

Dampak Anemia terhadap Kualitas Hidup Fisik dan Psikologis pada Remaja: Tinjauan Literatur

Aditya Krishna Murthi¹, Raditya Wratsangka², Endrico Xavierees Tungka³, Deasyka Yastani³

¹Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

²Departemen Obstetri-Ginekologi, Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

³Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

Korespondensi: krishna.md.06@trisakti.ac.id

Submisi: 24 September 2022; Revisi: 21 November 2025; Penerimaan: 07 Januari 2026

ABSTRACT

Based on the 2023 Indonesian Health Survey (SKI), the prevalence of anemia among adolescent (15-24 years old) was 18% in girls and around 14.4% in boys. The impact of anemia on adolescents, particularly as it relates to health related quality of life remains understudied. Studies on anemia in adolescents still focused on cognitive decline. The purpose of this article is to provide a better perspective on anemia and its impact on health-related quality of life in the adolescent population. A literature search was conducted on articles published in the last 7 years using the Google Scholar and PubMed databases with the keywords: anemia, health-related quality of life (HRQoL), adolescents. Thalassemia and Sickle Cell Disease with severe clinical manifestations have been shown to affect almost all HRQoL domains especially in patients who do not adhere to therapy regimens and are of low socioeconomic status. Iron deficiency anemia causes decreased HRQoL score, especially in the domains of physical, emotional, and school functioning. Anemia has various etiologies and its impact in adolescents health-related quality of life is multidimensional. Psychosocial programs and counseling can help alleviate the difficulties encountered, especially in patients with thalassemia and SCD. Education on healthy lifestyles and adequate nutrition is essential as a preventive measure against iron deficiency anemia.

Keywords: *Anemia, Health-Related Quality of Life, Adolescent*

ABSTRAK

Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, prevalensi anemia pada remaja (15-24 tahun) sebesar 18% pada remaja putri dan sekitar 14.4% pada remaja putra. Dampak anemia pada remaja terutama yang berkaitan dengan kualitas hidup terkait kesehatan masih belum banyak ditelaah. Berbagai studi anemia pada remaja masih berfokus pada penurunan fungsi kognitif. Tujuan penulisan artikel ini untuk menyampaikan perspektif yang lebih baik tentang anemia dan dampaknya terhadap kualitas hidup terkait kesehatan pada populasi remaja. Pencarian literatur dilakukan pada artikel yang telah terpublikasi 7 tahun terakhir menggunakan database *Google Scholar* dan *PubMed* dengan kata kunci: anemia, kualitas hidup terkait kesehatan (*HRQoL*), remaja. Talasemia dan *Sickle Cell Disease* dengan manifestasi klinis yang berat terbukti mempengaruhi hampir semua domain HRQoL terutama pada pasien yang tidak mematuhi rejimen terapi dan sosio-ekonomi rendah. Anemia defisiensi besi menyebabkan penurunan skor HRQoL terutama pada domain fungsi fisik, emosional dan fungsi sekolah. Anemia memiliki berbagai etiologi dan dampaknya terhadap kualitas hidup terkait kesehatan remaja bersifat multidimensional. Program psikososial dan konseling dapat membantu meringankan kesulitan yang terjadi terutama pada pasien talasemia dan SCD. Edukasi pola hidup sehat dan cukup nutrisi perlu terus dilakukan sebagai upaya preventif terhadap anemia defisiensi besi.

Kata kunci: *Anemia, Kualitas hidup terkait kesehatan, Remaja*

PENDAHULUAN

Berdasarkan kriteria WHO, Remaja merupakan individu dengan rentang umur antara 10-19 tahun.¹ Masa remaja merupakan masa yang cukup sulit dilalui bagi individu dimana pada periode tersebut merupakan periode kritis tumbuh kembang yang akan menentukan sejauh mana perkembangan kesehatan tubuh pada periode selanjutnya.^{2,3} Secara umum masa remaja diterjemahkan sebagai periode transisi yang ditandai dengan perubahan biologis, psikologis, dan aspek sosial. Remaja yang sehat akan mengalami proses tumbuh kembang yang proporsional sesuai dengan standar berdasarkan tahapan usianya.^{2,3} Perubahan biologis pada remaja secara fisiologis berupa pertumbuhan fisik yang pesat/ *growth spurt* berupa pertumbuhan tulang yang cepat, pertambahan berat badan yang cepat dan ekspansi volume darah yang cepat terutama pada remaja perempuan yang memasuki siklus menstruasi.⁴⁻⁶ Perubahan psikologis yang terjadi pada remaja terutama pada kalangan remaja putri berupa pencairan identitas diri dan biasanya berhubungan dengan keinginan untuk menjaga penampilan fisik yang ideal.⁵ Pola pikir/ *mindset* ini menyebabkan remaja putri umumnya sering menjalani pembatasan ketat pola makan baik dari segi jumlah maupun frekuensinya. Dampaknya adalah jumlah kebutuhan nutrisi harian akan mengalami penurunan. Kondisi ini lambat laun akan menyebabkan keadaan defisiensi mikronutrien dan mineral terutama zat besi (Fe) dan kalsium (Ca) karena secara fisiologis terjadi peningkatan kebutuhan mikronutrien namun tidak diimbangi dengan asupan mikronutrien yang adekuat.⁷⁻⁹ Selain itu kebiasaan remaja yang mengikuti trend kultur masa kini seperti banyak mengonsumsi teh/matcha dan kopi juga turut berperan pada risiko defisiensi mikronutrien terutama zat besi.^{10,11} Studi menunjukkan kopi dan teh mengurangi kemampuan intestinal untuk mengabsorpsi zat besi.^{10,11}

Anemia masih merupakan permasalahan kesehatan masyarakat utama dengan tingkat prevalensi sekitar 47% pada wanita yang tidak hamil dan sekitar 52% pada wanita hamil di Asia Selatan dan Asia Tenggara.^{12,13} Secara global diperkirakan sekitar sepertiga populasi terdampak oleh anemia dan epidemiologi anemia yang bervariasi bergantung kepada; 1) usia populasi, 2) jenis kelamin, 3) konteks sosio-kultural, dan 4)

letak secara geografis.^{12,13} Berdasarkan kriteria WHO anemia merupakan sebuah kondisi dimana kadar Hemoglobin/Hb < 13.0gr/dL pada laki-laki dewasa, Hb < 12.0 gr/dL pada wanita dewasa yang tidak hamil, dan Hb < 11.0 gr/dL pada wanita hamil.^{14,15} Anemia menyebabkan gangguan kapasitas eritrosit untuk mengambil oksigen dan menghantarkannya ke seluruh tubuh sehingga secara fisiologis kebutuhan sel dan jaringan terhadap oksigen menjadi tidak adekuat.¹⁶ Kondisi anemia tersebut dapat berdampak pada kesehatan masyarakat secara umum serta aspek sosio-ekonomi. Anemia berhubungan erat dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas pada wanita, gangguan tumbuh kembang pada anak, gangguan fungsi kognitif, penurunan produktivitas sehingga penurunan kinerja yang berujung pada beban ekonomi pada keluarga dan hal ini berdampak pada populasi secara keseluruhan.¹⁶⁻¹⁸ Prevalensi anemia defisiensi besi/ *Iron Deficiency Anemia* (IDA) berkaitan erat dengan fungsi kognitif.^{17,19} Studi yang dilakukan oleh Yeboah et al pada 2024 menunjukkan populasi remaja yang memiliki prevalensi tinggi anemia defisiensi besi memiliki skor performa kognitif yang rendah.¹⁹ Kondisi ini menunjukkan bahwa status kecukupan zat besi dapat mempengaruhi luaran fungsi kognitif.¹⁹ Studi populasi yang dilakukan oleh Takeshima et al pada 2023 melibatkan 554,798 individu menunjukkan prevalensi anemia sebesar 15.1% dimana sekitar 55.3% tidak terdiagnosis.²⁰ Pada pasien dengan anemia sekitar 85.3% tidak terobati, 79.5% diobati hanya dengan pemberian tablet preparat besi.²⁰ Pada pasien anemia, biaya tahunan yang dikeluarkan hampir sekitar 17,776 Yen lebih tinggi dari biaya normal, tingkat produktivitas individu juga mengalami penurunan sebesar 2.6% bila dibandingkan dengan individu yang tidak anemia.²⁰ Diseluruh dunia diperkirakan beban biaya kesehatan akibat anemia ini mencapai 1.13 triliun Yen.²⁰ Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 yang mengintegrasikan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) dan Survei Status Gizi Balita Indonesia (SSGI), prevalensi anemia pada remaja (15-24 tahun) adalah 15% dengan angka lebih tinggi pada remaja putri (18%) dibandingkan remaja putra (14.4%).²¹⁻²⁴ Anemia dapat berdampak langsung maupun tidak langsung terhadap kualitas hidup terkait kesehatan pada remaja putri dengan mempengaruhi aspek hormonal, tingkat ketahanan fisik, kondisi psikologis dan emosional.²³⁻²⁵ Dampak anemia pada remaja

terutama yang berkaitan dengan kualitas hidup terkait kesehatan masih belum banyak ditelaah. Berbagai studi anemia pada remaja masih berfokus pada penurunan fungsi kognitif. Tujuan penulisan artikel ini untuk menyampaikan perspektif yang lebih baik tentang anemia dan dampaknya terhadap kualitas hidup terkait kesehatan khususnya aspek fisik dan psikologis pada populasi remaja sehingga tindakan preventif terhadap anemia pada remaja dapat terus ditingkatkan serta dioptimalkan.

Anemia dan Kualitas hidup terkait kesehatan pada Remaja

Anemia sering dilihat sebagai suatu penyakit tersendiri namun anemia juga sebagai manifestasi dari suatu penyakit yang mendasari/ *underlying disease*.²⁵ Anemia merupakan kondisi penurunan kadar hemoglobin dan jumlah sel darah merah dibawah nilai rata-rata dan sebagai konsekuensinya pemeriksaan laboratorium menunjukkan penurunan hematokrit dan nilai hitung eritrosit.²⁶ Memahami anemia dengan berbagai variannya memerlukan pemeriksaan spesifik terkait penyebabnya terutama yang terkait dengan morfologi sel darah merah/ eritrosit. Perubahan ukuran, bentuk, dan warna eritrosit dapat mengindikasikan kondisi spesifik yang mendasari sehingga membantu diagnosis dan terapi anemia menjadi lebih akurat.^{25,27} Klasifikasi morfologi eritrosit seperti mikrositik, normositik, dan makrositik membantu membedakan berbagai tipe anemia dan setiap kelainan bentuk tersebut merepresentasikan penyebab yang berbeda.^{25,27} Anemia aplastik disebabkan oleh kerusakan sumsum tulang, anemia mikrositik disebabkan oleh defisiensi zat besi, anemia normositik dipicu oleh penyakit kronis- disrupsi produksi sel darah merah pada sumsum tulang-gagal ginjal atau perdarahan, anemia hemolitik disebabkan oleh usia/ *lifespan* eritrosit yang lebih pendek dari normal, dan anemia makrositik disebabkan oleh defisiensi vitamin B12 dan asam folat.^{25,27,28}

Indonesia merupakan negara dengan interaksi yang kompleks antara faktor genetik, lingkungan, dan penyakit infeksi sehingga anemia di Indonesia memiliki etiologi yang bervariasi.²⁴ Indonesia masuk ke dalam negara dengan kategori pendapatan menengah ke bawah/ *low-to middle-income country* (LMIC) dengan 10.6% populasi masih hidup dalam keadaan miskin berdasarkan data survey Bank Dunia pada tahun 2017.^{23,28} Tingkat kemiskinan merupakan dasar dari

penyebab utama terjadinya defisit nutrisi contohnya defisiensi zat besi.^{23,29} Anak-anak dan remaja dengan status sosio-ekonomi rendah lebih rentan untuk mengalami defisiensi zat besi karena tingkat asupan zat besi yang rendah dan ketersediaan makanan yang mengandung zat besi juga terbatas dan hal ini menjadi semakin berat apabila disertai keadaan kehilangan darah kronis akibat manifestasi dari infeksi parasit seperti malaria maupun cacing tambang.^{23-25,27} Faktor lain seperti kehilangan darah kronis akibat menstruasi dan malabsorpsi zat besi akibat masalah pencernaan dapat menyebabkan anemia defisiensi besi pada anak-anak dan remaja.^{23-25,27} Indonesia merupakan negara kepulauan/ *archipelago* di lingkaran garis ekuator yang membentang dari semenanjung Malaya hingga ke batas benua Australia dimana area tersebut secara imajiner merupakan bagian dari *Thalassemia Belt Area*.^{30,31} Atas dasar letak geografis tersebut maka anemia yang disebabkan oleh hemoglobinopati-talasemia patut dipertimbangkan sebagai dasar etiologi. Sekitar 3.0-10.0% populasi di Indonesia merupakan karier Beta-talasemia dan sekitar 2.6- 11.0% populasi merupakan karier alfa-talasemia dan diperkirakan sekitar 2.500 bayi lahir dengan beta-talasemia setiap tahunnya.^{30,31} Anemia yang terjadi pada remaja paling sering disebabkan oleh anemia defisiensi zat besi (Fe). Di Indonesia, meskipun anemia merupakan masalah kesehatan yang luas, banyak remaja putri yang belum mendapatkan intervensi kesehatan yang memadai akibat kesenjangan dalam layanan kesehatan, kurangnya kesadaran serta stigma sosial seringkali menjadi hambatan dalam penanganan anemia secara efektif.⁶

Konsep yang diperkenalkan oleh WHO sejak tahun 1997 tentang definisi sehat adalah: "*suatu keadaan kesejahteraan fisik, mental, dan sosial yang lengkap dan bukan hanya ketiadaan penyakit atau kelemahan*" telah memicu diskusi tentang pentingnya aspek subjektif kesehatan.³² Selain indikator somatik, kesehatan juga mulai mencakup bagaimana perasaan individu terkait berbagai aspek kehidupan mereka.³² Kualitas hidup terkait kesehatan/ *Health Related Quality of Life* (HRQoL) didefinisikan sebagai hal yang multidimensional dan konstruksi subjektif.³² HRQoL mencakup aspek fisik, sosial, psikologis, dan fungsional dari kesejahteraan individu, hal ini menyiratkan model kesehatan subjektif yang komprehensif.³² Dalam perspektif ini, studi tentang kesehatan subjektif sangat penting untuk memahami dampak penyakit, menilai

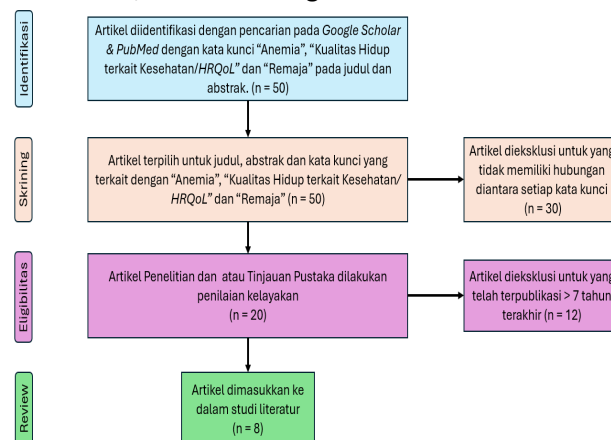
intervensi kesehatan bagi penderita penyakit kronis, mengenali kelompok rentan dan memprioritaskan alokasi sumber daya dalam bidang kesehatan.³² Faktor penentu kesehatan dan penyakit melintasi bidang sosial dan psikologis, khususnya pada masa remaja, karena pengalaman individu mengalami eksperimen dan transformasi. Karena melibatkan fase pembentukan identitas, pengalaman tersebut dapat menyebabkan perilaku berisiko, membentuk atribut dan sikap mereka di masa dewasa dan usia lanjut.^{32,33} Pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana remaja memandang kehidupan mereka memungkinkan pemahaman yang lebih besar tentang kesehatan mereka.^{32,33} Dipahami sebagai suatu fase transisional, masa remaja ditandai dengan perubahan yang tidak hanya bersifat fisik, namun juga pada aspek mental dan sosial.³³ Oleh karena itu, selama proses reskonstruksi inilah remaja memasuki perjalanan yang penuh risiko dan kerentanan yang dapat meningkatkan perkembangan mereka sekaligus membahayakan proyeksi hidup mereka.³³ Dalam hal ini diterima bahwa pengalaman yang berkaitan dengan masa remaja mampu mendefinisikan masa dewasa, termasuk dalam hal kesehatan dan kualitas hidup/*Quality of Life* (QoL).³³ Dipahami bahwa QoL adalah "persepsi individu tentang posisi mereka dalam hidup, dalam konteks budaya dan sistem nilai tempat mereka tinggal, dan dalam kaitannya dengan tujuan, harapan, standar, dan kekhawatiran mereka."^{33,34} Dalam konteks ilmu kesehatan, muncul konsep yang spesifik yaitu kualitas hidup terkait kesehatan (HRQoL) atau kesehatan yang dirasakan, yang merupakan penilaian diri dilakukan individu tentang status kesehatannya saat ini dibandingkan dengan harapan pribadinya dan di bawah pengaruh eksternal seperti durasi atau tingkat keparahan penyakit dan tingkat dukungan sosial atau keluarga yang diterima. Pada masa remaja, representasi tentang HRQoL bersifat multifaktorial dan mencakup isu-isu individual, sosial dan perilaku dalam hal ini usia dan jenis kelamin, karakteristik inti keluarga serta pengalaman dan perilaku sosial yang dimiliki oleh kelompok populasi ini memengaruhi persepsi tentang kualitas hidup.^{33,34}

Kondisi anemia dengan berbagai etiologi mulai dari yang bersifat nutrisi (seperti anemia defisiensi besi/IDA) hingga herediter/ genetik

(seperti; hemoglobinopati. *Sickle cell disease*, & *thalassemia*) dapat mempengaruhi tingkat kualitas hidup remaja. Anemia berasosiasi dengan mortalitas dan morbiditas serta hal tersebut merupakan penyebab utama kehidupan dengan disabilitas sejak 1990, mengindikasikan bahwa anemia sering berdampak pada individu dengan status kesehatan rendah yang membutuhkan layanan kesehatan komprehensif.^{35,36} Anemia berpotensi mengganggu HRQoL dengan menyebabkan berbagai gejala mulai dari sakit kepala ringan hingga ke gangguan kognitif.^{35,36} Seringnya mengalami gejala anemia dapat berdampak negatif pada kehidupan sehari-hari.^{35,36} Anemia dapat mempengaruhi berbagai *domain* dalam penentuan tingkat kualitas hidup terkait kesehatan/HRQoL remaja diantaranya: 1) domain kesehatan fisik/ *physical health*, 2) domain kesehatan emosional/*emotional health*, 3) domain fungsi sekolah-karir, 4) domain fungsi keluarga/*family functioning*.^{35,37}

METODE

Penelusuran studi literatur dalam tinjauan artikel ini terangkum secara sistematis pada alur metode penelitian (gambar A). Temuan objektif yang diinginkan adalah kondisi anemia pada remaja dan dampaknya terhadap kualitas hidup terkait kesehatan pada remaja. Pencarian literatur dilakukan menggunakan database *Google Scholar* dan *PubMed* dengan kata kunci: anemia, kualitas hidup terkait kesehatan (*HRQoL*), remaja. Pencarian dibatasi pada artikel yang telah terpublikasi dalam jangka waktu 7 tahun terakhir untuk memastikan data tetap relevan dan mutakhir. Berbagai studi literatur tentang anemia dan kualitas hidup terkait kesehatan/ HRQoL terangkum dalam Tabel. 1.



Gambar A. Alur Metode Penelitian

Tabel 1. Studi tentang Anemia dan Health Related Quality of Life/HRQoL

No.	Judul Studi	Peneliti	Tahun Publikasi	Metode	Hasil/ Kesimpulan
1.	<i>Assessment of health-related quality of life in transfusion dependent beta thalassemia</i>	<i>Ababneh et al³⁸</i>	2025	<i>Cross-sectional study</i> pada 285 pasien (usia rerata 20.23 tahun, 157 laki-laki & 128 perempuan) dengan β -thalassemia mayor/TDT, Instrumen HRQoL: SF-36 kuesioner	Skor kesehatan mental lebih rendah pada pasien laki-laki dibandingkan perempuan ($B = -2.714$, $p < 0.001$), kelompok yang tidak mendapatkan suplementasi vitamin D memiliki skor yang lebih rendah pada: 1) domain fungsi fisik ($B = -1.462$, $p < 0.003$), 2) domain kesehatan mental ($B = 0.92$, $p = 0.035$), dan 3) domain fungsi emosional ($B = -2.114$, $p = 0.019$).
2.	<i>Health-Related quality of Life of Adolescents with Non-transfusion-Dependent Thalassemia in Basrah, Iraq</i>	<i>Hameed et al³⁹</i>	2024	<i>Case-control study</i> pada 88 pasien remaja (12-18 tahun, 34 laki-laki & 54 perempuan), 41 pasien merupakan α -thalassemia intermedia (α -TI; Hb H disease), 47 pasien merupakan β -thalassemia intermedia (β -TI), instrumen HRQoL: SF-36v2 kuesioner	Skor domain HRQoL secara signifikan lebih tinggi pada kelompok kontrol bila dibandingkan dengan pasien NTDT ($p < 0.001$), domain emosional yang paling terdampak pada pasien NTDT (51.92 ± 3.37) diikuti domain kesehatan umum (52.72 ± 3.05) dan domain peran fisik (53.59 ± 3.13), pasien α -TI memiliki skor HRQoL yang lebih tinggi signifikan dibandingkan pasien β -TI.
3.	<i>Factors Associated with Quality of Life Among Adolescent With Beta Thalassemia in Indonesia: A Cross-sectional Study</i>	<i>Mardhiyah et al³⁷</i>	2024	<i>Cross-sectional study</i> pada 240 remaja (10-19 tahun, 130 laki-laki & 110 perempuan) dengan TDT, instrumen HRQoL: TranQOL	Remaja perempuan memiliki skor HRQoL lebih tinggi dari remaja laki-laki pada domain kesehatan fisik ($p = 0.050$) dan domain kesehatan emosional ($p = 0.031$). Konsentrasi hemoglobin tinggi berhubungan signifikan dengan skor HRQoL yang tinggi pada domain kesehatan fisik ($p = 0.0280$) dan domain fungsi sekolah-karir ($p = 0.001$).
4.	<i>Health-related quality of life among thalassemia patients in Bangladesh using the SF-36 questionnaire</i>	<i>Hossain et al⁴⁰</i>	2023	<i>Cross-sectional study</i> pada 356 pasien thalassemia (14-24 tahun, 193 laki-laki dan 163 perempuan), TDT: 323 pasien, NTDT: 33 pasien, Instrumen HRQoL: SF-36 kuesioner	Beberapa domain HRQoL mengalami penurunan pada pasien thalassemia dengan rincian sebagai berikut: 1) domain kesehatan fisik ($p = 0.046$), 2) domain persepsi nyeri pada tubuh ($p = 0.002$)
5.	<i>Iron Deficiency among School-aged Adolescent in Hong Kong: Prevalence, Predictors, and</i>	<i>Cheung et al⁴¹</i>	2023	<i>Cross-sectional study</i> pada 523 remaja di 16 sekolah (16-19 tahun, 183 laki-laki & 340 perempuan), instrumen HRQoL:	Pada remaja laki-laki tidak terdapat anemia defisiensi besi, pada remaja perempuan tingkat defisiensi zat besi 11.1% dan IDA 17.1%. Remaja dengan kadar serum ferritin rendah serta kadar asupan besi rendah berkorelasi dengan

	<i>Effect on Health-Related Quality of Life</i>			PedsQoL 4.0 Generic Core Scales	tingkat HRQoL yang lebih rendah terutama pada domain fungsi fisik (p = 0.0017), domain emosional (p = 0.026), dan domain fungsi sekolah (p = 0.010).
6.	<i>Anemia among Adolescent Girls in West Java, Indonesia: Related Factors and Consequences on the Quality of Life</i>	Puspa Sari et al ⁴²	2022	<i>Cross-sectional study</i> pada 286 remaja putri (15-19 tahun, tidak hamil, tidak menyusui), instrumen HRQoL: WHOQOL-BREF	Prevalensi anemia defisiensi besi sebesar 14.3%, anemia mempengaruhi HRQoL terutama pada domain hubungan sosial (p < 0.05).
7.	<i>Health-Related Quality of Life of Adolescent with Sick Cell Disease on Hydroxyurea: A Case-Control Study</i>	Mones et al ⁴³	2022	<i>Case-control study</i> pada 174 remaja (12-18 tahun, 107 laki-laki, 67 perempuan) dengan SCD (87 mendapat HU selama 1 tahun, 8 lainnya tidak mendapat HU), instrumen HRQoL: SF-36 v2	Pasien SCD tanpa HU memiliki skor SF-36v2 yang lebih rendah signifikan pada semua domain bila dibandingkan dengan pasien SCD dengan terapi HU dan kelompok kontrol (p < 0.001). Pasien SCD dengan HU memiliki skor SF-36v2 yang lebih rendah signifikan pada domain fungsi fisik dan domain kesehatan umum bila dibandingkan dengan kelompok kontrol (p < 0.001).
8.	<i>Health-related quality of life of adolescent with sickle cell disease in sub-Saharan Africa: a cross-sectional study</i>	Kambasu et al ⁴⁴	2019	<i>Cross-sectional study</i> pada 140 remaja (8-17 tahun, 56 laki-laki dan 84 perempuan), instrumen HRQoL: Peds QoL 4.0	Skor HRQoL lebih rendah pada pasien SCD perempuan pada domain fungsi emosional (p < 0.0005) dan domain fungsi sosial (p < 0.007).

HASIL DAN DISKUSI

Talasemia-beta mayor merupakan tipe talasemia yang tergantung pada transfusi darah secara reguler/ *Transfusion Dependent Thalassemia* yang dikenal dengan istilah TDT.^{38,45} Tipe talasemia ini membutuhkan rejimen terapi khelasi berupa derivat khelator zat besi/ *Iron Chelating Agent*.^{38,45} Studi yang dilakukan oleh Ababneh et al merupakan studi potong lintang/ *cross-sectional* yang melibatkan 258 remaja (laki-laki 157 orang dan perempuan 128 orang) dengan rerata usia 20.23 tahun yang menderita TDT.³⁸ Instrumen penilaian kualitas hidup yang digunakan pada studi ini adalah kuesioner SF-36. Temuan studi ini menunjukkan bahwa pasien tanpa riwayat splenektomi, pasien yang kurang patuh terhadap terapi khelasi, dan individu dengan tingkat pendapatan lebih rendah memiliki skor kualitas hidup terkait kesehatan/HRQoL yang jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan pasien talasemia yang memiliki riwayat

splenektomi, pasien yang patuh terhadap rejimen terapi khelasi serta pasien yang memiliki tingkat pendapat menengah. Domain yang paling terpengaruh terhadap kondisi anemia pada studi ini meliputi: 1) kesehatan mental umum, 2) fungsi sosial, 3) fungsi fisik, 4) nyeri tubuh, dan 5) vitalitas tubuh. Fakta ini mencerminkan dampak multidimensional dari penyakit dan pengobatannya. Selain itu, pasien laki-laki tampaknya lebih terpengaruh walaupun secara tidak proporsional terutama dalam domain mental dan sosial. Hal ini menunjukkan perlunya intervensi yang sensitif terhadap gender. Terdapat varian talasemia yang tidak bergantung pada transfusi darah/ *Non-Transfusion Dependent Thalassemia* yang dikenal dengan istilah NTDT.^{39,46} Fenotipe NTDT yang paling sering ditemukan berupa β -TI, HbE β -talasemia, dan α -TI (penyakit HbH).^{39,46} Studi yang dilakukan oleh Hameed et al merupakan studi kasus terkontrol/ *case-control* yang melibatkan 88 remaja (laki-laki 34 orang dan perempuan 54 orang) dengan rentang usia 12-18 tahun yang menderita NTDT.³⁹ Instrumen penilaian kualitas

hidup yang digunakan adalah kuesioner SF-36v2. Pada studi ini ditemukan bahwa pasien NTDT memiliki skor HRQoL yang lebih rendah daripada kelompok kontrol (remaja sehat) namun bila dibandingkan dengan skor HRQoL kelompok pasien β -TM pasien NTDT memiliki skor yang lebih baik. Pasien dengan α -TI secara umum memiliki skor HRQoL yang lebih baik bila dibandingkan dengan pasien β -TI pada studi ini. Kondisi ini dapat disebabkan karena pasien NTDT mengalami lebih sedikit komplikasi terkait penyakit seperti: transfusi darah yang lebih jarang dan lebih sedikit kebutuhan akan terapi khelasi dibandingkan dengan pasien β -TM, khususnya mereka yang menderita penyakit HbH.

Talasemia mayor menyebabkan 50,000-100,000 kematian setiap tahun dimana setidaknya 3.000 kematian akibat kelebihan zat besi dengan 90% kasus terjadi di negara berpenghasilan menengah ke bawah/*low-to-middle-income country* (LMIC).^{37,47} Indonesia memiliki prevalensi talasemia yang tinggi dengan 6-10% populasi sebagai pembawa sifat/karier talasemia. Pada 2018, jumlah pasien talasemia di Indonesia meningkat dari 4.896 menjadi 9.028 dengan Jawa Barat memiliki insiden tertinggi mencakup 40% dari semua kasus dan sekitar 70% pasien talasemia yang menerima transfusi darah adalah remaja.³⁷ Studi yang dilakukan oleh Mardhiyah et al merupakan studi potong lintang/*cross-sectional* yang melibatkan 240 remaja (laki-laki 130 orang dan perempuan 110 orang) dengan rentang usia 10-19 tahun yang menderita TDT.³⁷ Instrumen penilaian kualitas hidup yang digunakan pada penelitian ini adalah TranQOL yang didesain spesifik untuk pasien talasemia mayor dimana terdiri dari 29 pertanyaan yang terbagi dalam empat domain (kesehatan fisik, kesehatan emosional, fungsi keluarga, dan fungsi sekolah/kerja). Semakin tinggi skor (skala 0-100) maka semakin baik kualitas hidupnya. Temuan studi ini menunjukkan bahwa pasien TDT memiliki rerata skor (mean $\pm$ SD = 54.4 $\pm$ 17.7) HRQoL yang lebih rendah pada seluruh domain. Remaja perempuan memiliki skor yang lebih tinggi pada domain kesehatan fisik dan kesehatan emosional dibandingkan dengan remaja laki-laki. Konsentrasi hemoglobin yang lebih tinggi merupakan variable yang berpengaruh signifikan terhadap skor domain kesehatan fisik dan domain fungsi sekolah/kerja. Temuan studi ini menunjukkan bahwa remaja dengan talasemia memiliki kualitas hidup rata-rata yang lebih rendah mencerminkan

talasemia memiliki dampak pada kehidupan fisik, sosial, dan emosional remaja. Studi yang dilakukan oleh Hossain et al merupakan studi potong lintang/*cross-sectional* yang melibatkan 356 remaja (193 orang laki-laki dan 163 orang perempuan), rentang usia 14-24 tahun, 323 remaja merupakan TDT, 33 remaja merupakan NTDT.⁴⁰ Pada studi ini instrumen penilaian kualitas hidup yang digunakan adalah SF-36 kuesioner. Kuesioner ini banyak dipakai untuk mengukur QoL karena memiliki delapan skala berbeda dan dua dimensi krusial. Kedelapan skala tersebut merupakan domain berupa: 1) fungsi fisik, 2) peran fisik, 3) nyeri tubuh, 4) kesehatan umum, 5) vitalitas, 6) fungsi sosial, 7) peran emosional, dan 8) kesehatan mental. Lima skala pertama dirangkum dalam dimensi kesehatan fisik (PHS) dan tiga skala terakhir dirangkum dalam dimensi kesehatan mental (MHS). Penelitian ini menggunakan kombinasi analisis univariat dan multivariat untuk melihat pengaruh berbagai variabel terhadap skor HRQoL. Analisis varians satu arah (*One-way ANOVA*) dilakukan untuk membandingkan skor kualitas hidup pada berbagai kategori pasien yang berkaitan dengan tingkat pendidikan dan kelas ekonomi. Analisis multivariat menggunakan regresi linier berganda digunakan untuk menentukan faktor prediktif yang secara independen memengaruhi skor kualitas hidup di antara pasien talasemia. Analisis regresi logistik digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang terkait dengan skor PCS dan MCS yang lebih rendah. Temuan pada studi ini menunjukkan: 1) pasien talasemia laki-laki memiliki rerata skor HRQoL yang lebih tinggi dari pasien talasemia perempuan, 2) kondisi sosio-ekonomi berupa pendapatan yang rendah sangat mempengaruhi skor HRQoL. Hal ini disebabkan karena tingkat pendapatan yang rendah menyebabkan kesulitan akses layanan kesehatan sehingga tingkat kepatuhan rejimen terapi untuk talasemia terutama tipe TDT (transfusi darah reguler dan pemberian terapi khelasi zat besi) menjadi tidak teratur. Sebagai konsekuensinya adalah risiko morbiditas dan bahkan mortalitas menjadi lebih besar pada pasien TDT dengan tingkat sosio-ekonomi rendah.

Defisiensi zat besi merupakan salah satu kekurangan nutrisi yang paling sering terjadi dan memengaruhi anak-anak dan remaja di seluruh dunia.^{41,48} Berdasarkan studi terkini yang dilakukan oleh *Global burden of Disease* pada anak-anak dan remaja, anemia defisiensi besi adalah satu-satunya penyakit non-fatal yang menempati peringkat 10

besar penyebab disabilitas/ kecacatan sepanjang tahun.^{41,48} Studi yang dilakukan oleh Cheung et al merupakan studi potong lintang/ *cross-sectional* yang melibatkan 523 remaja (183 orang laki-laki dan 340 orang perempuan) dengan rentang usia 16-19 tahun yang tersebar di 16 sekolah selama periode donor darah.⁴¹ Instrumen penilaian kualitas hidup yang digunakan pada studi ini adalah kuesioner PedsQoL 4.0 *Generic Core Scales* yang terdiri dari 23 pertanyaan dengan skala terpisah untuk mengukur domain fungsi fisik, fungsi emosional, fungsi sosial, dan fungsi sekolah. Pada studi ini didapatkan bahwa prevalensi defisiensi besi 11.1% pada seluruh populasi sampel dan prevalensi anemia defisiensi besi 17.1% pada remaja perempuan. Penelitian ini mencoba untuk mengeksplorasi dampak cadangan zat besi rendah pada luaran fungsional fisik pada remaja sehingga peneliti menggunakan kadar serum *ferritin* sebagai prediktor selain membandingkan HRQoL dan luaran faktor kelelahan/ *fatigue* antara individu dengan defisiensi zat besi/anemia defisiensi besi versus individu sehat. Temuan studi ini menunjukkan kadar serum ferritin yang rendah berkorelasi signifikan dengan skor HRQoL yang rendah terutama pada domain fungsi fisik ($p = 0.0017$), domain emosional ($p = 0.026$), dan domain fungsi sekolah ($p = 0.010$). Pada penelitian ini didapatkan remaja dengan pola makan tidak teratur terutama yang tidak melakukan sarapan pagi serta remaja perempuan dengan perdarahan menstruasi berlebihan memiliki kadar serum ferritin yang rendah dan berujung pada skor HRQoL yang rendah. Berdasarkan konsentrasi hemoglobin, anemia dapat diklasifikasi sebagai: anemia ringan, anemia sedang, dan anemia berat.^{42,49} Konsentrasi hemoglobin yang rendah pada anemia akan membatasi kemampuan transpor oksigen darah yang menyebabkan menurunnya kapasitas fisik dan mental beserta risiko kesehatan lainnya.^{6,7} Jumlah asupan nutrisi remaja menentukan status nutrisi remaja dalam hal ini direpresentasikan oleh Indeks Massa Tubuh/ IMT. Studi yang dilakukan oleh Nainggolan et al menunjukkan wanita dengan IMT berat badan lebih dan obesitas lebih kecil kemungkinannya untuk mengalami anemia bila dibandingkan dengan wanita dengan IMT normal, terlepas dari skor lingkaran lengan atas/ MUAC.^{42,50} Studi yang dilakukan oleh Puspa Sari et al merupakan studi potong lintang/ *cross-sectional* yang melibatkan 286 remaja putri dengan rentang usia 15-19 tahun yang tidak sedang hamil maupun

menyusui.⁴² Instrumen yang dipakai penelitian ini untuk menilai kualitas hidup adalah WHOQOL-BREF. Instrumen ini mengkategorikan QoL ke dalam empat domain, yakni: 1) kesehatan fisik, 2) psikologis, 3) hubungan sosial, dan 4) lingkungan. Rerata skor dari keempat domain tersebut dikalkulasi dengan skala 0-100. Penelitian ini mengombinasikan hasil ukur kadar hemoglobin, hasil pengukuran IMT dan lingkaran lengan atas/MUAC sebagai faktor yang berkorelasi dengan anemia pada remaja. Temuan pada studi ini adalah: 1) prevalensi anemia pada remaja sebesar 14.3%, 2) skor domain hubungan sosial lebih rendah pada remaja anemia dibandingkan dengan remaja sehat ($p < 0.05$), dan 3) durasi serta volume darah pada saat menstruasi serta skor MUAC merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap anemia pada remaja.

Sel darah merah berbentuk bulan sabit/ *sickle cell disease* (SCD) merupakan penyakit kronis multisistem dapat bermanifestasi sebagai komplikasi akut maupun kronis yang dapat mempengaruhi kualitas hidup.^{43,44,51} Karena kelainan bentuk eritrosit berbentuk bulan sabit tersebut menyebabkan kapasitas angkut oksigen eritrosit menjadi terbatas sehingga manifestasi klinis utama penyakit ini adalah anemia.^{43,44,51} Hidroksiurea (HU) adalah satu-satunya terapi farmakologis yang disetujui untuk SCD. Hidroksiurea berperan dalam mencegah dan mengobati komplikasi terkait SCD seperti kejadian nyeri, sindrom koroner akut akibat pembentukan trombus eritrosit yang tiba-tiba, dan dapat mencegah kerusakan organ kronis.^{51,52} Hidroksiurea juga mengurangi angka kematian, meningkatkan angka harapan hidup dan kualitas hidup terkait kesehatan (HRQoL) terutama pada mereka yang memiliki respon HbF yang tinggi. Studi yang dilakukan oleh Mones et al merupakan studi kontrol kasus/ *case-control* yang melibatkan 174 remaja (107 orang laki-laki dan 67 orang perempuan) dengan rentang usia 12-18 tahun yang menderita SCD.⁴³ Instrumen penilaian kualitas hidup yang dipakai dalam penelitian ini adalah SF-36v2 kuesioner. Temuan pada studi ini adalah: 1) pasien dengan SCD baik yang diterapi HU maupun yang tidak diterapi HU memiliki rerata skor HRQoL yang lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol (remaja sehat) ($p < 0.001$), 2) pasien yang tidak diterapi HU memiliki rerata skor HRQoL yang lebih rendah dari pasien yang mendapat terapi HU ($p < 0.001$). Skor pada keempat domain (fungsi fisik, peran fisik, nyeri tubuh, dan kesehatan umum)

secara konsisten merata bernilai rendah satu sama lain/ tidak ada perbedaan yang signifikan. Studi yang dilakukan oleh Kambasu et al merupakan studi potong lintang/ *cross-sectional* yang melibatkan 140 remaja (rerata usia 14.25 tahun, 56 orang laki-laki dan 84 orang perempuan) dengan SCD.⁴⁴ Pada penelitian ini instrumen yang digunakan untuk penilaian kualitas hidup adalah kuesioner PedsQL 4.0 *Generic Core Scales*. Instrumen ini menggunakan skor 0-100 pada empat domain (fisik, emosional, sosial, dan fungsi sekolah), semakin tinggi skor mengindikasikan HRQoL semakin baik. Temuan pada studi ini adalah: 1) pasien perempuan SCD memiliki skor HRQoL lebih rendah pada domain fungsi emosional ($p < 0.0005$) dan domain fungsi sosial ($p < 0.007$). Skor HRQoL dilaporkan cukup tinggi di semua domain pada pasien SCD yang mendapatkan terapi HU meskipun skor yang paling tinggi ada pada domain fungsi fisik ($p < 0.001$). Dari kedua studi tersebut menunjukkan terapi HU yang adekuat memberikan kualitas hidup yang lebih baik pada pasien SCD.

KESIMPULAN

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan tentang dampak anemia terhadap kualitas hidup terkait kesehatan pada remaja didapatkan enam penelitian merupakan studi potong lintang/ *cross-sectional* dan dua penelitian merupakan studi kontrol kasus/ *case-control*. Penyebab anemia yang teridentifikasi dalam studi literatur ini adalah: 1) talasemia, 2) defisiensi zat besi, dan 3) penyakit sel sabit/ *sickle cell disease*. Talasemia tergantung transfusi/ TDT atau yang dikenal dengan talasemia mayor merupakan varian talasemia dengan tampilan klinis yang lebih berat dimana varian ini membutuhkan transfusi darah secara reguler. Kebutuhan transfusi secara reguler ini menyebabkan terjadinya penumpukan zat besi dalam tubuh/ hemosiderosis sehingga membutuhkan terapi adjuvan berupa khelator zat besi/ *iron chelating agent* untuk mengatasi komplikasi yang dapat ditimbulkan dari kondisi penumpukan zat besi. Tindakan splenektomi merupakan opsi prosedur pembedahan berupa pengangkatan organ limpa/ *spleen* pada penderita talasemia dengan overaktivitas limpa. Tujuan tindakan ini adalah mengurangi ketergantungan terhadap transfusi dan menaikkan kadar hemoglobin serta mengurangi nyeri yang ditimbulkan akibat aktivitas limpa yang berlebihan. Dari studi literatur yang penulis

lakukan didapatkan pasien talasemia mayor yang mengikuti rejimen terapi transfusi-khelator zat besi reguler serta yang memiliki riwayat splenektomi dan sosio-ekonomi menengah memiliki skor kualitas hidup terkait kesehatan/ HRQoL yang lebih baik dibandingkan pasien dengan kondisi yang bertolak belakang. Kondisi ini menunjukkan bahwa kepatuhan rejimen terapi yang tepat serta tingkat sosio-ekonomi yang baik sangat berpengaruh untuk menanggulangi morbiditas pada talasemia mayor. Talasemia tidak tergantung transfusi/ NTDT atau yang juga dikenal dengan talasemia intermedia merupakan varian talasemia dengan tampilan klinis yang lebih ringan. Varian ini tidak memerlukan transfusi secara reguler dan namun tetap memerlukan terapi suportif yang sifatnya lebih personal dan spesifik seperti pengaturan kadar zat besi, pencegahan hiperkoagulabilitas-risiko trombotik dan stroke. Berdasarkan studi literatur yang penulis lakukan didapatkan pasien remaja dengan talasemia NTDT memiliki skor HRQoL yang lebih rendah dibandingkan dengan remaja sehat terutama pada domain fungsi fisik, fungsi emosional dan fungsi sekolah. Hal ini dapat disebabkan dukungan dari lingkungan sekitar pasien yang juga masih rendah. Kondisi ini memberikan suatu tantangan pada edukasi kesehatan berbasis komunitas/sekolah tentang pengenalan keadaan talasemia baik varian TDT maupun NTDT bisa ditingkatkan agar masyarakat yang berinteraksi dengan remaja penderita talasemia dapat lebih memahami peran untuk mendukung aktivitas sosial pasien sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas hidup pasien. Upaya preventif lain yang dapat dilakukan adalah optimalisasi skrining terhadap individu pembawa sifat/karier talasemia agar perkawinan antar sesama karier dapat dicegah sehingga insiden kelahiran talasemia mayor dapat diturunkan.

Anemia defisiensi besi pada remaja masih menjadi fokus perhatian dimana prevalensi secara umum masih berada pada kisaran 11-17% pada populasi remaja khususnya remaja perempuan. Upaya preventif dengan pemberian suplementasi tablet tambah darah/TTD pada remaja usia sekolah dan wanita hamil mutlak harus terus dilakukan untuk memenuhi angka kecukupan zat besi harian. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kadar hemoglobin memiliki korelasi yang signifikan dengan tingkat kualitas hidup/ HRQoL pada remaja. Hal ini berkaitan dengan domain QoL yakni fungsi fisik, fungsi emosional, fungsi sosial dan fungsi sekolah. Remaja

dengan anemia defisiensi besi memiliki kadar serum ferritin yang rendah dan hal ini menyebabkan performa fisik dan kognitif-akademik mengalami penurunan. Ketika hal ini dialami oleh remaja maka terdapat kecenderungan untuk muncul rasa minder/rendah diri pada remaja sehingga berujung pada penarikan diri dari interaksi sosial. Kondisi ini mengarah kepada penurunan tingkat kualitas hidup yakni pada domain fungsi emosional dan fungsi sosial. Pola menstruasi pada remaja juga harus menjadi perhatian terutama bila jumlah darah yang keluar saat menstruasi menjadi berlebihan. Hal tersebut dapat memicu terjadinya anemia pada remaja. Upaya preventif yang dapat dilakukan antara lain dengan memberikan suplementasi zat besi secara kontinu dan teratur sesuai dengan angka kecukupan zat besi harian serta manajemen stress yang baik untuk meminimalkan pengaruh fluktuasi hormonal saat menstruasi. Penilaian indeks massa tubuh/IMT pada remaja putri berupa MUAC juga merupakan faktor yang mempengaruhi anemia. Pola kebiasaan makan berupa sarapan pagi memiliki pengaruh terhadap kadar serum ferritin remaja. Remaja yang melewatkan sarapan pagi terbukti memiliki kadar serum ferritin yang rendah karena asupan zat besi dapat diberikan optimal pada pagi hari melalui menu sarapan berupa telur dan susu. Kadar serum ferritin yang rendah berkorelasi erat dengan skor HRQoL yang rendah pada remaja. Penyakit sel darah merah bentuk bulan sabit/*sickle cell disease* merupakan kelainan monogenetik yang disebabkan oleh mutasi titik pada posisi ke-6 pada rantai beta globin yang berujung pada produksi hemoglobin abnormal. Kondisi ini menyebabkan kapasitas angkut oksigen eritrosit terbatas sehingga pasien cenderung mengalami anemia kronis. Konsekuensi lainnya akibat kelainan morfologi eritrosit ini adalah pembentukan plak/trombus yang dapat menyebabkan sumbatan pembuluh darah sehingga manifestasi klinis lainnya berupa stroke, sindrom koroner akut, nyeri yang diakibatkan krisis vaso-oklusif pada pembuluh darah kecil sering terjadi pada pasien SCD. Berbagai kondisi tersebut menciptakan morbiditas yang dapat mempengaruhi kualitas hidup/ HRQoL pada pasien SCD. Saat ini, hidroksiurea/ HU adalah satu-satunya terapi farmakologik yang ideal dan terjangkau dengan keterediaan global dan kemanjuran klinis yang baik untuk mengobati pasien SCD. Hidroksiurea merupakan penginduksi

HbF yang kuat dan menekan sumsum tulang secara alami. Pemberian obat ini bertujuan untuk mengurangi pembentukan eritrosit *sickle cell* di sumsum tulang. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan menunjukkan pasien SCD yang mendapatkan terapi HU reguler memiliki skor HRQoL yang lebih tinggi pada semua domain QoL (fungsi fisik, fungsi emosional, fungsi sosial, fungsi sekolah) secara signifikan bila dibandingkan dengan pasien SCD yang tidak memperoleh terapi HU. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian terapi yang sesuai dengan rejimen mampu menekan risiko morbiditas yang dapat mempengaruhi kualitas hidup pasien SCD. Anemia memiliki berbagai etiologi dan dampaknya terhadap kualitas hidup terkait kesehatan bersifat multidimensional, oleh karena itu pendekatan penanganannya haruslah bersifat komprehensif dan juga multidimensional. Program psikososial dan konseling yang bertujuan membantu pasien mendiskusikan dan menerima penyakit yang diderita, memfasilitasi gaya hidup normal dan menyediakan hubungan yang baik antara keluarga, petugas sekolah, tenaga kesehatan dapat membantu meringankan kesulitan yang terjadi terutama untuk pasien talasemia dan SCD. Edukasi pentingnya pola hidup sehat dan cukup nutrisi perlu terus dilakukan sebagai upaya preventif terhadap anemia defisiensi besi dan hal tersebut merupakan faktor pendukung yang tidak dapat dikesampingkan sebagai bagian yang terintegrasi dengan berbagai program yang telah dilakukan oleh pemerintah.

Kontributor

Seluruh penulis berpartisipasi dalam penulisan manuskrip dan mempersiapkan materi penulisan. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui rancangan akhir manuskrip ini. Tidak ada konflik kepentingan dalam penulisan artikel ini.

Daftar Singkatan

α -TI : *Alfa- thalassemia intermedia*
 β -TI : *Beta- thalassemia intermedia*
 β -TM: *Beta- thalassemia major*
 HU : *Hydroxyurea*
 HRQoL: *Health Related Quality of Life*
 ID : *Iron Deficiency*
 IDA : *Iron Deficiency Anemia*
 MCS : *Mental Component Summary*
 MHS : *Mental Health Summary*
 MUAC: *Mid-Upper Arm Circumference*
 NTDT: *Non-transfusion dependent thalassemia*

PedsQL: *Pediatrics Quality of Life*

PHS : *Physical Health Summary*

QoL : *Quality of Life*

SCD : *Sickle Cell disease*

SF-36: *36-Item Short Form Health Survey*

TDT : *Transfusion Dependent Thalassemia*

TranQOL: *Transfusion- dependent Quality of Life questionnaire*

WHOQOL-BREF: *World Health Organization Quality of Life-Brief assessment*

REFERENSI

1. WHO. Panduan percepatan tindakan global untuk kesehatan remaja (AA-HA!) untuk mendukung implementasi di tingkat negara [Internet]. Who. World Health Organization; 2023. 9 p. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255415/9;jsessionid=B309C8C56E5EEFA24FA2F606422AB847?sequence=1>
2. Wayan N, Tarini D, Sugandini W, Sulyastini NK. Prevalence of Anemia and Stunting in Early Adolescent Girls. *Adv Soc Sci Educ Humanit Res* [Internet]. 2020;394(Icirad 2019):397–402. Available from: <https://www.atlantispress.com/proceedings/icirad-19/125932529>
3. Mutahar R, Anggraini R, Misnaniarti M, Rosyada A. Nutritional Status, Iron Status (Hb) and Attitude to Reproductive Health as Components of Adolescent Reproductive Readiness. *Eurasia Proc Heal Environ Life Sci* [Internet]. 2023;12:76–82. Available from: <https://www.ephels.net/index.php/ephels/article/view/98>
4. Best O, Ban S. Adolescence: Physical Changes and Neurological Development. *Br J Nurs* [Internet]. 2024;30(5):272–5. Available from: <https://www.magonlinelibrary.com/doi/epub/10.12968/bjon.2021.30.5.272>
5. Gualdi-Russo E, Rinaldo N, Zaccagni L. Physical Activity and Body Image Perception in Adolescents: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;19(20). Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/20/13190>
6. Mulyani I, Faadilah A, Junisa DE, Anggraini D. Pengaruh Kadar Hemoglobin terhadap Risiko Anemia dan Dampaknya pada Kesehatan Remaja Putri. *Sci J* [Internet]. 2025;IV(1):15–22. Available from: <https://journal.scientic.id/index.php/sciena/article/view/187>
7. Kumar A, Sharma E, Marley A, Samaan MA, Brookes MJ. Iron deficiency anaemia : pathophysiology , assessment , practical management. *BMJ Open Gastroenterology* [Internet]. 2022;9:1–9. Available from: <https://bmjopengastro.bmj.com/content/9/1/e000759>
8. Basiry M, Surkan PJ, Ghosn B, Esmailzadeh A, Azadbakht L. Associations between nutritional deficiencies and food insecurity among adolescent girls: A cross-sectional study. *Food Sci Nutr* [Internet]. 2024;12(7):4623–36. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/fsn3.4065>
9. Sungkar A, Bardosono S, Irwinda R, Manikam NRM, Sekartini R, Medise BE, et al. A Life Course Approach to the Prevention of Iron Deficiency Anemia in Indonesia. *Nutrients* [Internet]. 2022;14(2):1–8. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/2/277>
10. Gunec CB. A Mini Review on The Relationship Between Coffee And Tea Consumption And Iron Absorption in The Gut – Iron Deficiency Anemia. *Japan J Clin Med Res* [Internet]. 2023;3(1):1–3. Available from: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/97733728/A_mini_review_on_chronic_tea_consumption_and_iron_deficiency_anemia-libre.pdf?1674561624
11. He Y, Chen J. Severe iron-deficiency anemia after short-term moderate consumption of green tea in woman: A rare case report. *Heliyon* [Internet]. 2024;10(17):e36666. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36666>
12. Sunuwar DR, Singh DR, Chaudhary NK, Pradhan PMS, Rai P, Tiwari K. Prevalence and factors associated with anemia among women of reproductive age in seven South and Southeast Asian countries: Evidence from nationally representative surveys. *PLoS One* [Internet]. 2020;15(8 August):1–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0236449>
13. WHO. Global Anaemia Estimates 2023. *World Heal Organ* [Internet]. 2025; Available from: <https://www.who.int/data/gho>
14. World Health Organization. Guideline on haemoglobin cutoffs to define anaemia in individuals and populations [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024. 1–80 p.

- Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK602198/>
15. Owais A, Merritt C, Lee C, Bhutta ZA. Anemia among women of reproductive Age : an overview of in low- and middle-income countries. *Nutrients* [Internet]. 2021;13:2745. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/8/2745>
 16. Kinyoki D, Osgood-Zimmerman AE, Bhattacharjee N V., Schaeffer LE, Lazzar-Atwood A, Lu D, et al. Anemia prevalence in women of reproductive age in low- and middle-income countries between 2000 and 2018. *Nat Med* [Internet]. 2021;27(10):1761–82. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41591-021-01498-0>
 17. Bahrami A, Khorasanchi Z, Tayefi M, Avan A, Seifi N, Tavakoly Sany SB, et al. Anemia is associated with cognitive impairment in adolescent girls: A cross-sectional survey. *Appl Neuropsychol Child* [Internet]. 2020;9(2):165–71. Available from: <https://doi.org/10.1080/21622965.2018.1550405>
 18. Marcus H, Schauer C, Zlotkin S. Effect of Anemia on Work Productivity in Both Labor- and Nonlabor-Intensive Occupations: A Systematic Narrative Synthesis. *Food Nutr Bull* [Internet]. 2021;42(2):289–308. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/03795721211006658>
 19. Yeboah FA, Bioh J, Amoani B, Effah A, Senu E, Mensah OSO, et al. Iron deficiency anemia and its association with cognitive function among adolescents in the Ashanti Region - Ghana. *BMC Public Health* [Internet]. 2024;24(1). Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12889-024-20640-4>
 20. Takeshima T, Yamamoto Y, Iwasaki K, Ha C, Oishi M, Sato A, et al. Prevalence, treatment status, medical costs, quality of life, and productivity loss in Japanese adult patients with anemia: a real-world database study. *J Med Econ* [Internet]. 2023;26(1):1386–97. Available from: <https://doi.org/10.1080/13696998.2023.2271752>
 21. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. Survei Kesehatan Indonesia 2023 Dalam Angka [Internet]. SKI 2023 Dalam Angka. 2023. Available from: <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/ski-2023-dalam-angka/>
 22. Kemenkes RI. Buku Saku Pencegahan Anemia Pada Ibu Hamil dan Remaja Putri [Internet]. 2023rd ed. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2023. 1–47 p. Available from: <https://share.google/cGZYbP7ljvaZfLaS7>
 23. Andriastuti M, Ilmana G, Nawangwulan SA, Kosasih KA. Prevalence of anemia and iron profile among children and adolescent with low socio-economic status. *Int J Pediatr Adolesc Med* [Internet]. 2020;7(2):88–92. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijpam.2019.11.001>
 24. Priliani L, Harahap AR, Satyagraha AW, Noviyanti R, Apriyana I, Nanine IS, et al. Mapping anemia prevalence across Indonesia. *Asia Pac J Clin Nutr* [Internet]. 2025;34(3):430–9. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12126302/>
 25. Suprpti E, Hadju V, Ibrahim E, Indriasari R, Erika KA. Anemia : Etiology , Pathophysiology , Impact , and Prevention : A Review. *Iran J Public Health* [Internet]. 2025;54(3):509–20. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12051798/>
 26. Ashok C, Mahto S, Kumari S, Kumar A. Impact of Plateletpheresis on the Hemoglobin , Hematocrit , and Total Red Blood Cell Count : An Updated Meta-Analysis. *Cureus* [Internet]. 2024;16(6):1–16. Available from: <https://www.cureus.com/articles/229232-impact-of-plateletpheresis-on-the-hemoglobin-hematocrit-and-total-red-blood-cell-count-an-updated-meta-analysis>
 27. Juffrie M, Helmyati S, Hakimi M. Nutritional anemia in Indonesia children and adolescents: Diagnostic reliability for appropriate management. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2020;29(December):18–31.
 28. Chaparro CM, Suchdev PS. Anemia epidemiology, pathophysiology, and etiology in low- and middle-income countries. *Ann N Y Acad Sci* [Internet]. 2019;1450(1):15–31. Available from: <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/nyas.14092>
 29. Kiani AK, Dhuli K, Donato K, Aquilanti B, Velluti V, Matera G, et al. Main nutritional deficiencies. *J Prev Med Hyg* [Internet]. 2022;63(suppl 3):93–101. Available from:

- <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9710417/>
30. Sahiratmadja E, Wijaya MA. Pengetahuan Tentang Talasemia pada Mahasiswa Kedokteran dan Dokter Umum di Bandung serta Prevalensi Karir β -Thalassemia. *J Indones Med Assoc*. 2020;70(4)(April):48–58.
 31. Wahidiyat PA, Sari TT, Rahmartani LD, Iskandar SD, Pratanata AM, Yapiy I, et al. Thalassemia in Indonesia. *Hemoglobin* [Internet]. 2022;46(1):39–44. Available from: <https://doi.org/10.1080/03630269.2021.2023565>
 32. Agathão BT, Reichenheim ME, de Moraes CL. Health Related Quality of Life of Adolescent Students. *Cienc e Saude Coletiva* [Internet]. 2018;23(2):659–68. Available from: <https://www.scielo.org/article/csc/2018.v23n2/659-668/en/>
 33. Alencar NES, Da Silva GRF, De Oliveira Gouveia MT, Da Silva ARV. Factors associated with adolescents' health-related quality of life. *ACTA Paul Enferm* [Internet]. 2022;35:1–9. Available from: <https://www.scielo.br/j/ape/a/G7ZnDMVCKKq83V7qwtqzGJS/?lang=en>
 34. Steineck A, Bradford MC, O'Daffer A, Fladeboe KM, O'Donnell MB, Scott S, et al. Quality of Life in Adolescents and Young Adults: The Role of Symptom Burden. *J Pain Symptom Manage* [Internet]. 2022;64(3):244–253.e2. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2022.05.017>
 35. Kim YJ, Han K Do, Cho KH, Kim YH, Park YG. Anemia and health-related quality of life in South Korea: Data from the Korean national health and nutrition examination survey 2008–2016. *BMC Public Health* [Internet]. 2019;19(1):1–9. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12889-019-6930-y>
 36. Strauss W, Auerbach M. Health-related quality of life in patients with iron deficiency anemia: impact of treatment with intravenous iron. *Patient Relat Outcome Meas* [Internet]. 2018;9:285–98. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/PROM.S169653#d1e103>
 37. Mardhiyah A, Panduragan SL. Factors Associated With Quality of Life Among Adolescent With Beta Thalassemia in Indonesia : A Cross-Sectional Study. *SAGE Open Nurs* [Internet]. 2024;10:1–7. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/23779608241255638>
 38. Ababneh S, Siyam AAA, Alzoubi MM, Al-Sawalha NA, Al Sukhni FF, Al Rahbeni T, et al. Assessment of health-related quality of life in transfusion dependent beta thalassemia. *Sci Rep* [Internet]. 2025;15(1):1–11. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-07728-6>
 39. Hameed ZM, Hassan MK, Ahmed BA. Health-Related Quality of Life of Adolescents With Non-transfusion-Dependent Thalassemia in Basrah, Iraq. *Cureus* [Internet]. 2024;16(9):1–11. Available from: https://assets.cureus.com/uploads/original_article/pdf/295003/20241025-774575-e9vf8x.pdf
 40. Hossain MJ, Islam MW, Munni UR, Gulshan R, Mukta SA, Miah MS, et al. Health-related quality of life among thalassemia patients in Bangladesh using the SF-36 questionnaire. *Sci Rep* [Internet]. 2023;13(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-34205-9>
 41. Cheung YT, Chan DFY, Lee CK, Tsoi WC, Lau CW, Leung JNS, et al. Iron Deficiency among School-Aged Adolescents in Hong Kong: Prevalence, Predictors, and Effects on Health-Related Quality of Life. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2023;20(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36767942/>
 42. Sari P, Herawati DMD, Dhamayanti M, Hilmanto D. Anemia among Adolescent Girls in West Java, Indonesia: Related Factors and Consequences on the Quality of Life. *Nutrients* [Internet]. 2022;14(18):1–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36145153/>
 43. Mones HM, Hassan MK, Abd B, Hussein A. Health - Related Quality of Life of Adolescents with Sickle Cell Disease on Hydroxyurea : A Case - Control Study. *J Appl Hematol* [Internet]. 2022;13(1):13–21. Available from: https://journals.lww.com/jaht/fulltext/2022/13010/health_related_quality_of_life_of_adolescents_with.4.aspx
 44. Kambasu, David Muthahi Rujumba J, Lekuya HM, Munube D, Mupere E. Health-related quality of life of adolescents with sickle cell disease in sub-Saharan Africa: a cross-sectional study. *BMC Hematol* [Internet]. 2019;19(9):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12878-019-0141-8>

45. Taher AT, Farmakis D, Porter JB, Cappellini MD, Musallam KM. Thalassaemia International Federation Guidelines for the Management of Transfusion-dependent Thalassemia. *Hemasphere* [Internet]. 2025;6(8):1–16. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9345633/pdf/hs9-6-e732.pdf>
46. Shash H. Non-Transfusion-Dependent Thalassemia: A Panoramic Review. *Med* [Internet]. 2022;58(10):1–20. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9608723/>
47. Al-Zaazaai DAAM, A. K. Al-Tayar DA. Growth Pattern Among Yemeni Children Suffering from B Thalassemia Major in Relation to Serum Ferritin the Yemeni Society for Thalassemia and Genetic Blood Disorder - Sana'a Yemen. *J Endocrinol Diabetes* [Internet]. 2019;6(3):1–7. Available from: <https://www.researchgate.net/profile/Ali-Al-Zaazaai/publication/337772822>
48. Kassebaum NJ, Reiner RC, Olsen HE, Ikeda CT, Echko MM, Ballestreros KE, et al. Diseases, Injuries, and Risk Factors in Child and Adolescent Health, 1990 to 2017: Findings from the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors 2017 Study. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2019;173(6):1–17. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2732143>
49. Sari P, Herawati DMD, Dhamayanti M, Hilmanto D. The Study of Nutrient Intake and Adolescent Girls' Quality of Life in a Rural Area of Indonesia. *Children* [Internet]. 2022;9(8):1–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36010138/>
50. Nainggolan O, Hapsari D, Titaley CR, Indrawati L, Dharmayanti I, Kristanto AY. The relationship of body mass index and midupper arm circumference with anemia in nonpregnant women aged 19-49 years in Indonesia: Analysis of 2018 Basic Health Research data. *PLoS One* [Internet]. 2022;17(3 March):1–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0264685>
51. Tebbi CK. Sickel Cell Disease , a Review. *hemato* [Internet]. 2022;3(2):341–66. Available from: <https://www.mdpi.com/2673-6357/3/2/24>
52. Khargekar N, Banerjee A, Athalye S, Mahajan N, Kargutkar N. Role of hydroxyurea therapy in the prevention of organ damage in sickle cell disease: a systematic review and meta - analysis. *Syst Rev* [Internet]. 2024;13(60):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13643-024-02461-z>