



Hubungan Anemia Defisiensi Besi dengan Risiko Infeksi Saluran Pernapasan Berulang pada Anak: Literature Review

Afiyah Salsabila Ilyas^{1*}, Nadirah Rasyid Ridha², Nur Aisyah³

¹⁻³Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

*Penulis Korespondensi: nadirah.bika@gmail.com

Abstract: Iron deficiency anemia (IDA) is a condition of insufficient iron that lowers hemoglobin levels and disrupts erythrocyte formation. This condition commonly occurs in children and can weaken the immune system, thereby increasing the risk of recurrent respiratory tract infections such as bronchiolitis, pneumonia, and Acute Respiratory Tract Infections (ARTI). Children with IDA are also at risk of worsening clinical conditions. This study employed a literature review method with a descriptive-analytical approach. A total of 10 journals (2020–2026) from Google Scholar, PubMed, ResearchGate, Elsevier, and the National Center for Biotechnology Information (NCBI) were analyzed using the Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study Design (PICOS) framework and synthesized narratively. The results of the review indicate that iron deficiency anemia is significantly associated with an increased risk of recurrent respiratory tract infections in children. Children with IDA have a 2–5 times higher risk of developing bronchiolitis and pneumonia, and up to 10 times greater susceptibility to recurrent ARTI. This condition is also associated with increased disease severity, characterized by low hemoglobin levels, mean corpuscular volume (MCV), and serum iron, as well as elevated total iron-binding capacity (TIBC). Iron supplementation has been proven effective in reducing the incidence of recurrent infections. In conclusion, iron deficiency anemia is associated with an increased risk and severity of recurrent respiratory tract infections in children. Early detection and iron supplementation are essential to reduce morbidity and prevent infection recurrence.

Keywords: Children; Immune System; Iron Deficiency Anemia; Iron Status; Nutrition.

Abstrak: Anemia defisiensi besi (ADB) adalah kekurangan zat besi yang menurunkan kadar hemoglobin dan mengganggu pembentukan eritrosit. Kondisi ini sering terjadi pada anak dan dapat melemahkan sistem imun, sehingga meningkatkan risiko infeksi saluran pernapasan berulang seperti bronkiolitis, pneumonia, dan *Acute Respiratory Tract Infections* (ARTI). Anak dengan ADB juga berisiko mengalami perburukan kondisi klinis. Metode penelitian ini merupakan literature review dengan pendekatan deskriptif analitik. Sebanyak 10 jurnal (2020–2026) dari *Google Scholar*, *PubMed*, *ResearchGate*, *Elsevier*, dan *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) dianalisis menggunakan kerangka *Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study design* (PICOS) dan disintesis secara naratif. Hasil telaah menunjukkan bahwa anemia defisiensi besi berhubungan signifikan dengan meningkatnya risiko infeksi saluran pernapasan berulang pada anak. Anak dengan ADB memiliki risiko 2–5 kali lebih tinggi mengalami bronkiolitis dan pneumonia, serta hingga 10 kali lebih rentan terhadap ARTI berulang. Kondisi ini juga berkaitan dengan peningkatan keparahan penyakit yang ditandai kadar hemoglobin, *mean corpuscular volume* (MCV), dan serum iron rendah serta *total iron binding capacity* (TIBC) meningkat. Suplementasi zat besi terbukti efektif menurunkan kejadian infeksi berulang. Kesimpulannya Anemia defisiensi besi berhubungan dengan meningkatnya risiko dan keparahan infeksi saluran pernapasan berulang pada anak. Deteksi dini dan suplementasi zat besi penting untuk menurunkan morbiditas serta mencegah kekambuhan infeksi.

Kata Kunci: Anak-anak; Anemia Defisiensi Besi; Nutrisi; Status Besi; Sistem Imun.

1. LATAR BELAKANG

Anemia dapat diartikan sebagai berkurangnya kadar hemoglobin (Hb), hematokrit (Ht) atau jumlah sel darah merah per milimeter kubik. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menggunakan kadar hemoglobin sebagai tolak ukur anemia dan dibedakan berdasarkan usia. Anemia merupakan masalah global yang dapat menyerang berbagai usia, baik di negara maju maupun negara berkembang (Ramadhan F, 2023).

Defisiensi zat besi dan anemia defisiensi besi (ADB) sangat umum terjadi di seluruh dunia. Defisiensi zat besi adalah salah satu jenis malnutrisi, sedangkan anemia defisiensi besi adalah penyebab utama anaemia. Data epidemiologi tentang anemia defisiensi besi memiliki tingkat keandalan yang rendah karena anemia sering kali disebabkan oleh defisiensi zat besi tanpa memandang penyebab pastinya. Wanita usia subur dan anak-anak berusia 6-59 bulan merupakan kelompok yang paling berperan sebagai penyumbang anemia dalam populasi umum (Wahyuni S, 2024).

Anemia, khususnya anemia defisiensi besi, tidak hanya memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak, tetapi juga melemahkan sistem kekebalan tubuh, sehingga meningkatkan risiko infeksi seperti pneumonia (Akbar et al., 2025). Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa anemia dapat “meningkatkan risiko dan memperburuk keparahan pneumonia akibat gangguan fungsi imun dan hipoksia”. Selain itu, studi terbaru juga menemukan bahwa anak dengan anemia defisiensi besi memiliki kemungkinan lebih tinggi mengalami pneumonia, bahkan risiko meningkat hingga 2,37 kali dibandingkan anak tanpa anemia. Temuan lain menunjukkan bahwa kondisi anemia berkaitan dengan peningkatan frekuensi infeksi berulang serta memperburuk kondisi klinis pada anak dengan pneumonia. Dengan demikian, anemia defisiensi besi berperan penting dalam meningkatkan kerentanan anak terhadap infeksi saluran pernapasan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa anak dengan anemia defisiensi besi memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami bronkiolitis, pneumonia, dan acute respiratory tract infections (ARTI). Misalnya, studi Kumer et al. (2024) menemukan bahwa 67,6% anak dengan bronkiolitis akut mengalami IDA, dan anak dengan anemia memiliki risiko lima kali lebih tinggi mengalami bronkiolitis dibandingkan anak tanpa anemia. Temuan ini diperkuat oleh penelitian lain yang menunjukkan bahwa anak dengan anemia defisiensi besi “empat kali lebih mungkin mengalami infeksi saluran pernapasan bawah” dibandingkan anak tanpa anemia. Selain itu, anemia juga berkontribusi terhadap peningkatan keparahan infeksi, karena defisiensi zat besi dapat mengganggu fungsi sistem imun dan respons inflamasi tubuh terhadap patogen. Studi terbaru juga menunjukkan bahwa anak dengan pneumonia yang disertai anemia defisiensi besi memiliki kondisi klinis yang lebih berat dibandingkan anak tanpa anemia. Oleh karena itu, anemia defisiensi besi tidak hanya meningkatkan risiko terjadinya infeksi saluran pernapasan, tetapi juga memperburuk tingkat keparahannya.

Selain meningkatkan kejadian infeksi, anemia defisiensi besi juga memengaruhi keparahan penyakit. Ragab SA et al. (2024) melaporkan bahwa bayi dengan anemia menunjukkan penurunan kadar hemoglobin, *mean corpuscular volume* (MCV), *mean*

corpuscular hemoglobin (MCH), serum iron, serta peningkatan *total iron binding capacity* (TIBC), terutama pada kasus bronkiolitis sedang hingga berat. Hal ini menegaskan bahwa status besi tidak hanya terkait dengan kerentanan terhadap infeksi, tetapi juga intensitas dan komplikasi penyakit. Temuan serupa juga dilaporkan pada pneumonia, di mana anak dengan anemia memiliki risiko dua kali lebih besar mengalami pneumonia berat dan perburukan kondisi klinis serta radiologis (Simanjuntak SP dkk, 2024; Ahmed MA dkk, 2025).

Hubungan antara IDA dan infeksi berulang juga diperkuat oleh review sistematis dan penelitian intervensi. Jayamanna U et al. (2022) melaporkan bahwa anak dengan anemia memiliki risiko lebih tinggi terhadap berbagai infeksi akut, termasuk *acute respiratory tract infections* (ARTI), gastroenteritis, dan *urinary tract infection* (UTI), dengan *odds ratio* mencapai 2–5,7, dan risiko infeksi saluran pernapasan akut berulang meningkat hingga 10 kali. Suplementasi zat besi terbukti efektif menurunkan kejadian infeksi berulang hingga 90% (Jayaweera JA et al., 2020), menunjukkan pentingnya intervensi nutrisi besi dalam pencegahan infeksi pada anak.

Berdasarkan temuan tersebut, anemia defisiensi besi merupakan faktor risiko signifikan terhadap kerentanan, keparahan, dan frekuensi infeksi saluran pernapasan pada anak, terutama pada kelompok usia <2 tahun. Oleh karena itu, deteksi dini anemia dan intervensi melalui suplementasi besi dapat menjadi strategi penting dalam menurunkan morbiditas dan mencegah infeksi berulang pada anak, sekaligus mendukung kebijakan kesehatan masyarakat terkait pencegahan anemia (Saputra NW dkk, 2022; Akbar AN dkk, 2025; Nawaz R dkk, 2021).

Selain itu, interaksi antara status besi dan mikronutrien lain seperti vitamin D juga diduga berperan dalam sistem imun dan proses eritropoiesis. Sebuah uji klinis acak oleh Ridha et al. (2025) pada anak dengan anemia defisiensi besi menunjukkan bahwa suplementasi zat besi, baik tunggal maupun dikombinasikan dengan vitamin D, sama-sama meningkatkan parameter hematologi seperti hemoglobin, MCV, dan MCH. Meskipun tidak terdapat perbedaan signifikan antar kelompok dalam peningkatan hemoglobin, kombinasi vitamin D memberikan peningkatan ferritin yang lebih bermakna, yang mencerminkan perbaikan cadangan besi (WHO, 2020). Temuan ini menunjukkan bahwa vitamin D berpotensi berperan dalam metabolisme besi dan modulasi inflamasi yang berkaitan dengan respons imun terhadap infeksi. Meskipun demikian, penelitian mengenai hubungan anemia defisiensi besi dengan infeksi saluran pernapasan berulang pada anak masih menunjukkan hasil yang bervariasi dan belum sepenuhnya konsisten, khususnya pada populasi anak di negara berkembang. Selain itu, masih terbatasnya data yang secara spesifik mengkaji hubungan antara status besi dengan frekuensi dan keparahan infeksi saluran pernapasan berulang menjadi celah

penelitian yang penting untuk dikaji lebih lanjut. Penelitian ini juga diperlukan sebagai dasar dalam penyusunan strategi pencegahan dan intervensi yang lebih efektif, baik pada tingkat klinis maupun kesehatan masyarakat, terutama dalam upaya menurunkan angka morbiditas anak akibat infeksi berulang.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Hubungan Anemia Defisiensi Besi dengan Risiko Infeksi Saluran Pernapasan Berulang pada Anak.”

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam naskah ini menggunakan pendekatan *literature review* dengan desain deskriptif analitik yang bertujuan untuk mengkaji dan mensintesis berbagai hasil penelitian terkait hubungan anemia defisiensi besi dengan risiko infeksi saluran pernapasan berulang pada anak. Penelusuran literatur dilakukan melalui beberapa basis data ilmiah, yaitu Google Scholar, PubMed, ResearchGate, Elsevier, dan National Center for Biotechnology Information (NCBI). Pencarian artikel menggunakan kata kunci yang relevan seperti *iron deficiency anemia*, *recurrent respiratory infection*, *children*, *status gizi*, dan *sistem imun*. Rentang publikasi yang digunakan adalah tahun 2020 hingga 2025/2026 untuk memastikan kebaruan data. Dari hasil pencarian awal sebanyak puluhan artikel, dilakukan proses *screening* dan *assessment* sehingga diperoleh sekitar 9–10 artikel yang memenuhi kriteria. Seleksi artikel didasarkan pada kriteria inklusi seperti bahasa (Indonesia dan Inggris), akses *full text*, serta kesesuaian topik penelitian. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi artikel sebelum tahun 2020 dan artikel dengan akses terbatas atau berbayar. Seluruh artikel yang terpilih kemudian dianalisis menggunakan kerangka PICOS (Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study Design). Pendekatan ini digunakan untuk memastikan kesesuaian populasi, variabel paparan, pembanding, luaran, serta desain penelitian yang dikaji.

Selanjutnya, data yang telah terkumpul dilakukan proses kurasi, pengelompokan, dan sintesis secara naratif untuk menghasilkan gambaran komprehensif mengenai topik penelitian. Setiap artikel dianalisis dan dirangkum dalam bentuk tabel deskriptif yang memuat informasi penting seperti nama peneliti, tahun publikasi, sumber jurnal, desain penelitian, jumlah sampel, serta hasil utama penelitian. Proses analisis dilanjutkan dengan mengidentifikasi persamaan dan perbedaan antar studi untuk memperkuat interpretasi hasil. Peneliti juga melakukan proses *coding* terhadap data guna mengelompokkan temuan berdasarkan tema tertentu, seperti kejadian infeksi, tingkat keparahan, dan faktor risiko terkait anemia defisiensi besi. Sintesis dilakukan secara sistematis untuk menarik kesimpulan yang bersifat komprehensif dan berbasis

bukti ilmiah. Dalam kondisi tertentu, data juga dapat diambil dari abstrak apabila artikel *full text* tidak tersedia, selama informasi yang diperoleh dinilai cukup representatif. Hasil sintesis kemudian disajikan dalam bentuk narasi yang mudah dipahami dan terstruktur. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengintegrasikan berbagai temuan penelitian secara holistik. Dengan demikian, metode ini memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk menjelaskan hubungan antara anemia defisiensi besi dan infeksi saluran pernapasan berulang pada anak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Penelitian Terdahulu.

No	Artikel	Desain	Tujuan Penelitian	Partisipan	Hasil	Kesimpulan
1	Association of iron deficiency anemia with acute bronchiolitis in children below 2 years of age (Kumer P et al. 2024)	Cross-Sectional Analytical Study	Mengetahui apakah terdapat hubungan antara anemia defisiensi besi dengan kejadian bronkiolitis akut pada anak.	71 anak : 35 anak dengan bronkiolitis (kasus), 36 anak sehat tanpa bronkiolitis (kontrol), usia sesuai (age-matched) Usia rata-rata sekitar 12–14 bulan.	Terdapat perbedaan signifikan pada Hb, MCV, serum iron, transferrin saturation, dan RDW antara kelompok kasus dan kontrol ($p < 0,05$), 67,6% anak dengan bronkiolitis mengalami anemia defisiensi besi, hubungan signifikan antara IDA dan bronkiolitis ($p = 0,001$) dan Odds Ratio (OR) = 5,0 (risiko 5 kali lebih besar).	Anemia defisiensi besi memiliki hubungan signifikan dengan kejadian bronkiolitis akut pada anak. Studi lebih besar direkomendasikan untuk konfirmasi lebih lanjut.

2	Iron status and anemia as predictors for acute bronchiolitis severity (Ragab SA et al. 2024)	Case–Control Study	Menentukan pengaruh anemia defisiensi besi terhadap derajat keparahan bronkiolitis akut pada bayi yang dirawat di rumah sakit.	80 bayi usia 2 bulan – 2 tahun : 60 bayi dengan bronkiolitis dan 20 bayi sehat sebagai kontrol	Bayi dengan bronkiolitis sedang dan berat memiliki kadar Hb, HCT, MCV, MCH, dan MCHC lebih rendah secara signifikan, serum iron menurun dan TIBC meningkat signifikan pada kelompok berat, hemoglobin dan serum iron merupakan prediktor independen keparahan bronkiolitis, tidak ada korelasi signifikan antara ferritin dan derajat keparahan	Bayi dengan anemia defisiensi besi lebih rentan mengalami bronkiolitis akut dan memiliki risiko keparahan yang lebih tinggi. Hb dan serum iron dapat menjadi indikator prognostik.
3	The Relationship between Anemia and Pneumonia Severity in Children Aged 29 Days to 5 Years	Cross-Sectional Study	Menganalisis hubungan antara anemia dengan tingkat keparahan pneumonia pada anak.	399 anak usia 29 hari – 5 tahun yang dirawat dengan pneumonia .	55,8% anak mengalami anemia, 38,1% mengalami pneumonia berat, terdapat hubungan signifikan antara kadar hemoglobin dan keparahan pneumonia	Terdapat hubungan signifikan antara anemia dan keparahan pneumonia pada anak. Deteksi dan penanganan anemia secara dini dapat membantu menurunkan risiko serta keparahan

	(Simanjunta k SP et al. 2024)				(p=0,0125) dan OR = 2,0043 (anak dengan anemia memiliki risiko 2 kali lebih besar mengalami pneumonia berat).	pneumonia.
4	Association of anemia with pneumonia in children up to two years attending assiut university children's hospital (Ahmed MA et al, 2025)	Cross- Sectional Study	Menilai prevalensi anemia pada anak usia 2 bulan hingga 2 tahun dengan pneumonia serta mengidentifik asi faktor- faktor yang berhubungan.	186 anak dengan diagnosis pneumonia yang berobat ke Assiut University Children's Hospital (Januari 2023– 2024).	40,3% anak mengalami anemia, sedangkan 59,7% memiliki kadar hemoglobin normal dan terdapat perbedaan signifikan antara kelompok anemia dan non-anemia terkait temuan radiologis, tinggi badan rendah, lingkar kepala rendah, dan lingkar dada rendah.	Sebanyak 40,3% anak dengan pneumonia mengalami anemia. Anemia berhubungan dengan perburukan parameter klinis dan pertumbuhan pada anak dengan pneumonia.
5	Childhood Anemia and Risk for Acute Respiratory Infection, Gastroenterit is, and Urinary Tract Infection: A Systematic	Literatur e Review (termasu k 27 artikel original dan 1 systemat ic review)	Menilai hubungan antara anemia dengan infeksi akut pada anak, khususnya infeksi saluran pernapasan akut (ISPA/ARTI),	Anak usia <5 tahun (berdasark an studi yang direview), terutama usia 6 bulan–3 tahun.	Odds ratio anemia terhadap peningkatan risiko infeksi saluran pernapasan bawah berkisar 2– 5,7, anak anemia 10	Anemia meningkatkan kerentanan anak terhadap berbagai infeksi, terutama infeksi saluran pernapasan akut. Perbaikan status anemia dapat menjadi

	Review (Jayamanna U et al. 2022)		gastroenteritis akut (AGE), dan infeksi saluran kemih (UTI).		kali lebih rentan mengalami ISPA berulang, risiko pneumonia meningkat 4 kali pada anak anemia, anemia meningkatkan risiko diare 2,9 kali dan beberapa studi menunjukkan anemia defisiensi besi ringan–sedang mungkin memiliki efek protektif terhadap infeksi tertentu.	langkah penting dalam menurunkan beban penyakit infeksi pada anak.
6	The Relationship Between Iron Deficiency Anemia and Pneumonia in Children Age 6 Months – 5 Years (Saputra NW et al. 2022)	Cross-Sectional Study	Menentukan hubungan antara anemia defisiensi besi dan kejadian pneumonia pada anak usia 6 bulan–5 tahun.	27 anak usia 6 bulan–5 tahun di RS Benda Pekalonga n.	Terdapat hubungan signifikan antara anemia defisiensi besi dan kejadian pneumonia ($p < 0,001$), kekuatan korelasi lemah ($r = 0,437$) dan analisis multivariat menunjukkan Hb dan ferritin bukan	Terdapat hubungan lemah tetapi signifikan antara anemia defisiensi besi dan kejadian pneumonia pada anak balita. Hb dan ferritin bukan faktor dominan dalam analisis multivariat.

					variabel dominan yang memengaruhi kejadian pneumonia.	
7	Hubungan Anemia Defisiensi Besi dengan Kejadian Pneumonia pada Anak Usia 6 Bulan – 5 Tahun (Akbar AN et al. 2025)	Cross-Sectional (retrospektif, potong lintang)	Menganalisis hubungan antara anemia defisiensi besi dan kejadian pneumonia pada anak usia 6 bulan hingga 5 tahun.	61 anak usia 6 bulan–5 tahun yang dirawat di RSUD Raden Mattaher Jambi.	Sebagian besar laki-laki (60,7%) dan usia <2 tahun (85,2%), terdapat hubungan signifikan antara anemia defisiensi besi dan pneumonia dan RR = 1,69; IK95% 0,96–2,872; p = 0,023.	Anemia defisiensi besi berhubungan secara signifikan dengan kejadian pneumonia pada anak usia 6 bulan–5 tahun.
8	Association of Iron Deficiency Anemia with Acute Lower Respiratory Tract Infections in Children Presenting to Pediatrics Department of a Tertiary Care Hospital (Nawaz R et al., 2021)	Case-Control Study	Menentukan hubungan antara infeksi saluran pernapasan bawah akut (ALRTI) dan anemia defisiensi besi.	100 anak usia 6–60 bulan : 50 anak dengan ALRTI (kasus) dan 50 anak sehat (kontrol)	80% kasus mengalami defisiensi besi dibandingkan 17% kontrol, terdapat hubungan signifikan antara IDA dan ALRTI dan Odds Ratio = 7,76; p < 0,01.	Anemia defisiensi besi meningkatkan risiko infeksi saluran pernapasan bawah akut hingga 7 kali lipat dan merupakan faktor risiko yang signifikan.
9	Association of Iron Deficiency Anemia with Recurrent	Case-control study	Menilai hubungan antara anemia dengan risiko terjadinya	Anak usia 2–5 tahun yang dirawat di rumah	Prevalensi anemia tinggi pada kelompok ARTI	Anemia defisiensi besi meningkatkan risiko terjadinya

Respiratory Tract Infections and Gastroenteritis in Children (Jayaweera JA et al. 2020).	infeksi berulang (Acute Respiratory Tract Infection/ART I, Gastroenteritis / GE, dan Urinary Tract Infection/UTI) pada anak	sakit: ARTI (n=165), GE (n=124), UTI (n=96), kontrol tanpa infeksi (n=100)	(73,3%), GE (71%), dan UTI (47,9%) dibanding kontrol (40%). Anak anemia lebih berisiko mengalami kekambuhan ARTI dan GE (p<0,05). Setelah suplementasi zat besi selama 3 bulan, terjadi penurunan signifikan kejadian infeksi berulang: ARTI hingga 90%, GE hingga 83,3%, dan penurunan ARTI pada kelompok kontrol hingga 88,8%.	infeksi saluran napas akut (ARTI) dan gastroenteritis (GE) berulang pada anak. Koreksi defisiensi besi secara signifikan menurunkan angka kekambuhan.	
10 A Descriptive Study to Evaluate Whether Iron Deficiency Anemia is Associated with Acute Bronchiolitis	Cross-Sectional Analytical Study	Mengevaluasi hubungan antara anemia defisiensi besi dan bronkiolitis akut.	200 anak : 100 anak dengan bronkiolitis (kasus) dan 100 anak sehat (kontrol)	80 kasus mengalami anemia dibandingkan 60 kontrol (p<0,05), Hb, MCV, MCH, MCHC, serum iron, dan	Anemia defisiensi besi berhubungan signifikan dengan kejadian bronkiolitis akut pada anak. Diperlukan penelitian lebih luas untuk

(Sahu AK et al, 2024).

transferrin saturation lebih rendah pada kasus, RDW lebih tinggi pada kasus dan hubungan signifikan antara IDA dan bronkiolitis.

Pembahasan

Anemia defisiensi besi adalah anemia yang disebabkan oleh kekurangan zat besi dalam darah, yang berarti bahwa kadar hemoglobin dalam darah menurun karena terganggunya sintesis sel darah merah yang disebabkan oleh kekurangan zat besi dalam darah. Jika simpanan zat besi seseorang habis, ini menunjukkan bahwa orang tersebut berada di ambang anemia, bahkan jika tidak ada gejala klinis. Simpanan zat besi yang sangat rendah pada akhirnya tidak akan cukup untuk menghasilkan sel darah merah di sumsum tulang, menyebabkan kadar hemoglobin turun di bawah batas normal. Anemia defisiensi besi disebabkan oleh kurangnya ketersediaan zat besi di dalam tubuh sehingga menyebabkan zat besi yang diperlukan untuk eritropoesis tidak cukup. Hal ini ditandai dengan gambaran eritrosit yang hipokrom-mikrositer, penurunan kadar besi serum, transferrin dan cadangan besi, disertai peningkatan kapasitas ikat besi / total iron binding capacity (TIBC) (Amalia K et al, 2022).

Kondisi anemia defisiensi besi ini tidak hanya berdampak pada sistem hematologi, tetapi juga berpengaruh terhadap sistem imun tubuh, sehingga meningkatkan kerentanan anak terhadap infeksi, termasuk infeksi saluran pernapasan. Kekurangan zat besi dapat mengganggu fungsi sel imun seperti limfosit dan makrofag, serta menurunkan kemampuan tubuh dalam melawan patogen. Hal ini menyebabkan anak dengan anemia defisiensi besi lebih mudah mengalami infeksi berulang, khususnya infeksi saluran pernapasan, serta berpotensi mengalami kondisi yang lebih berat dan proses penyembuhan yang lebih lama. Dengan demikian, anemia defisiensi besi memiliki hubungan yang erat dengan meningkatnya risiko infeksi saluran pernapasan berulang pada anak (Amalia K et al, 2022).

Anemia defisiensi besi (IDA) memiliki hubungan signifikan dengan meningkatnya risiko infeksi saluran pernapasan berulang pada anak, baik dari aspek kejadian maupun keparahan penyakit. Anak dengan anemia defisiensi besi dilaporkan memiliki risiko lebih tinggi mengalami bronkiolitis akut dan pneumonia, dengan nilai odds ratio berkisar antara 2

hingga 5 kali dibandingkan anak tanpa anemia. Rentang odds ratio ini menunjukkan bahwa hubungan antara anemia defisiensi besi dan infeksi saluran pernapasan termasuk dalam kategori hubungan sedang hingga kuat. Selain meningkatkan kerentanan, anemia defisiensi besi juga berperan dalam memperberat kondisi klinis, ditandai dengan penurunan kadar hemoglobin dan parameter hematologis lain yang berkaitan dengan derajat keparahan infeksi. Temuan ini menegaskan bahwa status besi yang rendah tidak hanya memengaruhi daya tahan tubuh anak terhadap infeksi, tetapi juga meningkatkan kemungkinan terjadinya infeksi saluran pernapasan berulang, sehingga deteksi dini dan penatalaksanaan anemia menjadi langkah penting dalam upaya pencegahan (Jayamanna U, et al. 2022, Simanjuntak SP, et al. 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa anemia defisiensi besi (IDA) merupakan faktor signifikan yang meningkatkan risiko infeksi saluran pernapasan pada anak, baik dari sisi kejadian awal maupun intensitas penyakit. Penelitian oleh Kumer P et al. (2024) pada 71 anak di bawah usia 2 tahun menemukan bahwa 67,6% anak dengan bronkiolitis akut mengalami anemia defisiensi besi, dengan perbedaan signifikan pada kadar hemoglobin (Hb), mean corpuscular volume (MCV), serum iron, transferrin saturation, dan red cell distribution width (RDW) dibandingkan kelompok kontrol. Odds Ratio 5,0 menunjukkan bahwa anak dengan anemia defisiensi besi memiliki risiko lima kali lebih tinggi mengalami bronkiolitis. Nilai OR sebesar 5,0 ini menunjukkan hubungan yang kuat antara anemia defisiensi besi dan kejadian bronkiolitis.

Lebih lanjut, Ragab SA et al. (2024) menegaskan bahwa anemia defisiensi besi tidak hanya meningkatkan risiko kejadian bronkiolitis, tetapi juga berkontribusi terhadap keparahan penyakit. Bayi dengan anemia menunjukkan hemoglobin (Hb), hematokrit (HCT), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) lebih rendah, serum iron menurun, dan total iron-binding capacity (TIBC) meningkat, terutama pada kasus bronkiolitis sedang hingga berat. Hemoglobin dan serum iron terbukti sebagai prediktor independen keparahan bronkiolitis. Hal ini menunjukkan hubungan yang kuat, terutama terhadap aspek keparahan penyakit, meskipun tidak selalu dinyatakan dalam bentuk odds ratio.

Hubungan antara anemia dan keparahan infeksi juga ditemukan pada pneumonia. Simanjuntak SP et al. (2024) melaporkan bahwa dari 399 anak usia 29 hari–5 tahun yang dirawat dengan pneumonia, 55,8% mengalami anemia, dan anak dengan anemia memiliki risiko dua kali lebih besar mengalami pneumonia berat. Nilai risiko sekitar 2 kali menunjukkan hubungan dengan kekuatan sedang. Ahmed MA et al. (2025) menambahkan bahwa anemia terkait dengan perburukan parameter klinis dan temuan radiologis yang lebih

serius pada anak dengan pneumonia. Temuan ini mengindikasikan hubungan sedang hingga kuat terhadap keparahan klinis, meskipun tidak selalu dinyatakan dalam angka OR spesifik.

Temuan pada infeksi berulang juga konsisten. Review sistematis oleh Jayamanna U et al. (2022) menunjukkan bahwa anak dengan anemia memiliki risiko lebih tinggi terhadap berbagai infeksi akut. Odds ratio untuk infeksi saluran pernapasan bawah berkisar 2–5,7, dan anak anemia 10 kali lebih rentan mengalami infeksi saluran pernapasan akut berulang. Rentang OR 2–5,7 menunjukkan hubungan sedang hingga kuat, sedangkan peningkatan risiko hingga 10 kali menunjukkan hubungan yang sangat kuat terhadap kejadian infeksi berulang. Studi oleh Jayaweera JA et al. (2020) menunjukkan bahwa suplementasi zat besi selama 3 bulan dapat menurunkan kejadian infeksi berulang hingga 90%. Efek intervensi yang besar ini secara tidak langsung memperkuat bahwa hubungan antara defisiensi besi dan infeksi bersifat kuat dan bermakna secara klinis.

Penelitian lain seperti Saputra NW et al. (2022), Akbar AN et al. (2025), dan Nawaz R et al. (2021) menegaskan bahwa anemia defisiensi besi berperan sebagai faktor risiko signifikan untuk pneumonia dan acute lower respiratory tract infection (ALRTI) pada anak, terutama pada kelompok usia <2 tahun. Sebagian besar penelitian ini menunjukkan hubungan dalam kategori sedang hingga kuat berdasarkan nilai risiko relatif dan signifikansi statistik. Sahu AK et al. (2024) juga menunjukkan adanya hubungan signifikan antara anemia defisiensi besi dengan bronkiolitis akut. Hubungan ini cenderung kuat karena konsistensi hasil dengan penelitian lain dan adanya perbedaan signifikan antar kelompok.

Nilai kebaruan dari karya tulis ilmiah ini terletak pada penggabungan dan analisis berbagai penelitian terbaru (2020–2026) yang secara khusus menyoroti hubungan antara anemia defisiensi besi dengan risiko infeksi saluran pernapasan berulang pada anak. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya membahas hubungan anemia dengan satu jenis infeksi seperti pneumonia atau bronkiolitis, karya tulis ini menyajikan sintesis komprehensif yang menghubungkan status besi dengan kejadian, keparahan, serta frekuensi infeksi saluran pernapasan secara berulang pada anak. Selain itu, penelitian ini juga menekankan peran parameter hematologis dan efektivitas suplementasi zat besi sebagai strategi pencegahan infeksi berulang, sehingga memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai pentingnya deteksi dini dan penatalaksanaan anemia pada anak.

Secara keseluruhan, bukti yang ada menunjukkan bahwa anemia defisiensi besi meningkatkan kerentanan anak terhadap infeksi saluran pernapasan, memperburuk keparahan penyakit, dan meningkatkan risiko infeksi berulang. Secara umum, kekuatan hubungan yang ditemukan dalam berbagai penelitian berada pada kategori sedang hingga kuat, dengan

beberapa studi menunjukkan hubungan yang sangat kuat terutama pada kejadian infeksi berulang. Oleh karena itu, deteksi dini anemia dan intervensi melalui suplementasi besi menjadi strategi penting dalam menurunkan morbiditas dan frekuensi infeksi pada anak.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan telaah berbagai penelitian terkini, terdapat bukti yang konsisten bahwa anemia defisiensi besi (IDA) memiliki hubungan signifikan dengan risiko infeksi saluran pernapasan pada anak. Anak dengan IDA menunjukkan kerentanan lebih tinggi terhadap bronkiolitis, pneumonia, dan infeksi saluran pernapasan berulang (ARTI), dengan odds ratio yang menunjukkan peningkatan risiko 2–5 kali lipat dibandingkan anak tanpa anemia. Selain meningkatkan kejadian infeksi, IDA juga memengaruhi keparahan penyakit, ditunjukkan oleh penurunan kadar hemoglobin, MCV, serum iron, dan peningkatan TIBC, serta memburuknya parameter klinis dan temuan radiologis pada kasus pneumonia. Suplementasi zat besi terbukti menurunkan kejadian infeksi berulang secara signifikan, menegaskan bahwa status besi anak berperan penting dalam kerentanan, intensitas, dan frekuensi infeksi saluran pernapasan. Dengan demikian, deteksi dini anemia dan intervensi nutrisi besi menjadi strategi penting dalam pencegahan morbiditas dan infeksi berulang pada anak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, serta masukan yang konstruktif selama proses penulisan. Penulis juga mengapresiasi institusi pendidikan, yaitu Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia, yang telah memberikan fasilitas dan lingkungan akademik yang mendukung. Terima kasih juga kepada para peneliti terdahulu yang karya ilmiahnya menjadi referensi penting dalam penyusunan literature review ini. Tidak lupa, terima kasih kepada keluarga dan teman-teman atas doa serta dukungan moral yang diberikan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kesehatan anak.

DAFTAR REFERENSI

- Ahmed, M. A., Raheem, Y. F., & Mahran, D. G. (2025). Association of anemia with pneumonia in children up to two years attending Assiut University Children's Hospital. *Alexandria Journal of Pediatrics*. https://doi.org/10.4103/ajop.ajop_9_25
- Akbar, A. N., Hutabarat, S., Miftahurrahmah, et al. (2025). Hubungan anemia defisiensi besi dengan kejadian pneumonia pada anak usia 6 bulan–5 tahun. *Sari Pediatri*. <https://doi.org/10.14238/sp27.3.2025.143-7>

- Amalia, K., Eliska, & Nurhayati. (2022). Faktor-faktor yang berkaitan dengan kejadian anemia defisiensi besi pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Lasi. *Prosiding Nasional FORIKES 2022: Pembangunan Kesehatan Multidisiplin*.
- Bùi, T. H. G., Luru, V. D., Nguyễn, A. N., & Nguyễn, T. P. (2024). Iron deficiency anemia status in children 6–24 months with pneumonia. *Journal of Health Sciences*, 2(1). <https://doi.org/10.59070/jhs020124027>
- Jayamanna, U., & Jayaweera, J. A. (2022). Childhood anemia and risk for acute respiratory infection, gastroenteritis, and urinary tract infection: A systematic review. *Georg Thieme Verlag*. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1760237>
- Jayaweera, J. A., Reyes, M., & Joseph, A. (2020). Association of iron deficiency anemia with recurrent respiratory tract infections and gastroenteritis in children. *Prime Archives in Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90018-8>
- Kumer, P., Rouf, M. A., Bhuiyan, M. M., Taleb, M. A., & Nesa, V. (2024). Association of iron deficiency anemia with acute bronchiolitis in children below 2 years of age. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, 11(1), 20–27. <https://doi.org/10.18203/2349-3291.ijcp20233955>
- Nawaz, R., Hussain, S., Khushdil, A., et al. (2021). Association of iron deficiency anemia with acute lower respiratory tract infections in children presenting to pediatrics department of a tertiary care hospital. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*. <https://doi.org/10.51253/pafmj.v71i4.2549>
- Ragab, S. A., Razik, A. A., Sharaby, R. E., & Elmeazawy, R. (2024). Iron status and anemia as predictors for acute bronchiolitis severity. *Egyptian Journal of Bronchology*, 18, 62. <https://doi.org/10.1186/s43168-024-00316-8>
- Ramadhan, F. (2023). Pendekatan diagnostik, tatalaksana, dan pencegahan anemia defisiensi besi. *Jurnal Kedokteran Nanggroe Medika*.
- Ridha, N. R., Fikri, B., Irwan, Tanjung, C., Zainuddin, A. A., Maulani, D., & Putri, S. H. (2025). Effectiveness of combined vitamin D and iron supplementation on iron status in children with iron deficiency anemia: A randomized controlled trial. *The Journal of Medical Investigation*.
- Sahu, A. K., Prasad, S. B., & Kumar, A. (2024). A descriptive study to evaluate whether iron deficiency anemia is associated with acute bronchiolitis. *International Journal of Current Pharmaceutical Review and Research*.
- Saputra, N. W., Kusumawardani, T., & Muryawan, M. H. (2022). Hubungan antara anemia defisiensi besi dengan pneumonia pada anak usia 6 bulan–5 tahun. *Medica Hospitalia*. <https://doi.org/10.36408/mhjcm.v9i1.691>
- Simanjuntak, S. P., & Saragih, J. R. (2024). The relationship between anemia and pneumonia severity in children aged 29 days to 5 years. *International Journal of Health & Medical Sciences*, 7(2), 30–34. <https://doi.org/10.21744/ijhms.v7n2.2276>
- Tran, T. N. Y., Ly, Q. T., Nguyen, H. N., Le, T. N. D., To, T. Y. N., Trinh, N. K., & Ha, T. T. M. (2024). An evaluation of hypoalbuminemia and iron deficiency anemia in children aged from 2 months to under 5 years old with pneumonia. *Tap chí Y Dược học Cần Thơ*, 7, 34–40. <https://doi.org/10.58490/ctump.2024i7.2954>

- Wahyuni, S. (2024). Defisiensi besi dan anemia defisiensi besi: Updated literature review. *GALENICAL: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, 3(3). <https://doi.org/10.29103/jkkmm.v3i3.16263>
- World Health Organization. (2020). *WHO guideline on use of ferritin concentrations to assess iron status in individuals and populations*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240000124>