

STATUS ANEMIA DAN STATUS IODIUM URINE PADA ANAK STUNTING USIA 12-23 BULAN DI KOTA BATU

Anemia Status and Urinary Iodine Excretion Status in Stunting Toddlers Aged 12-23 Months in Batu City

Juin Hadisuyitno, Carissa Cerdasari, Fitria Denok Palupi

Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Malang

E-mail: juin_hadi@poltekkes-malang.ac.id

ABSTRACT

The double burden of community nutrition problems really needs to be addressed at this time, namely malnutrition (stunting and wasting) but also excess nutrition. Stunting is the impact of chronic malnutrition that lasts for a long time. The direct causes of stunting in toddlers are the lack of adequate nutrition for a long time and suffering from recurrent infections. Stunted children will be more susceptible to disease and have a higher risk of suffering from disease in adulthood. The purpose of this study was to analyze the relationship between anaemia status and urinary iodine excretion status with the incidence of stunting. This study was an observational study using a cross-sectional design, the population was toddlers under five who were measured for body length and height at Posyandu who had stunted and severely stunted nutritional status, the sample was under five aged 12-23 months who were validated by repeat measurements of 75 toddlers. Data analysis to examine the relationship and risk factors using the Chi-Square. The percentage of respondents' nutritional status according to the Height (Length) for Aged indicator was 26.7 percent normal, 73.3 percent stunted and severely stunted. Analysis the relationship between urinary iodine excretion status and stunting showed that $p=0.867$ had no significant. The relationship between anaemia status and stunting showed $p=0.01$ (OR=6.47;95%CI:1.36-30.66) meaning that there was a significant relationship between anaemia status and stunting. In conclusion, there is a relationship between anaemia status and the incidence of stunting in toddlers under 12-23 months. Interventions for handling and preventing stunting also focus on educating parents of toddlers to increase nutrition knowledge and intake of micronutrients, especially iron, folic acid and protein in toddlers.

Keywords : stunted, anaemia, iodium urine, toddlers

ABSTRAK

Beban ganda masalah gizi masyarakat sangat perlu menjadi perhatian saat ini yaitu kekurangan gizi (stunting dan wasting) tetapi juga kelebihan gizi. Stunting merupakan dampak dari kekurangan gizi kronis yang berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Faktor penyebab langsung kejadian stunting pada balita adalah kurangnya jumlah asupan gizi dalam waktu lama dan menderita sakit infeksi yang berulang. Anak yang stunting akan lebih rentan terhadap penyakit dan mempunyai resiko lebih tinggi menderita penyakit pada usia dewasa. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan status anemia, status iodium urine dengan kejadian stunting. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan menggunakan rancangan cross sectional, populasi adalah balita yang diukur panjang badan dan tinggi badan di posyandu yang mempunyai status gizi pendek dan sangat pendek, sampel penelitian adalah baduta usia 12-23 bulan yang dilakukan validasi pengukuran ulang sebanyak 75 baduta. Analisis data untuk menguji hubungan dan faktor resiko menggunakan uji statistik *Chi-Square*. Persentase status gizi responden menurut indikator TB(PB)/U adalah 26,7 persen normal, 73,3 persen pendek dan sangat pendek (stunting). Analisis hubungan status iodium urine dengan stunting menunjukkan $p=0,867$ tidak ada hubungan yang bermakna antara status iodium urine dengan status gizi. Hubungan status anemia dengan stunting menunjukkan $p=0,01$ (OR=6,47; 95%CI:1,36-30,66) artinya ada hubungan bermakna status anemia dengan stunting. Kesimpulan ada hubungan status anemia dengan kejadian stunting pada baduta 12-23 bulan. Intervensi penanganan dan pencegahan stunting juga menitikberatkan pada edukasi kepada orang tua balita untuk meningkatkan pengetahuan gizi dan asupan gizi mikro khususnya fe, asam folat dan protein pada balita.

Kata Kunci: stunting, anemia, iodium urine, baduta

PENDAHULUAN

Malnutrisi adalah kondisi kesehatan akibat kekurangan atau kelebihan mengonsumsi makanan yang mengandung kalori, karbohidrat, vitamin, protein, atau mineral.^{1,2} Gizi yang baik merupakan kebutuhan dasar bagi anak untuk berkembang, tumbuh, belajar, bermain dan berpartisipasi. Malnutrisi masih menjadi

masalah kesehatan masyarakat utama bagi anak-anak di bawah usia 5 tahun di banyak negara berpenghasilan rendah dan menengah karena masih menjadi penyebab utama kematian anak di negara-negara tersebut.³ Anak-anak lebih rentan terhadap defisiensi zat gizi makro dan mikro yang disebabkan oleh meningkatnya kebutuhan selama masa pertumbuhan.^{3,4} Asupan makanan yang tidak adekuat dalam memenuhi kebutuhan asupan gizi menyebabkan munculnya penyakit infeksi penyebab paling langsung sehingga terjadi gagal tumbuh pada anak balita.⁵

Dampak kekurangan gizi pada anak di bawah usia 5 tahun antara lain kekurangan berat badan, stunting, kurus dengan atau tanpa edema (sebelumnya dikenal sebagai marasmus dan kwashiorkor) dan bahkan kematian.⁶ Kurang gizi merupakan akibat dari kerawanan pangan yang diderita jika menimpa anak-anak di bawah usia 5 tahun. Kekurangan gizi akut dapat menyebabkan morbiditas, mortalitas dan kecacatan, serta gangguan perkembangan kognitif dan fisik dengan peningkatan risiko menderita penyakit infeksi secara bersamaan.⁷

Masalah gizi yang diakibatkan oleh kekurangan asupan gizi salah satunya adalah kejadian tubuh pendek (stunting). Stunting merupakan kondisi kronis yang menggambarkan terhambatnya pertumbuhan karena malnutrisi jangka panjang. Stunting menurut WHO *Child Growth Standard* didasarkan pada indeks panjang badan dibanding umur (PB/U) atau tinggi badan dibanding umur (TB/U) dengan batas (*z-score*) kurang dari -2SD.⁸ Hasil risekdas prevalensi stunting di Indonesia sebesar 30,8 persen,⁹ SSGBI 2019 (27,7%), SSGI 2021 (24,4%), SSGI 2022 (21,6%) turun 2,8 persen, Stunting Jatim SSGI 2022 (19,2%), Kota Batu (25,2%).¹⁰⁻¹² Stunting pada balita perlu menjadi perhatian khusus karena dapat menghambat perkembangan fisik dan mental anak. Stunting berkaitan dengan peningkatan risiko kesakitan dan kematian serta terhambatnya pertumbuhan kemampuan motorik dan mental.¹³

Stunting terjadi karena ketidakcukupan gizi dalam jangka waktu panjang, yaitu kurang energi dan protein, juga beberapa zat gizi mikro. Kejadian stunting pada anak dapat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor tidak langsung dan faktor langsung. Faktor tidak langsung yang mempengaruhi stunting seperti pola asuh orang tua, pendapatan, pengetahuan ibu, dan pola konsumsi. Sedangkan faktor langsung yang mempengaruhi adalah genetik, asupan zat gizi dan penyakit infeksi. Anak yang mengalami infeksi rentan terjadi penurunan status gizi dan jika dibiarkan dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan seperti stunting.¹⁴

Efek stunting pada anak bersifat instan dan jangka panjang. Dampak stunting antara lain peningkatan morbiditas dan mortalitas; pertumbuhan dan kemampuan belajar anak yang tidak memadai; peningkatan risiko infeksi dan penyakit tidak menular; peningkatan penyimpanan lemak terutama di bagian tengah tubuh; mengurangi oksidasi lemak; pengeluaran energi yang lebih rendah; resistensi insulin; risiko lebih besar terkena diabetes, hipertensi, dan dislipidemia; menurunkan kapasitas kerja; dan hasil reproduksi ibu yang tidak menguntungkan di masa dewasa. Selanjutnya, anak stunting yang mengalami kenaikan berat badan yang cepat setelah dua tahun memiliki peningkatan risiko kelebihan berat badan atau obesitas di kemudian hari.^{15,16}

Gizi kurang merupakan suatu kondisi yang terjadi ketika konsumsi makanan yang masuk dalam tubuh tidak cukup mengandung zat gizi sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan oleh tubuh. Masalah gizi yang diderita pada usia kanak-kanak dapat berpengaruh terhadap gangguan pertumbuhan dan resiko kesakitan dan kematian. Faktor penyebab terjadinya status gizi seseorang disebabkan oleh asupan zat gizi yang tidak mencukupi baik kuantitas dan kualitasnya dan penyakit infeksi yang diderita.¹⁷

Zat gizi terdiri dari dua kelompok makronutrien dan mikronutrien. Makronutrien merupakan zat gizi yang menyediakan energi bagi tubuh untuk proses metabolisme dalam pertumbuhan, yang termasuk kelompok ini adalah karbohidrat, protein dan lemak. Mikronutrien merupakan zat gizi yang jumlahnya sedikit yang diperlukan untuk menjalankan fungsi-fungsi tubuh yang terdiri dari vitamin dan mineral. Masalah gizi tidak hanya dihubungkan dengan kekurangan energi dan protein, tetapi juga kekurangan mineral (seperti zat besi, seng, iodium) dan vitamin (seperti vitamin A, vitamin B).¹⁸

Defisiensi mikronutrien beresiko tinggi pada wanita hamil dan anak-anak di bawah 5 tahun. Kekurangan mikronutrien yang paling sering terjadi adalah kekurangan zat besi, yodium, folat, vitamin A, dan seng. Defisiensi mikronutrien menyebabkan pertumbuhan yang buruk, gangguan intelektual, komplikasi perinatal, dan peningkatan risiko morbiditas dan mortalitas. Kekurangan zat besi adalah kekurangan mikronutrien paling umum terjadi di dunia dan menyebabkan anemia mikrositik, penurunan produktivitas kerja, serta gangguan fungsi kekebalan dan endokrin. Gangguan kekurangan yodium juga tersebar luas dan menyebabkan gondok, keterbelakangan mental, atau penurunan fungsi kognitif.¹⁹ Asupan zink yang adekuat diperlukan untuk fungsi kekebalan tubuh yang optimal, dan defisiensi dikaitkan dengan peningkatan insiden diare dan infeksi saluran pernapasan akut, penyebab utama kematian pada mereka yang berusia <5 tahun.²⁰ Pada anak-anak, anemia berdampak negatif (berpotensi ireversibel) pada sistem saraf pusat, sistem kekebalan tubuh, perkembangan kognitif, pertumbuhan fisik,

perkembangan saraf jangka panjang, dan perilaku.²¹ Bentuk anemia yang paling sering terjadi adalah anemia defisiensi besi yang disebabkan oleh asupan zat besi yang buruk dan rendahnya bioavailabilitas zat besi.²²

Asupan zat gizi yang tidak adekuat dan infeksi menjadi salah satu penyebab terhambatnya pertumbuhan. Asupan makronutrien dan mikronutrien apabila tidak memenuhi kebutuhan akan mengganggu pertumbuhan fisik dan kecerdasan balita. Salah satu mikronutrien yang mempengaruhi hormon pertumbuhan adalah iodium. Iodium merupakan salah satu zat gizi esensial yang ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit di dalam tubuh. Iodium merupakan bagian dari hormon tiroksin yang berfungsi dalam pengaturan pertumbuhan dan perkembangan anak. Metabolisme iodium berkaitan dengan hormon pertumbuhan (*Growth Hormone/GH*) yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan. Hasil dari metabolisme iodium mempunyai fungsi dalam laju metabolisme zat gizi, transportasi zat gizi, dan lain-lain.¹⁹ Kekurangan yodium mengganggu produksi hormon tiroid, termasuk ekspresi hormon pertumbuhan.²³ Apabila terjadi defisiensi iodium secara tidak langsung akan menyebabkan defisiensi hormon tiroid dan defisiensi *Growth Hormone*. Hal tersebut dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme zat gizi dalam tubuh seperti terganggunya pertumbuhan sel atau fungsi zat gizi yang lain.¹⁹

Defisiensi iodium dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan perkembangan, seperti kretinisme dan menurunnya kecerdasan. Hormon tiroid juga mempengaruhi pertumbuhan epifisis, maturasi tulang dan tinggi badan (panjang badan). Hormon tiroid mengontrol kecepatan tiap sel menggunakan oksigen dan mengontrol kecepatan pelepasan energi dari zat gizi yang menghasilkan energi. Tiroksin dapat merangsang metabolisme protein dan mengontrol kecepatan pelepasan energi dari zat gizi yang menghasilkan energi. Tiroksin dapat merangsang metabolisme protein dan karbohidrat sampai 30 persen.¹⁹

Faktor-faktor yang berhubungan dengan status gizi balita sangat pendek dan pendek telah banyak diteliti, namun faktor yang mempunyai hubungan kuat terhadap kejadian balita sangat pendek dan pendek berbeda-beda karena tiap daerah mempunyai karakteristik yang berbeda pula.²⁴⁻²⁶ Salah faktor penyebab langsung terjadinya masalah gizi adalah asupan gizi baik makro dan mikro yang tidak mencukupi kebutuhan yang mengakibatkan gangguan metabolisme dan berdampak terjadinya stunting pada balita. Maka dari itu, diperlukan penelitian tentang hubungan antara kadar hemoglobin dan iodium dalam urine dengan stunting. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan menganalisis status anemia dan kadar iodium urine dengan kejadian stunting di Kota Batu.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah *cross sectional* dilaksanakan di wilayah Kecamatan Bumiaji Kota Batu, pada bulan April sampai dengan bulan Oktober tahun 2022. Populasi penelitian ini adalah balita dengan kategori pendek dan sangat pendek hasil pengukuran di Posyandu sedangkan sampel penelitian adalah baduta pendek dan sangat pendek hasil pengukuran di Posyandu usia 12-23 bulan yang dilakukan validasi pengukuran ulang. Penetapan sampel menggunakan purposif sampling diperoleh sebanyak 75 baduta.

Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik responden (jenis kelamin, umur), antropometri (panjang badan), kadar hb, iodium urine. Pengumpulan data karakteristik responden menggunakan kuesioner, antropometri menggunakan stadiometer dengan ketelitian 0,1 cm, kadar hemoglobin darah menggunakan alat *Quick Check Hb*, dan kadar iodium dalam urine diperoleh dengan cara menampung urine sesaat anak. Selanjutnya, analisis iodium urine dilakukan di Balai Penelitian Kesehatan Magelang.

Pengolahan data karakteristik responden metode deskriptif, penilaian antropometri untuk mengetahui status gizi dengan indikator PB/U (sangat pendek ($z\text{-score} < -3SD$), pendek ($> -2 SD$ sd $< -3SD$) normal ($\geq -2 SD$ sd $2 SD$) tinggi ($> 2SD$), kadar Hb dikategorikan status anemia (anemia/ < 10 mg/dl dan tidak anemia/ ≥ 10 mg/dl), kadar iodium urine dikategorikan (kurang ($< 100\mu\text{g/dL}$), adekuat/cukup ($\geq 100\mu\text{g/dL}$). Analisis data bivariat menggunakan uji statistik *Chi-Square* untuk mengetahui hubungan antara variabel dependen (stunting) dengan variabel independen (status anemia dan iodium urine).

HASIL

Tabel 1 menunjukkan jumlah responden sebanyak 75 baduta dengan rincian 50,7 persen laki-laki dan 40,3 persen perempuan, status gizi berdasarkan indikator PB/U baduta stunting (sangat pendek dan pendek) sebanyak 73,3 persen, baduta yang mengalami anemia sebanyak 33,3 persen dan status iodium urine yang kurang sebanyak 6,7 persen. Tabel 2. menunjukkan anak yang menderita anemia dan stunting sebanyak 92 persen dari 25 baduta, demikian pula baduta yang tidak anemia tetapi menderita stunting sebanyak 64 persen dari 50. Hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,01$ artinya ada hubungan yang bermakna status anemia dengan kejadian stunting pada baduta dan nilai $OR=6,68$ (CI 1,37-30,67) bahwa baduta yang menderita anemia mempunyai resiko stunting 6,68 kali lebih besar dibandingkan dengan baduta yang tidak anemia.

Tabel 1
Distribusi Karakteristik Baduta (n=75)

Variabel	n	%
Jenis kelamin		
Laki-laki	38	50,7
Perempuan	37	49,3
Status gizi (PB/U)		
Sangat pendek	35	46,6
Pendek	20	26,7
Normal	20	26,7
Status anemia		
Anemia	25	33,3
Tidak anemia	50	66,7
Status iodium urine		
Kurang	5	6,7
Cukup	70	93,3

Tabel 2
Hubungan Kejadian Stunting Dengan Status Anemia

Variabel		Status gizi			p	OR	95%CI
		Stunting	Normal	Total			
Status anemia	Anemia	23 (92,0%)	2 (8,0%)	25	0,01	6,68	1,37-30,67
	Tidak anemia	32 (64,0%)	18 (36,0%)	50			
Total		55	20	75			

Tabel 3
Hubungan Kejadian Stunting Dengan Kadar Iodium Urine

Variabel		Status gizi			p	OR	95%CI
		Stunting	Normal	Total			
Status iodium urin	Kurang	3 (60,0%)	2 (40,0%)	5	0,605	0,05	0,08-3,36
	Cukup	52 (74,3%)	18 (25,7%)	70			
Total		55	20	75			

Tabel 3. menunjukkan anak yang status iodium urine kurang dan menderita stunting sebanyak 60 persen dari 5 responden, demikian pula baduta yang status iodium urine kategori cukup tetapi menderita stunting sebanyak 74 persen dari 70 responden. Hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,605$ artinya ada tidak hubungan yang bermakna status iodium urine dengan kejadian stunting pada baduta dan nilai $OR=0,05$ (CI 0,08-3,36).

BAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa anak yang anemia memiliki peluang yang lebih besar untuk mengalami stunting sebesar 6,68 kali. Hal ini sejalan dengan penelitian Getaneh et al., di Ethiopia dimana anak yang mengalami anemia meningkatkan resiko stunting 1,4 kali lebih tinggi.²⁷ Hal ini berkaitan dengan mekanisme insulin-like growth factor 1 (IGF1), transferrin, dan perubahan hormon insulin dan ghrelin sehingga menyebabkan penurunan sekresi dari growth hormone (GH) dan IGF-1.²⁸ Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Rahman et al. menemukan hasil serupa pada penelitian di Bangladesh. Anemia, terutama anemia gizi besi merupakan *outcome* dari defisiensi zat besi. Anak usia 12-24 bulan mempunyai risiko mengalami anemia defisiensi besi karena meningkatnya kebutuhan zat besi serta makanan yang tidak cukup mengandung zat besi.²⁹ Disamping itu, anemia defisiensi besi merupakan faktor risiko terjadinya defisiensi seng. Interaksi zat besi dan seng berdampak pada hambatan pertumbuhan tinggi badan sehingga anak terlahir pendek. Defisiensi seng dapat juga mengakibatkan gagal tumbuh, penurunan nafsu makan, dan penyembuhan luka yang lambat.¹⁸

Penelitian ini tidak menunjukkan adanya hubungan antara kadar yodium urin dengan kejadian anak pendek. Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Sulistyaningsih yang menunjukkan adanya hubungan status yodium urin dengan kejadian stunting.³⁰ Meskipun demikian, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Utami yang juga tidak menemukan hubungan antara kedua variabel ini. Meskipun demikian, proporsi anak yang kadar iodiumnya kurang pada kelompok kasus (50%), lebih tinggi dibandingkan pada kelompok kontrol (27%).³¹ Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan kecenderungan ini. Menurut Zimmermann, yodium memiliki peranan penting untuk pertumbuhan dan perkembangan. Anak yang mengalami defisiensi yodium maka dapat berisiko mengalami pertumbuhan yang terganggu atau bahkan menyebabkan gagal tumbuh.³²

SIMPULAN

Ada hubungan yang bermakna antara status anemia dengan kejadian stunting pada baduta. Baduta yang menderita anemia mempunyai resiko stunting 6,68 kali lebih besar dibandingkan dengan baduta yang tidak anemia. Tidak ada hubungan yang bermakna antara status iodium urine dengan kejadian stunting pada baduta.

SARAN

Pelaksanaan program pencegahan dan penanganan stunting baduta perlu diperhatikan asupan zat gizi khususnya penyebab anemia. Untuk penelitian selanjutnya dilakukan kajian tentang faktor-faktor penyebab anemia pada baduta seperti asupan zat gizi, penyakit infeksi, pengetahuan orang tua, pola makan serta pola asuh.

RUJUKAN

1. Davis J, Oaks B, Engle-Stone R. The Double Burden of Malnutrition: A Systematic Review of Operational Definitions (P22-006-19). *Curr Dev Nutr*. 2019;3(22):3131027.
2. Organization WH. *assessing and managing children at primary health-care facilities to prevent overweight and obesity in the context of the double burden of malnutrition*. 2017. 88 p.
3. Clark H, Coll-Seck AM, Banerjee A, Peterson S, Dalglish SL, Ameratunga S, et al. A future for the world's children? A WHO–UNICEF–Lancet Commission. *Lancet*. 2020;395(10224):605–58.
4. Pomati M, Nandy S. Assessing Progress towards SDG2: Trends and Patterns of Multiple Malnutrition in Young Children under 5 in West and Central Africa. *Child Indic Res*. 2020;13(5):1847–73.
5. Millward DJ. Nutrition, infection and stunting: The roles of deficiencies of individual nutrients and foods, and of inflammation, as determinants of reduced linear growth of children. *Nutr Res Rev*. 2017;30(1):50–72.
6. NB T, GA B, SM A, ME Y. Prevalence and Major Contributors of Child Malnutrition in Developing Countries: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Child Obes*. 2017;02(04).
7. Wali N, Agho K, Renzaho AMN. Past drivers of and priorities for child undernutrition in South Asia: A mixed methods systematic review protocol. *Syst Rev*. 2019;8(1):1–8.
8. WHO. *Global Nutrition targets 2025 Stunting policy brief*. World Health Organization. 2014.

9. Kemenkes RI. Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. Kementerian Kesehat RI. 2018;53(9):1689–99.
10. Kemenkes RI. Buku Saku Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI), Tingkat Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/ Kota Tahun 2021. Vol. 0, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2021.
11. BPS RI, Kemkes RI. Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2021. 2021;1–7.
12. Sudikno, Irawan IR, Setyawati B, Sari YD, Wiryawan Y, Puspitasari DS, et al. Laporan Akhir Penelitian Status Gizi Balita Tahun 2019. Kemenkes RI [Internet]. 2019;1–150. Available from: <https://cegahstunting.id/unduh/publikasi-data/>
13. Adair LS, Guilkey DK. Age-specific determinants of stunting in Filipino children. *J Nutr.* 1997;127(2):314–20.
14. Fernald LC, Neufeld LM. Overweight with concurrent stunting in very young children from rural Mexico: Prevalence and associated factors. *Eur J Clin Nutr.* 2007;61(5):623–32.
15. Dewey KG, Begum K. Long-term consequences of stunting in early life. *Matern Child Nutr.* 2011;7(SUPPL. 3):5–18.
16. Soliman A, De Sanctis V, Alaaraj N, Ahmed S, Alyafei F, Hamed N, et al. Early and long-term consequences of nutritional stunting: From childhood to adulthood. *Acta Biomed.* 2021;92(1):1–12.
17. Arisman. Buku Ajar Ilmu Gizi : Gizi dalam Daur Kehidupan. Jakarta: EGC; 2009.
18. Bailey RL, West KP, Black RE. The epidemiology of global micronutrient deficiencies. *Ann Nutr Metab.* 2015;66:22–33.
19. Zimmermann MB. The role of iodine in human growth and development. *Semin Cell Dev Biol* [Internet]. 2011;22(6):645–52. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.semcdb.2011.07.009>
20. Brown KH. Symposium : Nutrition and Infection , Prologue and Progress Since 1968 Diarrhea and Malnutrition 1. 2003;328–32.
21. Baeten JM, Richardson BA, Bankson DD, Wener MH, Kreiss JK, Lavreys L, et al. Use of serum retinol-binding protein for prediction of vitamin A deficiency : effects of HIV-1 infection , protein malnutrition , and the acute phase response 1 – 3. 2004;(1):218–25.
22. Chaparro CM, Suchdev PS. Anemia epidemiology, pathophysiology, and etiology in low- and middle-income countries. *Ann N Y Acad Sci.* 2019;1450(1):15–31.
23. Ceda GP, Fielder PJ, Rosenfeld RONG, Donovan M. Regulation of insulin-like growth factor-binding protein expression by thyroid hormone in rat GH3 Pituitary Tumor Cells. *Endocrinology.* 1992;130(3).
24. El Taguri A, Betimal I, Mahmud SM, Monem Ahmed A, Goulet O, Galan P, et al. Risk factors for stunting among under-fives in Libya. *Public Health Nutr.* 2009;12(8):1141–9.
25. Oktarina Z, Sudiarti T. Faktor Risiko Stunting Pada Balita (24—59 Bulan) Di Sumatera. *J Gizi dan Pangan.* 2014;8(3):177.
26. McDonald CM, Olofin I, Flaxman S, Fawzi WW, Spiegelman D, Caulfield LE, et al. The effect of multiple anthropometric deficits on child mortality: meta-analysis of individual data in 10 prospective studies from developing countries. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2013;97(4):896–901. Available from: <http://ajcn.nutrition.org/content/97/4/896.abstract>
27. Getaneh Z, Melku M, Geta M, Melak T, Hunegnaw MT. Prevalence and determinants of stunting and wasting among public primary school children in Gondar town, northwest, Ethiopia. *BMC Pediatr.* 2019;19(1):1–11.
28. Isguven P, Arslanoglu I, Erol M, Yildiz M, Adal E, Erguven M. Serum levels of ghrelin, leptin, IGF-I, IGFBP-3, insulin, thyroid hormones and cortisol in prepubertal children with iron deficiency. *Endocr J.* 2007;54(6):985–90.
29. Rahman MS, Mushfiquie M, Masud MS, Howlader T. Association between malnutrition and anemia in under-

five children and women of reproductive age: Evidence from Bangladesh demographic and Health Survey 2011. PLoS One. 2019;14(7):1–18.

30. Sulistyaningsih. Gizi Untuk Kesehatan Ibu dan Anak. Ilmu G, editor. Yogyakarta; 2011.
31. Utami RP, Suhartono, Nurjazuli, Kartini A, Rasipin. Faktor Lingkungan dan Perilaku yang Berhubungan dengan Kejadian Stunting pada Siswa SD di Wilayah Pertanian (Penelitian di Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes) Environmental and Behaviour Factors Associated to The Incidence of Stunting In Elementary. J Kesehat Lingkung Indones. 2013;12(2):127–31.
32. Zimmermann MB, Zeder C, Chaouki N, Saad A, Torresani T, Hurrell RF. Dual fortification of salt with iodine and microencapsulated iron : a randomized , double-blind , controlled trial in Moroccan. 2003;

