protein (nilai $p = 0,001$), zink (nilai $p = 0,001$), prestasi belajar pada mata pelajaran Matematika (nilai $p = 0,000$) dan Bahasa Indonesia (nilai $p = 0,008$) antara kelompok siswa *stunting* dan *non stunting* di Kecamatan Soko, Kabupaten Tuban.

Kesimpulan: Asupan energi dan protein pada kelompok *stunting* mayoritas dalam kategori defisit sedang, sementara zink dalam kategori kurang. Asupan energi, protein dan zink pada kelompok *non-stunting* mayoritas dalam kategori cukup. Prestasi belajar untuk mata pelajaran Matematika dan Bahasa Indonesia pada kelompok *stunting* sebagian besar dalam kategori cukup, sedangkan kelompok *non stunting* sebagian besar dalam kategori baik, secara keseluruhan terdapat perbedaan asupan energi, protein, zink, dan prestasi belajar pada kedua kelompok.

Kata kunci: Anak sekolah, Prestasi belajar, *Stunting*

ABSTRACT

Background: *Stunting* is identified as a chronic nutritional problem in Indonesia due to a lack of nutritional intake, which has implications for children's cognitive conditions. *Stunting* can affect achievement and learning abilities, impacting children's learning achievements at school.

Objectives: To analyze differences in intake of energy, protein, zinc, and learning achievement in stunted and non-stunted children of primary school age in Soko District, Tuban.

Methods: This research was an analytic observational type with a cross-sectional design. A sample of 70 children with stunted nutritional status and 70 non-stunted children from 6 elementary schools in Soko District, Tuban, were taken randomly using a simple random sampling technique. Data were collected through anthropometric measurements, interviews with SQ-FFQ, and report cards for Mathematics and Indonesian. Data analysis used SPSS with independent sample t-test.

Results: There were differences in energy intake (p -value = 0.006), protein (p -value = 0.001), zinc (p -value = 0.001), learning achievement in Mathematics (p -value = 0.000) and Indonesian (p -value = 0.008) between stunting and non-stunting student groups in Soko District, Tuban.

Conclusions: The intake of energy and protein in the stunting group was mainly in the moderate deficit category, while zinc was in the less category. The intake of energy, protein and zinc in most non-stunting groups was in the sufficient category. Learning achievement for Mathematics and Indonesian subjects in the stunting group was mainly in the moderate category, while the non-stunting group was mostly in the adequate category. Overall, the two groups had differences in energy, protein, zinc intake, and learning achievement.

Keywords: Learning achievement, School children, Stunting

PENDAHULUAN

Stunting diidentifikasi sebagai kondisi kegagalan pertumbuhan untuk mencapai optimal yang disebabkan oleh defisiensi gizi kronis, kesehatan serta pola asuh yang kurang baik yang berlangsung dalam jangka waktu yang panjang (Berhe et al., 2019; de Onis et al., 2019; Putri et al., 2021). Seorang anak dinyatakan *stunting* apabila pengukuran tinggi badan menurut umur (TB/U) menunjukkan nilai z -score < -2 SD standar deviasi (Kang et al., 2018). Menurut data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2021, tercatat prevalensi *stunting* di Indonesia sebesar 24,4% dengan prevalensi di provinsi Jawa Timur sebesar 23,5 (Kementerian Kesehatan RI, 2021). Kabupaten Tuban diketahui menjadi salah satu kabupaten di Jawa Timur dengan prevalensi *stunting* yang tergolong tinggi, yakni sebesar 25,1% (Kementerian Kesehatan RI, 2021). Hal ini diketahui sebagai suatu masalah dalam ranah kesehatan masyarakat karena prevalensi *stunting* yang mencapai lebih besar atau sama dengan 20%, sehingga menjadi prioritas karena implikasi dalam jangka pendek maupun jangka panjang (Soliman et al., 2021a).

Stunting merupakan permasalahan kesehatan yang melibatkan berbagai sektor dan bidang mulai dari penyebab hingga dampak yang ditimbulkan (Yunitasari et al., 2022). Perhatian khusus terhadap *stunting* sebagai salah satu permasalahan gizi masyarakat di beberapa negara terutama pada negara-negara berkembang disebabkan dampak dari *stunting* yang dapat menurunkan kualitas sumber daya manusia yang dihasilkan. *Stunting* memberikan dampak terhadap munculnya gangguan kognitif termasuk keterbatasan kemampuan dalam capaian akademik yang mengganggu kualitas hidup masyarakat

(Beckmann et al., 2021). Kualitas sumber daya manusia yang buruk akibat penyakit akan memberikan dampak terhadap beban negara terhadap permasalahan kesehatan atau kualitas dari sumber daya manusia yang memimpin negara (Vaivada et al., 2020). Kondisi tersebut yang menjadikan *stunting* perlu untuk dicegah dan ditangani agar tidak memunculkan dampak yang berkelanjutan.

Kondisi *stunting* tidak terjadi dalam waktu yang singkat, melainkan sebuah akumulasi dari kekurangan gizi secara kronis atau berkepanjangan yang menyebabkan keterbatasan suplai nutrisi, seperti energi, protein dan zink pada tubuh dan otak (Noor & Haniyah, 2020). Energi memainkan peran penting dalam proses metabolisme dalam sel dan pembentukan jaringan baru. Protein berperan dalam faktor pertumbuhan melalui mekanisme level insulin *growth factor*, terutama dalam formasi dan kematangan tulang, serta melinisasi sistem saraf tepi dan saraf pusat (Glenn et al., 2019). Pemenuhan asupan energi yang cukup saja tidak cukup karena perlu diimbangi asupan protein yang memadai untuk menopang pertumbuhan anak. Peran zink sebagai mediator dari hormon pertumbuhan, replikasi sel, respon imun dalam tubuh, metabolisme asam nukleat dan antioksidan yang berperan untuk mencegah inflamasi akibat radikal bebas (Mandal & Lu, 2017).

Asupan energi diketahui berkorelasi dengan pertumbuhan dan perkembangan seseorang anak, terutama yang berkaitan dengan *stunting* (Mawarni & Simanungkalit, 2020). Kecukupan tingkat asupan zink diketahui berkorelasi dengan skor IQ yang lebih tinggi, dengan korelasi yang menunjukkan hasil signifikan (Sanjiwani & Zogara, 2018). Intake energi berkorelasi dengan kadar glukosa dalam darah yang berfungsi dalam menyuplai energi pada kinerja otak sekaligus mendorong peningkatan produksi

asetilkolin (ilmiasih masruroh). Anak dengan *stunting* diketahui memiliki asupan protein dengan kualitas maupun kuantitas yang rendah sehingga menimbulkan sirkulasi asam amino esensial yang lebih rendah daripada anak *non-stunting* (Soliman et al., 2021b). Defisiensi zink berkaitan dengan gangguan pertumbuhan terutama pada anak yang berusia kurang dari 2 tahun dan berdampak panjang terhadap peningkatan morbiditas, penurunan aspek kognitif hingga keterbatasan kapasitas kerja fisik (Mandal & Lu, 2017)

Kekurangan nutrisi pada otak dapat membuat perkembangan otak menjadi kurang optimal, dapat mempengaruhi perkembangan kognitif pada anak, performa anak saat di sekolah dan kemampuan belajar anak, sehingga berimplikasi pada prestasi siswa (Daracantika et al., 2021; Koshy et al., 2022; Ponum et al., 2020). Studi yang dilakukan oleh Aurora et al., (2021) menunjukkan bahwa anak *stunting* memiliki nilai IQ lebih rendah 4,57 kali dibanding IQ anak yang tidak *stunting*. Skor IQ anak *stunting* yang dibawah rata-rata sebesar 64%, berbanding terbalik dengan anak yang tidak *stunting* yang memiliki IQ rata-rata kebawah sebesar 28%. Anak yang tidak mengalami *stunting* diketahui memiliki prestasi belajar yang lebih baik daripada anak dengan *stunting* (Pratiwi et al., 2021a). Studi yang dilakukan pada siswa sekolah dasar di Afrika Selatan menjelaskan bahwa terdapat korelasi antara *stunting* dengan prestasi belajar dan fungsi kognitif (Beckmann et al., 2021).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di Kecamatan Soko, Kabupaten Tuban, diketahui bahwa telah dilakukan pengukuran antropometri tinggi badan pada anak sekolah dasar tahun ajaran 2021/2022 di setiap sekolah, namun tidak ditindaklanjuti dengan analisis terhadap data tersebut. Hal ini menjadikan peneliti melakukan pengambilan data awal untuk menganalisis status gizi berdasarkan pada nilai *z-score* dari indeks TB/U. Hasil pengambilan data awal menunjukkan bahwa ditemukan sebanyak 109 siswa (21,8%) yang masuk dalam kategori *stunting* dari total 500 siswa. Menurut Wolde & Belachew, (2019) *stunting* berimplikasi pada tidak optimalnya perkembangan otak, sehingga dapat mempengaruhi perkembangan anak. Apabila terjadi pada anak usia sekolah, *stunting* mampu berimplikasi terhadap performa dan kemampuan belajar, termasuk berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Studi yang dilakukan di Etiopia pada 362 anak sekolah mendapatkan nilai $p = 0,042 < 0,05$, yang menunjukkan adanya korelasi antara *stunting* dengan prestasi belajar (Seyoum et al., 2019). Penelitian tersebut sejalan dengan hasil penelitian di Kupang, yakni adanya hubungan yang signifikan antara prestasi akademik dengan *stunting* ($p=0,030$) (Sanjiwani & Zogara, 2018).

Berdasarkan uraian di atas, maka terdapat urgensi dalam melakukan penelitian untuk menganalisis perbedaan prestasi belajar pada anak

stunting dan *non stunting* di usia sekolah dasar di Kecamatan Soko, Kabupaten Tuban. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan prestasi belajar pada anak *stunting* dan *non stunting* di usia sekolah dasar di Kecamatan Soko, Kabupaten Tuban tahun 2022.

METODE

Penelitian merupakan penelitian observasional dengan desain *cross-sectional*, yang dilakukan di 6 sekolah Kecamatan Soko, Kabupaten Tuban yakni SDN Pandanwangi 1, SDN Pandanwangi 2, SDN Bangunrowo 2, SDN Sandingrowo 1, SDN Simo dan SDM Mentoro pada Maret hingga Juli 2022. Populasi dalam penelitian adalah siswa kelas IV, V dan VI dengan jumlah 366 siswa yang terdiri dari 81 (22,13%) siswa *stunting* dan 285 (77,8) siswa *non-stunting*. Besar sampel diperoleh dengan rumus Lemeshow, dengan 70 anak berstatus *stunting* dan 70 anak *non stunting*. Teknik pengambilan sampel secara *simple random sampling* pada setiap kelompok.

Variabel terikat adalah kejadian *stunting*, sementara variabel bebas adalah karakteristik responden yang meliputi jenis kelamin dan usia, asupan energi, protein, zink, serta prestasi belajar. Data primer dikumpulkan melalui pengukuran antropometri menggunakan alat *microtoise*, dan *entry* nilai pada aplikasi WHO athro+ untuk mengetahui status gizi anak. Asupan nutrisi diperoleh melalui wawancara dengan kuesioner SQ-FFQ kemudian di input ke *software nutrisurvey 2007* untuk mengetahui jumlah asupan gizi yang dikonsumsi. Data sekunder terkait prestasi belajar diperoleh dari nilai rata-rata rapor semester gasal pada mata pelajaran Matematika dan Bahasa Indonesia tahun ajaran 2021/2022. Mata pelajaran Matematika dipilih karena menggunakan fungsi utama dalam proses logika, kemampuan berpikir sistematis dan pemecahan masalah, sedangkan Bahasa Indonesia dipilih berdasarkan kemampuan untuk memahami literasi dan menempatkan bahasa dalam tatanan sosial. Data tersebut dianalisis dengan uji *independent sample t-test* untuk menganalisis perbedaan prestasi belajar, dan perbedaan asupan energi, protein dan zink. Penelitian telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga No.138/EA/KEPK/2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Berdasarkan tabel 1 mengenai distribusi frekuensi karakteristik responden diketahui bahwa *stunting* lebih banyak terjadi pada kelompok laki-laki, sebesar 39 responden (55,7 %), sedangkan *non stunting* lebih banyak pada kelompok perempuan dengan 37 responden (52,85%). Menurut usia,

diketahui bahwa rentang usia responden adalah 10 hingga 12 tahun. Usia kelompok *stunting* mayoritas adalah 11 tahun sebesar 26 responden (37,1 %), sedangkan pada kelompok *non stunting* mayoritas adalah 11 tahun, sebanyak 35 responden (50%).

Berdasarkan karakteristik responden menurut tingkat konsumsi nutrisi, diketahui bahwa tingkat konsumsi energi pada kelompok *stunting* mayoritas adalah defisit sedang yang dialami oleh 22 siswa (31,4%), sementara tingkat konsumsi energi pada kelompok *non-stunting* mayoritas adalah cukup sebanyak 33 siswa (47,1%), dan tidak ada siswa yang memiliki tingkat konsumsi energi lebih pada kedua kelompok. Tingkat konsumsi protein pada kelompok *stunting* mayoritas adalah defisit sedang yang dialami oleh 29 siswa (41,4%), sedangkan tingkat konsumsi protein pada kelompok *non-stunting* mayoritas adalah cukup sebanyak 37 siswa (52,9%), dan terdapat 1 siswa (1,4%) yang memiliki

tingkat konsumsi protein lebih pada kelompok *non-stunting*. Tingkat konsumsi zink pada kelompok *stunting* mayoritas adalah inadecuak yang dialami oleh 39 siswa (55,7%), sedangkan tingkat konsumsi zink pada kelompok *non-stunting* mayoritas adalah adekuat sebanyak 46 siswa (65,7%) dan 34,3%.

Berdasarkan karakteristik responden menurut prestasi belajar, diketahui bahwa sebagian besar siswa kelompok *stunting* memiliki nilai matematika kategori cukup sebanyak 44 siswa (62,9%), baik pada 24 siswa (34,3%) dan kurang pada 2 siswa (2,9%). Prestasi belajar pada mata pelajaran bahasa Indonesia kelompok *stunting* sebagian besar masuk dalam kategori cukup yakni sebanyak 34 siswa (48,6%), kategori baik 33 siswa (47,1%), kategori sangat baik 2 (2,9%) dan kategori kurang 1 siswa (1,4%). Kelompok *non stunting* sebagian besar

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Menurut Jenis Kelamin, Usia Tingkat Kecukupan Zat Gizi dan Prestasi Belajar

| Karakteristik responden | Status Gizi | | | |
|--|-----------------|------|---------------------|-------|
| | <i>Stunting</i> | | <i>Non stunting</i> | |
| | n | % | n | % |
| Karakteristik Menurut Jenis Kelamin dan Usia | | | | |
| Jenis Kelamin | | | | |
| Laki-laki | 39 | 55,7 | 33 | 47,14 |
| Perempuan | 31 | 44,3 | 37 | 52,85 |
| Usia (tahun) | | | | |
| 10 | 25 | 35,7 | 28 | 40 |
| 11 | 26 | 37,1 | 35 | 50 |
| 12 | 19 | 27,1 | 7 | 10 |
| Karakteristik Menurut Tingkat Konsumsi Zat Gizi | | | | |
| Energi | | | | |
| Defisit berat (70% AKG) | 16 | 22,9 | 10 | 14,3 |
| Defisit sedang (70 – 79% AKG) | 22 | 31,4 | 13 | 18,6 |
| Defisit ringan (80 – 89% AKG) | 18 | 25,7 | 14 | 20 |
| Cukup (90 – 119% AKG) | 14 | 20 | 33 | 47,1 |
| Lebih ($\geq 120\%$ AKG) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Protein | | | | |
| Defisit berat (70% AKG) | 9 | 12,9 | 3 | 4,3 |
| Defisit sedang (70 – 79% AKG) | 29 | 41,4 | 18 | 25,7 |
| Defisit ringan (80 – 89% AKG) | 12 | 17,1 | 11 | 15,7 |
| Cukup (90 – 119% AKG) | 20 | 28,6 | 37 | 52,9 |
| Lebih ($\geq 120\%$ AKG) | 0 | 0 | 1 | 1,4 |
| Zink | | | | |
| Inadecuak ($<77\%$ AKG) | 39 | 55,7 | 24 | 34,3 |
| Adekuat ($\geq 77\%$ AKG) | 31 | 44,3 | 46 | 65,7 |
| Karakteristik Menurut Prestasi Belajar | | | | |
| Matematika | | | | |
| Kurang | 2 | 2,9 | 0 | 0 |
| Cukup | 44 | 62,9 | 21 | 30 |
| Baik | 24 | 34,3 | 36 | 51,4 |
| Sangat Baik | 0 | 0 | 13 | 18,6 |
| Bahasa Indonesia | | | | |
| Kurang | 1 | 1,4 | 0 | 0 |
| Cukup | 34 | 48,6 | 17 | 24,3 |
| Baik | 33 | 47,1 | 40 | 57,1 |
| Sangat Baik | 2 | 2,9 | 13 | 18,6 |

memiliki nilai matematika dengan kategori baik yaitu 36 siswa (51,4%), kategori cukup 21 siswa (30%) dan nilai dengan kategori sangat baik 13 siswa (18,6%). Sedangkan nilai Bahasa Indonesia kelompok *non stunting* sebagian besar dengan kategori baik yaitu 40 siswa (57,1%), kategori cukup 17 siswa (24,3%) dan kategori sangat baik 13 siswa (18,6%).

Perbedaan Asupan Energi, Protein dan Zink pada Anak *Stunting* dan *Non-Stunting* Usia Sekolah Dasar

Data asupan energi, protein dan zink dikumpulkan peneliti melalui kuesioner SQ-FFQ dan dianalisis dengan *software nutrisurvey 2007*. Berikut merupakan perbedaan asupan energi, protein dan zink pada anak *stunting* dan *non stunting* usia sekolah dasar

Tabel 2. Perbedaan Asupan Energi, Protein dan Zink pada Anak *Stunting* dan *Non-Stunting* Usia Sekolah Dasar

| Asupan Nutrisi | $\bar{X} \pm SD$ (min-max) | | p-value |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|
| | Stunting | Non Stunting | |
| Energi (kkal)/hari | 1518,78 ± 230,33 (1016,7 – 1952) | 1666,75 ± 224,15 (1297 – 2252,6) | 0,006 |
| Protein (g)/hari | 43,02 ± 6,21 (29,8 – 54) | 47,37 ± 6,99 (33 – 63,5) | 0,001 |
| Zink (mg)/hari | 6,44 ± 1,5 (3,9 – 9,5) | 7,23 ± 1,37 (5,2 – 10,4) | 0,001 |

Berdasarkan tabel 2 mengenai perbedaan asupan energi pada anak *stunting* dan *non stunting* usia sekolah dasar, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata asupan energi pada responden kelompok *stunting* sebesar 1518,78 ± 230,33 kkal/hari, dengan asupan minimum 1016,7 kkal/hari dan maksimum 1952 kkal/hari. Sedangkan pada responden kelompok *non stunting* memiliki nilai rata-rata asupan energi sebesar 1666,75 ± 224,15 kkal/hari dengan asupan minimum 1297 kkal/hari dan maksimum 2252,6 kkal/hari. Hasil analisis uji beda dengan nilai $p = 0,000$, menunjukkan adanya perbedaan asupan energi secara signifikan pada anak *stunting* dan *non stunting*. Asupan energi pada kelompok anak yang mengalami *stunting* diketahui relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok *non-stunting*. Defisiensi energi diketahui meningkatkan risiko *stunting* hingga 6,111 kali daripada asupan energi yang cukup (Aisyah & Yuniyanto, 2021).

Studi di Jawa Tengah menyatakan bahwa asupan energi diketahui berkorelasi dengan kejadian *stunting* (Nugraheni et al., 2020). Penelitian yang melibatkan anak usia sekolah di Kabupaten Langkat menyatakan bahwa terdapat pengaruh antara

kebiasaan konsumsi energi dengan kejadian *stunting* (Saragih, 2017). Penelitian pada siswa sekolah dasar di Kota Padang menyatakan bahwa konsumsi energi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kejadian *stunting* dan dapat berdampak pada prestasi belajar yang lebih rendah jika dibandingkan anak *non-stunting*.

Kebutuhan energi yang sesuai diperlukan untuk menopang aktivitas anak di sekolah serta menunjang dalam pertumbuhan anak. Energi memiliki kapasitas dalam membentuk jaringan baru dan metabolisme dalam sel yang secara tidak langsung berdampak terhadap pertumbuhan anak. Defisit energi pada anak mampu menyebabkan retardasi pertumbuhan dan berdampak pada penurunan konsentrasi IGF-1 karena terjadinya degradasi protein (Tessema et al., 2018). Anak usia sekolah dengan *stunting* diketahui memiliki tingkat kecukupan energi yang rendah, sehingga tubuh akan menggunakan protein sebagai sumber energi (Fikawati et al., 2021). Hal ini dapat terjadi karena kebiasaan makan yang buruk, seperti kebiasaan tidak sarapan, mengonsumsi makanan yang ada di sekolah dengan nilai kalori yang tidak sepadan dengan kebutuhan, frekuensi dan jumlah asupan makanan sumber energi yang kurang.

Rata-rata asupan protein pada responden kelompok *stunting* sebesar 43,02 ± 6,21 g/hari, dengan asupan minimum 29,8 g/hari dan maksimum 54 g/hari. Sedangkan pada responden kelompok *non stunting* memiliki nilai rata-rata asupan protein sebesar 47,37 ± 6,99 g/hari dengan asupan minimum 33 g/hari dan maksimum 63,5 g/hari. Hasil analisis uji beda dengan nilai $p = 0,001$, menunjukkan adanya perbedaan asupan protein secara signifikan pada anak *stunting* dan *non stunting*. Asupan protein pada kelompok anak yang mengalami *stunting* diketahui relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok *non-stunting*. Kunderwati et al., (2022) menjelaskan bahwa rendahnya tingkat konsumsi protein meningkatkan risiko *stunting* hingga 4,5511 kali lebih besar.

Penelitian yang dilakukan pada 1250 anak usia sekolah di Indonesia menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara asupan protein pada anak *stunting* dan *non-stunting* (Ernalia et al., 2018). Temuan studi pada anak usia sekolah dasar di Sumatera Utara menyatakan adanya implikasi asupan protein terhadap kejadian *stunting* yang didominasi oleh 51,4% responden dengan kecukupan asupan protein yang kurang (Lestari et al., 2018). Yuristi et al., (2019) menyatakan bahwa terdapat perbedaan antara asupan protein pada anak *stunting* dan *non-stunting* Bengkulu, dengan kecenderungan anak *non-stunting* yang memiliki tingkat asupan protein lebih tinggi daripada anak *stunting*.

Protein dan perkembangan saraf otak memiliki korelasi sebagai penghasil neurotransmitter seperti dopamin, epinefrin,

asetilkolin, dan serotonin yang berkontribusi dalam aspek kognitif anak (Cakir et al., 2019). Kecukupan asupan protein secara kuantitas juga penting diimbangi dengan kualitas protein. Kualitas protein dapat diidentifikasi melalui kelengkapan ragam asam amino esensial yang terdiri dari valin, triptofan, teronin, fenilalanin, metionin, lisin, leusin, isoleusin, dan histidin (Górska-Warsewicz et al., 2018). Sembilan asam amino esensial tersebut diketahui mampu memainkan peran dalam pertumbuhan anak yang dapat diperoleh melalui keberagaman jenis makanan sumber protein (Maulidiana & Sutjiati, 2021). Hal ini sesuai dengan temuan dalam penelitian ini bahwa kelompok *non-stunting* memiliki tingkat konsumsi makanan sumber protein yang lebih beragam jika dibandingkan dengan kelompok *stunting* dengan keberagaman konsumsi makanan sumber protein yang rendah.

Rata-rata asupan zink pada responden kelompok *stunting* sebesar $6,44 \pm 1,5$ mg/hari, dengan asupan minimum 3,9 mg/hari dan maksimum 9,5 mg/hari. Sedangkan pada responden kelompok *non stunting* memiliki nilai rata-rata asupan protein sebesar $7,23 \pm 1,37$ mg/hari dengan asupan minimum 5,2 mg/hari dan maksimum 10,4 mg/hari. Hasil analisis uji beda dengan nilai $p = 0,001$, menunjukkan adanya perbedaan asupan zink secara signifikan pada anak *stunting* dan *non stunting*. Asupan zink pada kelompok anak yang mengalami *stunting* diketahui relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok *non-stunting*. Femidio & Muniroh, (2020) menjelaskan bahwa asupan zink yang tidak memadai pada anak meningkatkan risiko *stunting* hingga 6,175 kali lebih besar dibandingkan anak dengan asupan zink yang tercukupi.

Penelitian (Adani & Nindya, 2017) menyatakan bahwa terdapat perbedaan tingkat asupan zink pada balita yang mengalami *stunting* dan *non-stunting*, yakni balita yang *stunting* cenderung memiliki asupan zink yang lebih rendah. Studi yang dilakukan pada anak usia sekolah di Malang menjelaskan bahwa terdapat korelasi antara intake zink dengan kejadian *stunting*, dengan hasil bahwa anak berstatus *stunting* cenderung tidak memiliki kecukupan zink jika dibandingkan anak *non-stunting* (Rani et al., 2017). Hal ini sejalan dengan studi yang menyatakan adanya perbedaan asupan zink pada anak *stunting* dan *non-stunting* juga ditemukan pada penelitian di Makassar, dengan kecenderungan rendahnya intake zink pada anak dengan *stunting* (Febriani et al., 2020).

Zink diidentifikasi sebagai mikronutrien yang berperan penting dalam proses metabolisme melalui katalisis enzim, pengaturan ekspresi gen, replikasi sel (Maret, 2017). Intake zink yang tidak adekuat diketahui berdampak pada produksi hormon pertumbuhan seperti *Insulin Growth Factor 1* (IGF-1), *Growth Hormone* (GH) hingga reseptor GH yang

berimplikasi pada risiko *stunting* karena sistem regulasi hormon pertumbuhan tidak berjalan dengan optimal. Selain peran zink terhadap pertumbuhan, zink juga berperan dalam memberikan perlindungan berupa sistem imunitas yang mampu mengaktifasi kemampuan untuk menangkal infeksi penyakit sebagai salah satu faktor risiko *stunting* (Gupta et al., 2020; Skrajnowska & Bobrowska-Korczak, 2019).

Perbedaan Prestasi Belajar pada Anak *Stunting* dan *Non-Stunting* Usia Sekolah Dasar

Data prestasi belajar dikumpulkan oleh peneliti melalui nilai dari rata-rata rapor semester gasal pada mata pelajaran Matematika dan Bahasa Indonesia pada tahun ajaran 2021/2022. Berikut merupakan perbedaan prestasi belajar pada anak *stunting* dan *non stunting* usia sekolah dasar

Tabel 3. Perbedaan Prestasi Belajar pada Anak *Stunting* dan *Non-Stunting* Usia Sekolah Dasar

| Prestasi Belajar | $\bar{X} \pm SD$ (min-max) | | P-value |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|
| | Stunting | Non Stunting | |
| Matematika | $78,27 \pm 4,57$ (65,00 – 88,00) | $83,62 \pm 5,74$ (72,00 – 95,00) | 0,000 |
| Bahasa Indonesia | $80,38 \pm 4,84$ (68,00 – 90,00) | $82,82 \pm 5,87$ (73,00 – 98,00) | 0,008 |

Berdasarkan tabel 3 mengenai perbedaan prestasi belajar pada anak *stunting* dan *non stunting* usia sekolah dasar, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata Matematika pada responden kelompok *stunting* sebesar $78,27 \pm 4,57$ dengan nilai minimum 65 dan nilai maksimum 88. Sedangkan pada responden kelompok *non stunting* memiliki nilai rata-rata pelajaran matematika sebesar $83,62 \pm 5,74$ dengan nilai minimum 72 dan nilai maksimum 95. Hasil analisis uji beda dengan nilai $p = 0,000$, yang menunjukkan adanya perbedaan secara signifikan pada kelompok responden *stunting* dan *non stunting* di mata pelajaran Matematika. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang diajarkan pada seluruh jenjang pendidikan, karena dalam penerapannya matematika menjadi salah satu aspek yang erat dengan kehidupan sehari-hari. Identifikasi tingkat kognitif siswa melalui kemampuan matematis didasarkan karena matematika menggunakan alur logika yang sistematis, kritis, berpikir kreatif dan logis, dan membutuhkan daya berpikir yang lebih tinggi (Laurens et al., 2018).

Perbedaan pada mata pelajaran Bahasa Indonesia menunjukkan bahwa nilai rata-rata pada responden kelompok *stunting* $80,38 \pm 4,84$ dengan nilai minimum 68 dan nilai maksimum 90. Sedangkan rata-rata nilai Bahasa Indonesia pada

responden kelompok *non stunting* $82,82 \pm 5,87$ dengan nilai minimum 73 dan nilai maksimum 98. Hasil analisis uji beda mendapatkan nilai $p = 0,008$, yang menunjukkan adanya perbedaan secara signifikan pada kelompok responden *stunting* dan *non stunting* pada mata pelajaran Bahasa Indonesia. Pembelajaran mengenai bahasa merupakan suatu bentuk pembelajaran yang berkaitan dengan upaya untuk memahami kesepakatan dalam konstruksi sosial, sehingga akan bermakna mendalam bagi pengguna dalam kelompok sosial di masyarakat. Melalui pembelajaran Bahasa Indonesia, siswa tidak hanya ditujukan untuk mengenal komponen bahasa, namun mampu berinteraksi dan bernalar dalam penggunaannya sebagai sarana komunikasi dalam masyarakat (Pratiwiuniversitas, 2015).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Purwani, 2018) yang menunjukkan adanya perbedaan antara prestasi belajar antara anak yang mengalami *stunting* dengan yang tidak mengalami *stunting*. Prestasi belajar dalam penelitian tersebut diukur menggunakan tiga mata pelajaran yaitu Matematika, IPA, dan Bahasa Indonesia. Hasil dari penelitian ini dapat diketahui bahwa prestasi belajar pada kelompok *non stunting* lebih tinggi dari pada kelompok *stunting*. Penelitian lain juga mendukung temuan dalam penelitian ini bahwa anak dengan status tidak mengalami *stunting* memiliki prestasi belajar dalam mata pelajaran Matematika 48% lebih tinggi daripada anak kelompok *stunting* (Woldehanna et al., 2017). Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan *stunting* merupakan salah satu faktor yang berkorelasi dan mempengaruhi prestasi belajar pada seseorang dalam aspek kognitif. Studi oleh Arfines & Puspitasari, (2017) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kejadian *stunting* dengan prestasi belajar siswa, dengan kecenderungan siswa yang mengalami *stunting* cenderung kesulitan dalam proses belajar sehingga menyebabkan kualitas prestasi belajar yang rendah.

Prestasi belajar merupakan hasil dari proses belajar yang dilakukan anak pada pendidikan yang sedang ditempuh, baik pendidikan formal maupun non formal. Prestasi belajar dapat diidentifikasi bentuk penilaian dari hasil usaha siswa dalam aktivitas belajar yang dituangkan dalam bentuk angka, simbol, huruf, ataupun kalimat yang dapat menunjukkan hasil yang dicapai oleh siswa dalam periode waktu tertentu. Anak akan melewati proses belajar untuk kemudian mendapatkan hasil, baik nilai maupun peningkatan kualitas pengetahuan. Namun hasil yang didapatkan dari proses belajar atau prestasi belajar dipengaruhi berbagai hal termasuk salah satunya adalah kondisi kesehatan anak (Alam et al., 2020; Dwi et al., 2019; Gunawan et al., 2018). Oleh karena itu, status kesehatan yang tidak adekuat mampu berdampak terhadap kemampuan kognitif dan prestasi belajar anak.

Seorang anak yang mengalami *stunting*

cenderung mengalami kesulitan dalam belajar, karena terhambatnya perkembangan otak secara optimal, sehingga mengganggu kemampuan kognitif maupun keterlambatan dalam mencerna dan menangkap pelajaran yang diberikan (Yadika et al., 2019). Hal ini yang kemudian menyebabkan seorang anak yang mengalami *stunting* memiliki peluang lebih besar untuk kesulitan dalam memahami pelajaran termasuk Matematika dan Bahasa Indonesia dikarenakan kondisi kemampuan kognitif yang kurang (Pratiwi et al., 2021b). Untuk itu kesehatan dan perhatian dalam masa pertumbuhan bahkan sejak kandungan merupakan hal yang harus dilakukan untuk membentuk anak yang sehat dan cerdas. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah data asupan diperoleh dari wawancara menggunakan metode *Semi Quantitatif-Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) dalam satu bulan terakhir, hal ini kurang bisa menggambarkan pola konsumsi dalam jangka waktu yang lama terutama pada anak yang berstatus *stunting*. Prestasi belajar dapat dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dilakukan dalam penelitian ini seperti motivasi belajar dan pelajaran tambahan yang dilakukan di luar sekolah. Kelebihan dalam penelitian ini adalah data primer seperti pengukuran antropometri dan wawancara terkait asupan gizi dilakukan secara langsung (*offline*) sehingga dapat menghindari bias dalam penelitian.

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan asupan energi, protein, zink, dan prestasi belajar pada anak *stunting* dan *non stunting* usia sekolah dasar di Kecamatan Soko, Kabupaten Tuban. Dinas Kesehatan Kabupaten Tuban direkomendasikan dapat menyelenggarakan program pendidikan gizi terkait pencegahan *stunting* melalui media Komunikasi Informasi dan Edukasi kepada guru dan orang tua, serta pendampingan gizi bagi siswa dengan status gizi *stunting*. Sekolah diharapkan mampu memfasilitasi pendidikan gizi melalui program sarapan bersama atau himbuan untuk membawa bekal ke sekolah, menyediakan alat ukur tinggi badan, serta melakukan pemantauan status gizi dan pengukuran antropometri secara rutin melalui kerjasama dengan Dinas Kesehatan dan Puskesmas setempat, untuk melakukan optimalisasi kualitas penyelenggaraan pendidikan bagi siswa. Orang tua siswa diharapkan dapat proaktif dalam mengevaluasi status gizi anak, terutama berkaitan dengan kecukupan dan variasi makanan untuk pemenuhan gizi anak.

Acknowledgement

Peneliti mengucapkan terima kasih atas dukungan dan kerjasama pihak-pihak terkait

sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan optimal.

REFERENSI

- Adani, F. Y., & Nindya, T. S. (2017). Perbedaan Asupan Energi, Protein, Zink, dan Perkembangan pada Balita Stunting dan non Stunting. *Amerta Nutrition*, 2(3), 23–33. <https://doi.org/10.2473/amnt.v1i2.2017.46-51>
- Aisyah, I. S., & Yuniyanto, A. E. (2021). Hubungan Asupan Energi Dan Asupan Protein Dengan Kejadian Stunting Pada Balita (24-59 Bulan) Di Kelurahan Karanganyar Kecamatan Kawalu Kota Tasikmalaya. *Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia*, 17(1).
- Alam, M. A., Richard, S. A., Fahim, S. M., Mahfuz, M., Nahar, B., Das, S., Shrestha, B., Koshy, B., Mduma, E., Seidman, J. C., Murray-Kolb, L. E., Caulfield, L. E., & Ahmed, T. (2020). Impact of early-onset persistent stunting on cognitive development at 5 years of age: Results from a multi-country cohort study. *PLoS ONE*, 15(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227839>
- Arfines, P. P., & Puspitasari, F. D. (2017). Hubungan Stunting dengan Prestasi Belajar Anak Sekolah Dasar di Daerah Kumuh, Kotamadya Jakarta Pusat. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 45(1), 45–52. <https://doi.org/10.22435/bpk.v45i1.5798.45-52>
- Aurora, W. I. D., Sitorus, R. J., & Flora, R. (2021). Effect of Stunting on Intelligence Quotient (IQ) of School-Age Children. *Proceedings of the 3rd Green Development International Conference*, 176–180.
- Beckmann, J., Lang, C., du Randt, R., Gresse, A., Long, K. Z., Ludyga, S., Müller, I., Nqweniso, S., Pühse, U., Utzinger, J., Walter, C., & Gerber, M. (2021). Prevalence of stunting and relationship between stunting and associated risk factors with academic achievement and cognitive function: A cross-sectional study with South African primary school children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph18084218>
- Berhe, K., Seid, O., Gebremariam, Y., Berhe, A., & Etsay, N. (2019). Risk factors of stunting (chronic undernutrition) of children aged 6 to 24 months in Mekelle City, Tigray Region, North Ethiopia: An unmatched case-control study. *PLoS ONE*, 14(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217736>
- Cakir, M., Senyuva, S., Kul, S., Sag, E., Cansu, A., Yucesan, F. B., Yaman, S. O., & Orem, A. (2019). Neurocognitive functions in infants with malnutrition; relation with long-chain polyunsaturated fatty acids, micronutrients levels and magnetic resonance spectroscopy. *Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition*, 22(2), 171–180. <https://doi.org/10.5223/pghn.2019.22.2.171>
- Daracantika, A., Ainin, A., & Besral, B. (2021). Systematic Literature Review: Pengaruh Negatif Stunting terhadap Perkembangan Kognitif Anak. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, Dan Informatika Kesehatan*, 1(2), 124–135.
- de Onis, M., Borghi, E., Arimond, M., Webb, P., Croft, T., Saha, K., De-Regil, L. M., Thuita, F., Heidkamp, R., Krasevec, J., Hayashi, C., & Flores-Ayala, R. (2019). Prevalence thresholds for wasting, overweight and stunting in children under 5 years. *Public Health Nutrition*, 22(1), 175–179. <https://doi.org/10.1017/S1368980018002434>
- Dwi, A., Yadika, N., Berawi, K. N., & Nasution, S. H. (2019). Pengaruh Stunting terhadap Perkembangan Kognitif dan Prestasi Belajar. *Majority*, 1(1), 273–282.
- Ernalina, Y., Dwi Utari, L., . S., & Restuastuti, T. (2018). Different Intakes of Energy and Protein in Stunted and Non-stunted Elementary School Children in Indonesia. *KnE Life Sciences*, 4(4), 556. <https://doi.org/10.18502/cls.v4i4.2318>
- Febriani, A. D. B., Daud, D., Rauf, S., Nawing, H. D., Ganda, I. J., Salekede, S. B., Angriani, H., Maddeppungeng, M., Juliaty, A., Alasiry, E., Artaty, R. D., Lawang, S. A., Ridha, N. R., Laompo, A., Rahimi, R., Aras, J., & Sarmila, B. (2020). Risk Factors and Nutritional Profiles Associated with Stunting in Children. *Pediatric Gastroenterology, Hepatology & Nutrition*, 23(5), 457. <https://doi.org/10.5223/pghn.2020.23.5.457>
- Femidio, M., & Muniroh, L. (2020). Perbedaan Pola Asuh dan Tingkat Kecukupan Zat Gizi pada Balita Stunting dan Non-Stunting di Wilayah Pesisir Kabupaten Probolinggo. *Amerta Nutrition*, 4(3). <https://doi.org/10.2473/amnt.v4i1.2020>
- Fikawati, S., Syafiq, A., Ririyanti, R. K., & Gemily, S. C. (2021). Energy and protein intakes are associated with stunting among preschool children in Central Jakarta, Indonesia: a case-control study. *Malaysian Journal of Nutrition*, 27(1), 2021. www.nutriweb.org.my
- Glenn, J. M., Madero, E. N., & Bott, N. T. (2019). Dietary protein and amino acid intake: Links to the maintenance of cognitive health.

- Nutrients*, 11(6).
<https://doi.org/10.3390/nu11061315>
- Górska-Warsewicz, H., Laskowski, W., Kulykovets, O., Kudlińska-Chylak, A., Czebotko, M., & Rejman, K. (2018). Food products as sources of protein and amino acids—The case of Poland. *Nutrients*, 10(12).
<https://doi.org/10.3390/nu10121977>
- Gunawan, G., Manoppo, J. I. Ch., & Wilar, R. (2018). Hubungan Stunting dengan Prestasi Belajar Anak Sekolah Dasar di Kecamatan Tikala Manado. *E-CliniC*, 6(2), 147–152.
<https://doi.org/10.35790/ecl.6.2.2018.22128>
- Gupta, S., Brazier, A. K. M., & Lowe, N. M. (2020). Zinc deficiency in low- and middle-income countries: prevalence and approaches for mitigation. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 33(5), 624–643.
<https://doi.org/10.1111/jhn.12791>
- Kang, Y., Aguayo, V. M., Campbell, R. K., & West, K. P. (2018). Association between stunting and early childhood development among children aged 36–59 months in South Asia. *Maternal and Child Nutrition*, 14.
<https://doi.org/10.1111/mcn.12684>
- Kementerian Kesehatan RI. (2021). *Buku Saku: Hasil Studi Status Gizi Indonesia Tingkat Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/Kota Tahun 2021*.
- Koshy, B., Srinivasan, M., Gopalakrishnan, S., Mohan, V. R., Scharf, R., Murray-Kolb, L., John, S., Beulah, R., Muliyl, J., & Kang, G. (2022). Are early childhood stunting and catch-up growth associated with school age cognition? -Evidence from an Indian birth cohort. *PLoS ONE*, 17(3 March).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264010>
- Kundarwati, R. A., Dewi, A. P., & Wati, D. A. (2022). Hubungan Asupan Protein, Vitamin A, Zink, dan Fe dengan Kejadian Stunting Usia 1-3 Tahun. *Jurnal Gizi*, 11(1).
- Laurens, T., Batlolona, F. A., Batlolona, J. R., & Leasa, M. (2018). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 569–578.
<https://doi.org/10.12973/ejmste/76959>
- Lestari, S., Fujiati, I. I., Keumalasari, D., & Daulay, M. (2018). The prevalence and risk factors of stunting among primary school children in North Sumatera, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 125(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/125/1/012219>
- Mandal, K., & Lu, H. (2017). Zinc Deficiency in Children. *International Journal of Science Inventions Today*, 6(1), 9–019.
www.ijst.com
- Maret, W. (2017). Zinc in cellular regulation: The nature and significance of “zinc signals.” *International Journal of Molecular Sciences*, 18(11).
<https://doi.org/10.3390/ijms18112285>
- Maulidiana, A. R., & Sutjiati, E. (2021). Low intake of essential amino acids and other risk factors of stunting among under-five children in Malang City, East Java, Indonesia. *Journal of Public Health Research*, 10, 2161.
www.who.int/childgrowth/software/en/
- Mawarni, L. D., & Simanungkalit, S. F. (2020). Hubungan Energi, Protein, Zat Besi, dan Pendapatan Orang Tua dengan Prestasi Belajar. *Indonesian Journal of Health Development*, 2(3).
- Noor, Y. T., & Haniyah, S. (2020). Relationship of Exclusive Breastfeeding, Complementary Feeding and Nutritional Intake with Stunting in Children in. *1st International Conference on Community Health*, 74–78.
- Nugraheni, D., Nuryanto, N., Wijayanti, H. S., Panunggal, B., & Syauqy, A. (2020). Asi Eksklusif Dan Asupan Energi Berhubungan Dengan Kejadian Stunting Pada Usia 6 – 24 Bulan Di Jawa Tengah. *Journal of Nutrition College*, 9(2), 106–113.
<https://doi.org/10.14710/jnc.v9i2.27126>
- Ponum, M., Khan, S., Hasan, O., Mahmood, M. T., Abbas, A., Iftikhar, M., & Arshad, R. (2020). Stunting diagnostic and awareness: Impact assessment study of sociodemographic factors of stunting among school-going children of Pakistan. *BMC Pediatrics*, 20(1).
<https://doi.org/10.1186/s12887-020-02139-0>
- Pratiwi, R., Sari, R. S., & Ratnasari, F. (2021a). Literature Review: Dampak Status Gizi Pendek (Stunting) terhadap Prestasi Belajar. *Jurnal Kesehatan Midwinerslion*, 6(1), 29–34.
<http://ejournal.stikesbuleleng.ac.id/index.php/Midwinerslion|29>
- Pratiwi, R., Sari, R. S., & Ratnasari, F. (2021b). The Impact of Short Nutrition Status (Stunting) on Learning Achievement. *Kesehatan MIDWINERSLION*, 6(1), 29–34.
- Pratiwiuniversitas, N. K. (2015). Minat Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Bahasa Indonesia Siswa SMK Kesehatan Di Kota Tangerang. *Jurnal Pujangga*, 1(2).
<http://www.kajianpustaka.com/2012/11/definisi-fungsi-dan-bentuk->
- Purwani, W. (2018). Perbedaan Prestasi Belajar antara Anak Stunting dan Tidak Stunting pada Anak Kelas V SD di Kecamatan Kangkung Kabupaten Kendal. *Naskah Publikasi Universitas Muhammadiyah Semarang*.

- Putri, G. M., Irawan, R., & Mukono, I. S. (2021). Hubungan Suplementasi Vitamin A, Pemberian Imunisasi, dan Riwayat Penyakit Infeksi Terhadap Kejadian Stunting Anak Usia 24-59 Bulan di Puskesmas Mulyorejo, Surabaya. *Media Gizi Kesmas*, 10(1), 72–79.
- Rani, N., Diffah, H., & Sapja, A. (2017). The Correlation Between Zinc Source Dietary Intake dan Hair's Zinc Level on Stunting Incidence at Primary School Students of Malang Regency. *IEESE International Journal of Science and Technology (IJSTE)*, 6(2), 1–5.
- Sanjiwani, P. A., & Zogara, A. U. (2018). Correlation Between Stunting Status And Cognitive Achievement Of School Children In Kupang. *Health Polytechnic of Ministry of Health in Kupang 1st International Conference*, 840–846.
- Saragih, R. (2017). The Effect of Energy, Protein, and Central Consumption Habits on Stunting Events in Basic School Children in Langkat 2017. *Jurnal Riset Hesti Medan*, 2(2).
- Seyoum, D., Tsegaye, R., & Tesfaye, A. (2019). Under nutrition as a predictor of poor academic performance; The case of Nekemte primary schools students, Western Ethiopia. *BMC Research Notes*, 12(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4771-5>
- Skrajnowska, D., & Bobrowska-Korczak, B. (2019). Role of zinc in immune system and anti-cancer defense mechanisms. *Nutrients*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/nu11102273>
- Soliman, A., de Sanctis, V., Alaaraj, N., Ahmed, S., Alyafei, F., Hamed, N., & Soliman, N. (2021a). Early and long-term consequences of nutritional stunting: From childhood to adulthood. *Acta Biomedica*, 92(1). <https://doi.org/10.23750/abm.v92i1.11346>
- Soliman, A., de Sanctis, V., Alaaraj, N., Ahmed, S., Alyafei, F., Hamed, N., & Soliman, N. (2021b). Early and long-term consequences of nutritional stunting: From childhood to adulthood. *Acta Biomedica*, 92(1). <https://doi.org/10.23750/abm.v92i1.11346>
- Tessema, M., Gunaratna, N. S., Brouwer, I. D., Donato, K., Cohen, J. L., McConnell, M., Belachew, T., Belayneh, D., & Groote, H. de. (2018). Associations among high-quality protein and energy intake, serum transthyretin, serum amino acids and linear growth of children in Ethiopia. *Nutrients*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/nu10111776>
- Vaivada, T., Akseer, N., Akseer, S., Somaskandan, A., Stefopoulos, M., & Bhutta, Z. A. (2020). Stunting in childhood: An overview of global burden, trends, determinants, and drivers of decline. In *American Journal of Clinical Nutrition* (Vol. 112, pp. 777S-791S). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa159>
- Wolde, T., & Belachew, T. (2019). Chronic undernutrition (stunting) is detrimental to academic performance among primary schools of adolescent children: A randomized cross sectional survey in Southern Ethiopia. *BMC Research Notes*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4160-0>
- Woldehanna, T., Behrman, J. R., & Araya, M. W. (2017). The effect of early childhood stunting on children's cognitive achievements: Evidence from young lives Ethiopia. *Ethiop. J. Health Dev*, 31(2), 75–84. www.younglives.org.uk
- Yadika, A. D. N., Berawi, K. N., & Nasution, S. H. (2019). Pengaruh Stunting terhadap Perkembangan Kognitif dan Prestasi Belajar. *Jurnal Majority*, 8(2), 273–282.
- Yunitasari, E., Lee, B. O., Krisnana, I., Lugina, R., Solikhah, F. K., & Aditya, R. S. (2022). Determining the Factors That Influence Stunting during Pandemic in Rural Indonesia: A Mixed Method. *Children*, 9(8), 1–16. <https://doi.org/10.3390/children9081189>
- Yuristi, M., Kusdalinah, K., & Yuliantini, M. (2019). Intake of Protein and Calcium and Serum Albumin of Stunted Elementary School Children in Bengkulu. *1st International Conference on Inter-Professional Health Collaboration (ICIHC 2018)*.