Jurnal Inovasi Kesehatan Adaptif
Volume 8 Nomor 10, Oktober 2026

KAJIAN LITERATUR: PROFIL PENGGUNAAN DAN EFEKTIVITAS OBAT KELASI BESI PADA PASIEN TALASEMIA MAYOR

Mauliya Munajah[1], Herlina Sintiya[2], M.Furkon Baihaqi[3], Nabila Maulidatuzzahrah[4], Ridho Anggara[5], Agisna Awaliya[6], Dwintha Lestari[7]
mauliyaamunajah25@gmail.com[1], synthiaherlina42@gmail.com[2], furkonbaihaqi453@gmail.com[3], hyynbilaaa@gmail.com[4], ridhoangr1507@gmail.com[5], agisnaawalya@gmail.com[6], dwintha85@gmail.com[7]
Universitas Muhammadiyah Bandung

ABSTRAK

Talasemia mayor merupakan kelainan darah genetik yang memerlukan transfusi darah secara rutin. Transfusi berulang dapat menyebabkan penumpukan zat besi (iron overload) dalam tubuh sehingga diperlukan terapi kelasi besi untuk mencegah komplikasi organ. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui profil penggunaan dan efektivitas obat kelasi besi pada pasien talasemia mayor. Metode yang digunakan adalah kajian literatur dengan pendekatan deskriptif terhadap literatur melalui (Data base) basis data Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, dan Scopus. Data dikaji berdasarkan jenis obat, dosis, frekuensi, rute pemberian, kepatuhan penggunaan, serta efektivitas terapi berdasarkan perubahan kadar feritin serum dan luaran klinis yang dilaporkan. Hasil kajian menunjukkan bahwa obat kelasi besi yang banyak dibahas meliputi deferasiroks, deferipron, dan deferoksamin. Pada studi terdahulu, deferasiroks merupakan obat yang paling banyak digunakan (53,08%), diikuti deferipron (46,92%), dengan ketepatan dosis dan frekuensi mencapai 96,15%. Efektivitas terapi ditunjukkan oleh penurunan rata-rata kadar feritin serum, seperti pada penggunaan deferasiroks tablet (928 ng/mL), deferipron sirup (874 ng/mL), dan deferipron tablet (491 ng/mL) pada populasi anak. Namun, efektivitas terapi juga dipengaruhi oleh kepatuhan pasien, di mana kepatuhan yang rendah (60%) berhubungan dengan tingginya kadar feritin serum (>2.500 ng/mL). Secara keseluruhan, penggunaan obat kelasi besi perlu disesuaikan dengan kebutuhan pasien dan disertai pemantauan dosis serta kepatuhan secara berkala untuk mendukung keberhasilan terapi serta mengurangi risiko komplikasi akibat kelebihan zat besi.
Kata Kunci: Talasemia Mayor, Kelasi Besi, Efektivitas Terapi.

ABSTRACT

Thalassemia major is a genetic blood disorder that requires regular blood transfusions. Repeated transfusions can cause iron accumulation (iron overload) in the body; therefore, iron chelation therapy is needed to help reduce iron overload and prevent organ complications. This study aims to determine the profile of use and effectiveness of iron chelation drugs in patients with thalassemia major. The method used was a literature review with a descriptive approach, using literature obtained from Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, and Scopus databases. Data were reviewed based on drug types, dosages, frequency, routes of administration, medication adherence, and therapeutic effectiveness based on changes in serum ferritin levels and reported clinical outcomes. The results show that the iron chelation drugs frequently discussed include deferasirox, deferiprone, and deferoxamine. Previous studies indicate that deferasirox was the most frequently used drug (53.08%), followed by deferiprone (46.92%), with dosage and frequency accuracy reaching 96.15%. Therapeutic effectiveness was reflected by a reduction in mean serum ferritin levels, notably with deferasirox tablets (928 ng/mL), deferiprone syrup (874 ng/mL), and deferiprone tablets (491 ng/mL) in pediatric populations. However, therapeutic success is strongly influenced by patient adherence, where low adherence (60%) is associated with elevated serum ferritin levels (>2,500 ng/mL). Overall, the use of iron chelation drugs needs to be adjusted to individual patient needs and accompanied by regular monitoring of dosage and adherence to support therapeutic success and reduce the risk of complications caused by iron overload.

***Keywords**: Thalassemia Major, Iron Chelation, Therapeutic Effectiveness.*

PENDAHULUAN

Talasemia adalah kumpulan kondisi bawaan autosom resesif yang ditandai dengan adanya penurunan atau kehilangan sintesis salah satu dari dua rantai polipeptida(α atau β) yang membentuk Molekul hemoglobin sehingga dapat mengakibatkan berkurangnya kadar hemoglobin dalam eritrosit yang menyebabkan anemia (Pratama & Syafitri, 2021).

Talasemia mayor merupakan kelainan genetik yang memengaruhi pembentukan hemoglobin sehingga pasien umumnya membutuhkan transfusi darah secara rutin untuk mempertahankan kondisi klinisnya. Transfusi darah yang berulang dapat menyebabkan penumpukan zat besi dalam tubuh karena zat besi yang masuk tidak seluruhnya dapat dikeluarkan secara alami. Kondisi kelebihan zat besi atau iron overload perlu dikendalikan karena dapat meningkatkan risiko kerusakan organ apabila berlangsung dalam jangka panjang. Terapi kelasi besi menjadi salah satu bagian penting dalam penatalaksanaan pasien talasemia mayor (Paloma, 2023).

Terapi kelasi besi dapat bertujuan untuk mengikat kelebihan zat besi agar dapat dikeluarkan dari tubuh. Beberapa obat yang digunakan dalam terapi ini meliputi deferoksamin, deferipron, dan deferasiroks. Obat-obat tersebut memiliki perbedaan dalam bentuk sediaan, rute pemberian, dosis, serta frekuensi penggunaan. Perbedaan karakteristik tersebut perlu diperhatikan dalam pemilihan terapi karena penggunaan obat harus disesuaikan dengan kebutuhan pasien dan mempertimbangkan kepatuhan terhadap pengobatan (Paloma, 2023).

Profil penggunaan obat kelasi besi pada pasien talasemia mayor dapat memberikan gambaran mengenai jenis obat yang digunakan serta ketepatan regimen terapinya. Pada RSU Prasetya Bunda Kota menemukan bahwa obat yang paling banyak digunakan adalah deferasiroks sebanyak 53,08%, sedangkan deferipron digunakan sebanyak 46,92%. Penelitian tersebut juga melaporkan bahwa ketepatan dosis dan frekuensi pemberian obat mencapai 96,15%. Hasil ini menunjukkan pentingnya evaluasi penggunaan obat untuk mengetahui kesesuaian terapi pada pasien talasemia mayor (Kurniasih et al., 2025).

Selain profil penggunaan, efektivitas terapi kelasi besi juga perlu diperhatikan untuk menilai keberhasilan pengendalian kelebihan zat besi. Salah satu parameter yang digunakan dalam pemantauan kondisi tersebut adalah kadar feritin serum. Terdapat penelitian bahwa perbedaan rata-rata penurunan kadar feritin pada penggunaan deferasiroks tablet, deferipron sirup, dan deferipron tablet pada pasien talasemia anak. Dalam penelitian tersebut disebutkan bahwa, penurunan rata-rata kadar feritin masing-masing sebesar 928 ng/mL, 874 ng/mL, dan 491 ng/mL. Temuan ini dapat memberikan gambaran bahwa hasil terapi dapat berbeda berdasarkan obat dan bentuk sediaan yang digunakan pada populasi penelitian tersebut (Triwardiani et al., 2025).

Keberhasilan terapi tidak hanya berkaitan dengan pemilihan obat, tetapi juga dengan kepatuhan pasien dalam mengonsumsi obat sesuai regimen yang ditetapkan. Ditemukan hubungan kepatuhan konsumsi obat kelasi besi dengan kadar feritin serum pada pasien talasemia beta-mayor. Bahwa pada 50 pasien ditemukan 60% pasien memiliki kepatuhan rendah dan 58% memiliki kadar feritin serum di atas 2.500 ng/mL. Penelitian tersebut juga menunjukkan adanya hubungan antara kepatuhan konsumsi obat kelasi besi dan kadar feritin serum (Gustiana et al., 2020).

Kelebihan zat besi yang diakibatkan oleh transfusi darah berulang merupakan salah satu masalah utama pada pasien talasemia mayor yang bergantung pada transfusi. Penumpukan zat besi yang tidak terkendali dapat menyebabkan kerusakan berbagai organ, seperti jantung, hati, dan organ endokrin. Oleh karena itu, terapi kelasi besi diperlukan untuk membantu mengeluarkan kelebihan zat besi dan mengurangi risiko komplikasi jangka

panjang. Keberhasilan terapi dipengaruhi oleh ketepatan dosis, durasi pengobatan, jumlah transfusi darah, serta kesesuaian regimen dengan kondisi pasien. Pemilihan dan penyesuaian terapi perlu dilakukan secara individual agar pengendalian kelebihan zat besi dapat tercapai secara optimal (Porter et al., 2025).

Pemantauan kadar feritin serum secara berkala juga merupakan bagian penting dalam mengevaluasi respons pasien terhadap terapi kelasi besi. Pemeriksaan feritin dapat digunakan untuk mengamati kecenderungan perubahan cadangan zat besi tubuh selama pengobatan. Namun, kadar feritin tidak selalu menggambarkan jumlah zat besi pada setiap organ secara akurat sehingga hasilnya perlu diinterpretasikan bersama kondisi klinis pasien dan, apabila tersedia, pemeriksaan konsentrasi zat besi hati atau MRI jantung. Selain itu, terapi kelasi besi perlu disertai pemantauan efek samping dan kepatuhan pasien karena pengobatan yang tidak dilakukan secara teratur dapat mengurangi keberhasilan pengendalian kelebihan zat besi (Shah et al., 2022; Porter et al., 2025).

Meskipun penelitian terdahulu telah membahas penggunaan obat kelasi besi, ketepatan regimen, kepatuhan pasien, dan perubahan kadar feritin serum, hasil penelitian tersebut berasal dari populasi dan tempat penelitian yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan kajian literatur yang mengumpulkan dan membandingkan temuan penelitian terdahulu untuk memperoleh gambaran yang lebih terstruktur mengenai profil penggunaan dan efektivitas obat kelasi besi pada pasien talasemia mayor. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengkaji profil penggunaan dan efektivitas obat kelasi besi pada pasien talasemia mayor melalui studi literatur. Kajian difokuskan pada jenis obat yang digunakan, bentuk sediaan, dosis dan frekuensi pemberian, serta efektivitas terapi berdasarkan perubahan kadar feritin serum yang dilaporkan dalam penelitian terdahulu.

ALAT DAN BAHAN

Bahan yang digunakan dalam review ini adalah artikel-artikel ilmiah yang membahas talasemia dari berbagai sudut pandang, seperti deteksi dini, terapi penghilang besi, evaluasi penggunaan obat, farmakoekonomi, kepatuhan terapi dan kualitas hidup, suplementasi, serta perkembangan terapi gen. Artikel yang diperiksa mencakup penelitian observasional retrospektif dan cross-sectional, penelitian analitik klinis, tinjauan literatur naratif, serta studi klinis jangka panjang pada pasien dengan talasemia yang membutuhkan transfusi (TDT). Data yang digunakan dalam penelitian primer yang dinilai terutama berasal dari catatan medis pasien talasemia, data layanan rumah sakit, data laboratorium, data penggunaan obat, serta data biaya layanan kesehatan. Penelitian farmakoekonomi di RSUP Dr. M. Djamil Padang menggunakan data sekunder yang berasal dari rekam medis pasien, Instalasi Farmasi, Instalasi Laboratorium, dan Bagian Keuangan. Biaya yang dianalisis mencakup biaya penginapan, prosedur medis, pemeriksaan laboratorium, serta obat-obatan, sementara efektivitas pengobatan dinilai dari penurunan kadar feritin dalam darah (Yula et al., 2021).

Penelitian di RSUD X Kebumen menggunakan data medis pasien talasemia mayor yang mendapatkan pengobatan dengan infus besi sebagai bahan penelitian. Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tatalaksana Talasemia berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor HK.01.01/Menkes/1/2018 digunakan sebagai acuan dalam menilai penggunaan obat, terutama mengenai dosis dan cara pemberiannya (Nurhasanah et al., 2025).

Di sisi lain, penelitian di RSUD Blitar dan RSUD Jombang menggunakan data rekam medis yang mencakup informasi tentang karakteristik pasien, jenis dan frekuensi transfusi darah, penggunaan obat besi, serta jenis suplemen yang diberikan kepada pasien talasemia (Basuki et al., 2026).

Instrumen penelitian yang digunakan dalam artikel-artikel yang direview berbeda-beda tergantung pada tujuan penelitian tersebut. Dalam mendeteksi dini talasemia, pemeriksaan dilakukan dengan mengukur kadar hemoglobin, jumlah sel darah merah, nilai MCV, MCH, Indeks Mentzer, serta uji fragilitas osmotik. Pemeriksaan hematologi dilakukan dengan menggunakan alat analyzer hematologi, sedangkan Indeks Mentzer didapatkan dari perbandingan antara nilai MCV dengan jumlah sel darah merah (Kristanty, 2023).

Metode NESTROFT (Naked Eye Single Tube Red Cell Osmotic Fragility Test) juga digunakan sebagai salah satu metode skrining dengan prinsip mengukur seberapa tahan eritrosit terhadap larutan hipotonis. Larutan buffer saline 0,36% digunakan karena mampu menghancurkan sel darah merah normal tetapi tidak menghancurkan sel darah merah yang abnormal pada penderita β-thalassemia (Kristanty, 2023).

Ada pemeriksaan untuk mengetahui jumlah zat besi yang berlebihan, kadar feritin dalam darah menjadi salah satu acuan penting untuk menunjukkan kelebihan zat besi pada pasien β-thalassemia mayor yang sering menerima transfusi darah. Penelitian oleh Muhammad dan tim pada tahun 2021 menggunakan metode ELISA untuk mengukur kadar feritin dalam darah pasien, serta melakukan elektroforesis hemoglobin sebagai bagian dari pemeriksaan laboratorium.

Instrumen berdasarkan kuesioner digunakan untuk menilai tingkat kepatuhan pasien talasemia terhadap terapi dan kualitas hidup mereka. Penelitian di RSD Gunung Jati Kota Cirebon menggunakan kuesioner tentang kepatuhan transfusi darah, Morisky Medication Adherence Scale-8 (MMAS-8), dan Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) pada 70 pasien talasemia mayor yang dipilih dengan metode total sampling (Adelia et al., 2025).

Dalam penelitian terapi gen, bahan utama yang digunakan adalah sel-sel induk dan progenitor hematopoietik (HSPCs) yang berasal dari tubuh sendiri.Sel-sel ini diperlakukan dengan gen β-globin yang telah diubah, sehingga mampu menghasilkan hemoglobin dewasa yang berfungsi dengan baik, yaitu HbA^T87Q, melalui pengobatan betibeglogene autotemcel (beti-cel). Studi tersebut melibatkan 63 peserta yang memiliki TDT dan sebelumnya telah mengikuti penelitian pada fase 1/2 atau fase 3, lalu ikut dalam studi pengamatan jangka panjang bernama LTF-303 (Kwiatkowski et al., 2025).

Parameter klinis yang digunakan dalam studi terapi gen mencakup kadar hemoglobin, jumlah dan frekuensi transfusi sel darah merah terkonsentrasi (pRBC), jumlah salinan vektor (VCN), gen HbA^T87Q, kadar feritin dalam darah, kadar besi di hati (LIC), serta berbagai parameter keamanan yang berkaitan dengan sistem darah. Pemantauan keamanan juga mencakup pemeriksaan darah lengkap, pengawasan terhadap efek samping, kemungkinan terjadinya keganasan, serta pengawasan terhadap lentivirus yang mampu bereplikasi dan mutasi akibat insersi (Kwiatkowski et al., 2025).

Penilaian kualitas hidup dalam penelitian terapi gen dilakukan dengan menggunakan PedsQL untuk peserta yang berusia di bawah 18 tahun, Short Form-36 Health Survey (SF-36) untuk peserta dewasa, serta EQ-5D-3L untuk mengevaluasi kualitas hidup terkait kesehatan pada pasien dewasa (Kwiatkowski et al., 2025)

Pemeriksaan magnetic resonance imaging (MRI), termasuk T2 jantung dan pengukuran LIC, juga digunakan dalam mengevaluasi kelebihan zat besi dan menentukan apakah seseorang layak berpartisipasi dalam penelitian (Kwiatkowski et al., 2025).

Microsoft Excel adalah perangkat lunak yang secara jelas disebutkan dalam penelitian yang dilakukan di RSUD X Kebumen, digunakan untuk mengolah data dan menganalisis karakteristik pasien serta penggunaan obat kelasi besi, seperti yang dijelaskan oleh Nurhasanah et al., 2025.

Penelitian lainnya menggunakan berbagai metode analisis seperti analisis deskriptif, distribusi frekuensi, persentase, tabel silang, analisis cost-effectiveness, analisis sensitivitas satu arah, uji chi-square, korelasi Spearman, dan regresi linier sesuai dengan desain penelitian masing-masing (Yula et al., 2021; Basuki et al., 2026; Adelia et al., 2025; Kwiatkowski et al., 2025). Nama perangkat lunak statistik lainnya tidak disebutkan jika memang tidak dijelaskan secara jelas dalam artikel sumber tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kajian literatur (literature review) dengan metode deskriptif untuk mengetahui profil penggunaan dan efektivitas obat pada pasien talasemia mayor. Menurut Rengkuan et al., (2023) Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang menggambarkan objek dan membandingkannya dengan kenyataan saat ini. Penelitian ini di mulai dengan penelususan jurnal menggunakan kata kunci seperti "talasemia mayor", "obat talasemia mayor", "terapi kelasi besi", "profil penggunaan obat pada pasien talasemia mayor", "efektivitas terapi kelasi besi", dan "efektivitas terapi obat talasemia". Data yang digunakan diperoleh dari artikel jurnal ilmiah nasional dan internasional melalui database Google Scholar, Situs jurnal seperti (PubMed, Sciencedirect dan Scopus). Kriteria inklusi dari penulisan artikel ini meliputi artikel dan jurnal penelitian asli yang mengkaji mengenai penggunaan dan efektivitas obat pada pasien talasemia mayor, dengan rentang artikel jurnal yang digunakan sepuluh tahun terakhir yaitu pada rentang tahun 2016–2026, berbahasa Indonesia atau Inggris, serta tersedia dalam teks lengkap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

No	Judul (Penulis)	Metode	Sampel & Lokasi	Hasil Penelitian
1	Kepatuhan Penggunaan Obat Kelasi Besi pada Pasien Talasemia Mayor di Poli Talasemia RSUD Dr. M. Yunus (Dharmayanti *et al*., 2021)	Penelitian deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan kuesioner MMAS (*Modified Morisky Medication Adherence Scale*) dan observasi buku register.	101 pasien talasemia mayor yang mendapat terapi kelasi besi di Poli Talasemia RSUD Dr. M. Yunus Bengkulu.	Penggunaan obat kelasi terbanyak adalah Deferoksamin injeksi (74,3%), Deferipron tablet (15,8%), dan Deferasirox tablet (9,9%). Tingkat kepatuhan penggunaan obat kelasi besi masih rendah, yaitu hanya 29,70% pasien yang patuh dan 70,30% tidak patuh. Faktor utama penghambat kepatuhan meliputi kurang

				nya pengetahuan, jarak rumah yang jauh ke rumah sakit, kurangnya dukungan keluarga, empati tenaga kesehatan, dan karakteristik/efek samping obat.
2	Evaluasi Penggunaan Obat Kelasi Besi Terhadap Pasien Thalasemia Mayor di RSU Prasetya Bunda Kota Tasikmalaya (Kurmiasih et al., 2025)	Penelitian deskriptif retrospektif dengan mengevaluasi data rekam medis pasien periode Januari – Juni 2022; analisis univariat membandingkan kesesuaian dosis, bentuk sediaan, dan frekuensi berdasarkan Permenkes No. HK.01.07/Menkes /1/2018.	130 data rekam medis pasien thalasemia mayor (anak, remaja, dan dewasa) di RSU Prasetya Bunda Tasikmalaya.	Obat kelasi besi yang digunakan adalah Deferasirox (53,08%) dan Deferipron (46,92%) dalam bentuk sediaan oral (100%). Tingkat kesesuaian penggunaan obat kelasi besi berdasarkan nama obat, bentuk sediaan, dosis, dan frekuensi pemberian mencapai 96,15%, sedangkan ketidaksesuaian sebesar 3,85% akibat pembulatan dosis atau

				penyesuaian usia. Pasien juga rutin diberikan suplemen asam folat 1 mcg/hari untuk mendukung pembentukan hemoglobin.
3	Analisis Efektivitas Terapi dan Biaya Penggunaan Kelasi Besi pada Pasien Thalassemia Anak (Triwardiani et al., 2025)	Studi non-eksperimental retrospektif dengan pendekatan farmakoekonomi Cost Effectiveness Analysis (CEA); menggunakan data rekam medis dan rincian biaya, dianalisis melalui uji ACER dan ICER.	46 pasien thalassemia anak (usia 1–16 tahun) yang menjalani terapi kelasi besi rutin di RS Fatmawati periode Juni–Agustus 2024.	Deferasirox tablet lebih efektif dibandingkan Deferipron tablet dan sirup dalam menurunkan kadar feritin serum (rata-rata penurunan 928 ng/mL vs 491 ng/mL pada Deferipron tablet). Berdasarkan analisis ICER, Deferasirox tablet lebih cost-effective dengan tambahan biaya Rp309 per penurunan 1 ng/mL feritin dibandingkan Deferipron tablet, meskipun Deferipron tablet memiliki total biaya terapi paling ekonomis.
4	Gambaran Tingkat Kepatuhan Minum Obat Kelasi Besi pada Penyandang Thalassemia (Himawan et al., 2025)	Penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional; pengumpulan data menggunakan kuesioner terstruktur yang diadaptasi dari MMAS dan MARS (Medication Adherence Report Scale).	64 responden (35 dari Kota Tegal dan 29 dari luar kota) penyandang thalassemia/orang tua pasien di Kota Tegal dan sekitarnya.	Sebagian besar responden berada pada tingkat kepatuhan sedang (50,0%–54,7%), kepatuhan tinggi sebesar 26,6%–35,9%, dan kepatuhan rendah sebesar 14,1%–18,7%. Kendala utama yang menyebabkan ketidakteraturan konsumsi obat adalah rasa bosan (chelat

				ion fatigue), kelalaian, ketidaknyamanan efek samping gastrointestinal (mual/pusing), serta ketidaktepatan tata cara pelarutan obat.
5	Kepatuhan Konsumsi Obat Kelasi Besi dan Kadar Feritin Serum Pasien Talasemia Beta-Mayor di RSUD Al-Ihsan Bandung (Gustiana et al., 2020)	Studi observasional analitik dengan desain cross-sectional; tingkat kepatuhan diukur menggunakan kuesioner MMAS-8, sedangkan kadar feritin serum diperoleh dari data rekam medis; diuji statistik dengan Chi-Square.	50 pasien talasemia beta-mayor yang dipilih secara consecutive sampling di RSUD Al-Ihsan Bandung.	Mayoritas pasien memiliki tingkat kepatuhan rendah dalam konsumsi obat kelasi besi (60,0%) dan sebagian besar memiliki kadar feritin serum >2.500 ng/mL (58,0%). Terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara tingkat kepatuhan konsumsi obat kelasi besi dengan kadar feritin serum (p = 0,00), di mana pasien yang tidak patuh berisiko tinggi mengalami iron overload ekstrem (>2.500 ng/mL) yang berpotensi memicu komplikasi organ vital.
6	Iron Chelation Therapy Needed for Serum Ferritin Overloaded Patients of Beta Thalassemia Major (Muhammad et al., 2021)	Studi analitik cross-sectional dengan pengumpulan data rekam medis dan laboratorium (pengukuran feritin serum via ELISA).	108 pasien talasemia beta mayor (54 laki-laki dan 54 perempuan, rentang usia 1–21 tahun) di Fatimid Foundation Hayatabad, Peshawar, Pakistan.	Rata-rata kadar feritin serum pasien sangat tinggi dan meningkat seiring bertambahnya usia (puncak pada anak laki-laki usia 12 tahun sebesar 8.160,5 ng/mL dan anak perempuan usia 17 tahun sebesar 13.349,5 ng/mL). Tingginya kadar feritin menunjukkan ketidakcukupan kelasi besi akibat kurangnya

				pengetahuan orang tua, masalah kemiskinan, serta keterbatasan akses terhadap terapi kelasi dan pompa infus.
7	Hubungan Kepatuhan Transfusi Darah dan Kepatuhan Minum Obat Kelasi Besi dengan Kualitas Hidup pada Penderita Talasemia Mayor di RSD Gunung Jati Kota Cirebon Tahun 2025 (Adelia et al., 2025)	Penelitian analitik korelasi dengan pendekatan cross-sectional dan teknik total sampling; instrumen menggunakan kuesioner kepatuhan transfusi, MMAS-8, dan PedsQL, serta diuji statistik dengan Chi-Square.	70 penderita talasemia mayor di RSD Gunung Jati Kota Cirebon.	Sebagian besar responden memiliki kepatuhan transfusi darah tinggi (78,6 %), kepatuhan minum obat kelasi besi sedang (84,3%), dan kualitas hidup yang baik (71,4%).
8	Hubungan Transfusi Darah Berulang dan Kepatuhan Konsumsi Obat Kelasi Besi dengan Kadar Ferritin pada Pasien Thalasemia di Kota Depok (Kusumo et al., 2024)	Penelitian analitik kuantitatif dengan desain kohort retrospektif; pengumpulan data sekunder dari rekam medis dan diuji statistik menggunakan Chi-Square.	69 pasien talasemia β (dari total populasi 112 orang) yang memenuhi kriteria inklusi di tiga instalasi rekam medis RS di Kota Depok (RS Hermina, RS UI,dan RS Sentra Medika Cisalak) periode Januari–Desember	Mayoritas responden jarang melakukan transfusi darah berulang (60,9%), patuh mengkonsumsi obat kelasi besi (65,2%), dan memiliki kadar ferritin tinggi (62,3%).

			2021.	
9	Hubungan Ferritin Serum dengan Berat Badan dan Tinggi Badan Pada Penderita Thalasemia β Mayor (Daud, 2020)	Penelitian analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional; pengumpulan data sekunder melalui rekam medis serta pengukuran berat badan dan tinggi badan berdasarkan rumus IMT/U; diuji statistik dengan uji Chi-Square / Fisher.	60 pasien anak penderita talasemia β mayor yang memenuhi kriteria purposive sampling di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.	Sebagian besar responden memiliki status gizi kurang dan buruk yaitu 32 orang (53,3%), serta kadar feritin serum kategori berisiko ($\geq 1.000 ng/mL$) sebanyak 33 orang (55,0%). Hasil analisis statistik menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar feritin serum dengan status gizi/gangguan
				pertumbuhan, di mana pasien dengan kadar feritin berisiko memiliki peluang 6,33 kali lebih besar mengalami status gizi kurang atau buruk dibandingkan kelompok dengan kadar feritin tidak beresiko.
10	Long-term efficacy and safety results of betibeglogene autotemcel gene therapy for transfusion-dependent β-thalassemia (Kwiatkowski et al., 2026)	Studi tindak lanjut jangka panjang (long-term follow-up/LTF) prospektif, open-label, non-randomized (studi fase 1/2 HGB-204 & HGB-205, serta fase 3 HGB-207 & HGB-212 yang	63 partisipan dengan TDT (usia median 17 tahun, rentang 4–35 tahun) dari berbagai pusat klinis internasional (Amerika Serikat, Eropa, Thailand, dan Australia).	Terapi gen beti-cel menghasilkan kemandirian transfusi yang tahan lama hingga 10 tahun. Angka keberhasilan kemandirian transfusi (TI) meningkat

		dilanjutkanke studi LTF-303).		dari 68,2% (15/22 partisipan) pada fase 1/2 menjadi 90,2% (37/41 partisipan) pada fase 3 berkat perbaikan proses manufaktur produk.

Talasemia adalah penyakit keturunan atau kelainan genetik akibat kelainan sel darah merah yang mengakibatkan penderita harus melakukan transfusi darah sepanjang hidupnya. Data dari World Bank menunjukan bahwa 7% dari populasi dunia merupakan pembawa sifat talasemia. Setiap tahun sekitar 300.000 - 500.000 bayi lahir disertai dengan kelainan hemoglobin berat, dan 50.000 hingga 100.000 anak meninggal akibat talasemia (Paloma, 2023). Selain mendapatkan transfusi darah, umumnya para penderita talasemia mendapatkan terapi obat kelasi, berupa obat Ferriprox (Deferiprone) atau kalsirox (Deferasirox) (Nurbahiyah & Maulina, 2023).

Penggunaan kelasi besi merupakan faktor yang mempengaruhi kualitas hidup, penggunaan yang teratur cenderung meningkatkan kualitas hidup disbanding pada anak dengan penggunaan kelasi besi yang tidak teratur. Penggunaan kelasi besi dapat membuang penimbunan zat besi di intraseluler dan ekstraseluler akibat dari transfusi darah yang dilakukan secara rutin, sehingga pasien mengalami komplikasi yang lebih ringan dibandingkan pada anak yang tidak teratur (Ramadhanti et al., 2020).

Oleh karena itu, kepatuhan dalam menjalani terapi kelasi besi menjadi aspek yang perlu diperhatikan dalam tatalaksana pasien talasemia, terutama pada pasien talasemia mayor yang membutuhkan transfusi darah sepanjang hidupnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Putra et al., (2026) yang menjelaskan bahwa adanya hubungan antara kepatuhan terapi kelasi besi dengan kualitas hidup pasien anak talasemia. Hasil penelitian tersebut menunjukan bahwa pasien anak dengan tingkat kepatuhan tinggi dan sedang memiliki kualitas hidup yang lebih baik dibandingkan pasien yang tidak patuh.

Namun dari sisi ketepatan terapi, Kurniasih et al., (2025) melaporkan bahwa kesesuaian penggunaan obat kelasi besi sebesar 96,15% terhadap Permenkes No. HK.01.07/Menkes/1/2018 (meliputi nama obat, bentuk sediaan, dosis, dan frekuensi). Dengan ketidaksesuaian sebesar 3,85% yang disebabkan oleh pembulatan dosis atau penyesuaian usia. Temuan ini menunjukkan bahwa dari segi pemberian terapi, praktik klinis di fasilitas tersebut sudah baik, sehingga permasalahan keberhasilan terapi kemungkinan berasal dari kepatuhan pasien dalam menjalani terapi tersebut.

Selain itu, jenis-jenis obat kelasi yang digunakan antar fasilitas kesehatan berbeda-beda. Dharmayanti et al., (2021) melaporkan bahwa deferoksamin injeksi paling banyak digunakan (74,3%), diikuti dengan deferipron (15,8%) dan deferasirox (9,9%). Namun sebaliknya, Kurniasih et al., (2025) melaporkan bahwa seluruh pasien menggunakan sediaan oral, yaitu deferasirox (53,08%) dan deferipron (46,92%). Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh ketersediaan obat, kebijakan formula, serta pertimbangan kenyamanan pasien. Hal ini perlu diperhatikan, mengingat bahwa deferoksamin diberikan secara injeksi dengan durasi yang cukup lama sehingga dapat meningkatkan beban terapi dan kepatuhan pada pasien.

Penelitian Triwardiani et al., (2025) melaporkan bahwa deferasirox tablet lebih efektif menurunkan kadar feritin serum (rata-rata sebesar 928 ng/mL) dibandingkan deferipron tablet (491 ng/mL). Berdasarkan analisis ICER, dari segi efektifitas deferasirox tablet lebih baik dengan tambahan biaya Rp309 untuk setiap penurunan 1 ng/mL feritin, meskipun

deferipron tablet memiliki biaya terapi yang lebih murah. Karena pertimbangan dalam pemilihan obat tidak semata-mata didasarkan pada total biaya terapi, melainkan juga pada besarnya manfaat klinis yang diperoleh dari setiap rupiah yang dialokasikan. Perlu diperhatikan bahwa studi ini memiliki sampel yang relatif kecil (46 pasien) dan periode pengamatan yang singkat (Juni–Agustus 2024), sehingga kemampuan untuk menarik kesimpulan umum dari hasil studi ini terbatas.

Tiga dari lima studi menekankan mengenai kepatuhan pasien, dan seluruhnya menunjukkan bahwa kepatuhan pasien belum cukup optimal. Dharmayanti et al., (2021) menemukan hanya 29,70% pasien yang patuh dan 70,30% tidak patuh. Gustiana et al., (2020) juga melaporkan bahwa mayoritas pasien (60,0%) memiliki kepatuhan rendah. Himawan et al., (2025) menemukan kepatuhan sedang sebagai kategori terbanyak yaitu sebesar 50,0%–54,7%, sedangkan kepatuhan tertinggi hanya 26,6%–35,9%. Beberapa alasan pasien tidak meminum obat kelasi besi antara lain : lupa, tidak tepat waktu dalam pembelian kelator besi, dan takut akan efek samping obat karena kurangnya edukasi dari tenaga kesehatan (Purbasari & Lail, 2024).

Perbedaan tingkat kepatuhan ini perlu diperhatikan karena instrumen dan kategorisasi yang digunakan tidak sama. Dharmayanti et al., (2021) menggunakan Morisky Medication Adherence Scale (MMAS) pada penelitiannya. Gustiana et al., (2020) dengan MMAS-8 dan Himawan et al., (2025) dengan kuesioner adaptasi MMAS serta MARS. Selain itu, karakteristik responden pada penelitian Himawan et al. juga berbeda karena melibatkan pasien talasemia dan orang tua pasien, sedangkan penelitian lainnya hanya melibatkan pasien secara langsung. Meskipun terdapat perbedaan metode pengukuran dan karakteristik responden, hasil penelitian menunjukkan bahwa kepatuhan terhadap penggunaan obat kelasi besi masih menjadi tantangan. Hal ini dapat dilihat dari rendahnya proporsi pasien dengan tingkat kepatuhan tinggi pada penelitian-penelitian tersebut, sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan kepatuhan penggunaan obat pada pasien talasemia mayor.

Faktor penghambat kepatuhan yang ditemukan dapat dikelompokkan menjadi empat kategori: Faktor pasien, yaitu kurangnya pengetahuan pasien, kelalaian pasien, serta rasa bosan terhadap terapi jangka panjang (chelation fatigue) (Himawan et al., 2025). Faktor terapi yaitu berupa efek samping obat, terutama keluhan gastrointestinal seperti mual dan pusing, serta karakteristik obat itu sendiri (Dharmayanti et al., 2021; Himawan et al., 2025). Himawan et al., (2025) juga menemukan ketidaktepatan pasien dalam melarutkan obat, yang menunjukkan kebutuhan edukasi teknis oleh tenaga kesehatan. Faktor sosial yaitu kurangnya dukungan keluarga, serta faktor sistem pelayanan seperti jarak rumah yang jauh ke rumah sakit dan kurangnya empati tenaga kesehatan (Dharmayanti et al., 2021).

Gustiana et al., (2020) membuktikan bahwa adanya dampak klinis dari ketidakpatuhan pasien. Sebanyak 58,0% pasien memiliki kadar feritin serum >2.500 ng/mL, dan ditemukan adanya hubungan antara tingkat kepatuhan pasien dengan kadar feritin ($p = 0,00$). Pasien yang tidak patuh dalam menjalani terapi berisiko mengalami kelebihan zat besi (iron overload) ekstrem yang dapat memicu terjadinya komplikasi pada organ vital. Temuan ini memperkuat hasil penelitian Triwardiani et al., (2025) bahwa obat yang efektif secara farmakologis hanya akan memberikan efektifitas yang lebih baik apabila dikonsumsi secara teratur. Penelitian Rilla & Fauzan (2026) juga menyatakan bahwa penggunaan terapi kelasi besi yang dilakukan secara patuh pada pasien talasemia berhubungan dengan kualitas hidup. Semakin patuh dalam menjalani terapi maka kualitas hidup semakin baik.

Selain kepatuhan pasien, pengendalian kadar feritin serum juga menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam mengevaluasi keberhasilan terapi kelasi besi. Muhammad et al., (2021) melaporkan bahwa pasien talasemia beta mayor memiliki kadar feritin serum yang sangat tinggi, dengan nilai tertinggi mencapai 8.160,5 ng/mL pada pasien laki-laki berusia

12 tahun dan 13.349,5 ng/mL pada pasien perempuan berusia 17 tahun. Kadar feritin yang tinggi tersebut menunjukkan bahwa adanya beban zat besi yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan terapi pasien. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa adanya beberapa hambatan dalam pelaksanaan terapi kelasi besi, yaitu kurangnya pengetahuan orang tua pasien, masalah ekonomi, serta keterbatasan akses terhadap terapi kelasi dan pompa infus.

Temuan tersebut berkaitan dengan penelitian Kusumo et al., (2024), yang menjelaskan bahwa 65,2% pasien talasemia di Kota Depok patuh mengkonsumsi obat kelasi besi, dan 62,3% pasien masih memiliki kadar feritin yang tinggi meskipun pasien patuh menjalani terapi. Hal ini menunjukkan bahwa kepatuhan pasien saja tidak dapat dijadikan satu-satunya indikator keberhasilan terapi. Kadar feritin yang masih tinggi pada pasien yang telah patuh menjalani terapi kemungkinan disebabkan oleh berbagai faktor, seperti beban zat besi akibat transfusi, regimen terapi yang digunakan, dan respons pasien terhadap pengobatan. Namun, berdasarkan data yang tersedia, faktor-faktor tersebut belum dapat dipastikan sebagai penyebab tingginya feritin pada seluruh pasien dalam penelitian. Oleh karena itu, evaluasi terapi kelasi besi perlu disertai pemantauan kadar feritin secara berkala agar perubahan beban zat besi dapat diketahui dan dapat dipertimbangkan dalam evaluasi pengobatan.

Pengendalian kelebihan zat besi juga perlu diperhatikan karena dapat berkaitan dengan kondisi pertumbuhan pasien, khususnya pada anak-anak. Daud (2020) menemukan bahwa 53,3% pasien anak dengan talasemia mayor mengalami status gizi yang kurang atau buruk, sedangkan 55,0% pasien memiliki kadar feritin serum dalam kategori berisiko. Hasil analisis menunjukkan bahwa pasien dengan kadar feritin dalam kategori berisiko memiliki peluang 6,33 kali lebih besar mengalami kekurangan gizi dibandingkan pasien dalam kelompok tanpa risiko. Temuan ini memperlihatkan adanya hubungan antara kadar feritin serum dan status gizi pada pasien anak dengan talasemia mayor. Meskipun demikian, hubungan tersebut tidak dapat membuktikan bahwa peningkatan kadar feritin merupakan satu-satunya penyebab gangguan pertumbuhan.

Selain itu, pengelolaan talasemia mayor juga perlu mempertimbangkan kualitas hidup pasien. Adelia et al., (2025) melaporkan bahwa 78,6% pasien memiliki kepatuhan transfusi darah yang tinggi, 84,3% memiliki kepatuhan minum obat kelasi besi dengan kategori sedang, dan 71,4% memiliki kualitas hidup yang baik. Hasil tersebut memberikan gambaran bahwa kepatuhan terhadap pengobatan dan transfusi juga merupakan bagian penting dari pengelolaan talasemia mayor. Namun, persentase tersebut belum cukup untuk menyimpulkan bahwa tingkat kepatuhan tertentu dapat menghasilkan kualitas hidup yang lebih baik tanpa mempertimbangkan hasil analisis hubungan antar variabel.

Di samping terapi kelasi besi, perkembangan tata laksana talasemia juga mencakup pendekatan terapi gen. Kwiatkowski et al., (2026) melaporkan bahwa terapi gen betibeglogene autotemcel memberikan kemandirian transfusi yang bertahan hingga 10 tahun pada pasien yang mencapai luaran tersebut. Angka keberhasilan kemandirian transfusi dilaporkan sebesar 68,2% pada kelompok penelitian fase 1/2 dan 90,2% pada kelompok fase 3. Hasil ini menunjukkan potensi terapi gen sebagai pendekatan pengobatan bagi pasien talasemia yang bergantung pada transfusi darah. Pengurangan kebutuhan transfusi berpotensi mengurangi penambahan zat besi yang berasal dari transfusi berulang. Dalam penelitian yang membandingkan penggunaan terapi kelasi besi dan transfusi darah berulang, terbukti terapi obat kelasi besi lebih aman dan efektif dalam menurunkan kadar ferritin pada pasien talasemia, dikarenakan efek dari kandungan deferoksamin mengakibatkan kadar feritin serum akan semakin mendekati normal (Kusumo et al., 2024).

Berdasarkan hasil dari beberapa artikel yang ditinjau, efektivitas terapi kelasi besi pada pasien talasemia mayor dipengaruhi oleh berbagai aspek. Pemilihan obat yang tepat, ketepatan dosis, kepatuhan pasien, keterjangkauan pengobatan, serta pemantauan kadar

feritin merupakan aspek yang perlu diperhatikan dalam pengendalian kelebihan zat besi. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kepatuhan penggunaan terapi yang baik belum tentu dapat mengendalikan kadar feritin, sehingga evaluasi keberhasilan terapi tidak cukup apabila hanya dilakukan melalui kuesioner kepatuhan saja. Pemantauan kadar feritin secara berkala dan evaluasi kondisi klinis juga diperlukan untuk memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai respons pasien terhadap terapi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan terapi obat kelasi besi merupakan bagian penting dalam penatalaksanaan pasien talasemia mayor untuk mengendalikan penumpukan zat besi akibat transfusi darah rutin. Serta efektivitas terapi kelasi besi pada pasien talasemia mayor juga dapat dipengaruhi oleh pemilihan obat, ketepatan dosis, kepatuhan pasien, dan pemantauan kadar feritin serum. Hasil review menunjukkan bahwa deferasirox tablet menurunkan kadar feritin rata-rata sebesar 928 ng/mL, sedangkan deferipron tablet sebesar 491 ng/mL. Namun, kepatuhan pasien masih menjadi masalah, dengan 70,30% pasien dilaporkan tidak patuh menjalani terapi dan 58% pasien memiliki kadar feritin serum di atas 2.500 ng/mL. Selain itu, sebanyak 62,3% pasien masih memiliki kadar feritin tinggi meskipun 65,2% pasien patuh mengonsumsi obat kelasi besi. Hal ini menunjukkan bahwa kepatuhan saja belum cukup untuk menjamin keberhasilan terapi. Oleh karena itu, diperlukannya pemantauan kadar feritin secara berkala, evaluasi kondisi klinis, serta edukasi kepada pasien dan keluarga untuk meningkatkan kepatuhan, sehingga kelebihan zat besi dapat dipantau serta dapat meningkatkan kualitas hidup pasien talasemia mayor.

DAFTAR PUSTAKA

Adelia, N., Kasmad, K. and Mulyati, L. (2025) 'Hubungan kepatuhan transfusi darah dan kepatuhan minum obat kelasi besi dengan kualitas hidup pada penderita talasemia mayor di RSD Gunung Jati Kota Cirebon Tahun 2025', Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Science Journal, 13(2), pp. 1–8. https://doi.org/10.34305/jikbh.v13i02.535.

Basuki, D.R., Marhenta, Y.B. and Hardini, P. (2026) 'Profil penggunaan obat dan suplementasi pada pasien thalasemia di rumah sakit daerah: Implikasi terhadap kebijakan pelayanan kesehatan nasional', Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum dan Farmasi, 4(1), pp. 23–32. https://doi.org/10.57213/jrikuf.v4i1.936.

Daud, M.A., Agustina, R. and Mandala, Z. (2020) 'Hubungan ferritin serum dengan berat badan dan tinggi badan pada penderita thalasemia β mayor', Jurnal Kesehatan Makassar (Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada), 9(2), pp. 665–672. https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.377.

Dharmayanti, L., Pratiwi, A.V.A. and Harmuko, R.K. (2021) 'Kepatuhan penggunaan obat kelasi besi pada pasien talasemia mayor di Poli Talasemia RSUD Dr. M. Yunus', Jurnal Ilmiah Pharmacy, 8(2), pp. 71–74.

Gustiana, H., Gunantara, T. and Rathomi, H.S. (2020) 'Kepatuhan konsumsi obat kelasi besi dan kadar feritin serum pasien talasemia beta-mayor di RSUD Al-Ihsan Bandung', Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains (JIKS), 2(1), pp. 26–30.

Himawan, F., Purwaningsih, T., Utomo, D. and Hermawan, D. (2025) 'Gambaran tingkat kepatuhan minum obat kelasi besi pada penyandang thalassemia', Juru Rawat: Jurnal Update Keperawatan, 5(1), pp. 172–177.

Kristanty, D.R. (2023) 'Deteksi dini thalassemia', Pratista Patologi, 8(1), pp. 17–26.

Kurniasih, N., Harun, N., Alpiani, D.N., Indriastuti, M. and Purwati, I. (2025) 'Evaluasi penggunaan obat kelasi besi terhadap pasien thalasemia mayor di RSU Prasetya Bunda Kota Tasikmalaya', Jurnal Pengembangan Ilmu dan Praktik Kesehatan, 4(2), pp. 90–98.

Kusumo, M.K.W., Novita, A. and Hendarwan, H. (2024) 'Hubungan transfusi darah berulang dan kepatuhan konsumsi obat kelasi besi dengan kadar ferritin pada pasien thalasemia

di Kota Depok', Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, 13(4), pp. 283–289. https://doi.org/10.33221/jikm.v13i4.2777.
Kwiatkowski, J.L., Thompson, A.A., Schneiderman, J., Thuret, I., Kulozik, A.E., Yannaki, E., Cavazzana, M., Hongeng, S., Olson, T.S., Sauer, M.G., Thrasher, A.J., Lal, A., Rasko,
J.E.J., Kunz, J.B., Kinney, M.A., Chawla, A., Ali, S., Tao, G., Thakar, H.L. et al. (2026) 'Long-term efficacy and safety results of betibeglogene autotemcel gene therapy for transfusion-dependent β-thalassemia', Blood, 147(19), pp. 2203–2214. https://doi.org/10.1182/blood.2025029196.
Muhammad, W., Ishaq, M., Khan, M.J., Ahmad, U. and Waseem, M. (2021) 'Iron chelation therapy needed for serum ferritin overloaded patients of beta thalassemia major', Thalassemia Reports, 11, article 9779. https://doi.org/10.4081/thal.2021.9779.
Nurbahiyah, E. and Maulina, D. (2023) 'Profil penggunaan obat kelasi besi pada pasien talasemia poli anak di Rumah Sakit X Jatinegara', Indonesian Journal of Health Science, 3(2), pp. 149–154.
Nurhasanah, L., Ainni, A.N., Widiastuti, T.C. and Khuluq, M.H. (2025) 'Kajian penggunaan obat kelasi besi pada pasien talasemia mayor di RSUD X Kebumen tahun 2023', Usadha: Journal of Pharmacy, 4(1), pp. 116–123.
Paloma, I.D.A.N.C. (2023) 'Talasemia: Sebuah tinjauan pustaka', Biocity Journal of Pharmacy Bioscience and Clinical Community, 1(2), pp. 93–104.
Porter, J. B., Wood, J. C., & Coates, T. D. (2025). Iron overload and chelation. In A. T. Taher,
D. Farmakis, J. B. Porter, M. D. Cappellini, & K. M. Musallam (Eds.), Guidelines for the Management of Transfusion-Dependent β-Thalassaemia (TDT) (5th ed., Chapter 3). Thalassaemia International Federation.
Pratama, A. R., & Syafri, M. Diagnosis dan tatalaksana kardiomiopati thalasemia. Jurnal Kedokteran Syiah Kuala, 21 (3), 335-339
Purbasari, D. and Lail, N.A. (2024) 'Kepatuhan konsumsi terapi kelasi besi dengan kualitas hidup anak pada penderita thalasemia mayor di RSUD Majalengka', MEJORA Medical Journal Awatara, 2(1), pp. 17–24.
Putra, M.J.M., Jantri, S., & Sanjaya, W. (2026). 'Hubungan kepatuhan konsumsi kelasi besi dengan kualitas hidup pasien anak thalasemia. Jurnal Penelitian Perawat Profesional, 8(2), pp. 305-310.
Ramadhanti, I., Patimah, I. and Kusnadi, E. (2020) 'Hubungan keteraturan pemakaian kelasi besi dengan kualitas hidup anak penyandang thalassemia', Medika Cendikia Journal, 7(2), pp. 118–126.
Rengkuan, N., Liando, D. M., & Monintja, D. K. (2023). Efektifitas kinerja pemerintah dalam progam reaksi respon realief daerah (R3D) di Kabupaten Minahasa. Jurnal Governance, 3(1), 1-11.
Rilla, E.V. and Fauzan, S. (2026) 'Kepatuhan terapi kelasi besi dan kualitas hidup anak dengan thalassemia mayor', Jurnal Keperawatan dan Kesehatan, 17(1), pp. 242–248.
Santhi, K.R.Y., Sangging, P.R.A., Jausal, A.N. and Ismunandar, H. (2026) 'Perkembangan strategi pengobatan β-thalassemia', Medula, 15(4), pp. 629–634.
Shah, F. T., Porter, J. B., Sadasivam, N., Kaya, B., Moon, J. C., Velangi, M., Ako, E., & Pancham, S. (2022). Guidelines for the monitoring and management of iron overload
in patients with haemoglobinopathies and rare anaemias. British Journal of Haematology, 196(2), 336–350.
Triwardiani, R., Rusdi, N.K., Syaripuddin, M. and Oktovina, M.N. (2025) 'Analisis efektivitas terapi dan biaya penggunaan kelasi besi pada pasien thalassemia anak', Holistik Jurnal Kesehatan, 19(10), pp. 3123–3129.
Yula, R., Wahyuni, F.S. and Nasif, H. (2021) 'Cost effectiveness analysis of oral iron chelation in patients with thalassemia major at RSUP Dr. M. Djamil Padang', International Journal of Innovative Science and Research Technology, 6(7), pp. 1321–1324.