

SKRIPSI

HUBUNGAN KADAR HEMOGLOBIN DENGAN FERRITIN
PADA PASIEN ANAK PENDERITA THALASSEMIA
DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN
PALEMBANG



MANDASARI
PO7134225145

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN PALEMBANG
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2026

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Thalassemia adalah kelainan genetik yang terjadi akibat adanya gangguan dalam proses sintesis hemoglobin (Hb), terutama pada pembentukan rantai globin. Penyakit ini memiliki berbagai tipe dengan angka kejadian yang berbeda-beda di berbagai wilayah dunia (Kemenkes RI, 2018), sering disebut sebagai anemia mediterania, meskipun istilah tersebut dianggap kurang tepat karena penyakit ini tidak hanya ditemukan di kawasan Mediterania, tetapi dapat terjadi di berbagai belahan dunia, khususnya pada daerah yang termasuk dalam wilayah sabuk thalassemia (Bakane *et al.*, 2023). Kondisi ini ditandai oleh berkurangnya atau tidak terbentuknya salah satu jenis rantai globin, baik rantai alfa (α) maupun beta (β), yang merupakan komponen utama penyusun hemoglobin normal (Rediyanto, 2023).

Thalassemia bisa dicegah dengan cara menghindari pernikahan antara penderita thalassemia, dan penyakit ini tidak bisa disembuhkan (Kemenkes RI, 2019). Di wilayah Mediterania, Cina, Afrika, Asia Timur, Asia Tenggara, termasuk Thailand dan Indonesia kelainan genetik ini paling umum (Bajwa & Basit, 2023). Berdasarkan data World Bank 7% dari populasi dunia membawa sifat thalassemia. Bayi baru lahir disertai kelainan hemoglobin berat sekitar 300.000-500.000 tiap tahunnya, dan anak yang meninggal akibat thalassemia β sekitar 50.000-100.000; jumlah tersebut 80% berasal dari negara berkembang (Kemenkes RI, 2018).

Menurut data WHO (World Health Organization), pada tahun 2021 tercatat didunia bayi lahir dengan thalassemia mayor sebanyak 40.618. Di kawasan Asia Tenggara, pembawa gen thalassemia diperkirakan 45,5% penduduk, dengan 20.420 kelahiran jumlah kasus thalassemia mayor (WHO, 2021). Selain itu, dari data TIF (*Thalassemia International Federation*) tahun 2025 memperkirakan bahwa sekitar 30.000 pasien di eropa menderita thalassemia beta mayor, yaitu bentuk thalassemia yang tergolong paling berat (TIF, 2025).

Di berbagai negara, termasuk Amerika, Eropa dan Australia thalassemia merupakan kelainan genetik yang penyebarannya terus meningkat, migrasi penduduk dan perkawinan antar etnis menjadi penyebab peningkatan kasus penyakit ini. Thalassemia sebagai penyakit hemolitik hereditas dengan angka kejadian yang tinggi, menyebabkan tingginya angka kesakitan dan kematian, terutama pada anak – anak menjadi salah satu masalah kesehatan global (Rujito, 2019). Dari 229 negara (71%) melaporkan hemoglobinopati sebagai masalah kesehatan, setiap tahun lebih dari 330.000 bayi lahir membawa kelainan hemoglobin, terdiri atas 83% penyakit sel sabit dan 17% thalassemia. Selain itu populasi dunia sebanyak 4,83% merupakan pembawa kelainan rantai globin, termasuk pembawa sifat thalassemia alfa dan beta sebanyak 1,67% (Wulandari, 2016). Tahun 2021 Survei Beban Penyakit Global menemukan bahwa penyakit ini menyebabkan 11.100 kematian per tahun. Ini sedikit lebih umum pada pria daripada wanita (Tuo *et al.*, 2024).

Data dari Yayasan Thalassemia Indonesia kasus thalassemia meningkat hampir tiga kali lipat dari tahun 2012 sebanyak 4.896 kasus sampai Juni 2023

menjadi sekitar 12 ribu kasus (Tarmizi, 2025). Indonesia termasuk dalam kawasan thalassemia belt, yaitu negara dengan kelompok gen pembawa sifat thalassemia yang relatif tinggi. Berdasarkan hasil penelitian epidemiologi, frekuensi gen pembawa thalassemia beta di Indonesia diperkirakan berkisar antara 3–10% (Kemenkes RI, 2018). Selain itu, Dr.dr. Pustika Amalia Wahidiat, Sp.A-K, mengacu pada data Lembaga Eijkman, di Indonesia prevalensi thalassemia- α sekitar 2,6 – 11%, dengan angka tertinggi ditemukan di Pulau Sulawesi, terutama pada suku Bugis dan Kajang. Sementara itu, frekuensi pembawa sifat thalassemia- β diperkirakan mencapai 3–10%, dengan konsentrasi tertinggi berada di Pulau Sumatera, khususnya di wilayah Palembang yang mendekati 10%. Di Pulau Jawa, proporsi pembawa sifat thalassemia tercatat sekitar 5%. Adapun pada kelainan hemoglobinopati, prevalensi pembawa sifat hemoglobin E berkisar antara 1,5–33%, dengan angka tertinggi dilaporkan di Pulau Sumba (Rediyanto, 2023).

Di Indonesia jumlah kelahiran bayi dengan thalassemia diperkirakan mencapai sekitar 2.500 kasus setiap tahun. Berdasarkan data hematologi IDAI (Ikatan Dokter Anak Indonesia) kasus prevalensi thalassemia mayor di Indonesia tahun 2016 tercatat mencapai 9.121 orang, dan menurut data YTI/POPTI (Yayasan Thalassemia Indonesia/Perhimpunan Orang Tua Penderita) diketahui penderita thalassemia mengalami peningkatan di tahun 2012 sebanyak 4.896 menjadi 9.028 di tahun 2018 (Kemenkes RI, 2019).

Thalassemia dibedakan menjadi dua kategori, berdasarkan rantai globin terbagi menjadi dua; Thalassemia alfa terjadi akibat produksi rantai alfa globin menurun dan thalassemia beta akibat produksi rantai beta globin yang mengalami

penurunan. Lalu berdasarkan tingkat keparahan klinis dibagi menjadi Thalassemia mayor, dimana pasien membutuhkan transfusi darah seumur hidup, thalassemia intermedia, pasien mengalami anemia sedang, membutuhkan transfusi darah tapi tidak sesering thalassemia mayor, thalassemia minor sebagai pembawa sifat (*carrier*) dimana penderita menjalani kehidupan seperti orang sehat, tidak mengalami perubahan fisik maupun gejala klinis (Rediyanto, 2023). Selain itu, *Thalassemia International Federation* memperkenalkan klasifikasi klinis terbaru yang membagi thalassemia menjadi Thalassemia Bergantung Transfusi (TDT) dan Thalassemia Tidak Bergantung Transfusi (NTDT) (Viprakasit & Ekwattanakit, 2018).

Salah satu ciri utama thalassemia yaitu anemia jangka panjang meskipun sudah rutin mengonsumsi suplemen zat besi. Anemia pada thalassemia cenderung menetap dan bisa memburuk seiring waktu. Mengutip dari Johns Hopkins Medicine, anemia berat yang menetap sejak masa kanak-kanak disertai kebutuhan transfusi darah berulang, merupakan tanda klasik dari thalassemia beta mayor yang tidak terdiagnosis dengan baik sejak awal (Nayela Genomik Indonesia, 2025). Pengobatan thalassemia sampai saat ini belum ditemukan, akan tetapi para pasien thalassemia dapat terapi yaitu dengan melakukan transfusi darah secara rutin (Kemenkes RI, 2018). Cara kerja transfusi darah dengan pemberian darah atau komponen darah donor yang dialirkan ke penerima secara intravena untuk menggantikan volume darah yang hilang, mengoreksi defisit komponen spesifik (misalnya sel darah merah, trombosit, plasma, kriopresipitat), atau meningkatkan kapasitas transport oksigen dan hemostasis pada kondisi klinis tertentu (anemia

berat, perdarahan masif, komplikasi obstetri, trauma, prosedur bedah mayor, penyakit hematologi-kronik seperti thalasemia, dll.) (Cywinski, 2017). Tapi terapi transfusi ini memicu akumulasi besi (iron overload) karena tubuh tidak dapat mengeliminasi kelebihan besi dari sel darah merah donor. Setiap kantong darah transfusi mengandung 200-250 mg besi, yang secara kumulatif menumpuk di organ vital (Poggiali *et al.*, 2019).

Penumpukkan zat besi pada tubuh pasien thalassemia terjadi akibat transfusi darah yang dilakukan secara rutin. Kelebihan zat ini disimpan dalam bentuk feritin, yaitu protein yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan zat besi utama di dalam tubuh. Oleh karena itu, pemeriksaan kadar feritin menjadi salah satu parameter penting untuk mengevaluasi status besi pada pasien thalassemia (Satria *et al.*, 2016). Pasien anak thalassemia rentan terhadap penyakit infeksi, dikarenakan zat besi merupakan media yang baik bagi pertumbuhan kuman. Selain itu sangat membahayakan dan bisa berakibat kematian apabila terjadi penumpukan besi di organ hati dan jantung (Rediyanto, 2023). Naiknya angka harapan hidup pasien thalassemia dengan rutin transfusi darah, tetapi juga muncul permasalahan baru yang kurang baik, yaitu zat besi menumpuk di jaringan tubuh (*hemosiderosis*) (Rahmani, M., 2019).

Hubungan jumlah kadar ferritin berlebih terhadap ion kalsium pada anak penderita thalassemia mayor yang menjalani transfusi darah secara rutin diteliti oleh Departemen Ilmu kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran. Hasil penelitian Bhalodiya *et al.*(2023), kadar ferritin pada pasien thalassemia yang rutin transfusi darah berdasarkan usia yaitu 1262 ng/mL (0-5

tahun), 1963,44 ng/mL (6-10 tahun) dan 2387,43 ng/mL (11-18 tahun). Dari data penelitian menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara kadar ferritin dengan transfusi darah (Bhalodiya *et al.*, 2023). Selain itu juga dapat menyebabkan gangguan penyerapan kalsium (Amelia *et al.*, 2016).

Berdasarkan latar belakang tersebut dan dengan semakin meningkatnya kasus thalassemia anak di Indonesia dalam beberapa tahun, serta RSUP Dr. Mohammad Hoesin sebagai rumah sakit rujukan, salah satunya penyakit thalassemia yang mana pasiennya rutin setiap bulan melakukan transfusi darah maka penelitian mengenai **”Hubungan kadar hemoglobin dengan ferritin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang”** ingin dilakukan oleh peneliti.

B. Rumusan Masalah

Apakah ada hubungan Kadar Hemoglobin dengan Ferritin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketahuinya hubungan kadar hemoglobin dengan ferritin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahuinya distribusi statistik deskriptif kadar hemoglobin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang

- b. Diketuainya distribusi statistik deskriptif kadar ferritin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang
- c. Diketuainya distribusi deskriptif usia pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang
- d. Diketuainya distribusi frekuensi jenis kelamin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang
- e. Diketuainya distribusi deskriptif transfusi darah pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang
- f. Diketuainya hubungan kadar hemoglobin dengan ferritin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang
- g. Diketuainya hubungan usia dengan ferritin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang
- h. Diketuainya hubungan jenis kelamin dengan ferritin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang
- i. Diketuainya hubungan interval transfusi darah dengan ferritin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana distribusi deskriptif kadar hemoglobin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang?
2. Bagaimana distribusi deskriptif kadar ferritin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang?

3. Bagaimana distribusi deskriptif usia pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang?
4. Bagaimana distribusi frekuensi jenis kelamin pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang?
5. Bagaimana distribusi deskriptif transfusi darah pada pasien anak penderita Thalassemia di RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang?
6. Apakah ada hubungan kadar hemoglobin dengan ferritin pada pasien anak penderita thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?
7. Apakah ada hubungan usia dengan ferritin pada pasien anak penderita thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?
8. Apakah ada hubungan jenis kelamin dengan ferritin pada pasien anak penderita thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?
9. Apakah ada hubungan transfusi darah dengan ferritin pada pasien anak penderita thalassemia di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Hasil Penelitian ini diharapkan dapat menambahkan wawasan dan pengetahuan peneliti mengenai hubungan antara nilai kadar Hemoglobin dengan ferritin pada pasien anak penderita thalassemia
 - b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi dan bahan perbandingan untuk penelitian selanjutnya yang akan meneliti hal-hal yang belum dibahas dalam penelitian ini

- c. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Tenaga Medis

Sebagai bahan pertimbangan klinis dalam menentukan frekuensi transfusi darah yang optimal agar kadar Hemoglobin terjaga namun zat besi tidak melonjak drastis, serta membantu evaluasi efektivitas terapi kelasi besi (obat pengikat zat besi) pada pasien anak

b. Bagi Pasien dan Orang Tua

Memberikan pemahaman bahwa menjaga kestabilan hemoglobin itu bukan lah satu-satunya fokus, melainkan juga harus memantau penumpukkan zat besi secara rutin, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya kepatuhan terapi kelasi besi guna mencegah komplikasi serius

F. Ruang Lingkup

Penelitian ini termasuk dalam bidang hematologi, yang akan membahas bagaimana hubungan kadar hemoglobin dengan ferritin pada pasien anak penderita Thalassemia yang melakukan pemeriksaan dan transfusi darah di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

Penelitian ini merupakan penelitian secara *observasional analitik* dengan pendekatan *cross sectional* dan akan dilaksanakan bulan juni 2026. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh melalui teknik *purposive sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 200 sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott. (2026). *Core Laboratory at Abbott*.
<https://www.corelaboratory.abbott/int/en/offerings/brands/alinity/alinity-ci-series.html>
- Ahmed, M. H., Ghatge, M. S., & Safo, M. K. (2020). Hemoglobin: Structure, Function and Allostery. *Sub-Cellular Biochemistry*, 94, 345–382.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-41769-7_14
- Akbaş, T. (2019). Long length of stay in the ICU associates with a high erythrocyte transfusion rate in critically ill patients. *Journal of International Medical Research*, 47(5), 1948–1957.
- Aksu, T., & Unal, S. (2021). Thalassemia. *Trends in Pediatrics*, 2(1), 1–7.
- Ali, S., Mumtaz, S., Shakir, H. A., Khan, M., Tahir, H. M., Mumtaz, S., Mughal, T. A., Hassan, A., Kazmi, S. A. R., & Sadia. (2021). Current status of beta-thalassemia and its treatment strategies. *Molecular genetics & genomic medicine*, 9(12), e1788.
- Amelia, M., Gurnida, D. A., & Reniarti, L. (2016). Hubungan Kadar Feritin Dan Ion Kalsium Serum Pada Penyandang Thalassemia Mayor Anak Yang Mendapat Transfusi Berulang. *Sari Pediatri*, 16(1), 1–4.
- Badan Pusat Statistik. (2026). *Detail Metadata Variabel Statistik*.
<https://sirusa.web.bps.go.id/metadata/variabel/153958>
- Bajwa, H., & Basit, H. (2023). *Thalassemia*. StatPearls [Internet].
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545151/>
- Bakane, A., Singh, S., & Kiran Sri, C. (2023). *The Thalassemia Syndromes: New Insights* (M. Zakaria, T. Hassan, L. Sherief, & O. Erhabor (ed.)). IntechOpen.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.112264>
- Bhalodiya, V. R., Valiya, L. G., Mehta, N. A., & Padhariya, B. B. (2023). Correlation Of Serum Ferritin Level In Transfusion-Dependant Thalassemia Major Patients: A Study At A Medical College Affiliated Hospital In Gujarat Region. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, 10(3), 330–333.
<https://doi.org/10.18203/2349-3291.ijcp20230429>
- Chibriyah, R. (2017). *Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Hemoglobin Santriwati Pondok Pesantren Al-Munawwir Krapyak Bantul* [Universitas' Aisyiyah Yogyakarta]. <https://digilib.unisayogya.ac.id/3915/>
- Cullis, J. O., Fitzsimons, E. J., Griffiths, W. J. H., Tsochatzis, E., Thomas, D. W., & Haematology, B. S. for. (2018). Investigation and management of a raised

- serum ferritin. *British journal of haematology*, 181(3), 331–340.
- Cywinski, J. B. (2017). Blood Products Transfusion. In *Basic Sciences in Anesthesia* (hal. 465–481). https://doi.org/10.1007/978-3-319-62067-1_27
- Delpita, A., & Rachmawati, B. (2019). Hubungan kadar ferritin dengan TSH dan FT4 akibat transfusi berulang pada penderita thalassemia di RSUP Dr. Kariadi, Semarang, Indonesia. *Intisari Sains Medis*, 10(2).
- Dewi, P. A. D. S., Arjani, I. A. M. S., & Mastra, N. (2020). *Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Polisi Lalu Lintas (polantas) Di Kepolisian Daerah Bali* [Politeknik Kesehatan Denpasar]. <https://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/5415/>
- Efendi, E. N. (2024). *Gambaran Kadar Ferritin Pada Penderita Thalasemia Di RSUD Pringsewu Tahun 2023* [Politeknik Kesehatan Tanjung Karang]. <https://repository.poltekkes-tjk.ac.id/id/eprint/6595/>
- Grentina. (2016). *Mengenal Thalasemia*. IDAI. <https://www.idai.or.id/artikel/seputar-kesehatan-anak/mengenal-thalasemia>
- Kemenkes RI. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2014 tentang Upaya Kesehatan Anak*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI. (2018). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Thalasemia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI. (2019). *Putus Mata Rantai Thalassemia Kenali Cirinya*. <https://kemkes.go.id/id/putus-mata-rantai-talasemia-kenali-cirinya>
- Kemenkes RI. (2019a). *Angka Pembawa Sifat Talasemia Tergolong Tinggi*. <https://www.kemkes.go.id/id/angka-pembawa-sifat-talasemia-tergolong-tinggi>
- Kemenkes RI. (2023). *Thalassemia*. <https://ayosehat.kemkes.go.id/pub/files/files75880FactsheetThalasemia-2re3.pdf>
- Kiswari, R. (2014). *Hematologi dan Transfusi*. Erlangga.
- Nayela Genomik Indonesia. (2025). *Ciri-Ciri Penyakit Talasemia dan Cara Mencegahnya Dengan Deteksi Dini*. <https://naleyagenomics.com/ciri-ciri-penyakit-talasemia-dan-cara-mencegahnya-dengan-deteksi-dini/>
- Nugraha, G. (2015). *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. CV Trans Info Medika.

- Nugraha. (2017). *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. CV. Trans Info Media.
- Nugroho, M. R. A. (2016). *Skema Metabolisme hemoglobin dan Bilirubin*. Scribd. <https://id.scribd.com/document/323990756/Skema-Hemoglobin>
- Nurarif, A. H., & Kusuma, H. (2016). *Asuhan Keperawatan Praktis Berdasarkan Penerapan Diagnosa Nanda, NIC, Noc dalam Berbagai Kasus* (Revisi). Medication Jogja. https://lib.untad.ac.id/index.php?p=show_detail&id=50284
- Paloma. (2023). Talasemia: sebuah Tinjauan Pustaka. *Biocity Journal*, 1(2), 89–100.
- Poggiali, E., Amicis, M. M. De, & Motta, I. (2019). Review of iron overload in thalassemia. *Journal of Clinical Medicine*, 8(12). <https://doi.org/10.3390/jcm8122121>
- Puspitaningrum, T., Rambert, G. I., & Wowor, M. F. (2016). Gambaran kadar feritin pada pasien penyakit ginjal kronik stadium 5 non dialisis. *eBiomedik*, 4(1), 65802.
- Rediyanto, D. K. (2023). Pratista Patologi Deteksi Dini Talassemia Pratista Patologi. *Pratista Patologi*, 8(1), 17–28.
- Rujito, L. (2019). *Talasemia: genetika dasar dan pengelolaan terkini*. Universitas Jenderal Soedirman.
- Saliba, A. N., Harb, A. R., & Taher, A. T. (2015). Iron chelation therapy in transfusion-dependent thalassemia patients: current strategies and future directions. *Journal of blood medicine*, 197–209.
- Satria, A., Ridar, E., & Tampubolon, L. (2016). Hubungan derajat klinis dengan kadar feritin penyandang thalassemia β di RSUD Arifin Achmad. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM)*, 3(2), 1–9.
- Suryoadji, K. A., & Alfian, I. M. (2021). Patofisiologi Gejala Penyakit Talasemia Beta: A Narrative Review. *Khazanah: Jurnal Mahasiswa*, 13(2).
- Sysmex. (2024). *Haematology Products*. <https://www.sysmex.co.id>
- Taher, A. T., & Cappellini, M. D. (2018). How I manage medical complications of β -thalassemia in adults. *Blood, the Journal of the American Society of Hematology*, 132(17), 1781–1791.
- Tarmizi, S. N. (2025). *Cegah Talassemia, Hindari Pernikahan Sesama Pembawa Sifat*. Kemenkes RI. <https://kemkes.go.id/id/cegah-thalassemia-hindari-pernikahan-sesama-pembawa-sifat>

- TIF. (2025). *Europe Is Seeing A Surge In Thalassaemia, Project Results Show*. <https://thalassaemia.org.cy/news/thalia-2018-2021-europe-is-seeing-a-surge-in-thalassaemia-project-results-show/>
- Tuo, Y., Li, Y., Li, Y., Ma, J., Yang, X., Wu, S., Jin, J., & He, Z. (2024). Global, regional, and national burden of thalassemia, 1990-2021: a systematic analysis for the global burden of disease study 2021. *EClinicalMedicine*, 72, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102619>
- Viprakasit, V., & Ekwattanakit, S. (2018). Clinical classification, screening and diagnosis for thalassemia. *Hematology/Oncology Clinics*, 32(2), 193–211.
- WHO. (2021). *Regional desk review of haemoglobinopathies with an emphasis on thalassaemia and accessibility and availability of safe blood and blood products as per these patients' requirement in South-East Asia under universal health coverage*. WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789290228516>
- Wulandari, R. D. (2016). Kelainan pada sintesis hemoglobin: Thalassemia dan epidemiologi thalassemia. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 5(2), 33–44.
- Yusrin, N. A., Ananti, Y., & Merida, Y. (2023). Efektivitas Seduhan Daun Labu Siam dan Daun Salam Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri: The Effectiveness of Stewing Siamese Pumpkin Leaves and Stewing Bay Leaves on Increasing Hemoglobin Levels in Young Women. *Journal of Health*, 10(02), 177–185.
- Zalfa, A., Nugraha, G., Wulan, W. S., & Prayekti, E. (2024). Perbedaan hasil kadar hemoglobin menggunakan hematology analyzer dan POCT. *Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah Kesehatan Politeknik Medica Farma Husada Mataram*, 10(2), 32–36.