



EFEKTIVITAS MONITORING KADAR FERITIN PASCA TRANSFUSI PADA ANAK DENGAN THALASSEMIA: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Sofiyah*, Dian Ramawati

Program Magister Keperawatan, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl Dr. Soeparno, Grendeng, Purwokerto Utara, Banyumas, Jawa Tengah 53122, Indonesia

*sofiyah@mhs.unsoed.ac.id

ABSTRAK

Thalassemia merupakan kelainan darah hereditas yang memerlukan transfusi darah berulang sehingga meningkatkan risiko penumpukan zat besi (iron overload) dan berbagai komplikasi organ. Monitoring kadar feritin merupakan indikator penting untuk mengevaluasi beban zat besi serta menilai efektivitas pemantauan pascatransfusi pada anak dengan thalassemia. Systematic Literature Review ini mengikuti pedoman PRISMA 2020. Pencarian literatur dilakukan melalui database Scopus, PubMed, dan Google Scholar terhadap artikel yang dipublikasikan pada periode 2019–2025 dan dari 195 artikel yang didapat sebanyak 5 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dinilai kualitasnya menggunakan Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Tools. Lima artikel yang ditelaah menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara frekuensi transfusi darah dan peningkatan kadar feritin. Selain itu, kepatuhan terhadap terapi kelasi besi berperan penting dalam mempertahankan kadar feritin tetap terkendali. Monitoring kadar feritin secara berkala penting untuk mendeteksi iron overload secara dini serta mendukung optimalisasi terapi kelasi besi pada anak dengan thalassemia.

Kata kunci: kadar feritin; *monitoring*; *thalassemia*; transfusi darah

EFFECTIVENESS OF POST-TRANSFUSION FERRITIN LEVEL MONITORING IN CHILDREN WITH THALASSEMIA: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Thalassemia is a hereditary blood disorder that requires repeated blood transfusions, increasing the risk of iron overload and various organ complications. Monitoring serum ferritin levels is an important indicator for evaluating iron burden and assessing the effectiveness of post-transfusion monitoring in children with thalassemia. This Systematic Literature Review followed the PRISMA 2020 guidelines. A literature search was conducted using the Scopus, PubMed, and Google Scholar databases to identify articles published between 2019 and 2025 and from 195 Article 5 studies met the inclusion criteria and were critically appraised using the Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Tools. The five included studies demonstrated a significant association between the frequency of blood transfusions and increased serum ferritin levels. In addition, adherence to iron chelation therapy played a crucial role in maintaining controlled ferritin levels. Regular monitoring of serum ferritin levels is essential for the early detection of iron overload and supports the optimization of iron chelation therapy in children with thalassemia.

Keywords: blood transfusion; ferritin level; monitoring; thalassemia

PENDAHULUAN

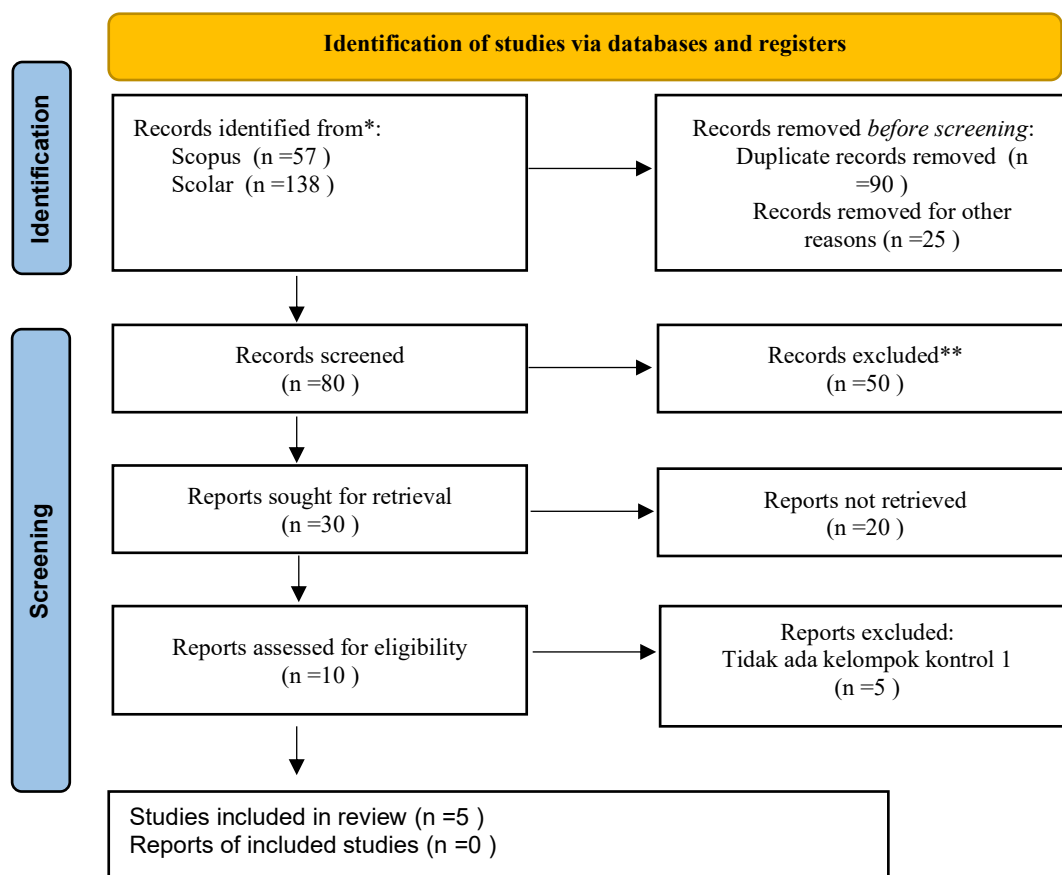
Thalassemia merupakan kelainan darah hereditas yang ditandai dengan gangguan produksi hemoglobin sehingga pasien membutuhkan transfusi darah secara rutin untuk mempertahankan kadar hemoglobin yang adekuat. Transfusi darah berulang yang dilakukan seumur hidup berisiko menyebabkan penumpukan zat besi dalam tubuh. Kelebihan zat besi yang tidak dibuang dapat mengakibatkan kerusakan organ vital seperti jantung, hati, ginjal, dan gangguan endokrin yang berpengaruh terhadap kualitas hidup pasien. Indonesia masih menghadapi thalassemia sebagai permasalahan kesehatan masyarakat dengan jumlah kasus mencapai lebih dari 1000 pasien dan didominasi oleh kelompok anak dan remaja (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [Kemenkes RI], 2024). Monitoring kadar feritin merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk

menilai beban zat besi karena pemeriksaannya mudah dilakukan dan terjangkau (Cappellini et al., 2021). Namun, implementasi monitoring feritin pada pelayanan kesehatan masih belum optimal karena berbagai faktor seperti kepatuhan pemeriksaan dan keterbatasan fasilitas. Untuk memastikan kendali zat besi berlangsung efektif, monitoring kadar feritin perlu dilakukan secara berkala sebagai dasar pengambilan keputusan terapi kelasi besi dan evaluasi risiko komplikasi akibat iron overload (Vlachaki & Venou, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas monitoring kadar feritin pasca transfusi pada anak dengan thalassemia melalui Systematic Literature Review

METODE

Thalassemia merupakan kelainan darah hereditas yang ditandai dengan gangguan produksi hemoglobin sehingga pasien membutuhkan transfusi darah secara rutin untuk mempertahankan kadar hemoglobin yang adekuat. Transfusi darah berulang yang dilakukan seumur hidup berisiko menyebabkan penumpukan zat besi dalam tubuh. Kelebihan zat besi yang tidak dibuang dapat mengakibatkan kerusakan organ vital seperti jantung, hati, ginjal, dan gangguan endokrin yang berpengaruh terhadap kualitas hidup pasien. Indonesia masih menghadapi thalassemia sebagai permasalahan kesehatan masyarakat dengan jumlah kasus mencapai lebih dari 1000 pasien dan didominasi oleh kelompok anak dan remaja (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [Kemenkes RI], 2024). Monitoring kadar feritin merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menilai beban zat besi karena pemeriksaannya mudah dilakukan dan terjangkau (Cappellini et al., 2021). Namun, implementasi monitoring feritin pada pelayanan kesehatan masih belum optimal karena berbagai faktor seperti kepatuhan pemeriksaan dan keterbatasan fasilitas. Untuk memastikan kendali zat besi berlangsung efektif, monitoring kadar feritin perlu dilakukan secara berkala sebagai dasar pengambilan keputusan terapi kelasi besi dan evaluasi risiko komplikasi akibat iron overload (Vlachaki & Venou, 2024).. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas monitoring kadar feritin pasca transfusi pada anak dengan thalassemia melalui Systematic Literature Review

HASIL



Bagan 1. PRISMA

Seleksi Studi

Proses seleksi artikel ditampilkan dalam PRISMA Flow Diagram. Sebanyak 195 artikel berhasil diidentifikasi melalui tiga basis data: Scopus (57), PubMed (0), dan Google Scholar (138). Setelah penghapusan duplikasi ($n = 90$) dan skrining judul serta abstrak, diperoleh 30 artikel untuk telaah full-text. Sebanyak 20 artikel dikeluarkan karena tidak relevan atau tidak memenuhi kriteria inklusi. Dari artikel yang tersisa, 5 artikel tidak memiliki data yang diperlukan sehingga hanya artikel yang diinklusi dalam analisis akhir.

Karakteristik Studi

Kelima studi yang diinklusi merupakan penelitian observasional yang mengevaluasi kadar feritin pada anak dengan thalassemia setelah menjalani transfusi darah. Jumlah sampel tiap penelitian berkisar antara 25–69 responden, dengan rentang usia anak dan remaja. Pemeriksaan kadar feritin dilakukan menggunakan metode seperti ELFA dan ELISA.

Ekstraksi Data Studi

Ringkasan karakteristik dan temuan setiap studi dirangkum dalam Tabel.

Tabel 1.
Ekstraksi Data Artikel

No.	Penulis, Tahun	Judul Artikel	Desain Penelitian	Sampel	Hasil utama	Keterbatasan
1	Muhamamad Ivan Jazuli, Siprianus Ugroseno, Yudho Bintoro, Sony Wibisono Mudjarnako, (2021) ¹³ .	Hubungan kadar Ferritin Serum dan 25(OH)d kadar pada Pasien Dewasa dengan ketergantungan Transfusi Talasemia	Studi Analitik Obsevasional Potong Lintang	45	Terdapat hubungan negatif yang signifikan antara kadar feritin serum dan kadar 25(OH)D pada pasien dewasa dengan talasemia yang bergantung pada transfusi.	Meskipun tidak diuraikan oleh penulis, studi ini berpotensi memiliki keterbatasan metodologis, antara lain desain potong lintang yang membatasi inferensi kausal, ukuran dan karakteristik sampel yang didominasi usia dewasa muda sehingga kurang merepresentasikan spektrum usia pasien talasemia secara menyeluruh, serta belum dikendalikannya beberapa faktor perancu yang relevan.
2	Cece Supriatna, Bambang Karsidin, Ratih Indriani, Akbar (2020)	Evaluasi Penggunaan obat Kelasi Besi dalam Menurunkan Kadar Feritin pada Pasien Talasemia Anak di RSUD 45 Kuningan	Deskriptif analitik dengan pendekatan cross sectional,	46	Dari 46 pasien yang dijadikan sampel, 5 orang mengalami penurunan kadar ferritin dengan baik, 8 orang mengalami penurunan di 3 bulan pertama tetapi naik kembali di 3 bulan selanjutnya, sedangkan 33 pasien lainnya cenderung tidak mengalami penurunan kadar ferritin.	Tidak ada kelompok kontrol; hanya membandingkan dua obat kelasi; faktor eksternal (kepatuhan, dukungan keluarga, ketersediaan obat) memengaruhi hasil dan tidak sepenuhnya terkontrol.
3	Riki Tria Wahyuda, Arfa Izzati. (2025) ¹⁵	Analisis Pengaruh transfusi Darah terhadap Kadar Feritin pada Pasien Talasemia Mayor di RSUD Al Ihsan	Deskriptif analitik, dengan desain cross-sectional. Analisis dilakukan secara univariat dan bivariat dengan uji korelasi Pearson	30	Hasil uji Pearson menunjukkan korelasi positif signifikan antara kadar feritin sebelum dan sesudah transfusi ($r = 0,657$; $p = 0,000$). Terdapat hubungan bermakna antara kadar feritin sebelum dan sesudah transfusi darah.	Variabel terbatas pada frekuensi transfusi dan kadar feritin; tidak menganalisis terapi kelasi, status nutrisi, infeksi, atau faktor genetik. Desain cross-sectional tidak bisa menunjukkan kausalitas.
4	M. Kartono Wijoyo Kusumo, Astrid Novita, Harimat	Hubungan Transfusi Darah Berulang dan kepatuhan Konsumsi Obat	Penelitian kuantitatif, kohort retrospektif, analisis	69	Ada hub signifikan transfusi darah berulang dengan kadar ferritin ($p=0,004$; $OR=6,325$). Ada hubungan signifikan	Menggunakan data retrospektif sehingga keterbatasan dalam validitas; variabel terbatas pada transfusi berulang dan

No.	Penulis, Tahun	Judul Artikel	Desain Penelitian	Sampel	Hasil utama	Keterbatasan
	Hendarwan, (2024) ¹⁶	Kelasi Besi dengan kadar Feritin pada Pasien di Kota Depok	univariat dan bivariat dengan uji chi-square.		kepatuhan konsumsi obat kelasi besi dengan kadar ferritin ($p=0,004$; $OR=7,318$). Pasien yang tidak patuh konsumsi kelasi berisiko 7 kali lebih tinggi memiliki kadar ferritin tinggi.	kepatuhan kelasi besi; faktor nutrisi, infeksi, dan genetik tidak dianalisis; hanya di RS Kota Depok sehingga keterbatasan generalisasi.
5	Fatqur Rochman, Ni Kadek Mulyantari, I WP Sutirtayasa, (2019) ¹⁷	Hubungan Jumlah Transfusi Darah dan Penggunaan Kelasi Besi dengan Kadar Feritin pada Pasien Talasemia	Studi potong lintang, data sekunder rekam medis, total sampling, $n=25$, analisis dengan ANOVA & t-Test	25	Terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah transfusi darah yang diberikan dengan kadar ferritin pasien talasemia ($p=0.003$)	Kendati tidak dijelaskan oleh penulis, studi ini berpotensi memiliki keterbatasan terkait ukuran sampel yang terbatas ($n = 25$), yang dapat memengaruhi validitas eksternal temuan

Penilaian Kualitas Studi

Penilaian kualitas menggunakan JBI menunjukkan bahwa keseluruhan studi berada pada kategori kualitas sedang, dengan beberapa potensi bias karena keterbatasan desain satu pusat penelitian atau variabel perancu yang tidak dikontrol.

Temuan Utama

Sintesis naratif menunjukkan bahwa:

- Terdapat hubungan signifikan antara frekuensi transfusi dan peningkatan kadar ferritin.
- Kepatuhan terapi kelasi besi berperan penting dalam menjaga kadar ferritin tetap terkontrol

Monitoring ferritin berkala mendeteksi dini risiko iron overload, sehingga intervensi dapat dioptimalkan.

PEMBAHASAN

Hasil analisis dari lima studi yang diinklusi menunjukkan bahwa monitoring kadar ferritin pasca transfusi berperan penting dalam mendeteksi dini penumpukan zat besi pada anak dengan thalassemia. Seluruh studi mendukung adanya hubungan antara peningkatan frekuensi transfusi dengan tingginya kadar ferritin, yang dapat meningkatkan risiko kerusakan organ seperti jantung, hati, ginjal, serta gangguan endokrin (Taher et al., 2022). Kepatuhan terhadap terapi kelasi besi merupakan faktor kunci dalam pengendalian kadar ferritin. Pasien dengan kepatuhan yang baik cenderung memiliki kadar ferritin yang lebih rendah dan stabil, serta risiko komplikasi organ yang lebih kecil dibandingkan pasien dengan kepatuhan rendah. Temuan ini menegaskan pentingnya edukasi kepada pasien dan keluarga serta monitoring berkelanjutan untuk mendukung keberhasilan terapi jangka panjang (Lee et al., 2024; Shaker et al., 2024). Namun, interpretasi hasil monitoring kadar ferritin memiliki keterbatasan, karena kadar ferritin dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti infeksi atau peradangan yang menyebabkan peningkatan ferritin serum tanpa adanya iron overload (O'Brien et al., 2021). Selain itu, sebagian besar studi dilakukan di satu pusat layanan kesehatan dan menggunakan desain observasional, sehingga generalisasi temuan harus dilakukan secara hati-hati (O'Brien et al., 2021). Implikasi dari temuan ini adalah perlunya sistem monitoring yang lebih terstruktur dan terjadwal, termasuk pencatatan medis yang baik serta integrasi pemeriksaan pendukung lain seperti MRI T pada fasilitas yang mampu. Dengan demikian, evaluasi beban zat besi dapat dilakukan lebih komprehensif sehingga keputusan klinis mengenai terapi kelasi dapat dioptimalkan (Taher et al., 2022).

Hasil systematic literature review ini menegaskan bahwa monitoring kadar ferritin pasca transfusi merupakan komponen krusial dalam tata laksana anak dengan thalassemia. Peningkatan kadar ferritin secara konsisten ditemukan sejalan dengan frekuensi transfusi darah yang diterima

pasien. Temuan ini sejalan dengan literatur internasional yang menyatakan bahwa setiap unit transfusi darah mengandung sekitar 200–250 mg zat besi yang tidak dapat diekskresikan secara fisiologis, sehingga akumulasi zat besi tidak terhindarkan pada pasien transfusion dependent thalassemia (Taher et al., 2022). Feritin serum digunakan secara luas sebagai indikator awal beban zat besi karena pemeriksaannya relatif mudah, murah, dan tersedia di berbagai fasilitas pelayanan kesehatan. Namun demikian, feritin tidak sepenuhnya merepresentasikan distribusi besi jaringan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa kadar feritin dapat meningkat akibat kondisi inflamasi, infeksi, atau kerusakan hati tanpa mencerminkan iron overload yang sebenarnya (O'Brien et al., 2021). Oleh karena itu, interpretasi feritin harus mempertimbangkan kondisi klinis pasien secara menyeluruh.

Kepatuhan terhadap terapi kelasi besi menjadi faktor penentu utama dalam pengendalian kadar feritin. Studi yang dianalisis menunjukkan bahwa pasien dengan kepatuhan rendah terhadap kelasi besi memiliki risiko kadar feritin tinggi hingga dua kali lipat dibandingkan pasien yang patuh (O'Brien et al., 2021). Efektivitas terapi kelasi besi lebih ditentukan oleh kepatuhan pasien dalam menjalani terapi secara konsisten dalam jangka panjang dibandingkan semata-mata oleh jenis kelator yang digunakan. Oleh karena itu, edukasi yang berkelanjutan kepada anak dan keluarga merupakan komponen penting untuk meningkatkan kepatuhan dan keberhasilan terapi. (Taher, et al, 2025). Selain itu, iron overload yang tidak terkontrol berhubungan erat dengan terjadinya komplikasi organ, terutama hati dan jantung. Deposisi zat besi di hati dapat menyebabkan fibrosis hingga sirosis, sedangkan pada jantung dapat memicu kardiomiopati dilatasi akibat kelebihan zat besi yang merupakan salah satu penyebab utama mortalitas pada pasien thalassemia (Ansharullah et al., 2025; Pinyopornpanish et al., 2023). Oleh sebab itu, monitoring feritin secara berkala memiliki nilai prognostik dalam pencegahan komplikasi jangka panjang.

Beberapa pedoman internasional merekomendasikan agar pemeriksaan feritin dilakukan setiap bulan dan dikombinasikan dengan pemeriksaan lanjutan seperti MRI pada fasilitas yang memiliki sumber daya memadai. Pendekatan multimodal ini dinilai mampu memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai beban zat besi jaringan, terutama pada jantung dan hati. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), 2024). Namun, sebagian besar studi yang diinklusi dalam kajian ini menggunakan desain observasional dan dilakukan pada satu pusat layanan kesehatan, sehingga potensi bias dan keterbatasan generalisasi masih ada. Meskipun demikian, konsistensi hasil antar studi menunjukkan bahwa monitoring feritin tetap memiliki peran strategis dalam praktik klinik, khususnya di negara berkembang dengan keterbatasan akses pemeriksaan lanjutan. Implikasi klinis dari kajian ini menekankan perlunya sistem monitoring feritin yang terstruktur dan terjadwal, disertai dengan penguatan edukasi kepatuhan kelasi besi. Pendekatan ini diharapkan mampu menekan risiko komplikasi organ dan meningkatkan kualitas hidup anak dengan thalassemia secara berkelanjutan.

SIMPULAN

Monitoring kadar feritin secara berkala pada anak dengan thalassemia yang menjalani transfusi darah merupakan langkah penting untuk mendeteksi dini risiko kelebihan zat besi. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa frekuensi transfusi dan kepatuhan terapi kelasi besi memiliki peran utama dalam pengendalian kadar feritin. Oleh karena itu, penerapan sistem monitoring yang terstruktur diperlukan untuk mendukung efektivitas terapi dan mencegah komplikasi jangka panjang yang dapat memengaruhi kualitas hidup pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansharullah BA, Sutanto H, Romadhon PZ. (2025). Thalassemia and Iron Overload Cardiomyopathy: Pathophysiological Insights, Clinical Implications, and Management Strategies. *Current Problems in Cardiology*, 50(1), 102911. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2024.102911>
- Cappellini, M. D., Cohen, A., Porter, J., Taher, A., & Viprakasit, V. (2021). Guidelines for the

- management of transfusion-dependent thalassaemia (TDT) (3rd ed.). Thalassaemia International Federation. <https://thalassaemia.org.cy/publications/tif-publications/guidelines-for-the-management-of-transfusion-dependent-thalassaemia-3rd-edition/>
- Jazuli, M. I., Bintoro, S. U. Y., & Mudjanarko, S. W. (2022). The association between serum ferritin levels and 25(OH)D levels in adult patients with transfusion dependent thalassemia. *Journal of Medicinal and Chemical Sciences*, 5(1), 35–41. <https://doi.org/10.26655/JMCHEMSCI.2022.1.5>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). Situasi thalassemia di Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://kemkes.go.id>
- Kusumo, M. K. W., Novita, A., & Hendarwan, H. (2024). Hubungan transfusi darah berulang dan kepatuhan konsumsi obat kelasi besi dengan kadar ferritin pada pasien thalassemia β di RS Kota Depok tahun 2021. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 13(4), 283–289. <https://doi.org/10.33221/jikm.v13i04.2777>
- Lee, W. J., Tahir, N. A. M., Chun, G. Y., et al. (2024). The impact of chelation compliance in health outcome and health-related quality of life in thalassaemia patients: A systematic review. *Health and Quality of Life Outcomes*, 22, 14. <https://doi.org/10.1186/s12955-023-02221-y>
- Musallam, K. M., & Taher, A. T. (2020). Iron overload in thalassemia: An overview. *Journal of Blood Medicine*, 11, 65–73. <https://doi.org/10.2147/JBM.S236609>
- O'Brien, S. H., et al. (2021). Laboratory monitoring in thalassemia: Best practices. *Hematology: American Society of Hematology Education Program*, 2021(1), 235–242. <https://ashpublications.org/hematology>
- Pinyopornpanish K, et al. (2023). Secondary Iron Overload and the Liver: A Comprehensive Review. *Journal of Clinical and Translational Hepatology*, 11(4), 932–941. <https://doi.org/10.14218/JCTH.2022.00420>
- Rochman, F., Mulyantari, N. K., & Sutirtayasa, I. W. P. (2019). Hubungan jumlah transfusi darah dan penggunaan kelasi besi dengan kadar feritin pada pasien talasemia. *E-Jurnal Medika Udayana*, 8(9). <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/53023>
- Shaker, R. A., Rizij, F. A., & Jasim, T. A. (2024). Deferasirox adherence in patients with thalassemia: Exploring the association with patient knowledge and ferritin levels. *Pharmacia*, 71, 1–6. <https://doi.org/10.3897/pharmacia.71.e128144>
- Supriatna, C., Indriani, B. K., & Akbari, R. (2020). Evaluasi penggunaan obat kelasi besi dalam menurunkan kadar ferritin pada pasien thalassemia anak di RSUD 45 Kuningan. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(1), 28–38. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v5i1.854>
- Taher, A. T., et al. (2022). Management of iron overload: Evidence and practice. *Expert Review of Hematology*, 15(4), 345–359. <https://doi.org/10.1080/17474086.2022.2053110>
- Taher, A. T., Farmakis, D., Porter, J. B., Cappellini, M. D., & Musallam, K. M. (Eds.). (2025). *Guidelines for the Management of Transfusion-Dependent β -Thalassaemia* (5th ed.). Thalassaemia International Federation. NCBI Bookshelf. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK614251>
- Telfer, P., et al. (2021). Iron overload monitoring in pediatric thalassemia. *Pediatric Hematology and Oncology*, 38(4), 325–334. <https://doi.org/10.1080/08880018.2021.1882346>
- Vlachaki, E., & Venou, T.-M. (2024). Iron overload: The Achilles heel of β -thalassemia. *Transfusion Clinique et Biologique*, 31(3), 167–173. <https://doi.org/10.1016/j.tracbi.2024.06.001>
- Wahyuda, R. T., & Izzati, A. (2025). Analisis pengaruh transfusi darah terhadap kadar feritin pada pasien thalassemia mayor di RSUD Al Ihsan. *Jurnal Riset Sains dan Kesehatan Indonesia*, 2(4). <https://doi.org/10.69930/jrski.v2i4.497>