

Laporan Kasus

Malnutrisi Energi Protein Berat: Laporan Kasus

Peter Prayogo Hsieh, Putri Dariyanti Wijaya, Putri Aziana Aziz, Prahara Wahyu Purnomo, Sitti Radhiah

ABSTRAK

Dilaporkan seorang anak perempuan berusia 12 bulan datang dengan keluhan berat badan tidak bertambah dan nafsu makan berkurang sejak satu bulan yang lalu. Keluhan disertai batuk, pilek berulang serta demam. Ayah dan ibu merupakan keluarga dengan perekonomian menengah ke bawah sehingga anak hanya diberi makan seadanya. Pada pemeriksaan fisik, anak sadar, tampak sangat kurus dan sakit sedang, didapatkan berat badan menurut usia, panjang badan menurut usia, berat badan menurut panjang badan di bawah -3 SD grafik pertumbuhan WHO. Pemeriksaan toraks menunjukkan kecurigaan terhadap infeksi pada paru kanan. Hasil laboratorium menunjukkan anemia defisiensi besi dengan peningkatan C-reactive protein (CRP) dan foto toraks memperlihatkan adanya infiltrat pada paru kanan. Anak dirawat di rumah sakit dengan pemberian terapi cairan, antibiotik, dan intervensi diet. Dalam dua minggu keadaan anak menunjukkan perbaikan yang bermakna dan dapat dipulangkan dengan memberi edukasi terkait gizi anak, perilaku hidup bersih dan sehat, serta pentingnya imunisasi.

Kata kunci: balita, edukasi, gizi buruk

ABSTRACT

It has been reported a 12-month-old baby girl came with a chief complaint of difficulty in gaining weight since a month ago. This complaint was accompanied by reduced appetite and fever with repeated cough and cold. Her parents were from middle to low-income families, so this baby was not fed well. On examination, she looked skinny. She was alert with weight for age, height for age, and weight for height < 3 Z-score WHO growth chart. Thoracic examinations showed abnormalities on the right chest. Laboratory findings showed anemia, hypochromic microcytic, and increased C-reactive protein (CRP). Chest radiograph showed infiltrates on the right lung. She was hospitalized and treated with fluid therapy, antibiotics, and diet intervention. After two weeks, her conditions improved, and she was discharged. Her parents were educated about feeding practices in children, hygiene, and the importance of immunization.

Keywords: children, education, malnutrition

Afiliasi penulis: ¹Rumah Sakit Pusat Angkatan Laut Dr. Ramelan, Surabaya, Indonesia.

Korespondensi: Peter Prayogo Hsieh, Email: peter_prayogo@yahoo.com, Telp: 0818397999

PENDAHULUAN

Malnutrisi merupakan masalah kesehatan publik yang terjadi di banyak negara, terutama negara berkembang⁽¹⁾. Di Indonesia, data dari Riskesdas tahun 2018 menunjukkan bahwa angka kejadian gizi

buruk pada balita berusia 0 – 59 bulan adalah 3,9% dan pada balita berusia 0 – 23 bulan adalah 3,8%⁽²⁾. Pada anak terutama di negara berkembang, malnutrisi erat kaitannya dengan perawatan rumah sakit dengan mortalitas mencapai 20%⁽¹⁾.

Sebuah siklus yang disebut *vicious cycle* oleh Scrimshaw menjelaskan bahwa malnutrisi meningkatkan kerentanan terhadap penyakit infeksi dan penyakit infeksi dapat menyebabkan malnutrisi

karena terjadinya anoreksia, malabsorpsi, dan peningkatan kebutuhan⁽³⁾. Penyakit infeksi masih merupakan salah satu penyebab kematian utama pada balita di Indonesia hingga tahun 2019⁽²⁾. Laporan kasus ini ditulis dengan tujuan untuk memberi gambaran mengenai kasus gizi buruk sehingga semakin ditingkatkannya perhatian terhadap gizi anak oleh para tenaga kesehatan di lapangan terutama melalui langkah – langkah preventif seperti edukasi.

KASUS

Seorang anak perempuan berusia 12 bulan dibawa ibunya ke Poliklinik Anak dengan keluhan berat badan tidak bertambah karena kemauan makan berkurang sejak satu bulan sebelumnya dan hampir setiap kali minum susu dimuntahkan. Pasien juga mengalami batuk berdahak sejak satu bulan sebelumnya. Dahak berwarna putih kekuningan dan tidak ada darah. Ibu mengatakan bahwa anaknya sudah sering mengalami sakit batuk sejak berusia lima bulan. Batuk yang dialami oleh pasien biasanya sembuh dalam satu minggu, tetapi akan berulang sekitar satu bulan kemudian. Tidak ada pencetus yang jelas menurut pengamatan ibu. Keluhan batuk tersebut selalu disertai dengan demam yang naik turun tidak menentu, termasuk saat ini. Ketika demam, pasien menggigil tetapi tidak sampai kejang. Tidak ada mimisan, bintik-bintik merah, maupun gusi berdarah. Telinga juga tidak mengeluarkan cairan. Pasien juga mengalami pilek cair dan bening satu bulan terakhir. Sejak usia lima bulan, pasien memang sering mengalami pilek yang hilang timbul tidak menentu, tetapi tidak disertai bersin. Ibu pasien mengamati bahwa buang air kecil berkurang, dalam satu hari hanya ganti popok dua kali, tetapi tidak ada perubahan pada pola buang air besar. Pasien memiliki riwayat infeksi paru sejak lahir dan pernah dirawat di rumah sakit. Ayah pasien adalah perokok dan di lingkungan tempat tinggal pun banyak orang sekitar yang juga merokok. Ibu pasien mengatakan

bahwa pasien tidak mendapat imunisasi lengkap lantaran jarang mengikuti posyandu. Pasien lahir secara normal pada usia kehamilan 28 minggu karena ketuban pecah dini dengan berat badan lahir 1800 gram dan panjang badan 45 cm. Ketika itu dokter memberi saran agar pasien dirawat terlebih dahulu di rumah sakit tetapi keluarga menolak karena kendala biaya. Satu minggu pertama pasca kelahiran, pasien mendapat Air Susu Ibu (ASI), tetapi karena pasien rewel terus, ibu mengira bahwa ASI tidak mencukupi dan kemudian diganti dengan susu formula untuk bayi prematur yang dibeli sendiri. Tetapi karena alasan ekonomi, akhirnya orang tua membeli susu formula biasa. Sejak usia tujuh bulan, pasien disarankan oleh dokter anak untuk beralih ke susu kedelai dengan kecurigaan ke arah alergi karena batuk berulang yang dialaminya. Hingga saat pemeriksaan, setiap hari pasien hanya mengonsumsi susu kedelai, nasi yang dihaluskan, dan sayur atau bubur dengan frekuensi tiga kali sehari. Ibu mengatakan bahwa pertumbuhan pasien sepertinya agak terlambat dibandingkan sebayanya, karena pasien baru bisa mengangkat kepala di usia 7 bulan dan tengkurap di usia 8 bulan. Bersama kedua orang tuanya, pasien tinggal di sebuah pemondokan dengan ventilasi yang baik dan kamar mandi yang digunakan bersama. Pemondokan tersebut terletak di daerah perumahan padat penduduk.

Pada pemeriksaan, pasien tampak sakit sedang dan rewel dengan berat badan 5,2 kg, panjang badan 65 cm, lingkaran lengan atas 10,5 cm, lingkaran kepala 46,2 cm, nadi 131 kali/menit, laju pernafasan 43 kali/menit, dan suhu aksila 37,4°C. Pada pemeriksaan kepala leher, wajah anak tampak seperti orang tua, terlihat agak sesak dengan konjungtiva anemis dan mata cekung, tetapi tidak ada nafas cuping hidung dan pembesaran kelenjar getah bening. Rambut anak sedikit, berwarna hitam, tetapi kerontokan sulit dievaluasi. Pada hidung didapatkan sekret yang sudah kering, tidak didapatkan faring yang hiperemis, pembesaran tonsil, dan tanda sianosis maupun perdarahan, tetapi lidah pasien tampak putih dan

kotor. Pada pemeriksaan toraks, iga tampak gambang dan tidak didapatkan kelainan pada jantung, tetapi pada pemeriksaan paru ditemukan adanya penurunan fremitus raba disertai suara nafas tambahan, yaitu ronki kasar pada dada kanan. Tidak ditemukan kelainan pada pemeriksaan abdomen. Kedua ekstremitas bawah pasien teraba dingin, tetapi *capillary refill time* (CRT) <2 detik dan tidak ditemukan edema tungkai. Pada regio gluteal dan femoral, kulit terlihat turun seperti celana kedodoran (*baggy pants*). Secara keseluruhan, kulit anak tampak keriput dan turun.

Pemeriksaan laboratorium menunjukkan kadar hemoglobin 7,9 g/dL, MCV 79,7 fl, MCH 24,9 pg, MCHC 31,2 g/dL, leukosit 8.860/mm³, trombosit 324.000/mm³, hematokrit 25,2%, natrium 132,4 mmol/L, kalium 4,42 mmol/L, klorida 106,1 mmol/L, kalsium 10 mg/dL, fosfor 3,5 mg/dL, dan CRP 40 ng/mL. Pada pemeriksaan foto toraks, didapatkan infiltrat pada paru kanan.

Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan penunjang dokter mendiagnosis pasien mengalami malnutrisi energi protein berat tipe marasmus dengan bronkopneumonia dan anemia hipokromik mikrositer. Dokter menyarankan agar dirawat inap yang disetujui oleh ibu pasien. Ketika dirawat, pasien mendapatkan terapi cairan dengan D5½NS, injeksi ampisilin dan gentamisin, nebulisasi dengan salbutamol, dan terapi nutrisi dengan vitamin A, asam folat, dan F75. Dokter menyarankan agar pasien dilakukan pemeriksaan tuberkulin, gula darah, *serum iron*, dan *total iron – binding capacity*. Dokter memberi edukasi kepada ibu mengenai penyakit yang diderita oleh anaknya serta memberi pengetahuan mengenai gizi anak, kebersihan lingkungan, dan menyarankan untuk ayah berhenti merokok. Terkait perkembangan, dokter anak terlihat terlambat dibanding sebayanya karena anak lahir prematur, padahal sebenarnya tidak begitu. Empat puluh delapan jam setelah dilakukan pemeriksaan tuberkulin, didapatkan indurasi sebesar 2 mm. Pada minggu kedua di rawat, pasien mendapatkan suplementasi zat besi. Setelah dirawat

selama 14 hari, keadaan pasien pulih, nafsu makan membaik, berat badan pasien naik sesuai target, dan pasien dipulangkan serta disarankan untuk melakukan kontrol kembali.

PEMBAHASAN

Pada kasus ini, malnutrisi terjadi pada anak perempuan berusia 12 bulan. Hal ini harus menjadi perhatian karena anak tersebut masih berada dalam periode 1000 hari pertama kehidupannya dan dengan penanganan yang tepat, masih ada waktu untuk mengejar ketertinggalan yang telah terjadi. Seribu hari pertama kehidupan yang terhitung sejak masa konsepsi merupakan periode keemasan bagi seorang individu, karena pada kurun waktu tersebut otak berkembang dengan sangat pesat⁽⁴⁾. Perkembangan otak yang sehat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang salah satunya adalah nutrisi, dengan 2 alasan⁽⁵⁾. Pertama, otak seorang bayi yang baru dilahirkan mengkonsumsi 60% dari total energi yang dibutuhkan, sehingga perkembangan otak yang maksimal akan sangat dipengaruhi oleh nutrisi, seperti glukosa, asam amino rantai cabang, zat besi, dan oksigen⁽⁵⁾. Kedua, nutrisi merupakan hal yang dapat dimodifikasi, oleh karena itu pengetahuan terhadap nutrisi apa yang terbaik dalam masa perkembangan otak tertentu akan memberikan luaran yang diharapkan⁽⁵⁾.

Pasien pada kasus ini datang dengan keluhan berulang pada saluran pernafasan selama beberapa bulan yang oleh dokter didiagnosis sebagai bronkopneumonia. Bahkan sebelumnya, pasien pernah dirawat di rumah sakit karena infeksi paru. Hal ini sesuai dengan kepustakaan yang mengatakan bahwa malnutrisi berdampak pada berbagai sistem organ termasuk sistem imun, sehingga akan meningkatkan kerentanan terhadap penyakit infeksi⁽⁶⁾. Malnutrisi menyebabkan gangguan pada sistem imun bawaan berupa terganggunya integritas epitel, berkurangnya kemampuan mikrobisidal dari sel granulosit, berkurangnya jumlah sel dendritik dan

komplemen dalam sirkulasi⁽⁷⁾. Sistem imun adaptif juga mengalami defek, yaitu terjadinya atrofi organ limfoid, berkurangnya IgA sekretori pada cairan tubuh, berkurangnya sel B yang bersirkulasi, dan limfosit menjadi kurang responsif⁽⁷⁾. Selain malnutrisi, resiko pasien mengalami bronkopneumonia juga diperberat dengan eksposur rokok dari ayah. Hal tersebut sejalan dengan studi oleh Miyahara *et al.* yang menemukan bahwa eksposur rokok dari orang tua akan meningkatkan resiko perawatan di rumah sakit karena infeksi saluran pernafasan bawah⁽⁸⁾.

Pada laporan kasus ini, beberapa keadaan seperti pemenuhan kebutuhan terhadap pasien terkendala oleh keadaan ekonomi. Temuan tersebut sejalan dengan sebuah studi di India yang menemukan bahwa dari sekitar 48.000 anak berusia 12 – 24 bulan, kejadian *underweight* dan *stunting* lebih banyak pada mereka yang berasal dari keluarga miskin dibanding yang tidak miskin⁽⁹⁾. *World Health Organization* (WHO) mengatakan pada laman resminya bahwa kemiskinan meningkatkan resiko malnutrisi, begitu juga sebaliknya⁽¹⁰⁾. Malnutrisi akan menyebabkan peningkatan kebutuhan akan perawatan dan menurunnya produktivitas sehingga akan menjadi sebuah lingkaran setan⁽¹⁰⁾. Fazal mengatakan pada artikel yang ditulisnya pada laman resmi *United Nations Children's Fund* (UNICEF) bahwa tidak adanya akses terhadap diversitas dari bahan pangan termasuk karena kemiskinan adalah salah satu penyebab malnutrisi⁽¹¹⁾. Makanan sehari – hari yang dikonsumsi pasien pada laporan kasus ini juga seadanya, seperti nasi, bubur sayur, dan susu kedelai, di mana komposisi tersebut tidak dapat memenuhi kebutuhan pasien karena minimalnya sumber protein. Pertumbuhan yang pesat pada anak membutuhkan protein untuk membentuk jaringan baru, terutama asam amino esensial yang tidak dapat disintesis oleh tubuh⁽¹²⁾. Kebutuhan protein pada anak berusia 1 – 3 tahun adalah 10 – 15% total kalori, tetapi seringkali orang tua hanya menitikberatkan pada karbohidrat agar anak kenyang, seperti pada kasus ini⁽¹³⁾. Kekurangan protein selain dapat

meningkatkan kejadian infeksi, ternyata dapat menyebabkan *stunting* dengan segala konsekuensinya di masa depan jika tidak segera diintervensi⁽¹⁴⁾.

Pada pemeriksaan fisik, ditemukan berat badan menurut usia, panjang badan menurut usia, dan berat badan menurut panjang badan <-3 SD grafik pertumbuhan WHO. Lingkar lengan atas pasien juga kecil. Temuan seperti penampilan anak yang sangat kurus, iga gambang, dan kulit yang kendur serta *baggy pants* mendukung diagnosis ke arah gizi buruk. Adanya kelainan pada pemeriksaan paru kanan dicurigai karena terjadi infeksi pada paru, karena tidak adekuatnya kerja sistem imun anak dengan gizi buruk seperti yang telah diuraikan diatas. Pemeriksaan lingkar kepala pada kasus ini tidak menunjukkan kelainan (antara +1 dan +2 SD grafik WHO). Walaupun demikian, pemantauan harus tetap dilakukan, karena ibu pasien tidak pernah mencatat ukuran lingkar kepala pada buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA), sehingga pemeriksa tidak dapat melihat tren ukuran lingkar kepala pasien. Pengukuran lingkar kepala ini harus menjadi perhatian pada anak dengan malnutrisi di samping berat badan dan tinggi badan, karena lingkar kepala berhubungan dengan perkembangan otak dan dipengaruhi oleh nutrisi⁽⁶⁾.

Hasil laboratorium pada kasus di atas menunjukkan adanya anemia hipokromik mikrositik yang dicurigai karena defisiensi besi. Temuan ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Ferdousi, *et al* yang menyatakan bahwa anemia defisiensi besi berkaitan dengan malnutrisi pada anak⁽¹⁵⁾. Anemia lebih banyak terjadi di negara berkembang dan berkontribusi terhadap satu juta kematian setiap tahunnya, di mana 75% dari kematian tersebut terjadi di Afrika dan Asia Tenggara⁽¹⁶⁾. Beberapa studi mengatakan bahwa defisiensi besi adalah penyebab utama terjadinya anemia di negara berkembang dan salah satu penyebabnya adalah faktor nutrisi⁽¹⁶⁾. Terjadinya defisiensi besi pada awal kehidupan akan menyebabkan abnormalitas jangka panjang pada perkembangan *neurobehavioral*⁽¹⁷⁾. Abnormalitas

tersebut terjadi pada domain penting seperti mielinisasi dan metabolisme energi yang berperan penting pada kesehatan otak saat dewasa⁽¹⁷⁾. Disfungsi *neurobehavioral* saat dewasa tidak hanya berpengaruh pada edukasi dan pekerjaan, tetapi menjadi resiko juga bagi generasi mendatang⁽¹⁷⁾.

Anak pada kasus di atas didiagnosis dokter mengalami marasmus. Kwashiorkor biasanya dapat timbul setelah terjadinya marasmus⁽¹⁸⁾. Anak dengan marasmus seringkali mengalami infeksi, sehingga berbagai protein fase akut diproduksi oleh hati, di mana pembentukan protein fase akut tersebut menggunakan albumin sebagai bahan dasarnya sehingga jumlah albumin akan berkurang⁽¹⁸⁾. Berkurangnya albumin akan diikuti oleh kenaikan globulin untuk menjaga kadar protein normal dalam serum, tetapi jika diet anak tidak segera diintervensi, kadar protein total dalam serum akan turun juga pada akhirnya⁽¹⁸⁾. Dengan menurunnya albumin di dalam serum akan menyebabkan peningkatan tekanan onkotik sehingga terjadi ekstrasvasi cairan ke jaringan sekitar dan terjadi malnutrisi edematus (kwashiorkor)⁽¹⁸⁾. Pada anak marasmus, biasanya tinggi badan masih baik, tetapi jika berlangsung secara kronis seperti pada kasus di atas, tinggi badan akan terpengaruh dan anak tidak hanya *wasted* tetapi juga *stunted*⁽¹⁸⁾. Beberapa perbedaan lainnya terkait marasmus dan kwashiorkor tercantum di tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan marasmus dan kwashiorkor⁽¹⁸⁾

Perbedaan	Marasmus	Kwashiorkor
Edema	-	+
Usia Awitan	Biasanya <1 tahun	Biasanya >1 tahun
Kekerapan Aktivitas	Lebih Umum	Kurang Umum
Nafsu Makan	Baik	Berkurang
Pembesaran Hati	±	+
Dermatosis	±	+
Infeksi	Kurang Rentan	Lebih Rentan
Pemulihan	Lebih Cepat	Lebih Lama

Anak ditatalaksana dengan terapi nutrisi yang dimulai dengan kalori rendah terlebih dahulu dan kemudian ditingkatkan secara bertahap. Terjadinya atrofi mukosa saluran cerna merupakan hal yang mendasari diberikannya F75 dengan volume dan

kalori yang rendah pada fase awal⁽¹⁸⁾. Otot jantung pada anak dengan malnutrisi juga mengalami degenerasi dan atrofi, sehingga tidak bisa mengatasi peningkatan kalori secara mendadak⁽¹⁸⁾. Anak juga menerima suplementasi asam folat dan besi serta vitamin A. Pemberian vitamin dan mineral tersebut dilakukan karena adanya peningkatan resiko kejadian defisiensi vitamin dan mineral pada anak dengan malnutrisi terkait status ekonomi, gangguan absorpsi, maupun pengetahuan yang kurang tepat⁽¹⁹⁾. WHO merekomendasikan pemberian vitamin A karena adanya bukti malnutrisi berat berhubungan dengan defisiensi vitamin A⁽²⁰⁾. Vitamin A juga berperan dalam perlawanan terhadap infeksi dan pertumbuhan yang pesat⁽²⁰⁾. Karena tingginya angka defisiensi asam folat pada anak dengan malnutrisi, diet anak dengan malnutrisi harus mengandung tinggi folat, di mana dalam laporan kasus di atas, diberikan suplementasi asam folat⁽²¹⁾. Suplementasi besi juga diberikan pada kasus ini, tetapi karena efek toksik dari besi terhadap jantung, maka suplementasi besi pada kasus ini tidak diberikan pada fase inisial, tetapi diberikan pada pertengahan minggu kedua⁽²²⁾.

Hasil tatalaksana selama dua minggu, respon anak baik terhadap manajemen yang diberikan, sehingga anak dapat dipulangkan. Shakur *et al* menyatakan bahwa anak dengan marasmus memiliki mortalitas yang lebih baik dibandingkan dengan anak dengan kwashiorkor⁽¹⁸⁾. Saat dipulangkan, ibu pasien diberi edukasi terkait gizi anak, di mana protein hewani harus diberikan dalam setiap pemberian makan agar pertumbuhan anak dapat terkejar. Kebersihan harus diperhatikan untuk mencegah penyakit infeksi. Ayah pasien juga disarankan untuk berhenti merokok agar tidak meningkatkan resiko anak menderita penyakit system pernafasan. Orang tua pasien juga diberi edukasi terkait hubungan paparan asap rokok terhadap kejadian *stunting*. Astuti *et al* di dalam studinya menemukan bahwa paparan anak terhadap asap rokok selama tiga jam perhari dapat meningkatkan resiko *stunting* sebesar 10 kali lipat, dikarenakan gangguan pasokan oksigen ke

jaringan terkait asap rokok⁽²³⁾. Tidak lupa orang tua pasien juga diedukasi mengenai pentingnya imunisasi dan disarankan untuk segera ke fasilitas layanan kesehatan terdekat untuk melengkapi imunisasi anak yang telah tertinggal.

SIMPULAN

Gizi buruk pada balita masih merupakan masalah publik di negara berkembang, termasuk Indonesia. Hal ini harus menjadi perhatian karena 1000 hari pertama kehidupan merupakan periode perkembangan otak yang paling pesat. Untuk mencapai luaran yang diharapkan, selain harus tepat, intervensi gizi terhadap pasien harus cepat. Pemahaman yang baik oleh tenaga medis di lapangan mengenai gizi anak sangat diperlukan dalam rangka memberi edukasi kepada masyarakat untuk mengurangi angka kejadian gizi buruk pada balita Indonesia.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak terdapat konflik kepentingan dalam penulisan karya tulis ini.

ETIKA DALAM PUBLIKASI

Orang tua pasien telah menandatangani *informed consent* dan menyetujui bahwa data medis akan dipublikasikan dalam bentuk laporan kasus pada jurnal ilmiah kedokteran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Titi-Lartey OA, Gupta V. Marasmus [Internet]. StatPearls.; 2021 [diakses 2021 Juni 27]. Tersedia dari: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32644650>
2. Kementerian Kesehatan RI (Kemenkes RI). Profil kesehatan Indonesia 2019. Jakarta: Katalog dalam terbitan Kementerian Kesehatan RI. 2019.hlm.120-1(diakses 2021 Juni 29). Tersedia dari: <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/>

Profil-Kesehatan-indonesia-2019.pdf

3. Walson JL, Berkley JA. The impact of malnutrition on childhood infections. *Current Opinion in Infectious Diseases*. 2018; 31 (3): 231-6.
4. Schwarzenberg SJ, Georgieff MK. Advocacy for improving nutrition in the first 1000 days to support childhood development and adult health. *Pediatrics*. 2018;141(2):e20173716.
5. Georgieff MK, Brunette KE, Tran PV. Early life nutrition and neural plasticity. *Dev Psychopathol*. 2015;27(2):411–23.
6. Dipasquale V, Cucinotta U, Romano C. Acute malnutrition in children: Pathophysiology, clinical effects and treatment. *Nutrients*. 2020; 12 (8): 2413.
7. Bourke CD, Berkley JA, Prendergast AJ. Immune dysfunction as a cause and consequence of malnutrition. *Trends Immunol*. 2016;37(6):386–98.
8. Miyahara R, Takahashi K, Anh NTH, Thiem VD, Suzuki M, Yoshino H, *et al*. Exposure to paternal tobacco smoking increased child hospitalization for lower respiratory infections but not for other diseases in Vietnam. *Sci Rep*.2017;45481.
9. Panda BK, Mohanty SK, Nayak I, Shastri VD, Subramanian SV. Malnutrition and poverty in India: Does the use of public distribution system matter? *BMC Nutr*. 2020;6(1):1–14.
10. World Health Organization (WHO). Malnutrition [Internet]. 2021(diakses 2021 Juni 29). Tersedia dari: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
11. Fazel OR. Children suffer from malnutrition associated with poverty. United Nations Children's Fund. [Internet]. 2019 (diakses 2021 Juni 29). Tersedia dari: <https://www.unicef.org/rosa/stories/children-suffer-malnutrition-associated-poverty>
12. Michaelsen KF, Weaver L, Branca F, Robertson A. Feeding and nutrition of infants and young children. Denmark: WHO Regional Publications.

- 2003 (diakses 2021 Juni 29). Tersedia dari: https://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0004/98302/WS_115_2000FE.pdf
13. Sari MGK. Nutrisi pada bayi dan batita di era new normal pandemi COVID 19 [Internet]. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia. 2020 (diakses 2021 Juni 29). Tersedia dari: <https://www.idai.or.id/artikel/seputar-kesehatan-anak/nutrisi-pada-bayi-dan-batita-di-era-new-normal-pandemi-covid-19>
 14. Semba RD. The rise and fall of protein malnutrition in global health. *Ann Nutr Metab*. 2016;69(2):79-88.
 15. Ferdousi SA, Biswas RSR, Paul NK, Karim MR. Iron status in malnourished children: A cross sectional study. *Chattagram Maa-O-Shishu Hosp Med Coll J*. 2014;13(3):50-3.
 16. Rahman MS, Mushfiqee 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):e0219170.
 17. Georgieff MK. Long-term brain and behavioral consequences of early-life iron deficiency. *Nutr Rev*. 2011; 69(Suppl 1): S43-S48. .
 18. Shakur S, Afroze S, Shakur S. Marasmus: An update and review of literature. *JSM Nutr Disord*. 2018;2(1): 1008.
 19. Goyal S, Tiwari K, Meena P, Malviya S, Asif M. Cobalamin and folate status in malnourished children. *Int J Contemp Pediatr*. 2017;4(4):1480-84.
 20. World Health Organization (WHO). Vitamin A supplementation in children 6-59 months of age with severe acute malnutrition. 2019 (diakses 2021 Jun 30). Tersedia dari: https://www.who.int/elena/titles/vitamina_sam/en/
 21. Golden MH. Proposed recommended nutrient densities for moderately malnourished children. *Food Nutr Bull*. 2009;30(3 Suppl): S267-342.
 22. World Health Organization (WHO). Management of severe malnutrition: A manual for physicians and other senior health workers. WHO Libr Cat]. 1999 (diakses 2021 Jun 30);1:22-3. Tersedia dari: https://www.who.int/nutrition/publications/en/manage_severe_malnutrition_eng.pdf
 23. Astuti DD, Handayani TW, Astuti DP. Cigarette smoke exposure and increased risks of stunting among under-five children. *Clin Epidemiol Glob Heal*. 2020;8(3):943-8.