

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PENGOBATAN KELASI BESI PADA
PASIEEN PEDIATRI PENDERITA THALASEMIA MAYOR DI
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BANYUMAS**



SKRIPSI

**ANISAH FEBRIANI
2108010082**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2025**

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PENGOBATAN KELASI BESI PADA
PASIEEN PEDIATRI PENDERITA THALASEMIA MAYOR DI
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BANYUMAS**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**ANISAH FEBRIANI
2108010082**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisah Febriani
NIM : 2108010082
Program Studi : S1 Farmasi
Fakultas : Farmasi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, 10 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Anisah Febriani

2108010082

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PENGOBATAN KELASI BESI PADA
PASIE PEDIATRI PENDERITA THALASEMIA MAYOR DI
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BANYUMAS**

ANISAH FEBRIANI

2108010082

**Skripsi ini telah disetujui pembimbing untuk di
pertahankan dalam sidang skripsi
Pada hari Kamis, 10 Juli 2025**



Pembimbing I

**Prof. apt. Didik Setiawan, Ph.D.
NIK 2160393**

Pembimbing II

**apt. Dina Ratna Juwita, M.Farm.Klin.
NIK 2160746**

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PENGOBATAN KELASI BESI PADA
PASIEEN PEDIATRI PENDERITA THALASEMIA MAYOR DI
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BANYUMAS**

ANISAH FEBRIANI

2108010082

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada hari Kamis, tanggal 17 Juli 2025

SUSUNAN PANITIA

Ketua **Sekretaris**

apt. Much Ilham N Aji Wibowo, M.P.H. **apt. Nur Aini Budiyanti, M.Clin.Pharm.**
NIK. 2160588 **NIK. 2161095**

Penguji I **Penguji II**

Prof. apt. Didik Setiawan, Ph.D. **apt. Dina Ratna Juwita, M.Farm.Klin.**
NIK. 2160588 **NIK. 2160746**



**Mengetahui,
Dekan Fakultas Farmasi
Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

Assoc. Prof. apt. Binar Asrining Dhiani, Ph.D.
NIK. 2160392

HALAMAN MOTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya.”

(Q.S Al-Baqarah : 286)

Karena ternyata banyak hal yang kita kira ga sanggup kita lewati pada akhirnya terlewat juga. Allah telah merancang skenario terindah bagi setiap individu walau bagi mereka ini bukan jalan yang mereka inginkan.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil ‘alamin dengan rasa syukur yang sangat mendalam ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, kasih sayang, dan kekuatan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini, penulis mempersembahkan karya sederhana ini kepada :

- 1) Cinta pertamaku, ayahanda tercinta Drs. Tarsono, M.Pd sosok yang tegas namun penuh kasih sayang untuk keluarganya. Terima kasih untuk segala perjuangan, pengorbanan, kasih sayang serta segala bentuk tanggung jawab atas kehidupan yang sangat layak diberikan kepada putri kecilnya. Terima kasih untuk selalu mengusahakan hingga segala kebutuhan anakmu ini selalu terpenuhi dan terima kasih telah menjadi alasan saya untuk bertahan sejak awal memasuki dunia perkuliahan hingga didapatkannya gelar ini.
- 2) Pintu surgaku, ibunda tercinta Iis Ristiani, S.KM sosok periang penuh tawa dengan kasih sayang yang selalu melimpah untuk keluarganya. Terima kasih untuk semua do’a yang selalu dipanjatkan setiap hari dan setiap malam untuk segala kelancaran serta kemudahan bagi putri kecilnya sehingga saya bisa kuat melewati segala lika-liku perjalanan menuju sarjana ini. Tanpanya mungkin saya tidak dapat bertahan melewati banyak hal hingga sampai ke titik ini.
- 3) Kakaku satu-satunya, Nita Yulia Pratiwi, S.Tr.Kes sosok tegas yang penuh akan nasihat serta curahan kasih sayang yang juga tidak kalah melimpah untuk adik kecilnya walau tak jarang disertai dengan pertengkaran kecil. Terima kasih telah menjadi panutan yang selalu mengarahkan dan membimbing ke arah kebaikan. Terima kasih untuk perjuangannya yang tak kenal lelah selalu membantu memenuhi segala kebutuhan dan banyak keinginan adiknya bahkan seluruh keluarganya. *You deserve all the best thing in the world.*

- 4) Keluarga besar tercinta, sosok-sosok inspiratif yang juga penuh kasih sayang. Terima kasih untuk selalu ikut serta mendukung dan mengapresiasi segala pencapaian yang telah penulis capai. Terima kasih untuk do'a yang juga terpanjatkan dan ucapan penyemangat untuk bisa menyelesaikan segala tahap hingga bisa sampai pada titik ini.
- 5) Teman-teman seperjuangan Farmasi angkatan 2021, khususnya untuk kelas B dan golongan B1. Terimakasih telah kebersamai dan saling menguatkan untuk bisa menyelesaikan perjuangan panjang ini.
- 6) Sahabatku, Ratna Ningsih sosok teman sejak SMP yang semakin dekat hingga saat ini karena seperantauan. Terima kasih untuk seluruh waktu dan jam tidur yang direlakan untuk sama-sama memperjuangkan penulisan skripsi kita masing-masing. Terima kasih selalu menjadi tempat pulang dan tempat ternyaman untuk mengadu serta selalu bersedia untuk direpotkan sejak awal penulisan hingga akhir penyusunan skripsi ini. *All the hard work, our sweat and tears finally was paid off. We did it, na.*
- 7) Sahabat seperjuanganku, Amelia Putri Mahardika sosok manusia baik dan selalu penuh kasih. Setelah melalui segala lika-liku yang amat panjang walau dengan proses yang sempat tidak sejalan, namun masih tetap sampai di akhir bersamaan. Terima kasih untuk selalu kebersamai sejak awal hingga tahun terakhir ini. Terima kasih tidak pernah meninggalkan dan selalu mau berbagi informasi ditengah kehidupan penuh persaingan ini.
- 8) Teman-teman seperjuanganku lainnya, Dwi Shilviawati, Nadyalifa Nabila Putri, dan Kamila Zahra Maulid. Pertemanan yang terbentuk dengan ketidak sengajaan yang indah sejak maba hingga tahun terakhir ini. Terima kasih telah kebersamai perjuangan dan perjalanan panjang untuk sampai mendapat gelar sarjana ini bersama.
- 9) Untuk seluruh pihak yang terlibat selama masa perkuliahan atau selama proses penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Seluruh pihak yang datang maupun pergi selama perjalanan panjang ini. Terima kasih untuk waktu, dukungan dan segala bantuan dalam bentuk apapun sehingga saya dapat bertahan dan menyelesaikan ini dengan baik.

10) Terakhir tak lupa untuk diri saya sendiri, Anisah Febriani atas kerja kerasnya, puluhan jam tidur yang direlakan, keringat, tangis dan semangatnya dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini. Terima kasih sudah mau berjuang dan bertahan sampai bahkan di jalan yang tidak di inginkan hingga sampai di titik ini. Terima kasih untuk hati yang tetap tegar dan ikhlas untuk menjalani semuanya serta jiwa dan raga yang selalu mencoba kuat dan waras hingga saat ini. Saya sangat bangga pada diri sendiri yang telah berhasil melalui segala perjalanan yang bahkan tidak disangka dapat dilalui. Mari bekerjasama untuk terus berkembang menjadi sosok yang lebih baik lagi dari hari ke hari.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat-Nya, dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Perbandingan Efektivitas Pengobatan Kelasi Besi Pada Pasien Pediatri Penderita Talasemia Mayor Anak Di Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat

- (1) Prof. Dr. Jebul Suroso, S.Kp., Ns., M.Kep., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- (2) apt. Binar Asrining Dhiani, Ph.D. selaku Dekan Farmasi yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi;
- (3) apt. Suparman, Ph.D. selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi;
- (4) Prof. apt. Didik Setiawan, M.Sc., Ph.D. dan apt. Dina Ratna Juwita, M.Farm.Klin selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini;
- (5) apt. Much Ilham N Aji Wibowo, M.P.H yang telah memberikan berbagai pertanyaan untuk menguji kelayakan sebagai Sarjana Farmasi;
- (6) apt. Nur Aini Budiyaniti, M.Clin.Pharm yang telah memberikan berbagai pertanyaan untuk menguji kelayakan sebagai Sarjana Farmasi;
- (7) Agus Nugroho, S.IP.M.Kes selaku Wakil Direktur Umum RSUD Banyumas Ub. Kabag Diklat, Litbang & Peningkatan Mutu yang telah memberikan izin penelitian sehingga penelitian ini dapat dilanjutkan di RSUD Banyumas

- (8) Dr. Eko Winarto, M.Kep.Ns., Sp.KMB selaku Sekertaris Komite Etik RSUD Banyumas yang telah menelaah penelitian ini dengan kesesuaian kelayakan etik sesuai standar WHO sehingga penelitian ini dapat dilanjutkan dengan keterangan layak etik.
- (9) apt. Rosyidah Yuniasri, S.Farm dan apt. Ning Pratiwi, S.Farm selaku dosen pembimbing studi pendahuluan dan penelitian dari pihak RSUD Banyumas yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan informasi yang dibutuhkan selama proses penelitian.
- (10) Utami Budi Lestari, A.Md selaku Kepala Bagian Rekam Medis RSUD Banyumas dan seluruh staff yang telah membantu dalam pengambilan data penelitian ini.
- (11) Bapak dan ibu serta saudara tercinta yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik material maupun moral.

Akhir kata, semoga Allah swt memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Aamiin.

Purwokerto, 10 Juli 2025

Penulis

Anisah Febriani

NIM. 2108010082

RIWAYAT HIDUP

Nama : Anisah Febriani

Tempat dan tanggal lahir : Cirebon, 11 Februari 2003

Orang tua : Drs. Tarsono, M.Pd, Iis Ristiani, S.K.M

Alamat : Jalan Letjend S Parman, Desa
Leuweunggajah, RT 002 RW 001,
Kecamatan Ciledug, Kabupaten Cirebon,
Provinsi Jawa Barat

No. HP : 081221688374

Alamat email : anisahfbr117@gmail.com

Riwayat Pendidikan

- a. Sekolah Dasar : SDN 2 Leuweunggajah
- b. Sekolah Menengah Pertama : MTs N 9 Cirebon
- c. Sekolah Menengah Atas : SMAN 1 Cirebon

Pengalaman kerja : -

Publikasi : -

Penghargaan akademik : -

Beasiswa : -

Keanggotaan dalam organisasi : Anggota *Talent Development*, ELITE EVO
(*English Voice Organization*)
Sekertaris, ELITE EVO (*English Voice Organization*)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Anisah Febriani
NIM : 2108010082
Program Studi : S1 Farmasi
Fakultas : Farmasi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Perbandingan Efektivitas Pengobatan Kelasi Besi Pada Pasien Pediatri Penderita
Thalasemia Mayor Di Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/ mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada Tanggal : 28 Juli 2025

Yang menyatakan



Anisah Febriani

NIM. 2108010082

Perbandingan Efektivitas Pengobatan Kelasi Besi Pada Pasien Pediatri Penderita Thalasemia Mayor Di Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas

Anisah Febriani¹, Didik Setiawan², Dina Ratna Juwita³

ABSTRAK

Latar Belakang: Thalasemia mayor merupakan kelainan genetik yang ditandai dengan kebutuhan transfusi darah rutin seumur hidup. Terapi transfusi yang berulang dapat menyebabkan kelebihan zat besi dalam tubuh, sehingga diperlukan terapi kelasi besi untuk mencegah komplikasi organ akibat penumpukan zat besi. Terdapat tiga jenis kelasi besi yang digunakan di Indonesia, yaitu deferoxamine (DFO), deferiprone (DFP), dan deferasirox (DFX). Sedangkan, kelasi besi yang digunakan di RSUD Banyumas antara lain Deferasirox, Deferiprone dan Ferriprox. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran terapi kelasi besi di RSUD Banyumas dengan menganalisis ketepatan pemberian terapi yang dilakukan di RSUD Banyumas. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan membandingkan efektivitas tiga kelasi besi yang digunakan di RSUD Banyumas dalam menurunkan kadar ferritin serum pada pasien pediatri penderita thalasemia mayor di RSUD Banyumas. **Metode:** Penelitian ini merupakan studi observasional retrospektif dengan pendekatan kuantitatif. Data diperoleh dari rekam medis pasien thalasemia mayor berusia 2–18 tahun yang menjalani terapi kelasi besi di RSUD Banyumas selama periode Maret 2023 hingga Maret 2025. Gambaran terapi kelasi besi dilihat berdasarkan ketepatan indikasi, dosis dan rute pemberian. Efektivitas masing-masing jenis kelasi besi dianalisis berdasarkan penurunan kadar ferritin sebelum dan sesudah terapi, kemudian dibandingkan menggunakan *software* SPSS dengan uji Kruskal-Wallis. **Hasil:** Dari 96 pasien yang memenuhi kriteria inklusi, ditemukan bahwa kelompok usia terbanyak adalah 6–12 tahun (45,83%) dan mayoritas berjenis kelamin laki-laki (57,29%). Gambaran terapi kelasi besi di RSUD Banyumas didapatkan bahwa ketepatan indikasi untuk pemberian ketiga jenis obat yang diteliti menunjukkan 100% tepat indikasi. Hal serupa didapatkan pada ketepatan rute pemberian untuk ketiga jenis obat menunjukkan 100% tepat rute. Sedangkan untuk ketepatan dosis obat Deferasirox menunjukkan 100% tepat dosis. Namun, untuk obat Deferiprone dan Ferriprox sirup didapatkan 68,75% tepat dosis dan 31,25% menerima dosis kurang. Hasil analisis menunjukkan bahwa deferasirox (DFX) memberikan penurunan kadar ferritin yang lebih signifikan dibandingkan dengan Ferriprox sirup ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Deferasirox merupakan jenis kelasi besi yang paling efektif dalam menurunkan kadar ferritin serum pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas. Namun, atas keterbatasan yang ada penelitian ini tidak bisa sepenuhnya dijadikan sebagai acuan pemilihan pemberian terapi kelasi besi secara umum.

Kata Kunci: Thalasemia mayor, pediatri, kelasi besi, deferasirox, deferiprone, ferriprox sirup, ferritin, RSUD Banyumas.

Comparison of The Effectiveness of Iron Chelation Treatment in Pediatric Patients with Thalassemia Major at Banyumas Regional General Hospital

Anisah Febriani¹, Didik Setiawan², Dina Ratna Juwita³

ABSTRACT

Background: Thalassemia major is a genetic disorder characterized by the need for regular lifelong blood transfusions. Repeated transfusion therapy can cause iron overload in the body, so iron chelation therapy is needed to prevent organ complications due to iron accumulation. There are three types of iron chelation agents used in Indonesia, namely deferoxamine (DFO), deferiprone (DFP), and deferasirox (DFX). Meanwhile, the iron chelation agents used at Banyumas Regional Hospital include Deferasirox, Deferiprone, and Ferriprox. This study aims to determine the description of iron chelation therapy at Banyumas Regional Hospital by analyzing the accuracy of therapy administration carried out at Banyumas Regional Hospital. In addition, this study also aims to compare the effectiveness of three iron chelation agents used at Banyumas Regional Hospital in reducing serum ferritin levels in pediatric patients with thalassemia major at Banyumas Regional Hospital. **Methods:** This study is a retrospective observational study with a quantitative approach. Data were obtained from medical records of thalassemia major patients aged 2–18 years who underwent iron chelation therapy at Banyumas Regional General Hospital during the period of March 2023 to March 2025. The description of iron chelation therapy was seen based on the accuracy of the indication, dose, and route of administration. The effectiveness of each type of iron chelation was analyzed based on the decrease in ferritin levels before and after therapy, then compared using SPSS software with the Kruskal-Wallis test. **Results:** Of the 96 patients who met the inclusion criteria, it was found that the largest age group was 6–12 years (45.83%) and the majority were male (57.29%). The description of iron chelation therapy at Banyumas Regional General Hospital showed that the accuracy of the indication for the administration of the three types of drugs studied showed 100% accuracy. A similar thing was found in the accuracy of the route of administration for the three types of drugs, showing 100% accuracy of the route. Meanwhile, the accuracy of the Deferasirox drug dose showed 100% accuracy of the dose. However, for Deferiprone and Ferriprox syrup, 68.75% received the correct dose and 31.25% received an underdose. The analysis results showed that deferasirox (DFX) provided a more significant decrease in ferritin levels compared to Ferriprox syrup ($p < 0.05$). **Conclusion:** Deferasirox is the most effective type of iron chelator in reducing serum ferritin levels in pediatric thalassemia major patients at Banyumas Regional General Hospital. However, due to existing limitations, this study cannot be fully used as a reference for selecting iron chelation therapy in general.

Keywords: Thalassemia major, pediatrics, iron chelation, deferasirox, deferiprone, ferriprox syrup, ferritin, Banyumas Regional General Hospital.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	ix
RIWAYAT HIDUP	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR SINGKATAN	xxi
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	 6
A. Hasil Penelitian Terdahulu	6
B. Landasan Teori	7
1. Hemoglobin	7
2. Thalasemia	8
3. Kadar Ferritin	32
4. Profil RSUD Banyumas	33
C. Kerangka Konsep	35
 BAB III. METODE PENELITIAN	 36
A. Jenis dan Rancangan Penelitian	36
B. Variable Penelitian	36
C. Definisi Variabel Operasional	37
D. Waktu dan Tempat Penelitian	38
E. Bahan dan Alat	38
1. Populasi	38
2. Sampel	38
3. Besar Sampel	40
4. Instrumen Penelitian	40
F. Cara Penelitian	41
1. Tahap Persiapan	41
2. Tahap Pelaksanaan Penelitian	41
G. Analisis Hasil	41

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Hasil dan Pembahasan	43
1. Karakteristik Pasien dalam Penelitian	43
2. Pola Pengobatan	45
3. Gambaran Terapi Kelasi Besi di RSUD Banyumas	49
4. Efektivitas Penggunaan Terapi Kelasi Besi	56
5. Keterbatasan Penelitian	58
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	 59
A. Kesimpulan	59
B. Saran	60
 DAFTAR PUSTAKA	 61
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 3.1 Definisi Variabel Operasional	37
Tabel 4.1 Data Karakteristik Pasien Thalasemia di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025	44
Tabel 4.2 Data Pengobatan Pasien Thalasemia di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025	46
Tabel 4.3 Gambaran Ketepatan Indikasi Pengguna Kelasi Besi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025	49
Tabel 4.4 Gambaran Ketepatan Dosis Kelasi Besi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025	51
Tabel 4.5 Gambaran Ketepatan Rute Penggunaan Kelasi Besi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025	54
Tabel 4.6 Perbandingan Efektivitas Terapi Kelasi Besi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur molekul hemoglobin normal	7
Gambar 2.2 Pewarisan Sifat Thalasemia	9
Gambar 2.3 Patofisiologi thalasemia- β	15
Gambar 2.4 Algoritma Tata laksana Thalasemia	17
Gambar 2.5 Algoritma Tata laksana Transfusi Darah	19
Gambar 2.6 Algoritma Tata laksana Terapi Kelasi Besi	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar obat kelasi besi di Indonesia	66
Lampiran 2. Alur Penelitian	68
Lampiran 3. Alur Perizinan	69
Lampiran 4. Alur Analisis Data	70
Lampiran 5. Surat Pengantar Izin Studi Pendahuluan	71
Lampiran 6. Surat Izin Studi Pendahuluan RSUD Banyumas	72
Lampiran 7. Surat Pengantar Izin Penelitian	73
Lampiran 8. Surat Izin Penelitian RSUD Banyumas	74
Lampiran 9. Keterangan Layak Etik Penelitian	75
Lampiran 10. Lembar pengumpulan data	77
Lampiran 11. Lembar Pengumpulan Data Pasien	78
Lampiran 12. Lembar Rekap Pengumpulan Data Rekam Medis Pasien	81
Lampiran 13. Lembar Rekap Pengumpulan Data Penggunaan Obat Pasien	89
Lampiran 14. Lembar Analisis Data Rasionalitas Obat	102
Lampiran 15. Hasil Analisis Statistika Data Efektivitas Obat Kelasi Besi	118
Lampiran 16. Surat Keterangan Bebas Plagiasi	120
Lampiran 16. Hasil Cek <i>Similarity</i>	121

DAFTAR SINGKATAN

ANC	<i>Absolute Neutrophils Concentration</i>
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
DFO	Deferoxamin
DFP	Deferiprone
DFX	Deferasirox
DNA	<i>Deoxyribonucleic Acid</i>
FCT	<i>Film-coated Tablet</i>
Hb	Hemoglobin
HCV	Hepatitis C Virus
HDL	<i>High-Density Lipoprotein</i>
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
LIC	<i>Liver Iron Concentration</i>
RSUD	Rumah Sakit Umum Daerah
Sig.	<i>Significancy</i>
SOD	Superoksid Dismutase
TD	Tablet Dispersibel
TI	Tranfusi Independen
WHO	<i>World Health Organization</i>

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Thalasemia menjadi penyakit dengan prevalensi serta insiden yang cukup tinggi di seluruh dunia. Menurut data dari *world bank* menyatakan 7 % dari populasi di dunia merupakan pembawa sifat thalasemia. Setiap tahunnya terdapat sekitar 300.000-500.000 bayi mengalami kelainan hemoglobin berat dan sekitar 50.000-100.000 meninggal karena thalasemia. Indonesia sendiri termasuk salah satu negara dengan frekuensi gen dengan pembawa sifat thalasemia yang tinggi. Hal tersebut dibuktikan dengan penelitian epidemiologi di Indonesia yang menyatakan bahwa frekuensi gen thalasemia- β berada pada rentang nilai 3-10% (Kemenkes RI, 2018). Berdasarkan data dari Yayasan Thalasemia Indonesia, kasus thalasemia di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan sejak tahun 2012 dengan data sebanyak 4.896 kasus dan terus meningkat hingga bulan Juni tahun 2021 dengan data pasien terdiagnosis thalasemia sebanyak 10.973 kasus. Jawa Tengah menjadi salah satu provinsi dengan jumlah kasus thalasemia terbanyak dengan data jumlah kasus pada tahun 2023 sebanyak 1.451. Menurut Pusat Yayasan Thalasemia Indonesia, Banyumas merupakan daerah dengan penyandang thalasemia tertinggi di Jawa Tengah dengan data yang tercatat penyandang thalasemia lebih dari 500 kasus pada tahun 2019. Penderita thalasemia seringkali ditemukan pada anak-anak. Prevalensi thalasemia pada kelompok pediatri juga didapatkan terus meningkat setiap tahunnya di seluruh dunia. Berdasarkan data pusat thalasemia dari Departemen Ilmu Kesehatan Anak di RSCM-FKUI sampai dengan tahun 2014 terdapat 1.723 data pasien yang tercatat dengan rentang usia terbanyak 11-14 tahun yang tergolong pasien anak atau pediatrik (Kemenkes RI, 2018).

Anak dengan penyakit thalasemia memiliki beban resiko yang lebih berat dan lebih banyak. Anak dengan thalasemia akan mengalami anemia mikrositik yang disebabkan akibat berkurangnya produksi hemoglobin dengan jumlah eritrosit yang lebih rendah dari nilai normal (Elsayed & Abd El-Gawad, 2015). Klasifikasi dari penyakit β -thalasemia terdiri dari thalasemia minor, thalasemia intermedia dan thalasemia mayor. Thalasemia mayor merupakan penyakit thalasemia dengan kondisi paling parah. Kondisi genetik anak dengan thalasemia- β mayor memiliki

efek yang berlangsung seumur hidup. Selain itu, anak dengan thalasemia- β mayor akan menyebabkan lebih banyak masalah dibandingkan dengan klasifikasi thalasemia lainnya. Hingga saat ini belum ada penanganan atau pengobatan untuk sampai pada tahap penyembuhan pada pasien thalasemia- β mayor, namun pasien thalasemia bisa mendapatkan penanganan berupa transfusi darah secara berkala. Tujuannya untuk menjaga kadar hemoglobin pada kisaran nilai normal (Kemenkes RI, 2018). Pada pasien pediatri penderita thalasemia kebutuhan transfusi darah paling tinggi dibandingkan dengan orang dewasa, terutama pada usia pra-remaja dan remaja, sehingga mencapai perkembangan dan pertumbuhan normal, meskipun dengan beban zat besi yang lebih besar (Adramerina & Economou, 2024).

Transfusi darah yang dilakukan secara terus menerus dapat menimbulkan beberapa efek samping hingga menyebabkan komplikasi yang serius bila tidak ditangani. Salah satu efek samping dari transfusi darah secara berkala yaitu kelebihan zat besi dalam darah. Jumlah akumulasi simpanan zat besi dalam tubuh memiliki korelasi dengan kadar ferritin dalam serum darah sehingga pengukuran ferritin serum merupakan pemeriksaan laboratorium yang sering digunakan untuk mengetahui nilai status penyimpanan zat besi dalam tubuh. Penumpukan simpanan zat besi dalam tubuh akan mengakibatkan gangguan fungsi organ tubuh penderita bahkan dapat menyebabkan kematian akibat terjadinya kegagalan fungsi jantung maupun kegagalan fungsi hati. Kelebihan zat besi juga merupakan salah satu penyebab utama tingginya mortalitas dan morbiditas pada penderita thalasemia mayor yang bergantung pada transfusi darah (M. D. Cappellini et al., 2011).

Untuk mengatasi masalah kelebihan zat besi, perlu dilakukan pemberian terapi kelasi besi atau agen pengikat zat besi secara teratur dalam jangka panjang. Pemberian obat kelasi besi dapat membantu mencegah komplikasi thalasemia- β mayor yang diakibatkan dari transfusi darah secara terus menerus. Pada pasien pediatrik, hemosiderosis yang dapat terjadi karena kebutuhan transfusi yang lebih tinggi dapat dicegah dengan terapi kelasi yang tepat sejak dini. Terdapat 3 jenis obat kelasi besi yang tersedia di dunia yakni Defiroxamine (DFO), Deferiprone (DFP), dan Deferasirox (DFX). Ketiganya obat kelasi besi tersebut juga tersedia di Indonesia. Ketersediaan obat ini di setiap rumah sakit di seluruh Indonesia tidak sama, hal ini bergantung pada ketersediaan anggaran pembiayaan obat di setiap tipe

rumah sakit. Maka dari itu, banyak pasien thalasemia mendapatkan pengobatan dengan dosis suboptimal yang mengakibatkan timbulnya berbagai komplikasi akibat dari adanya timbunan zat besi yang berlebihan muncul lebih cepat (Kemenkes RI, 2018).

Selain memiliki manfaat yang banyak, ketiga obat kelasi besi yang ada juga memiliki keterbatasan dalam menangani kelebihan zat besi khususnya pada pasien pediatrik. Pada terapi kelasi besi dengan DFO, keterbatasan utama penggunaan DFO untuk pasien pediatrik yaitu pada pemilihan rute pemberian. Pemberian DFO secara oral memiliki bioavailabilitas yang rendah dan waktu paruh yang pendek, sehingga biasanya diberikan melalui infus subkutan yang berkepanjangan yang akan menyebabkan kepatuhan kurang optimal pada pasien pediatrik. Selanjutnya terapi kelasi besi dengan DFP memiliki keterbatasan utama pada pasien pediatrik berupa resiko terjadinya agranulositosis atau kondisi dimana sumsum tulang tidak memproduksi sel darah putih jenis tertentu, umumnya neutrophil yang berguna untuk melawan infeksi dan merupakan proporsi terbesar dari sel darah putih di tubuh. Pengobatan kelasi besi dengan DFX pada pasien pediatrik juga memiliki keterbatasan yakni terdapat pelaporan kasus pendarahan gastrointestinal pada pasien anak yang menerima DFX (Adramerina & Economou, 2024). Selain itu, belum ada penelitian yang menunjukkan indikasi pemberian obat penambah zat besi ini pada usia dan jenis kelamin yang berbeda, dan juga belum ada penelitian yang secara bersamaan membandingkan ketiga obat ini terhadap kadar feritin serum pada pasien thalasemia. Di sisi lain, menyediakan basis data regional pasien thalasemia mayor dapat membantu dalam rangka untuk mengonsumsi obat pengikat zat besi secara teratur dan kecenderungan terhadap jenis obat pengikat zat besi tertentu untuk mulai mengonsumsi obat tersebut.

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Banyumas merupakan salah satu rumah sakit rujukan pelayanan thalasemia di Kabupaten Banyumas dan sekitarnya. Sejak didirikannya pelayanan thalasemia pada tahun 2011 tercatat ada 68 pasien yang setiap tahunnya terus meningkat hingga kini tercatat lebih dari 600 pasien telah ditangani di rumah sakit ini. Semakin banyaknya pasien yang datang, RSUD Banyumas terus mengembangkan layanan thalasemia dengan membangun Unit Pelayanan Thalasemia Terpadu. Sebagai pusat thalasemia yang semakin

berkembang, RSUD Banyumas menjadi tempat pelayanan thalasemia terbesar di Jawa Tengah Bagian selatan. Kadar feritin penderita thalasemia di Banyumas hingga > 2.000 ng/mL menunjukkan bahwa simpanan zat besi di dalam tubuh penderita melebihi nilai normal simpanan zat besi di dalam tubuh yang disebabkan transfusi darah secara rutin. Penderita thalasemia di Yayasan Thalasemia Indonesia cabang Banyumas paling banyak menggunakan jenis kelasi zat besi oral dan subkutan. Terdapat 81,2% yang menggunakan jenis kelasi zat besi berupa deferioprone, vitamin C, dan deferioksamin. Sementara 14,1% menggunakan deferiprone dan vitamin C dan 4,7% menggunakan deferioksamin. Jumlah ini terus meningkat setiap tahunnya seiring dengan peningkatan jumlah pasien thalasemia di Banyumas (Rejeki et al., 2012)

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian mengenai perbandingan efektivitas pengobatan kelasi besi pada pasien thalasemia mayor anak di RSUD Banyumas untuk mengetahui pengobatan kelasi yang paling efektif dalam menurunkan kadar zat besi dalam darah yang ditinjau dari data kadar ferritin darah pasien.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana gambaran terapi kelasi besi pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas?
2. Bagaimana perbandingan efektivitas penggunaan kelasi besi berdasarkan kadar ferritin dalam darah pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas?
3. Seberapa besar perbedaan efektivitas masing-masing jenis kelasi besi dalam menurunkan kadar ferritin dalam darah pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas?
4. Obat apa yang paling efektif dalam menurunkan kadar ferritin dalam darah pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui gambaran terapi kelasi besi pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas
2. Untuk mengetahui perbandingan efektivitas penggunaan kelasi besi berdasarkan kadar ferritin dalam darah pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas
3. Untuk mengetahui seberapa besar perbedaan efektivitas masing-masing jenis kelasi besi dalam menurunkan kadar ferritin dalam darah pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas
4. Untuk mengetahui obat apa yang paling efektif dalam menurunkan kadar ferritin dalam darah pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

Manfaat yang diperoleh untuk peneliti adalah sebagai pengalaman yang sangat berharga serta dapat menambah wawasan dan pengetahuan terkait penelitian yang dilakukan.

2. Bagi Rumah Sakit

Manfaat yang diperoleh untuk Rumah Sakit adalah untuk dijadikan acuan atau pegangan mengenai efektivitas pengobatan kelasi besi dan studi pendahuluan dan informasi untuk menentukan jenis kelasi besi yang paling efektif untuk diberikan pada pasien thalasemia.

3. Bagi Institusi Pendidikan

Manfaat yang diperoleh untuk Institusi Pendidikan adalah sebagai sumber informasi tentang perbandingan efektivitas terapi kelasi besi untuk pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas.

4. Untuk Peneliti Selanjutnya

Untuk dijadikan sebagai acuan dan referensi tentang pengobatan kelasi besi pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian	Hasil	Persamaan	Perbedaan
“Kajian penggunaan obat kelasi besi pada pasien thalasemia di salah satu rumah sakit Kuningan” (Tanzani, 2019)	Ketepatan indikasi pemberian kelasi besi (100%). Ketepatan dosis deferipron (80%) dan pemberian deferiprone yang dengan dosis lebih (20%). Untuk pemberian deferasirox dengan tepat dosis (17,65%), dosis lebih (76,47%) dan dosis kurang (5,88%). Sedangkan untuk potensi terjadinya interaksi obat tidak ada (0%)	- Menggunakan metode non eksperimental - Menggunakan data retrospektif, meliputi pengumpulan data, pengkajian data dan pengambilan kesimpulan serta saran. - Menganalisis rasionalitas pengobatan kelasi besi	- Penelitian ini membandingkan efektivitas penggunaan kelasi besi berdasarkan kadar ferritin dalam darah - Penelitian ini mengambil sampel pasien thalasemia mayor anak
“Kajian penggunaan obat kelasi besi pada pasien Thalasiaemia mayor di rsud dr. Soedirman Kebumen pada periode tahun 2023” (Nurhasanah, 2024)	Ketepatan dosis Deferipron 500mg(4%) Deferasirox 250mg(20%) Deferasirox 500mg(67%) dan tepat rute pemberian (100%).	- Menggunakan metode deskriptif - Menggunakan data retrospektif dengan populasi seluruh seluruh rekam medis pasien dengan diagnosis thalasemia mayor yang memenuhi kriteria inklusi - Menganalisis rasionalitas pengobatan kelasi besi	- Penelitian ini membandingkan efektivitas penggunaan kelasi besi berdasarkan kadar ferritin dalam darah - Penelitian ini mengambil sampel pasien thalasemia mayor anak
“Profil penggunaan obat kelasi besi pada pasien thalasemia poli anak di rumah	Pasien yang memperoleh obat kelasi besi paling banyak yaitu pasien	- Menggunakan metode penelitian deskriptif	- Penelitian ini membandingkan efektivitas penggunaan

sakit x Jatinegara”
(Nurbahiyah &
Maulina, 2023)

dengan kadar ferritin
yang mengalami
peningkatan yaitu
sebanyak 69,44%.
Berdasarkan jenis
obat hasil
penggunaan obat
kelasi besi tertinggi
yaitu pada sediaan
Ferriprox tablet
sebanyak 55,56%.

analitik dan
observasional
- Menggunakan
data retrospektif
dengan
pengambilan
data rekam
medis pasien
- Menganalisis
rasionalitas
pengobatan
kelasi besi

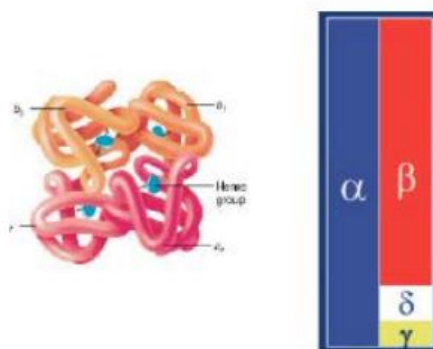
kelasi besi
berdasarkan
kadar ferritin
dalam darah

B. Landasan Teori

1. Hemoglobin

a. Struktur Hemoglobin

Rantai polipeptida dalam hemoglobin dewasa ada dua jenis: alfa (α) dan beta (β). Setiap rantai α terdiri dari 141 asam amino, sedangkan setiap rantai β terdiri dari 146 asam amino. Rantai α identik di semua bentuk hemoglobin manusia, termasuk jenis embrionik dan dewasa. Namun, rantai non- α bervariasi; termasuk rantai β pada hemoglobin dewasa normal (HbA, $\alpha_2\beta_2$), rantai gamma (γ) pada hemoglobin janin (HbF, $\alpha_2\gamma_2$), dan rantai delta (δ) pada HbA₂ ($\alpha_2\delta_2$) (Sadiq et al., 2024).



Gambar 2.1 Struktur molekul hemoglobin normal (Kemenkes RI, 2018)

b. Fungsi Hemoglobin

Fungsi utama hemoglobin adalah mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan. Hal ini dicapai melalui pengikatan dan pelepasan molekul oksigen secara kooperatif, suatu proses yang digambarkan oleh kurva

keseimbangan oksigen (OEC), yang menunjukkan saturasi oksigen hemoglobin (SO₂) pada berbagai tekanan parsial oksigen (pO₂). Sifat kooperatif dari pengikatan ini adalah kunci efisiensi hemoglobin dalam pengangkutan dan pelepasan oksigen (Sadiq et al., 2024).

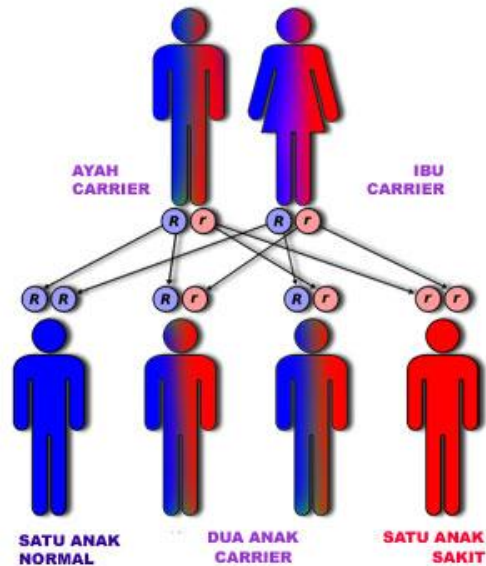
2. Thalasemia

a. Definisi Thalasemia

Thalasemia merujuk pada penyakit kelainan darah yang ditandai dengan penurunan sintesis salah satu dari dua jenis rantai polypeptide (α atau β) yang membentuk molekul hemoglobin normal terutama pada manusia dewasa. Kondisi tersebut mengakibatkan penurunan jumlah sel darah merah yang berkaitan dengan jumlah hemoglobin dan dapat menyebabkan terjadinya manifestasi klinis berupa anemia. Berdasarkan keterlibatan gen nya, thalasemia dapat dibedakan menjadi thalasemia- α dan thalasemia- β . Kondisi gambaran klinis pasien thalasemia bervariasi, mulai dari tidak adanya gejala hingga yang bergantung pada transfusi darah. Penderita thalasemia yang bergantung pada transfusi darah ini disebut thalasemia mayor (M.-D. Cappellini et al., 2008).

Thalasemia diwariskan secara resesif autosom, yang berarti bahwa individu harus mewarisi dua salinan gen yang abnormal (satu dari setiap orang tua) untuk mengembangkan penyakit. Pembawa satu salinan gen yang abnormal (heterozigot) umumnya asimtomatik tetapi dapat meneruskan gen yang bermutasi kepada anak-anak mereka. Thalasemia, sekelompok anemia yang diwariskan, mengikuti pola pewarisan resesif autosom. Untuk memanifestasikan penyakit ini, individu harus mewarisi dua salinan gen yang abnormal, satu dari setiap orang tua. Heterozigot, yang membawa satu salinan gen yang abnormal, biasanya asimtomatik tetapi dapat meneruskan gen yang bermutasi kepada keturunannya, yang berpotensi menyebabkan thalasemia pada generasi berikutnya. Dasar genetik thalasemia melibatkan mutasi yang mempengaruhi ekspresi gen globin, khususnya gen β -globin, yang mengakibatkan berkurangnya atau tidak adanya sintesis rantai β -globin. Dampak klinis thalasemia sangat signifikan, dengan kasus yang parah memerlukan dukungan transfusi seumur hidup dan terapi kelasi besi.

Anggota keluarga dan pengasuh individu dengan thalasemia juga menghadapi tantangan besar, termasuk beban emosional, sosial, finansial, dan fisik yang terkait dengan penyakit dan pengobatannya (Sadiq et al., 2024).



Gambar 2.2 Pewarisan Sifat Thalasemia (Akkol & Aschner, 2022)

b. Epidemiologi Thalasemia

Thalasemia merupakan beban kesehatan global yang signifikan, dengan prevalensinya sangat bervariasi di berbagai wilayah dan populasi. Meskipun secara historis lebih umum terjadi di daerah sekitar Laut Mediterania, thalasemia sekarang diakui sebagai masalah kesehatan global, yang mempengaruhi jutaan orang di seluruh dunia (Kattamis et al., 2020). Memahami epidemiologi thalasemia sangat penting untuk manajemen penyakit dan alokasi sumber daya yang efektif. Thalasemia menunjukkan tingkat yang bervariasi di seluruh dunia, dengan kejadian yang lebih tinggi di wilayah seperti Timur Tengah, Asia, dan Mediterania dibandingkan dengan Eropa dan Amerika Utara. Data epidemiologi tentang thalasemia sangat penting untuk perencanaan kebijakan dan alokasi sumber daya, yang menyoroti perlunya informasi yang tepat dan registri pasien, terutama di negara-negara berkembang. Pada tahun 2021, terdapat 1.310.407 kasus thalasemia secara global (Musallam et al., 2023). Di Korea, penelitian telah mengungkapkan tren peningkatan prevalensi thalasemia, meningkat dari 0,74 per 100.000 pada tahun 2006 menjadi 2,76 per 100.000 pada tahun

2018. Tren ini menyoroti pentingnya deteksi dini penyakit penyerta seperti diabetes, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular pada pasien thalasemia (Lee et al., 2022). Selain itu, penelitian di Tiongkok Selatan telah menemukan mutasi baru dan menekankan pentingnya protokol deteksi thalasemia yang sederhana dan layak, yang mencerminkan prevalensinya yang tinggi di wilayah tersebut (Ding et al., 2022). Di Indonesia sendiri termasuk kedalam salah satu negara dengan frekuensi gen pembawa sifat thalasemia yang tinggi. Penelitian epidemiologi membuktikan bahwa frekuensi gen thalasemia- β berkisar antara 3-10% di Indonesia. Data yang didapat dari seluruh rumah sakit pendidikan di Indonesia terdata sekitar 7.670 pasien thalasemia mayor di seluruh Indonesia (Kemenkes RI, 2018). Temuan ini menekankan perlunya data epidemiologi yang akurat dan skrining genetik yang komprehensif untuk mengelola dan mengatasi tantangan global yang ditimbulkan oleh thalasemia secara efektif. Bentuk thalasemia- β sangat umum di antara populasi Mediterania, itulah sebabnya awalnya dinamai berdasarkan hubungan geografis ini. Di Eropa, konsentrasi penyakit tertinggi ditemukan di Yunani, wilayah pesisir Turki, Spanyol selatan, dan sebagian Italia, khususnya Italia selatan. Populasi Mediterania lainnya, termasuk di Afrika Utara dan Asia Barat, juga memiliki tingkat thalasemia yang tinggi. Selain itu, orang Asia Selatan juga terkena, dengan Maladewa memiliki konsentrasi pembawa tertinggi di dunia (16–18% dari populasi). Penyakit ini juga terdapat pada populasi di Afrika, Amerika, Nepal, dan India (Bellis & Parant, 2022).

Prevalensi thalasemia bervariasi secara geografis, dengan tingkat tertinggi diamati di wilayah-wilayah di mana pernikahan sedarah merupakan hal yang umum, seperti beberapa bagian Timur tengah, Afrika, dan Asia Selatan. Selain itu, pola migrasi telah menyebabkan thalasemia menjadi lebih umum di bagian-bagian lain dunia, termasuk Eropa, Amerika Utara, dan Australia. Penelitian menunjukkan prevalensi thalasemia di Tiongkok Selatan sebesar 19,48%. Sebuah penelitian memperkirakan prevalensi thalasemia sebesar 9,8% di antara anak-anak suku bukit di Thailand. Berbagai bentuk thalasemia telah ditemukan, termasuk sifat α -

thalasemia 1. Profil epidemiologi thalasemia di negara-negara Dewan Kerjasama Teluk menunjukkan prevalensi sebesar 0,25% hingga 43,3% di seluruh kelompok usia (Sadiq et al., 2024).

Thalasemia mempengaruhi individu dari semua usia, ras, dan etnis. Namun, kelompok demografi tertentu, seperti mereka yang memiliki keturunan Mediterania, Asia Selatan, atau Afrika, memiliki risiko lebih tinggi membawa mutasi gen thalasemia. Thalasemia menunjukkan variasi demografi di berbagai wilayah dan etnis. Penelitian menunjukkan prevalensi tinggi di Mediterania, Timur Tengah, Semenanjung Arab, Turki, Iran, India, Burma, dan Asia Tenggara. Di Amerika Utara, individu dengan β -thalasemia homozigot sebagian besar adalah keturunan Yunani dan Italia, dengan peningkatan usia rata-rata karena perawatan yang lebih baik dan imigrasi kelompok etnis non-Mediterrania. Di India, beban ekonomi thalasemia yang bergantung pada transfusi cukup besar, dengan biaya perawatan menghabiskan sebagian besar pendapatan keluarga, yang menyoroti tantangan keuangan yang dihadapi oleh individu yang terkena dampak. Selain itu, penelitian di Provinsi Wasit dan Bhopal menggarisbawahi pentingnya memahami profil sosio-demografi, karakteristik klinis, dan pola morbiditas pasien thalasemia di berbagai wilayah untuk mengembangkan strategi manajemen yang efektif (Alkinani, 2017).

Komunitas dengan prevalensi thalasemia yang tinggi sering kali memiliki praktik budaya dan sosial yang meningkatkan risiko kelainan genetik yang diwariskan. Pernikahan sedarah, di mana individu menikahi kerabat dekat, dapat mengakibatkan peningkatan frekuensi mutasi gen thalasemia dalam keluarga dan komunitas. Orang dengan riwayat keluarga di daerah di mana penyakit ini umum adalah yang paling berisiko. Misalnya, di India, beberapa kelompok memiliki tingkat pembawa setinggi 17%. Thalasemia mayor dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius. Dalam hal ini termasuk kemungkinan diabetes yang lebih tinggi, kolesterol HDL rendah (kolesterol baik), dan masalah hormon, yang semuanya dapat meningkatkan risiko penyakit jantung. Orang dengan thalasemia juga lebih

mungkin mengembangkan kanker tertentu, terutama kanker darah dan kanker perut. Risiko ini bahkan lebih tinggi bagi mereka yang menerima transfusi darah (Sadiq et al., 2024).

c. Klasifikasi Thalasemia

1) Thalasemia- α

Thalasemia- α merupakan suatu kondisi kelainan darah yang disebabkan oleh mutasi atau delesi pada gen yang mengkode rantai globin α , terutama HBA1 dan HBA2, yang terletak pada kromosom 16. Tingkat keparahan kondisi ini bergantung pada jumlah gen globin α yang terpengaruh. Kehilangan satu atau dua gen globin α menyebabkan sifat thalasemia- α atau thalasemia α minor, sedangkan kehilangan tiga atau empat gen menyebabkan bentuk yang lebih parah, termasuk penyakit Hb H dan hidrops fetalis. Thalasemia- α adalah kelainan darah bawaan yang disebabkan oleh mutasi genetik pada gen HBA1 dan/atau HBA2. Orang dengan thalasemia- α menghasilkan hemoglobin lebih sedikit dari biasanya, yang menyebabkan anemia ringan hingga berat (Sadiq et al., 2024).

2) Thalasemia- β

Thalasemia- β merupakan suatu kondisi kelainan darah yang disebabkan oleh mutasi atau delesi pada gen β -globin (HBB) yang terletak pada kromosom 11. Mutasi ini mengganggu produksi rantai β -globin, yang menyebabkan penurunan sintesis hemoglobin normal (HbA). Thalasemia- β disebabkan oleh mutasi pada gen β -globin, yang menyebabkan berkurangnya atau tidak adanya sintesis rantai β -globin. Mutasi ini dapat berupa substitusi nukleotida, insersi/delesi frameshift, atau delesi kasar dalam gen β -globin, yang menyebabkan ketidakseimbangan rasio rantai α/β -globin. Akibatnya, eritropoiesis yang tidak efektif, anemia kronis, dan kelebihan zat besi dapat terjadi. Tingkat keparahannya bervariasi berdasarkan produksi globin residual, dengan lebih dari 200 mutasi yang dilaporkan memengaruhi ekspresi gen β -globin (Sadiq et al., 2024).

Berdasarkan pada tingkat keparahan mutasinya β -thalassemia dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

a) Thalasemia- β minor

Dikenal juga sebagai pembawa sifat thalasemia karena salah satu gen β -globin tidak berfungsi dengan baik, namun hal ini umumnya tidak menyebabkan masalah yang berarti pada fungsi protein hemoglobin (Hay & Weatherall, 2017). Ketika terdapat kelebihan rantai α , mekanisme yang mematikan ekspresi rantai γ tidak bekerja secara efektif, sehingga kadar Hb F tetap agak tinggi pada pasien ini. Rantai α berkonsolidasi dengan rantai β yang tersedia sehingga menyebabkan penurunan kadar hemoglobin. Sisa rantai α yang berlebih memungkinkan produksi rantai δ yang berlebihan (Jha & Jha, 2014). Orang yang terkena penyakit ini memiliki peluang 1:1 untuk mewariskan sifat thalassemia minor kepada anaknya.

b) Thalasemia- β intermedia

Kondisi di mana tidak adanya β polipeptida dalam hemoglobin cukup untuk menyebabkan anemia yang lebih parah dan masalah medis yang serius, termasuk sesak napas, kerusakan tulang, penyakit kuning ringan, dan limpa yang membesar. Kondisi ini ditandai dengan adanya dua gen abnormal pada individu yang terkena tetapi masih memproduksi sejumlah β -globin. Bergantung pada tingkat dan kompetensi fungsional β -globin, terdapat rentang yang luas dalam tingkat keparahan klinis penyakit ini (Hay & Weatherall, 2017).

c) Thalasemia- β mayor

Anemia ini juga dikenal sebagai "anemia Cooley" dan merupakan bentuk β -thalassemia yang paling parah dengan tidak adanya sintesis β -globin sehingga mencegah produksi Hb A dalam jumlah yang signifikan. Ketidakteraturan parah sintesis rantai globin ($\alpha \gg \beta$) menyebabkan anemia hipokromik mikrositer yang ekstrem. Di dalam sel darah merah, rantai α -globin yang tidak berpasangan mengendap, hal ini merusak membran plasma sel darah merah dan

menyebabkan hemolisis intravaskular. Selain itu, kematian dini, apoptosis, lisis maupun nekrosis prekursor eritroid mengurangi jumlah sel darah merah lebih jauh (Shafique et al., 2023).

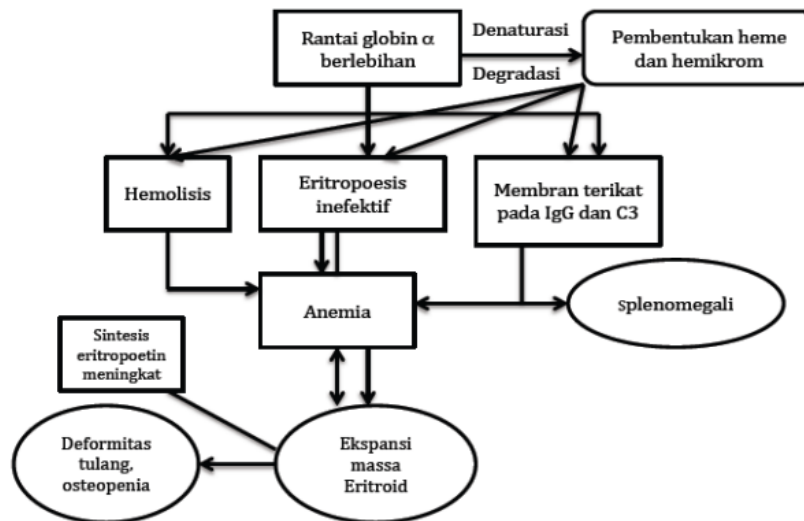
Transfusi darah secara teratur dan perawatan terapeutik berkelanjutan yang ekstensif diperlukan sepanjang hidup pada jenis anemia ini. Setelah beberapa waktu, transfusi berturut-turut ini menyebabkan kelebihan zat besi dalam tubuh. Tanpa pengobatan, zat besi yang berlebihan ini akan disimpan di hati, jantung, limpa, dan organ lain dan dapat menyebabkan kematian mendadak karena kegagalan sistemik yang parah.

d. Patofisiologi

Kelainan dalam produksi hemoglobin, protein pembawa oksigen yang ditemukan dalam sel darah merah, merupakan hasil dari mutasi pada gen yang bertanggung jawab untuk memproduksi rantai globin α atau β dari hemoglobin. Patofisiologi thalasemia melibatkan gangguan dalam keseimbangan sintesis rantai globin, yang menyebabkan ketidakseimbangan dalam rantai globin α dan β dan kelainan lainnya dalam pembentukan dan fungsi sel darah merah. Thalasemia merupakan sekelompok kelainan darah genetik yang ditandai dengan berkurangnya sintesis rantai hemoglobin normal, yang menyebabkan anemia mikrositer hipokromik. Patogenesisnya melibatkan akumulasi rantai globin yang tidak cocok, seperti α -globin pada β -thalassemia, yang menyebabkan hemolisis dan eritropoiesis yang tidak efektif, mungkin karena apoptosis yang dipercepat dari deposisi α -globin pada prekursor eritroid (Sadiq et al., 2024).

Ketidakseimbangan sintesis rantai α -non- α -globin merupakan dasar dari terjadinya kondisi thalasemia- β . Tetramer α -globin yang terakumulasi dan mengendap dalam prekursor eritroid akan membentuk badan inklusi yang terikat pada rangka membran. Hal tersebut menyebabkan kerusakan membran oksidatif dan kerusakan premature yang luas oleh apoptosis precursor dari sel darah merah dalam sumsum tulang (eritropoiesis tidak efektif). Hipertrofi pada sumsum eritroid di lokasi

meduler dan ekstrasmeduler dapat menyebabkan pembentukan massa jaringan eritropoietik ekstrasmeduler. Komposisi membrane lipid dari sel darah merah yang abnormal dapat menyebabkan komplikasi trombotik, terutama pada pasien yang menjalani splenektomi. Ketidakseimbangan dalam sintesis rantai globin pada kondisi thalassemia- β ini dapat menyebabkan masalah pematangan eritroid, kerusakan sel darah merah, dan populasi sel yang heterogen dalam darah, dengan kelebihan zat besi menjadi penyebab utama kerusakan jaringan dan kematian. Thalassemia ditandai dengan berkurangnya sintesis rantai globin, yang mengakibatkan kerusakan sel prematur, eritropoiesis yang tidak efektif, hemolisis, dan berbagai tingkat anemia. Pada pasien yang tidak ditransfusi, eritropoiesis, anemia, dan hipoksia akan menurunkan hepsidin yang merupakan pengatur utama homeostasis zat besi (Origa, 2017).



Gambar 2.3 Patofisiologi thalassemia- β (Kemenkes RI, 2018)

e. Gejala thalassemia

1) Thalassemia minor

Thalassemia minor, atau sifat thalassemia, ditandai dengan jumlah sel darah merah yang berkurang dan kadar hemoglobin yang lebih rendah dibandingkan dengan normal, yang mengakibatkan anemia ringan. Gejalanya biasanya meliputi kelelahan, kelemahan, dan pucat, sementara individu juga dapat menunjukkan kelainan fisik yang

memengaruhi mata, kulit, telinga, kemampuan mental, dan tulang/sendi. Mereka yang menderita thalasemia minor sering kali memiliki kadar hemoglobin yang berkurang, rata-rata 9,45 g/dL pada kelompok usia yang lebih muda dan 11,58 g/dL pada kelompok usia yang lebih tua. Selain itu, mereka mungkin rentan terhadap berbagai infeksi seperti yang memengaruhi mata, sistem gastrointestinal, paru-paru, kulit, saluran kemih, dan telinga. Meningkatkan kesadaran tentang risiko yang terkait dengan pernikahan sedarah sangat penting untuk mencegah penularan thalasemia dalam keluarga (Faizan et al., 2023).

2) Thalasemia intermedia

Thalasemia intermedia menunjukkan berbagai macam gejala klinis, termasuk anemia persisten, pembesaran limpa, adanya massa di luar sumsum tulang, akumulasi zat besi berlebih, penyakit kuning, dan ketidakaturan pertumbuhan. Pasien mungkin datang dengan karakteristik seperti perawakan pendek, anemia mikrositer hipokromik, peningkatan kadar bilirubin tak terkonjugasi, dan pembesaran limpa. Selain itu, individu dengan thalasemia intermedia mungkin menderita ketidaknyamanan sendi, pucat yang parah, penonjolan dahi dan tulang pipi, dan pembentukan endapan tofas. Mereka mungkin juga menghadapi komplikasi seperti borok kaki, kecenderungan gangguan pembekuan darah, dan anomali rangka (Asadov et al., 2018). Diagnosis yang akurat sangat bergantung pada analisis genetik karena keragaman klinis kondisi yang signifikan yang berasal dari variasi genetik. Mutasi seperti HBB +1G>A telah dikaitkan dengan ciri klinis thalasemia intermedia, menggarisbawahi perlunya pemahaman dasar molekuler dan hubungan antara genotipe dan fenotipe di berbagai latar belakang etnis (Singh et al., 2023).

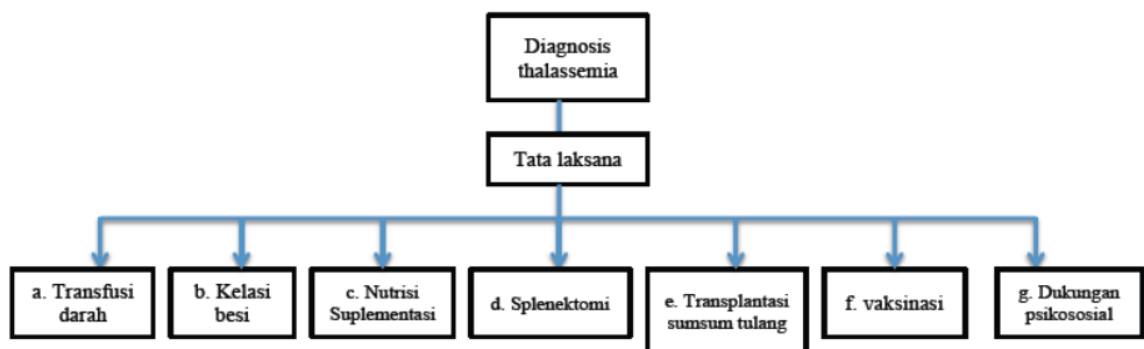
3) Thalasemia mayor

Thalasemia mayor, kondisi genetik yang ditandai dengan produksi hemoglobin abnormal, menunjukkan spektrum gejala dan indikasi. Biasanya, anak-anak dan bayi yang terkena menunjukkan anemia berat, pertumbuhan terhambat, dan pembengkakan perut.

Kelainan muskuloskeletal juga umum terjadi, termasuk penipisan tulang panjang dengan tampilan seperti “sinar matahari”, perubahan tengkorak yang mengakibatkan tampilan seperti “rambut tumbuh di ujung”, dan sinus maksilaris yang membesar yang sering menyebabkan gigitan atas maksilaris. Selain itu, individu dengan thalasemia mayor mungkin menghadapi rintangan psikososial karena sifat penyakit seumur hidup, yang memengaruhi kesehatan mental dan interaksi sosial mereka (Tarim & Öz, 2022). Diagnosis memerlukan evaluasi hematologi, elektroforesis hemoglobin, dan analisis DNA, sementara pengobatan sering kali melibatkan transfusi darah, terapi kelasi besi, dan, dalam kasus yang parah, transplantasi sumsum tulang. Pemahaman yang komprehensif tentang beragam gejala dan indikator yang terkait dengan thalasemia mayor sangat penting untuk diagnosis yang cepat dan manajemen yang efisien dari kelainan bawaan ini (Ansari & Hussain, 2018).

f. Tata laksana thalasemia

Tata laksana pengobatan penyakit thalasemia hingga saat ini masih belum dapat mencapai pada tingkat penyembuhan. Tindakan transplantasi sumsum tulang hanya dapat membuat penderita thalasemia mayor menjadi tidak lagi memerlukan transfusi darah. Namun pada kondisi tersebut penderita thalasemia masih dapat menurunkan gen thalasemia pada keturunannya. Tata laksana thalasemia yang bersifat simptomatik di seluruh dunia yaitu transfusi darah seumur hidup (Kemenkes RI, 2018).



Gambar 2.4 Algoritma Tata laksana Thalasemia (Kemenkes RI, 2018)

Tata laksana penanganan thalasemia di Indonesia meliputi:

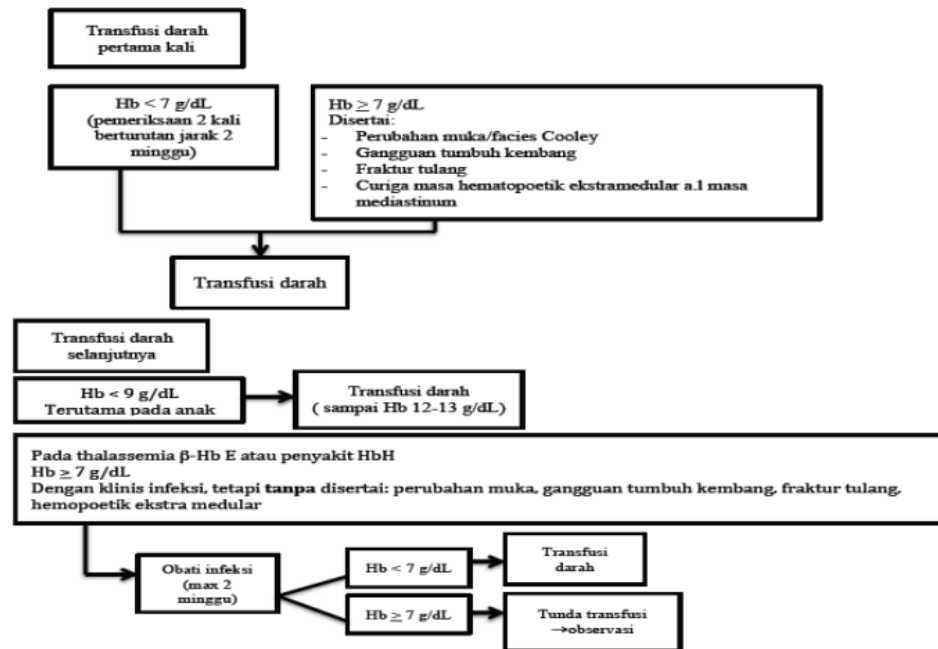
1) Transfusi darah

Terapi transfusi darah pada pasien thalasemia bertujuan untuk menekan hematopoiesis ekstrasmedular serta mengoptimalkan tumbuh kembang pada pasien anak penderita thalasemia. Untuk memulai transfusi darah bergantung pada kondisi individual setiap pasien. Indikasi diperlukannya transfusi darah apabila hasil pemeriksaan laboratorium telah ditegakkan diagnosis pasien thalasemia mayor atau apabila pada pemeriksaan laboratorium didapatkan hasil nilai kadar hemoglobin (Hb) < 7 g/dL dalam dua kali pemeriksaan dengan selang waktu > 2 minggu, tanpa adanya tanda infeksi atau didapatkan hasil nilai kadar Hb > 7 g/dL dengan tanda gagal tumbuh kembang pada anak, dan/atau deformitas tulang akibat thalasemia (Kemenkes RI, 2018).

Sebelum dilakukannya terapi transfusi darah diharapkan semua pasien thalasemia sudah melakukan pemeriksaan golongan darah. Volume dan kecepatan darah yang akan ditransfusikan bergantung pada hasil pemeriksaan kadar Hb sebelum transfusi (pratransfusi). Volume darah yang perlu ditransfusikan untuk pasien dengan nilai Hb > 6 g/dL yaitu 10-15 mL/kg BB, sedangkan untuk nilai Hb < 5 g/dL diperlukan volume darah sebanyak 2-5 mL/kg BB. Interval pelaksanaan transfusi darah selama 12 jam dengan jarak antara transfusi berikutnya sekitar 2-4 minggu. Pasien thalasemia yang mendapatkan terapi transfusi darah rutin perlu dilakukan pemeriksaan berkala yang bertujuan untuk menghindari adanya penyakit yang ditularkan melalui transfusi darah diantaranya perlu dilakukan pemeriksaan: HbsAg, anti-HCV, dan anti-HIV penyangin (Kemenkes RI, 2018).

Transfusi darah rutin telah secara drastis menghilangkan keterlibatan thalasemia dan transplantasi sumsum tulang, sehingga meningkatkan kualitas hidup yang memungkinkan perkembangan normal sepanjang masa kanak-kanak serta memperpanjang rentang hidup. Namun, transfusi mengakibatkan komplikasi akibat kelebihan zat

besi. Transfusi darah secara rutin dapat menimbulkan komplikasi yang berhubungan dengan kelebihan zat besi yang bila tidak ditangani dapat menyebabkan komplikasi hormonal seperti reterdasi pertumbuhan, ketidakmatangan seksual, diabetes melitus, dan insufisiensi kelenjar paratiroid, tiroid, hipofisis, adrenal, miokardiopati dilatasi, fibrosis hati, dan sirosis (Shafique et al., 2023).



Gambar 2.5 Algoritma Tata laksana Transfusi Darah (Kemenkes RI, 2018)

2) Kelasi besi

Terapi kelasi zat besi bertujuan untuk menjaga kadar zat besi pada tingkat yang aman. Dengan tidak adanya mekanisme ekskresi pasif zat besi, pembuangan kelebihan zat besi pada pasien thalasemia yang bergantung pada transfusi memerlukan pemberian terapi kelasi zat besi. Agen kelasi zat besi membentuk kompleks dengan zat besi yang bersirkulasi, sehingga menyebabkan pembersihannya. Terapi kelasi dianggap sebagai faktor utama yang bertanggung jawab atas peningkatan kelangsungan hidup pasien thalasemia. Pasien pediatrik penderita thalasemia memiliki kebutuhan transfusi yang lebih tinggi dibandingkan dengan orang dewasa, terutama pada usia pra-remaja dan remaja, sehingga mencapai perkembangan dan pertumbuhan normal, meskipun dengan beban zat besi yang lebih besar. Hemosiderosis dapat

dicegah dengan terapi kelasi yang tepat sejak masa kanak-kanak, penyesuaian dosis tepat waktu sesuai dengan perubahan berat badan, serta pemantauan ketat terhadap kelebihan zat besi organ. Dengan demikian, kelangsungan hidup bebas komplikasi dan harapan hidup yang mendekati normal dapat dicapai (Adramerina & Economou, 2024).

Terapi kelasi dimulai setelah 10–20 transfusi pertama pada anak-anak, biasanya sekitar tahun kedua kehidupan atau telah mendapat sekitar 3-5 liter transfusi darah, ketika kadar feritin melebihi 1000 ng/mL. Tiga agen kelasi besi yang saat ini tersedia diantaranya deferioxamine, yang diberikan secara parenteral, dan deferiprone dan deferasirox, yang merupakan alternatif obat oral. Pilihan kelasi yang tepat bersifat individual, tergantung pada kelebihan zat besi pada organ target, usia pasien dan masalah kepatuhan, yang pada akhirnya bertujuan pada beban zat besi yang stabil dengan toksisitas obat yang terbatas. Jenis kelasi besi yang tersedia diantaranya:

a) Deferoxamin

Deferoxamine (DFO) adalah agen kelasi berlisensi pertama, digunakan sebagai infus subkutan atau intravena lambat sejak 1968. Prognosis pasien thalassemia telah membaik secara dramatis setelah pemberiannya, dan selama beberapa dekade, DFO adalah satu-satunya terapi kelasi yang tersedia. DFO adalah molekul heksadentat yang diproduksi oleh *Streptomyces pilosus*, yang menyajikan mekanisme kerja ganda. Ini mengikat zat besi plasma bebas dan zat besi berlebih dalam sel, pada rasio 1:1, dengan 100 mg DFO mengikat 9 mg zat besi. Zat besi yang dilepaskan oleh eritrosit pikun mengikat dengan kuat ke DFO dan diekskresikan tanpa perubahan melalui ginjal, sementara DFO yang tidak terikat masuk ke dalam sel parenkim hati, berinteraksi dengan zat besi interseluler dan diekskresikan melalui sistem bilier. DFO juga menghilangkan zat besi langsung dari miokardium (Adramerina & Economou, 2024).

Karena bioavailabilitas obat oral yang rendah dan waktu paruh yang pendek, DFO tidak dapat diberikan secara oral dan biasanya diberikan secara subkutan selama 8–12 jam, 5–7 hari seminggu. DFO disetujui untuk anak-anak thalassemia yang bergantung pada transfusi >2 tahun dan tetap menjadi pengobatan lini pertama hingga usia 6 tahun. Dosis awal direkomendasikan pada 20–30 mg/kg/hari, mencapai dosis terapeutik maksimum yang diizinkan sebesar 40 mg/kg/hari saat pertumbuhan telah selesai.

Banyak pengalaman telah terkumpul selama bertahun-tahun, dengan DFO terbukti efektif dalam membuang kelebihan zat besi, terutama dari hati, dan pada tingkat yang lebih rendah dari jantung. Kejadian buruk terkait obat yang umum termasuk reaksi injeksi lokal, gangguan gastrointestinal, peningkatan kreatinin serum, cedera ginjal akut dan gangguan tubulus ginjal. Reaksi alergi sistemik yang jarang terjadi, seperti urtikaria, pruritus dan edema, bahkan jika dengan prosedur desensitisasi yang berhasil, telah dilaporkan, serta gagal ginjal akut yang disebabkan oleh dosis DFO yang tinggi. Lebih jauh lagi, DFO telah dikaitkan dengan oftalmo- dan ototoksisitas yang bergantung pada dosis. Selain itu, inisiasi dini (sebelum usia 3 tahun) dan terapi kelasi intensif (dosis di atas 50 mg/kg/hari) telah dikaitkan dengan kerusakan tulang yang parah dan kegagalan pertumbuhan, membatasi potensi kelasi pada anak usia dini. Pada tahun 1988, Piga et al. melaporkan gangguan pertumbuhan pada lebih dari setengah pasien prapubertas yang menjalani terapi kelasi DFO subkutan intensif, yang sangat reversibel setelah pengurangan dosis. Studi kasus pada populasi pediatrik menunjukkan kemungkinan profil yang aman tanpa efek samping serius atau kebutuhan penghentian obat ketika penyesuaian dosis yang tepat dan pemantauan ketat diterapkan. Umumnya, efek samping dianggap lebih umum terjadi pada adanya beban zat besi yang rendah. Anak-anak thalassemia harus dipantau secara teratur untuk disfungsi ginjal dan hati, gangguan mata dan audiologis, serta

gangguan pertumbuhan dan kesehatan tulang (Adramerina & Economou, 2024).

Karena sebagian besar efek samping DFO dapat ditangani dengan pemantauan ketat, keterbatasan utama DFO untuk pasien anak-anak tetap pada pemberian parenteral melalui infus subkutan yang berkepanjangan, umumnya pada malam hari, yang menyebabkan kepatuhan kurang optimal.

b) Deferiprone

Deferiprone (DPF), agen kelasi oral yang sudah dikenal sejak 1984, tidak disetujui hingga 2011 karena efek samping terkait obat dan kekhawatiran awal mengenai kemanjurannya. DFP adalah molekul lipofilik bidentat yang mengikat zat besi dan membentuk kompleks stabil 3:1 (DFP: zat besi). Ia diserap dengan cepat, mencapai kadar plasma puncak 45–60 menit setelah konsumsi. DFP mampu memasuki sel jaringan yang kelebihan zat besi, termasuk miosit. Setelah memobilisasi zat besi interseluler, DFP memfasilitasi transfernya ke apotransferin ekstraseluler. Kompleks obat-zat besi akhirnya diekskresikan dalam urin. Namun, hanya 4% dari dosis tunggal DFP yang diekskresikan sebagai kompleks pada pasien dengan kelebihan zat besi.

Uji klinis menunjukkan bahwa DFP menghasilkan pengurangan signifikan dalam penyimpanan zat besi, sementara keunggulan DFP harian dibandingkan dengan DFO subkutan telah dilaporkan terkait dengan pembuangan zat besi jantung dan peningkatan fungsi jantung. DFP tersedia dalam bentuk tablet dan formulasi cair, cocok juga untuk anak-anak, dan dapat diberikan dalam dosis 75–100 mg/kg/hari setiap 8 jam. DFP telah dilisensikan sebagai terapi lini kedua pada pasien >6 tahun di Eropa dan AS jika agen kelasi lainnya dikontraindikasikan atau tidak memadai. Di negara-negara tertentu, seperti Turki, DFP telah digunakan sebagai terapi lini pertama (Hoffbrand, A. V., Taher, A., & Cappellini, 2012).

Namun, efek samping relatif umum terjadi, yang menyebabkan penghentian pengobatan pada 5–10% pasien. Efek samping yang paling umum meliputi transaminasemia, gangguan gastrointestinal, artralgia, dan neutropenia. Agranulositosis adalah efek samping yang parah dan tidak umum, terjadi pada 0,7% pasien anak—lebih sering pada wanita—dan pasien selama bulan-bulan pertama pengobatan, dan membaik setelah penghentian DFP. Agranulositosis dianggap sebagai reaksi yang idiosinkratik, tidak dapat diprediksi, dan tidak bergantung dosis. Dalam uji klinis, mortalitas karena agranulositosis adalah nol, berbeda dengan program pengawasan pasca pemasaran yang melaporkan tingkat fatalitas agranulositosis sebesar 11% (Adramerina & Economou, 2024).

Di sisi lain, neutropenia lebih sering terlihat pada pasien pediatrik (5,3–7,1%), tetapi tidak selalu berkembang menjadi agranulositosis bahkan jika terapi DFP dilanjutkan. Mekanisme neutropenia yang diinduksi DFP masih belum jelas. Efek toksik in vitro dari DFP pada mielopoiesis telah dilaporkan, sementara penelitian pada hewan menunjukkan leukopenia setelah pemberian DFP pada tikus dengan dan tanpa kelebihan zat besi, sehingga toksisitas tidak dapat dikaitkan dengan penipisan zat besi. Mekanisme alternatif yang dipelajari mencakup interaksi DFP dengan tembaga, yang dapat menyebabkan defisiensi tembaga, yang umumnya dikaitkan dengan neutropenia, dan hipotesis yang dimediasi imun tanpa bukti konklusif (Adramerina & Economou, 2024).

Pemantauan ketat dengan hitung darah lengkap direkomendasikan untuk semua pasien serta penghentian terapi jika terdeteksi neutropenia. Sebuah studi klinis, yang mengevaluasi keamanan dan kemanjuran formulasi cair DFP pada 100 anak, memeriksa jumlah neutrofil absolut (ANC) pasien setiap minggu dan mengintensifkan pemantauan setiap hari jika terjadi neutropenia

ringan, tanpa penghentian obat, hingga neutropenia teratasi. DFP hanya dihentikan jika dua nilai ANC berturut-turut di bawah $1,0 \times 10^9 / L$ atau segera jika ANC di bawah $0,5 \times 10^9 / L$. Studi tersebut melaporkan bahwa, dalam kebanyakan kasus, neutropenia teratasi tanpa intervensi. Pada satu pasien saja, agranulositosis dilaporkan setelah tiga episode neutropenia. Apakah penghentian DFP segera merupakan strategi yang paling tepat dalam keadaan neutropenia yang tidak parah masih harus ditentukan. Oleh karena itu, keterbatasan utama pemberian DFP pada anak-anak tetap berupa risiko agranulositosis dengan kebutuhan pemantauan laboratorium yang ketat. Selain itu, indikasi yang dibatasi usia telah membatasi penggunaannya pada pasien muda di beberapa negara yang dapat memanfaatkan biayanya yang relatif rendah (Adramerina & Economou, 2024).

c) Deferasirox

Deferasirox (DFX) adalah kelator besi oral terbaru yang memungkinkan pemberian dosis sekali sehari karena waktu paruhnya yang panjang (16–18 jam). DFX adalah molekul tridentat yang berikatan dengan afinitas dan spesifisitas terhadap besi dalam rasio 2:1 (DFX: besi). Selain besi, DFX menunjukkan afinitas terhadap tembaga dan seng, meskipun pada tingkat yang jauh lebih rendah, meminimalkan risiko penipisan elemen jejak ini. Molekul DFX aktif sangat lipofilik dan bersirkulasi in vivo terikat pada protein. Obat ini cepat diserap dari saluran gastrointestinal, mencapai konsentrasi plasma maksimum 1,5–4 jam pasca dosis. Obat ini dimetabolisme di hati dan, pada tingkat yang lebih rendah, diekskresikan dalam urin. Menurut profil farmakokinetik DFX, aktivitas kelasi selama periode 24 jam diberikan setelah pemberian oral sekali sehari, sementara keberadaan DFX yang bertahan lama dalam plasma memberikan perlindungan yang efisien terhadap efek zat besi yang tidak terikat transferin yang beredar. Dosis DFX pada 10, 20 dan 40 mg/kg/hari menyebabkan ekskresi zat besi rata-rata

sebesar 0,119, 0,329 dan 0,445 mg Fe/kg berat badan per hari, masing-masing. Jumlah ini dianggap berada dalam target yang relevan secara klinis (0,1–0,5 mg/kg/hari) (Adramerina & Economou, 2024).

DFX muncul sebagai hasil dari upaya untuk mengembangkan agen kelasi yang diberikan secara oral, bekerja lebih lama dengan regimen dosis yang nyaman, tanpa efek samping yang fatal berupa agranulositosis yang berhubungan dengan kelasi besi oral lainnya DFP. Di Amerika Serikat, DFX disetujui pada tahun 2005 untuk anak-anak >2 tahun dengan sindrom thalasemia yang bergantung pada transfusi dan, sejak saat itu, telah menjadi kelasi besi yang paling sering diresepkan. Setahun kemudian, DFX disetujui di Eropa untuk anak-anak >6 tahun atau >2 tahun jika DFO dikontraindikasikan atau dianggap tidak memadai. Sampai saat ini, banyak uji klinis telah membandingkan DFX dengan kelasi lain yang tersedia. Terapi dengan DFX menunjukkan kemanjuran jangka panjang, mengurangi kadar feritin dan beban zat besi dengan cara yang bergantung pada dosis, pada pasien dewasa dan anak-anak. DFX berhasil membuang kelebihan zat besi dari hati dan jantung, sekaligus menunjukkan profil yang aman dalam dosis tinggi dan kadar feritin rendah. DFX menunjukkan efikasi yang serupa dengan DFO, tetapi lebih unggul dalam hal kepatuhan dibandingkan dengan DFO yang diberikan secara parenteral dan DFP oral tiga kali sehari. Studi terbesar yang membandingkan DFX dengan DFO melibatkan hampir 300 pasien di setiap kelompok dan gagal membuktikan inferioritas DFX, mungkin karena dosis DFX yang kurang (M. D. Cappellini, 2006).

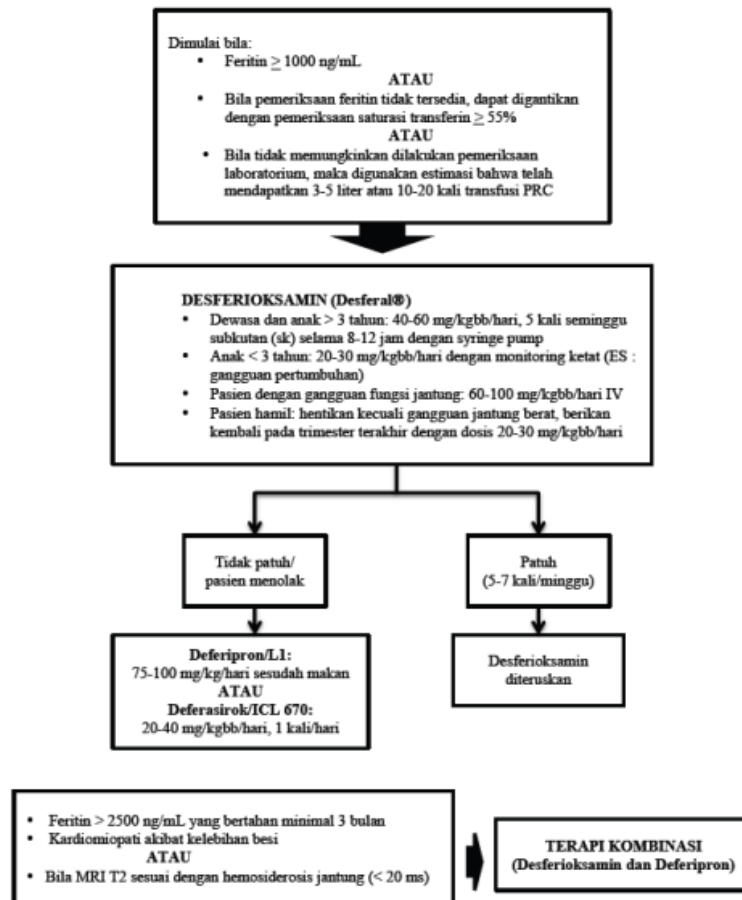
Kejadian buruk yang umum termasuk gangguan gastrointestinal, dengan hingga 30% pasien mengalami nyeri perut, diare, mual atau muntah; selain itu, ruam kulit, transaminasemia dan peningkatan kreatinin serum pada sekitar sepertiga pasien. Nefrotoksisitas dapat terjadi lebih awal setelah dimulainya terapi

DFX dan biasanya tidak progresif atau bahkan reversibel. Sindrom Fanconi terkait DFX telah dideskripsikan pada 0,1–1% pasien, lebih sering pada anak-anak dan remaja di bawah usia 16 tahun atau pada pasien lanjut usia (di atas 65 tahun). Penghentian DFX tampaknya menyebabkan resolusi sindrom, sementara pemberian kembali dapat menyebabkan kekambuhan sindrom, meskipun dalam bentuk yang lebih ringan. Gagal hati dan ginjal, serta perdarahan gastrointestinal, yang dalam beberapa kasus berakibat fatal, juga telah dilaporkan. Namun, sebagian besar kejadian buruk yang serius telah dilaporkan pada pasien lanjut usia dengan sindrom mielodisplastik berisiko tinggi, penyakit hati atau ginjal yang mendasarinya, atau trombositopenia. Dengan demikian, DFX dikontraindikasikan pada pasien dengan gangguan hati atau ginjal, atau jumlah trombosit $<50.000/\mu\text{L}$. Sedangkan untuk anak-anak, ada dua laporan kasus terkait perdarahan gastrointestinal pada pasien thalassemia anak yang menerima DFX; namun, salah satunya melibatkan penerimaan dosis yang lebih tinggi dari yang direkomendasikan. Tidak seperti khelator lain, DFX menunjukkan profil yang aman pada pasien pediatrik berkenaan dengan pertumbuhan dan pubertas, dan tidak rumit oleh agranulositosis. Monoterapi dengan DFX dianggap memiliki tingkat penghentian terendah (0,2%) karena efek samping (Botzenhardt et al., 2017).

DFX pertama kali dirilis dalam formulasi tablet dispersible (TD), yang dirancang untuk dikonsumsi saat perut kosong dalam bentuk suspensi setelah dicampur dengan air atau jus. Namun, persiapannya merupakan proses yang panjang, dan suspensi oral akhir tidak enak dan sering dikaitkan dengan berkurangnya tolerabilitas gastrointestinal. Selain itu, rasa yang tidak enak dan volume suspensi yang besar sering menyebabkan jumlah penuh tidak dikonsumsi, terutama oleh pasien muda. Formulasi tablet salut selaput atau *Film-coated Tablet* (FCT). DFX baru dikembangkan untuk mengatasi masalah ini dan, karena penggunaan bahan aktif

yang sama, pemasarannya dengan cepat disetujui berdasarkan uji klinis yang dijalankan untuk formulasi DFX asli. FCT tidak memiliki eksipien (laktosa dan natrium sulfat) yang bertanggung jawab atas efek gastrointestinal, dan dapat dikonsumsi dengan atau tanpa makanan ringan, menawarkan cara pemberian yang lebih nyaman. Formulasi baru menunjukkan bioavailabilitas yang lebih tinggi daripada yang asli; jadi, dosis DFX harus dikurangi hingga 30% saat beralih dari TD ke FCT. Oleh karena itu, dosis DFX yang direkomendasikan untuk TD adalah 20–40 mg/kg/hari dan untuk FCT adalah 14–28 mg/kg/hari (Maggio et al., 2020).

Data yang tersedia mengenai keamanan dan efikasi dari formulasi DFX terbaru pada anak-anak, khususnya di bawah usia 10 tahun, masih sedikit. Sebuah uji klinis yang membandingkan dua formulasi DFX yang diberikan selama periode 6 bulan pada 150 pasien, baik dewasa maupun anak-anak berusia lebih dari 10 tahun, telah melaporkan profil keamanan dan sifat farmakokinetik dari formulasi baru tersebut, serta hasil yang berhubungan dengan pasien. Uji klinis yang lebih lama, yaitu selama 2 tahun, memberikan data tambahan mengenai efikasi dan keamanan DFX FCT jangka panjang pada anak-anak dan orang dewasa. Akan tetapi, hanya tiga pasien anak yang terdaftar. Sebuah studi khusus anak, yang mendaftarkan pasien berusia 2–18 tahun, menunjukkan bahwa DFX FCT aman bila diberikan pada anak-anak yang lebih besar, tetapi menyebabkan peningkatan nilai enzim hati pada anak-anak berusia kurang dari 6 tahun, yang gagal merespons penyesuaian dosis. Formulasi baru DFX diharapkan dapat mengatasi masalah palatabilitas dan gangguan gastrointestinal dari formulasi asli. Namun, pasien anak-anak harus tetap dipantau secara teratur, terutama terkait fungsi hati dan ginjal. Terakhir, namun tidak kalah pentingnya, biaya perawatan DFX lebih tinggi daripada terapi kelas lainnya, sehingga pemberiannya dapat dibatasi di negara-negara tertentu (Maggio et al., 2020).



Gambar 2.6 Algoritma Tata laksana Terapi Kelasi Besi (Kemenkes RI, 2018)

3) Nutrisi dan suplementasi

Pasien thalasemia pada umumnya akan mengalami defisiensi nutrisi yang diakibatkan dari proses hemolitik yang dialaminya. Selain itu kebutuhan nutrisi pasien thalasemia juga akan meningkat dengan kemungkinan terjadi peningkatan pula terhadap kejadian morbiditas yang menyertainya seperti kelebihan zat besi dalam darah, diabetes, dan peningkatan kebutuhan penggunaan kelasi besi (Kemenkes RI, 2018).

Asupan nutrisi dan suplementasi pada pasien thalasemia perlu diperhatikan. Nutrien yang perlu lebih diperhatikan pada pasien thalasemia utamanya ada pada asupan terkait zat besi. Makanan dengan kandungan zat besi yang tinggi atau makanan yang dapat membantu penyerapan zat besi menjadi lebih baik perlu dihindari, seperti jeroan, daging merah dan alkohol. Sebaliknya, makanan dengan zat besi yang rendah atau makanan yang dapat menghambat penyerapan zat besi dan mengandung banyak kalsium perlu lebih sering dikonsumsi, seperti

gandum dan sereal. Namun, pendapat lain menyatakan pasien yang menjalani terapi kelasi besi tidak perlu membatasi asupan nutrisi dari makanan tertentu. Hal ini dikarenakan pasien thalasemia dengan pengurangan asupan nutrisi dikhawatirkan dapat mengurangi kualitas hidupnya (Kemenkes RI, 2018).

Pasien thalasemia umumnya perlu menjalani analisis diet yang bertujuan untuk mengevaluasi asupan kalsium, folat, vitamin D, berbagai jenis mineral seperti tembaga, zink dan selenium serta antioksidan seperti vitamin E dan vitamin C. Pemeriksaan laboratorium secara berkala perlu dilakukan mencakup pemeriksaan kadar glukosa darah puasa, kadar albumin, 25-hidroksi vitamin D, kadar zink dalam plasma, kadar tembaga, selenium, α -tokoferol dan γ -tokoferol, kadar askorbat dan folat. Namun, tidak semua pemeriksaan ini bisa didapatkan di semua fasilitas kesehatan (Kemenkes RI, 2018).

Suplementasi yang direkomendasikan untuk pasien thalasemia diantaranya vitamin D 50.000 IU dengan dosis sekali dalam seminggu untuk pasien dengan kondisi kadar 25-hidroksi vitamin D < 20 ng/dL, suplementasi ini perlu diberikan hingga kadar 25-hidroksi vitamin D dalam tubuh mencapai nilai normal. Selain itu suplementasi kalsium juga perlu diberikan pada pasien thalasemia dengan asupan kalsium yang rendah. Pemberian asam folat juga direkomendasikan, karena pada pasien thalasemia umum terjadi kondisi defisiensi zat besi. Pemberian asam folat dapat diberikan dengan dosis 1,5 mg/kg/hari atau dengan dosis 2x1 mg/hari. Pemberian asam folat pada pasien thalasemia dapat diberikan sejak awal meskipun pasien tersebut belum mendapatkan terapi transfusi darah. Namun, pada penelitian lain menjelaskan bahwa asam folat hanya diberikan pada pasien thalasemia dengan kadar Hb pra-transfusi < 9 g/dL, karena sebelum kondisi tersebut belum terjadi eritropoiesis hiperaktif sehingga belum memerlukan tambahan asam folat untuk membantu pembentukan eritrosit (Kemenkes RI, 2018).

Defisiensi anti-oksidan dan stres oksidatif menjadi kondisi yang umum terjadi pada pasien thalasemia meskipun tanpa kondisi kelebihan

kadar zat besi. Rendahnya enzim superoksid dismutase (SOD) yang memiliki peran dalam mengatasi stres oksidatif dan kondisi radikal oksigen bebas yang tinggi sehingga dapat mengurangi kadar vitamin E dalam tubuh pada pasien thalasemia. Peran vitamin E dalam tubuh untuk mengurangi aktifitas platelet dan mengurangi stres oksidatif juga untuk melindungi membrane eritrosit sehingga tidak mudah terjadi lisis yang akan dapat meningkatkan kadar Hb. Pemberian suplementasi vitamin E pada pasien thalasemia dengan dosis 10 mg/kg atau 2x200 IU/hari selama 4 minggu dapat membantu meningkatkan kadar Hb dan kadar askorbat plasma dalam tubuh. Selain itu, pemberian suplementasi vitamin E juga dapat menjaga enzim antioksidan pada eritrosit sehingga kadar eritrosit dalam tubuh dapat mendekati nilai normal. Peran vitamin C dalam tubuh untuk memindahkan zat besi dari penyimpanan pada intraseluler. Selain itu, vitamin C juga berperan secara efektif dalam meningkatkan kerja DFO. Pemberian suplementasi vitamin C dengan dosis tidak lebih dari 2-3 mg/kg/hari yang diberikan bersamaan dengan pemberian deferoksamin (DFO) berfungsi untuk meningkatkan ekskresi zat besi dalam tubuh pada pasien thalasemia (Kemenkes RI, 2018).

4) Splenektomi

Splenektomi telah dilakukan secara konvensional sebagai suplemen atau alternatif terapi transfusi. Tindakan ini jarang diindikasikan pada pasien thalasemia mayor dan tetap direkomendasikan jika terjadi hipersplenisme (trombositopenia, neutropenia, splenomegali) atau untuk mengurangi kebutuhan transfusi darah jika melebihi 200 mL/kg/tahun (volume yang dikalkulasikan) untuk konsentrat globular dengan hematokrit 75%. Splenektomi telah lama diusulkan pada kondisi pasien thalasemia dengan transfusi independen (TI) untuk mengurangi derajat anemia dan dengan demikian dapat membatasi atau menghentikan transfusi yang dilakukan secara berkala. Namun, risiko infeksi dan kejadian tromboemboli yang terkait telah membatasi penggunaan splenektomi dalam beberapa tahun terakhir (Kababi et al., 2020).

Tindakan splenektomi sering menimbulkan komplikasi pasca-splenektomi. Komplikasi yang paling sering terjadi ialah infeksi berat dan trombositosis. Pasien yang telah melakukan splenektomi beresiko lebih tinggi untuk mengalami infeksi berat dibandingkan dengan pasien thalasemia lainnya. Angka kematian yang diakibatkan infeksi berat ini cukup tinggi, yaitu 38-69%. *Streptococcus pneumoniae* ditemukan sebagai mikroorganisme penyebab infeksi pada 38-69% pasien dengan asplenia, sementara *Hemophilus*, *Neisseria*, dan organisme gram negatif yang dienkapsulasi lainnya juga sering dilaporkan. Infeksi protozoa, termasuk malaria, juga dapat menyebabkan manifestasi klinis yang lebih parah pada pasien asplenia (Kemenkes RI, 2018).

5) Transplantasi sumsum tulang

Transplantasi sumsum tulang tetap menjadi pengobatan konklusif utama, yang dapat dicapai oleh pasien thalasemia. Transplantasi sumsum tulang yang utama dan efektif diselesaikan pada tahun 1980-an. Hasilnya pada pasien muda adalah tingkat kematian 3% dan kelangsungan hidup bebas thalasemia 87%. Tetapi terapi transplantasi sumsum tulang ini memiliki beberapa kelemahan seperti donor yang kompatibel dengan antigen leukosit manusia yang cocok diperlukan untuk proses perbaikan ini. Hasil terbaik dengan individu yang sangat muda adalah: tingkat penolakan adalah 23%, tingkat kematian adalah 7%, dan tingkat kelangsungan hidup bebas thalasemia adalah 70% (Ali et al., 2021).

Studi lain menyatakan adanya keberhasilan tindakan transplantasi stem sel dari donor yang tidak memiliki kekerabatan dengan metode *haplo identical match*. Transplantasi stem sel ini dapat dipertimbangkan dengan kondisi apabila tidak adanya donor yang sama/*related-donor*. Tindakan transplantasi ini sebaiknya dilakukan sesegera mungkin apabila telah mendapatkan donor yang sesuai dan tersedia di layanan pusat transplantasi. Saat ini *outcome* yang didapatkan dari tindakan transplantasi ini cukup baik dibandingkan dengan tahun 1990-an. Angka harapan hidup pasien yang mendapatkan

tindakan transplantasi sumsum tulang yang berhasil dapat mencapai 90% dan angka harapan hidup tanpa penyakit penyerta sekitar 80% (Kemenkes RI, 2018).

6) Vaksinasi

Pasien thalasemia perlu mendapatkan vaksinasi yang optimal. Hal ini disebabkan karena pasien thalasemia merupakan kelompok dengan resiko tinggi akibat tindakan transfusi darah ataupun tindakan splenektomi. Status imunisasi pasien thalasemia juga perlu dievaluasi secara teratur dan sesegera mungkin untuk dilengkapi. Vaksin pneumokokus hendaknya diberikan sejak usia 2 bulan, kemudian perlu dilakukan *booster* pada usia 24 bulan. Tindakan *booster* ini perlu terus dilakukan tiap 5 hingga 10 tahun. Pemeriksaan kadar antibodi pneumokokus juga direkomendasikan untuk dilakukan bila perlu. Selain itu, vaksinasi hepatitis B juga wajib dilakukan karena pasien thalasemia perlu mendapatkan transfusi darah secara rutin. Pemantauan status hepatitis B perlu dilakukan setiap tahun dengan pemeriksaan hepatitis. Pasien dengan kondisi positif HIV atau pasien yang sedang dalam pengobatan hepatitis C tidak diperkenankan mendapatkan vaksin hidup. Pada pasien thalasemia yang menjalani tindakan splenektomi, status vaksinasi perlu lebih diperhatikan. Vaksinasi ini merupakan upaya imunoprolifaksis yang bertujuan sebagai pencegahan komplikasi pasca-splenektomi (Kemenkes RI, 2018).

3. Kadar Ferritin

a. Definisi ferritin

Ferritin merupakan protein penyimpanan zat besi, terutama ditemukan di hati, dan terdiri dari dua isoform rantai polipeptida (*L-light*, dan *H-heavy*). Pengujian untuk ferritin umumnya tidak membedakan antara bentuk-bentuk ini. Sintesis ferritin diatur sebagian oleh protein responsif-besi, yang mengikat elemen responsif-besi dalam asam ribonukleat (mRNA) pembawa ferritin. Ferritin dapat diukur dalam serum atau plasma, serta dalam eritrosit (Garcia-Casal et al., 2021).

b. Peran pengukuran kadar ferritin

Pengukuran ferritin saat ini dilakukan sebagai uji kunci untuk menentukan status zat besi pada individu atau untuk menetapkan prevalensi kekurangan zat besi atau kelebihan zat besi pada suatu populasi, karena konsentrasi ferritin serum atau plasma dianggap mencerminkan simpanan zat besi dalam tubuh. Oleh karena itu, penting untuk menentukan apakah konsentrasi ferritin serum atau plasma secara akurat dapat mencerminkan status zat besi yang relevan dengan kesehatan suatu populasi (kekurangan dan kelebihan) dan untuk mengidentifikasi ambang batas yang menentukan kekurangan dan kelebihan zat besi (Garcia-Casal et al., 2021).

Nilai normal ferritin serum dalam darah umumnya 12 – 300 ng/mL untuk pria dan 12 – 150 ng/mL untuk wanita. Menurut World Health Organization (WHO) kadar ferritin serum dalam darah yang <15 ng/mL untuk dewasa dan <12 ng/mL didefinisikan sebagai kondisi defisiensi besi (kekurangan zat besi). Sedangkan kondisi kelebihan zat besi dianggap terjadi apabila kadar ferritin dalam darah >300 ng/mL. Ambang batas ini tidak diperoleh dari tinjauan sistematis dan meta-analisis terkini, dan berbagai otoritas dan laboratorium individual merekomendasikan ambang batas yang berbeda untuk mendefinisikan suatu patologi klinis (Garcia-Casal et al., 2021).

4. Profil RSUD Banyumas

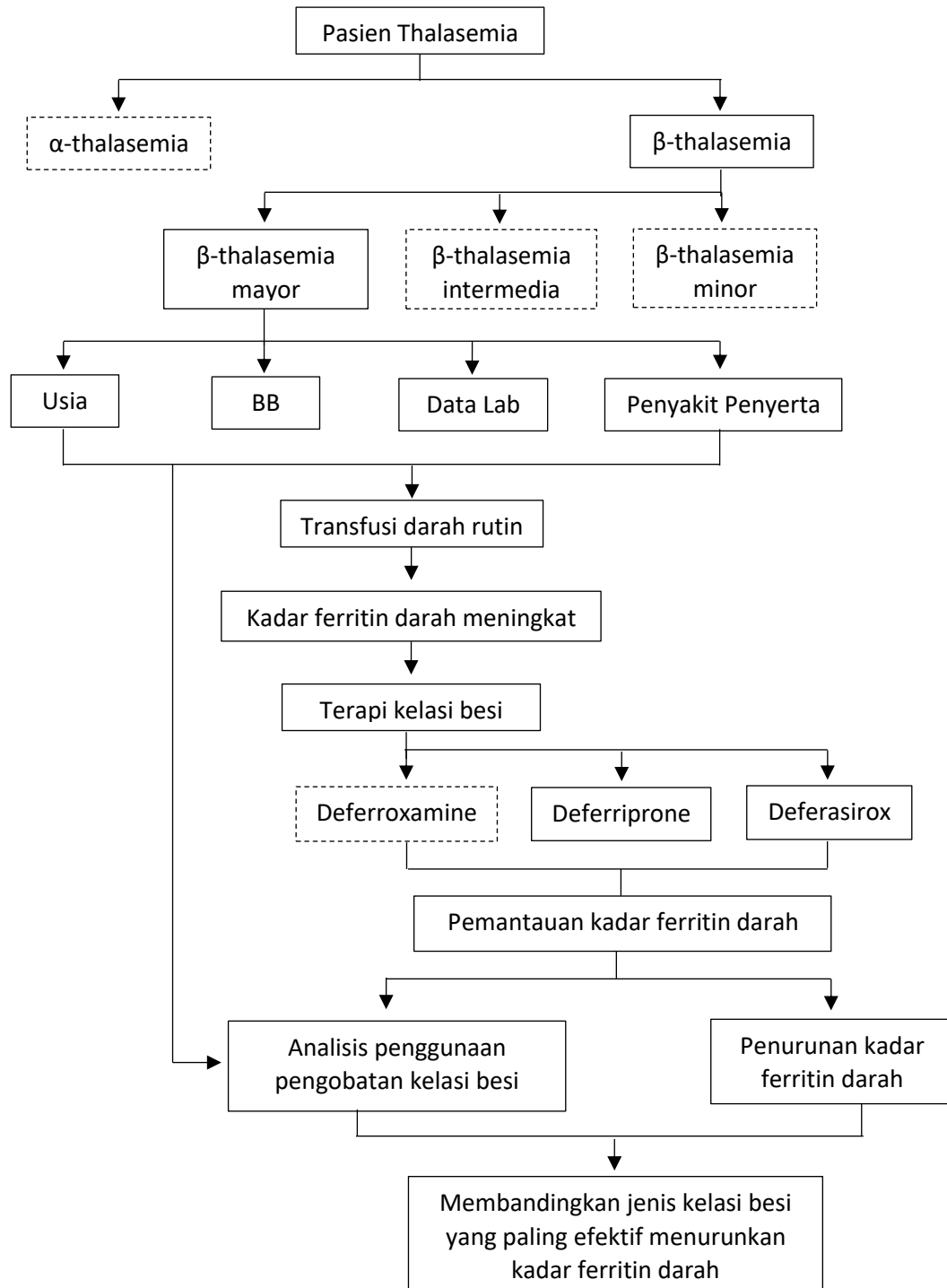
RSUD Banyumas merupakan salah satu rumah sakit umum daerah yang memiliki peran strategis dalam penyediaan layanan kesehatan di wilayah Kabupaten Banyumas. Rumah sakit ini didirikan dengan tujuan memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat, khususnya yang berada di wilayah Banyumas dan sekitarnya (Dinas Kesehatan Kabupaten Banyumas, 2020). Sebagai rumah sakit rujukan, RSUD Banyumas telah menjadi salah satu fasilitas kesehatan utama yang mendukung upaya peningkatan derajat kesehatan masyarakat.

RSUD Banyumas adalah rumah sakit tipe B Pendidikan milik Pemerintah Daerah Kabupaten Banyumas yang berlokasi di Jalan Rumah Sakit No.1, Desa Kejawar, Kecamatan Banyumas, Kabupaten Banyumas, Provinsi

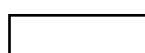
Jawa Tengah. Menurut Profil RSUD Banyumas Tahun 2021, rumah sakit ini memiliki luas tanah sebesar 71.824 m² dan luas bangunan mencapai 47.715,18 m².

RSUD Banyumas menawarkan berbagai jenis pelayanan kesehatan, mulai dari pelayanan rawat jalan, rawat inap, hingga pelayanan penunjang medis seperti laboratorium, radiologi, dan farmasi. Selain itu, rumah sakit ini juga dilengkapi dengan unit gawat darurat (UGD) yang beroperasi selama 24 jam untuk menangani kasus-kasus darurat. RSUD Banyumas juga telah mengembangkan Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu sebagai pusat layanan komprehensif bagi pasien thalasemia di Jawa Tengah bagian selatan yang telah didirikan sejak Mei 2011. Pelayanan ini mencakup diagnosis, pengobatan, rehabilitasi, dan konseling bagi pasien thalasemia serta telah menjadi pusat layanan thalasemia terbesar di Jawa Tengah bagian selatan. Dengan fasilitas yang terus diperbarui, RSUD Banyumas berkomitmen untuk meningkatkan mutu pelayanan kesehatan berbasis kebutuhan masyarakat.

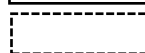
C. Kerangka Konsep



Keterangan:



: Diteliti



: Tidak diteliti

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian analitik bersifat observasional yang dirancang menggunakan desain *retrospective cohort study*. Hal tersebut didasari karena penelitian ini menilai perbandingan efektivitas pengobatan terapi kelasi besi pada pasien pediatri penderita thalasemia mayor yang telah menerima terapi kelasi besi minimal lebih dari satu dosis dengan tanpa adanya tambahan intervensi atau perlakuan pada pasien untuk mengetahui jenis kelasi besi mana yang paling efektif untuk menurunkan kadar ferritin dalam darah pada pasien pediatri penderita thalasemia mayor di RSUD Banyumas. Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mengambil data retrospektif yaitu riwayat data rekam medis pasien thalasemia yang telah ada sebelumnya untuk mencari hubungan tentang status paparan dari data historis dengan status hasil dari pasien tersebut. Penelitian dengan desain ini akan menggunakan data sekunder untuk melihat adakah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat.

B. Variable Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu jenis obat kelasi besi yang telah diresepkan untuk pasien pediatri penderita thalasemia mayor di RSUD Banyumas.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini yaitu rata-rata penurunan kadar ferritin dalam darah pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas.

C. Definisi Variabel Operasional

Tabel 3.1 Definisi Variabel Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Hasil Ukur	Skala
1	Usia	Satuan waktu yang dihitung dari tanggal lahir pasien hingga waktu dilakukannya pengambilan data.	Data rekam medis	1) 2 - 5 tahun (balita) 2) 6 - 11 tahun (anak-anak) 3) 11 - 18 tahun (remaja)	Rasio
2	Jenis Kelamin	Perbedaan biologis pasien berdasarkan gender.	Data rekam medis	1) Laki-laki 2) Perempuan	Nominal
3	Diagnosis Penyakit Thalasemia Mayor	Penegakkan penyakit thalasemia mayor yang ditentukan oleh keputusan dokter berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium.	Data rekam medis	Thalasemia mayor	Ordinal
4	Rata – Rata Penurunan Kadar Ferritin	Selisih pengukuran kadar ferritin awal sebelum dilakukannya pengobatan dan akhir setelah diberikan terapi yang merupakan suatu indikator penurunan jumlah zat besi dalam tubuh dan diperoleh dari data rekam medis berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium.	Data laboratorium pada rekam medis pasien	Selisih rata – rata kadar ferritin yang dinyatakan dalam satuan ng/mL	Rasio
5	Frekuensi terapi kelasi besi	Banyaknya dosis pemberian terapi kelasi besi pada pasien thalasemia yang membutuhkan transfusi darah rutin.	Data rekam medis	Satuan dosis dan frekuensi peresepan terapi kelasi besi	Rasio

6	Gambaran terapi kelasi besi	Penilaian pola penggunaan terapi kelasi besi dilihat dari kesesuaiannya dengan kebutuhan pasien secara klinis dalam dosis yang sesuai dan penilaian ketepatan pasien yang menerima terapi kelasi besi.	Data rekam medis	1) Tepat Indikasi 2) Tepat Dosis 3) Tepat Rute	Nominal
7	Efektivitas pengobatan kelasi besi	Penilaian tingkat keefektifan penggunaan terapi kelasi besi yang dinilai berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium berupa rata-rata penurunan kadar ferritin dalam darah setelah mengonsumsi terapi kelasi besi	Data laboratorium pada rekam medis pasien	Rata-rata penurunan kadar ferritin dalam satuan ng/mL	Rasio

D. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan April sampai dengan Mei 2025 bertempat di Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas. Penelitian dilakukan dengan pengambilan data pasien Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu di bagian Rekam Medis RSUD Banyumas periode 2023-2025.

E. Bahan dan Alat

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data rekam medis pasien dengan diagnosis thalasemia yang tercatat dan ditangani di RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025.

2. Sampel

Sampel yang diambil dari populasi pada penelitian ini yaitu pasien yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Teknik pengambilan sampel pada

penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dimana peneliti hanya mengambil sampel dengan kriteria inklusi yang telah ditentukan.

a. Kriteria Inklusi

1) Pasien pediatri

Pasien pediatri merupakan pasien yang tercatat di RSUD Banyumas berusia kurang dari sama dengan 18 tahun.

2) Pasien Thalasemia Mayor

Pasien pediatri yang telah terdiagnosis thalasemia mayor yang tercatat dan melakukan pengobatan atau terapi di RSUD Banyumas

3) Mendapatkan minimal 1 kali dosis terapi kelasi besi

Pasien thalasemia mayor kelompok pediatri rawat jalan yang telah menerima lebih dari satu dosis terapi kelasi besi tanpa penyakit penyerta tambahan.

4) Pasien dengan data laboratorium berupa kadar ferritin darah

Pasien thalasemia yang tercatat adanya data pemantauan kadar ferritin darah berkelanjutan minimal 6 bulan.

b. Kriteria Eksklusi

1) Pasien dengan penyakit penyerta

Pasien thalasemia yang menderita penyakit penyerta lainnya yang mempengaruhi efektivitas pengobatan yaitu disfungsi hati dan ginjal ataupun penyakit penyerta dari efek thalasemia yang dideritanya.

2) Pasien dengan data rekam medis tidak lengkap

Pasien dengan data rekam medis tidak lengkap atau hilang, tanpa data laboratorium rutin terutama data pemantauan kadar ferritin dalam darah berkelanjutan.

3) Pasien yang meninggal dunia

Pasien thalasemia yang dinyatakan meninggal dunia selama proses terapi.

c. Sumber Data

Seluruh data rekam medis pasien thalasemia di RSUD Banyumas.

3. Besar Sampel

Sampel pada penelitian ini yaitu pasien terdiagnosis thalasemia di RSUD Banyumas yang diambil berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Karena jumlah populasi pasien thalasemia yang ada di RSUD Banyumas belum diketahui, maka rumus yang digunakan untuk menghitung besar sampel yang dibutuhkan adalah rumus lemeshow dengan rumus berikut :

$$n = \frac{Z\alpha^2 \times P \times Q}{L^2}$$

Keterangan :

n = Jumlah minimal sampel yang dibutuhkan

$Z\alpha$ = Nilai standar dari distribusi sesuai nilai $\alpha = 5\% = 1,96$

P = Prevalensi Outcome, karena data belum didapatkan maka digunakan 50%

$Q = 1 - P = 0,5$

L = Tingkat ketelitian 10 % = 0,1

Berdasarkan rumus, maka diperoleh besar sampel sebagai berikut :

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,5 \times 0,5}{(0,1)^2} = 96$$

Dari hasil perhitungan besar sampel tersebut, maka jumlah minimal sampel yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah 96 sampel.

4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk menguji hipotesis atau mencari jawaban dari masalah penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data pemantauan kadar ferritin darah pasien thalasemia mayor yang didapatkan dari data rekam medis di RSUD Banyumas. Analisis gambaran terapi kelasi besi dianalisis berdasarkan ketepatan indikasi, ketepatan dosis dan ketepatan rute pemberian yang mengacu pada indikasi dan parameter yang telah ditetapkan pada Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/1/2018 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Thalasemia. Pengujian data dilakukan dengan bantuan instrumen berupa *software* SPSS.

F. Cara Penelitian

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan ini, peneliti terlebih dahulu membuat surat izin untuk survey ke Rumah Sakit yang dituju yaitu RSUD Banyumas. Kemudian menyerahkan surat izin survey tersebut ke tata usaha bagian Diklat Litbang dan Peningkatan Mutu RSUD Banyumas dan menunggu kabar waktu survey dari pihak rumah sakit. Setelah melakukan survey dilanjutkan dengan pembuatan surat izin penelitian yang ditujukan ke RSUD Banyumas dengan tembusan ke kepala bagian Diklat Litbang dan Peningkatan Mutu serta kepala bagian Rekam Medis RSUD Banyumas. Selanjutnya bagian Diklat Litbang RSUD Banyumas akan mengeluarkan surat pengantar untuk kepala bagian Rekam Medis RSUD Banyumas. Dengan adanya surat pengantar yang ditujukan kepada kepala bagian Rekam Medis RSUD Banyumas, peneliti mendapatkan ijin untuk melakukan penelitian di RSUD Banyumas.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Setelah mendapatkan ijin penelitian, selanjutnya dilakukan pengumpulan data dengan cara mengumpulkan data-data seluruh pasien thalasemia mayor yang diperbolehkan untuk diakses dan digunakan untuk penelitian oleh pihak rumah sakit sesuai aturan dan kode etik yang diterapkan di rumah sakit. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *non-probability sampling* dengan pertimbangan tertentu dari peneliti. Kemudian mengidentifikasi kriteria sampel berdasarkan kriteria inklusi dan melakukan pencatatan data rekam medis pasien yang sesuai dengan kriteria inklusi. Selanjutnya dilakukan pengolahan data hingga menyajikan data sesuai dengan metode analisis hasil yang digunakan.

G. Analisis Hasil

Teknik analisis hasil dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel dan diolah secara deskriptif statistik untuk menganalisis data dengan mendeskripsikan data yang terkumpul sebagaimana adanya tanpa ada maksud untuk membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi. Profil penggunaan obat

dan penilaian ketepatan penggunaan obat dianalisis dengan analisis univariat, sedangkan perbandingan efektivitas terapi dianalisis dengan analisis multivariat.

Pengolahan data rekam medis untuk mengetahui efektivitas terapi kelasi besi akan disajikan dalam bentuk tabel, sehingga didapatkan perbedaan efektivitas penggunaan terapi kelasi besi dengan jenis kelasi besi yang berbeda dengan cara membandingkan persentase rata-rata penurunan kadar ferritin pada pasien thalasemia mayor anak. Nilai rata-rata penurunan kadar ferritin pasien selanjutnya akan dilakukan uji normalitas dengan uji Kolmogorov-smirnov karena jumlah sampel yang dianalisis sebanyak >50 data. Perbandingan efektivitas jenis kelasi besi diuji dengan uji Kruskal-Wallis karena data yang didapatkan tidak terdistribusi normal. Kemudian perbedaan efektivitas dari masing-masing jenis kelasi besi tersebut diinterpretasikan menggunakan Mann-whitney U untuk menentukan kelompok yang mempunyai perbedaan signifikan.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan

Penelitian mengenai Perbandingan Efektivitas Pengobatan Kelasi Besi pada Pasien Pediatri Penderita Thalasemia Mayor di Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas telah dilakukan dengan melihat riwayat pasien rawat jalan instalasi pelayanan thalasemia terpadu yang mendapatkan pengobatan kelasi besi lebih dari satu dosis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui obat yang paling efektif dalam menurunkan kadar ferritin dalam darah pada pasien pediatri penderita thalasemia mayor di RSUD Banyumas. Pada penelitian ini didapatkan total sampel sebanyak 96 pasien yang terdiagnosis beta thalasemia dan menjalani rawat jalan di instalasi thalasemia terpadu. Data tersebut diambil dari bagian Instalasi Rekam Medik RSUD Banyumas, untuk melihat gambaran terapi yang diterima pasien dan setiap variable yang diteliti sesuai dengan kriteria inklusi. Penelitian ini melibatkan 96 sampel yang terdiri dari 32 sampel menggunakan terapi kelasi besi berupa deferasirox, 32 sampel menggunakan terapi kelasi besi berupa deferiprone dan 32 sampel menggunakan terapi kelasi besi berupa ferriprox.

Data penelitian yang diambil dari kelompok pasien antar ketiga obat yang memiliki kadar ferritin awal (baseline) yang tidak sebanding dikarenakan kondisi tiap pasien berbeda. Selain itu, penelitian ini juga tidak memiliki kontrol terhadap variabel luar seperti durasi terapi, frekuensi transfusi darah, kepatuhan pasien, atau status klinis dasar lainnya seperti perbedaan kondisi pasien antar ketiga jenis obat yang berbeda. Maka dari itu proposionalitas dari hasil penelitian ini masih kurang untuk bisa dijadikan sebagai acuan pemilihan pemberian terapi kelasi besi secara umum.

1. Karakteristik Pasien dalam Penelitian

Berdasarkan data karakteristik pasien pediatri yang terdiagnosis beta thalasemia di RSUD Banyumas dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Karakteristik Pasien Thalasemia di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025

Karakteristik Pasien	N = 96	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki – laki	55	57,29
Perempuan	41	42,71
Usia		
2-5	25	26,04
6-12	44	45,83
13-18	27	28,13

Sumber : Data sekunder, 2025

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 4.1 karakteristik pasien dalam penelitian ini berdasarkan jenis kelamin didapatkan distribusi pasien pediatri penderita thalasemia mayor di RSUD Banyumas pada periode Maret 2023 – Maret 2025 ditemukan bahwa dari total 96 pasien, sebagian besar pasien adalah laki – laki sebanyak 55 pasien (57,29%) dan perempuan sebanyak 41 pasien (42,71%). Temuan ini menunjukkan bahwa pasien laki-laki mendominasi kelompok penderita thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas.

Distribusi ini selaras dengan temuan pada penelitian Sari et al., (2021) yang melaporkan bahwa pasien thalasemia mayor anak di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta juga didominasi oleh laki-laki, yaitu sebesar 60% dari total pasien yang dilibatkan dalam penelitian. Hukum mendel menyatakan bahwa gen thalasemia diturunkan secara autosomal resesif yang tidak tergantung pada jenis kelamin sehingga pembawa sifat mempunyai kemungkinan anak lahir normal sekitar 25 %, sebagai pembawa sifat 50 % dan kemungkinan 25 % menjadi penderita. Meskipun thalasemia merupakan penyakit autosom resesif yang secara genetik tidak tergantung pada jenis kelamin, perbedaan jumlah ini dapat terjadi karena beberapa faktor non-genetik, diantaranya faktor preferensi keluarga dalam mengakses layanan kesehatan, budaya yang memprioritaskan perawatan anak laki-laki hingga perbedaan perilaku pencarian layanan kesehatan antara anak laki-laki dan perempuan. Dalam konteks efektivitas pengobatan kelasi besi, perbedaan jenis kelamin ini juga dapat menjadi bahan

pertimbangan dalam analisis. Meskipun secara biologis tidak ada perbedaan metabolisme zat besi yang cukup signifikan antara laki-laki dan perempuan, namun beberapa faktor seperti berat badan, kepatuhan terhadap terapi, dan metabolisme individu dapat mempengaruhi respon terhadap terapi kelasi besi ini (Suyitno, 2019).

Selanjutnya untuk distribusi pasien berdasarkan karakteristik usia menunjukkan bahwa kelompok usia 6 – 12 tahun merupakan kelompok terbanyak dari pasien thalasemia mayor kelompok pediatri yang dilibatkan dalam penelitian ini, yaitu sebanyak 44 pasien (45,83%). Kelompok usia 6 – 12 tahun yang mendominasi distribusi pasien thalasemia mayor anak ini sejalan dengan hasil penelitian Rahmawati et al., (2020) yang menyatakan bahwa mayoritas pasien thalasemia mayor kelompok pediatri yang aktif menjalani pengobatan rutin berada di rentang usia sekolah dasar. Hal tersebut dikarenakan gejala klinis dari thalasemia mulai terlihat jelas dan kebutuhan transfusi darah. Transfusi darah berulang berkaitan dengan pemberian terapi kelasi besi, oleh karena itu prevalensinya akan semakin meningkat seiring dengan jumlah transfusi darah dan bertambahnya usia. Pada usia ini pula anak mulai mengikuti aktivitas sosial dan pendidikan formal yang menjadikan kesadaran orang tua terhadap pentingnya manajemen penyakit juga meningkat (Nurhasanah et al., 2025). Selain itu, penelitian dari Putri & Handayani (2018) menyatakan bahwa pada anak usia <5 tahun seringkali diagnosis thalasemia mayor belum ditegakkan secara pasti atau pasien masih dalam tahap pemantauan klinis. Hal ini menyebabkan jumlah pasien pada kelompok usia tersebut lebih sedikit ditemukan dalam data rekam medis rumah sakit. Secara keseluruhan, dominasi kelompok usia 6 – 12 tahun ini juga sangat relevan untuk menjadi fokus analisis efektivitas terapi kelasi besi, karena pasien pada kelompok usia ini cenderung telah menjalani terapi secara lebih teratur dan memiliki respons farmakologis yang lebih stabil dibandingkan kelompok remaja yang mulai mengalami perubahan hormonal dan fisiologis.

2. Pola Pengobatan

Pemberian obat kelasi besi dimaksudkan untuk mendetoksifikasi kelebihan besi pada darah dengan mengikat besi yang tidak terikat transferrin

di plasma kemudian mengeluarkan besi tersebut dari tubuh. Terapi kelasi besi dimulai setelah timbunan zat besi dalam tubuh pasien dinyatakan signifikan, yang dapat dilihat dari beberapa indikator seperti kadar ferritin serum, jumlah darah yang telah ditransfusikan, dan saturasi transferrin dan kadar besi hati atau *liver iron concentration* (LIC). Berdasarkan parameter kadar ferritin, pemberian kelasi besi dimulai ketika kadar ferritin serum dalam darah telah mencapai 1000 ng/mL (Kemenkes RI, 2018).

Berdasarkan data pengobatan pasien pediatri yang terdiagnosis thalasemia mayor di RSUD Banyumas dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Pengobatan Pasien Thalasemia di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025

Obat	Dosis Pemakaian	Jumlah	Persentase (%)
Deferasirox			
Deferasirox tab dispersible 250 mg	1 x 2 tab	6	6,25
	1 x 3 tab	11	11,45
	1 x 4 tab	5	5,21
	1 x 5 tab	7	7,29
	1 x 6 tab	3	3,13
Deferiprone			
Deferiprone tablet 500 mg	3 x 1 tab (3 tab)	7	7,29
	1-2-1 tab (4 tab)	12	12,5
	1-2-2 tab (5 tab)	8	8,33
	3 x 2 tab (6 tab)	3	3,13
	2-2-3 tab (7 tab)	2	2,08
Ferriprox			
Ferriprox sirup 100 mg/ml	3 x 2 cc	3	3,13
	3 x 2,5 cc	1	1,04
	3 x 3 cc	10	10,42
	3 x 4 cc	14	14,58
	3 x 5 cc	4	4,17
Total		96	100 %

Sumber : Data sekunder, 2025

Berdasarkan tabel 4.2 terapi yang paling banyak digunakan adalah ferriprox sirup 100 mg/ml dengan dosis pemakaian 3 x 4 cc yaitu sebanyak 14 pasien (14,58%), diikuti deferiprone tablet 500 mg dengan dosis pemakaian 1-2-1 (4 tablet/hari) sebanyak 12 pasien (12,5%), kemudian deferasirox tablet

dispersibel 250 mg dengan dosis pemakaian 1 x 3 tablet sebanyak 11 pasien (11,45%).

Deferiprone merupakan salah satu agen kelasi besi oral yang bekerja mengikat zat besi dalam tubuh dan mengekresikannya melalui urin. Deferiprone dalam bentuk tablet memiliki komposisi dan mekanisme kerja yang sama dengan sediaan sirup. Bentuk tablet biasanya diberikan kepada pasien yang sudah lebih besar atau dapat menelan tablet dengan baik. Dosis yang umum digunakan adalah 75–100 mg/kg berat badan per hari, dibagi dalam tiga dosis (Triwardhani et al., 2022). Dalam penelitian ini, ditemukan dosis penggunaan 1-2-1 (4 tablet/hari), yang menunjukkan pemberian pagi–siang–malam. Keunggulan dari Deferiprone yaitu kemudahan konsumsi secara oral tanpa perlu alat bantu seperti infus, dan efektif dalam membuang zat besi dari jantung. Namun, keterbatasannya terutama pada risiko neutropenia dan agranulositosis seperti yang juga terdapat pada sediaan sirup. Oleh karena itu, pemantauan darah rutin sangat diperlukan. Popularitas deferiprone tablet dalam penelitian ini menunjukkan bahwa bentuk sediaan oral tetap menjadi pilihan utama karena lebih praktis dibandingkan terapi parenteral seperti deferoxamine. Selain itu, biaya terapi ini relatif lebih terjangkau dibandingkan deferasirox.

Deferasirox merupakan agen kelasi besi generasi terbaru yang diberikan secara oral hanya satu kali sehari, membuatnya lebih nyaman digunakan, khususnya untuk pasien pediatri yang kesulitan minum obat berulang kali dalam sehari. Obat ini bekerja dengan membentuk kompleks 2:1 (dua molekul deferasirox mengikat satu atom besi), yang kemudian diekskresikan melalui feses, berbeda dari deferiprone yang diekskresikan melalui urin (Supriatna et al., 2020). Deferasirox tersedia dalam bentuk tablet dispersibel yang dapat dilarutkan dalam air sebelum diminum. Dalam penelitian ini, ditemukan penggunaan dosis 1 x 3 tablet per hari (total 750 mg), sesuai dengan standar terapi berdasarkan berat badan. Keunggulan dari Deferasirox yaitu dosis satu kali sehari meningkatkan kepatuhan pasien, Efektif dalam mengeliminasi zat besi dari hati dan jantung, dan tidak menyebabkan agranulositosis seperti deferiprone. Efek samping utama deferasirox antara lain gangguan pencernaan (diare, mual, muntah), Peningkatan enzim hati dan kadar kreatinin (gangguan

fungsi ginjal dan hati). Risiko perdarahan gastrointestinal telah dilaporkan pada anak-anak, terutama jika dosis tidak disesuaikan dengan berat badan. Meskipun memiliki harga yang lebih tinggi dan risiko efek samping pada fungsi ginjal dan hati, deferasirox tetap digunakan karena menawarkan kenyamanan konsumsi, terutama dalam jangka panjang.

Ferriprox merupakan nama dagang dari Deferiprone dalam bentuk sirup, yaitu agen kelasi besi oral yang bekerja dengan mengikat zat besi bebas dalam tubuh, membentuk kompleks stabil 3:1 (tiga molekul deferiprone mengikat satu atom besi). Kompleks ini kemudian diekskresikan terutama melalui urin. Ferriprox sirup merupakan sediaan cair dari deferiprone yang lebih sesuai untuk pasien pediatri karena memudahkan proses penelanan dan pengaturan dosis (Abidin et al., 2024). Keunggulan dari ferriprox yaitu cocok untuk pasien pediatri yang belum bisa menelan tablet, absorpsi cepat dengan waktu paruh relatif singkat (1,5–2 jam), sehingga perlu diberikan 3 kali sehari untuk mempertahankan efektivitas. Namun, ferriprox juga memiliki efek samping serius yang perlu diwaspadai seperti risiko agranulositosis, yakni penurunan drastis sel darah putih (neutrofil), yang bisa menyebabkan infeksi berat. Oleh karena itu, pemantauan rutin dengan pemeriksaan darah lengkap (leukosit dan neutrofil) sangat diperlukan dan efek samping lain seperti nyeri perut, mual, muntah, artralgia, dan peningkatan enzim hati. Alasan penggunaannya banyak dijumpai pada penelitian ini adalah karena ferriprox sirup mudah dikonsumsi oleh pasien pediatri dan tersedia di fasilitas pelayanan kesehatan. Selain itu, efektivitasnya dalam menurunkan kadar besi di jantung juga dinilai baik pada pasien pediatrik. (Adramerina & Economou, 2024)

Dari ketiga jenis terapi kelasi besi yang paling sering digunakan di RSUD Banyumas, terlihat bahwa pilihan utama jatuh pada bentuk sediaan oral yang memudahkan penggunaan jangka panjang, khususnya bagi pasien pediatri. Ferriprox sirup paling banyak digunakan karena mudah diberikan dan sesuai untuk pasien pediatri, disusul oleh deferiprone tablet dan deferasirox. Namun demikian, setiap jenis obat memiliki keunggulan dan keterbatasan yang harus disesuaikan dengan kondisi klinis pasien, riwayat efek samping, serta kepatuhan terhadap pengobatan. Evaluasi berkala terhadap kadar ferritin, fungsi ginjal,

fungsi hati, dan hitung darah lengkap sangat penting untuk memastikan keberhasilan dan keamanan terapi kelasi besi pada pasien thalasemia mayor khususnya kelompok pediatri.

3. Gambaran Terapi Kelasi Besi di RSUD Banyumas

Gambaran terapi kelasi besi di RSUD Banyumas menggambarkan hasil penelitian mengenai pemberian terapi kelasi besi yang dilakukan di RSUD Banyumas berdasarkan data rekam medis yang telah dikumpulkan. Analisis gambaran terapi kelasi besi di RSUD Banyumas dilakukan dengan menganalisis kesesuaian pemberian terapi kelasi besi berdasarkan ketepatan indikasi, ketepatan dosis dan ketepatan rute pemberian yang mengacu pada indikasi dan parameter yang telah ditetapkan pada Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/1/2018 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Thalasemia.

a. Ketepatan Indikasi

Tabel 4.3 Gambaran Ketepatan Indikasi Pengguna Kelasi Besi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025

Obat Kelasi Besi	Dosis	Indikasi	Tepat		Tidak Tepat	
			Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
Deferasirox tab dispersibel	250 mg	Kadar ferritin >1000 ng/mL	32	100	0	0
Deferiprone tablet	500 mg	Kadar ferritin >1000 ng/mL	32	100	0	0
Ferriprox sirup	100 mg/ml	Kadar ferritin >1000 ng/mL	32	100	0	0
Total			96 pasien		0	

Sumber : Data sekunder, 2025

Berdasarkan Tabel 4.3 yang berjudul “Gambaran Ketepatan Indikasi Pengguna Kelasi Besi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025”, dapat dijelaskan bahwa penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketepatan pemberian terapi kelasi besi pada pasien pediatri penderita thalasemia mayor, terutama ditinjau dari manifestasi klinis pasien dan indikasi berdasarkan kadar ferritin darah pasien.

Dalam tabel tersebut terdapat tiga jenis obat kelasi besi yang digunakan dalam pelayanan thalasemia di RSUD Banyumas, yaitu:

- 1) Deferasirox tab dispersibel dengan dosis 250 mg
- 2) Deferiprone tablet dengan dosis 500 mg
- 3) Ferriprox sirup dengan dosis 100 mg/mL

Ketiga obat ini diberikan kepada pasien dengan indikasi kadar ferritin >1000 ng/mL, yang merupakan batas ambang kelebihan zat besi dalam tubuh akibat transfusi darah rutin. Dari data yang disajikan, masing-masing obat diberikan kepada 32 pasien, dengan total 96 pasien. Hasilnya menunjukkan bahwa seluruh pasien menerima terapi kelasi besi dengan ketepatan 100%, baik dari segi indikasi klinis, yakni kadar ferritin melebihi batas. Artinya, tidak ditemukan kasus pemberian obat yang tidak tepat baik dari segi kriteria pemberian pasien sesuai indikasi yang ditentukan. Tidak ada pasien yang menerima terapi kelasi besi secara tidak tepat, sehingga kolom “Tidak Tepat” untuk seluruh kategori obat menunjukkan angka 0 baik dari sisi jumlah maupun persentase.

Temuan ini mengindikasikan bahwa pelaksanaan terapi kelasi besi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas telah berjalan sesuai dengan pedoman rasionalisasi pengobatan, dengan memperhatikan kadar ferritin sebagai indikator utama pemberian obat. Hal ini juga mencerminkan bahwa dokter dan tenaga kesehatan yang terlibat dalam terapi kelasi besi telah mengikuti standar tata laksana dengan baik, sehingga risiko komplikasi akibat kelebihan zat besi dapat diminimalkan. Selain itu, hasil ini juga menandakan bahwa seluruh pasien mendapatkan terapi yang sesuai dengan kebutuhan klinisnya. Keakuratan ini sangat penting untuk mencegah komplikasi seperti kerusakan organ (jantung, hati, endokrin) akibat akumulasi zat besi yang tidak ditangani dengan benar.

b. Ketepatan Dosis

Tabel 4.4 Gambaran Ketepatan Dosis Kelasi Besi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025

Obat Kelasi Besi	Dosis	Dosis Kurang		Tepat Dosis		Dosis Lebih	
		Jumlah	(%)	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
Deferasirox tab dispersible	250 mg	0	0	32	100	0	0
Deferiprone tablet	500 mg	10	31,25	22	68,75	0	0
Ferriprox sirup	100 mg/ml	10	31,25	22	68,75	0	0

Sumber : Data sekunder, 2025

Berdasarkan Tabel 4.4 yang berjudul "Gambaran Ketepatan Dosis Kelasi Besi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025", disajikan data yang mendalam mengenai evaluasi dosis dari tiga jenis obat kelasi besi yang digunakan untuk terapi pasien thalasemia mayor kelompok pediatri. Fokus utama dari tabel ini adalah untuk menilai apakah dosis yang diberikan kepada pasien sesuai dengan dosis terapi yang direkomendasikan, serta mengidentifikasi adanya pemberian dosis yang kurang atau berlebih.

Tabel ini mencakup tiga jenis obat kelasi besi, yaitu:

- 1) Deferasirox tablet dispersibel dengan dosis 250 mg
 - 2) Deferiprone tablet dengan dosis 500 mg
 - 3) Ferriprox sirup dengan dosis 100 mg/ml
- a) Deferasirox 250 mg tab dispersible

Untuk obat Deferasirox, seluruh pasien (sebanyak 32 orang) menerima dosis yang tepat, yang berarti tidak ada pasien yang mendapatkan dosis di bawah standar (dosis kurang) maupun di atas standar (dosis lebih). Hal ini ditunjukkan dengan angka 100% ketepatan dosis, serta 0% untuk dosis kurang maupun lebih. Ini menunjukkan bahwa pemberian Deferasirox di RSUD Banyumas sangat optimal dan

sesuai dengan standar terapi yang telah ditetapkan untuk anak penderita thalasemia mayor. Hal ini juga mencerminkan bahwa tenaga medis yang memberikan terapi dengan Deferasirox memiliki pemahaman yang baik terhadap pedoman dosis yang direkomendasikan.

b) Deferiprone 500 mg tablet

Berbeda dengan Deferasirox, pada penggunaan Deferiprone 500 mg, terdapat 10 pasien (31,25%) yang menerima dosis kurang, sedangkan hanya 22 pasien (68,75%) yang menerima dosis tepat. Tidak ditemukan adanya pasien yang menerima dosis berlebih. 10 pasien tersebut yang mendapatkan dosis kurang yaitu pada kode pasien LK7392XX, LK7624XX, PR8459XX, LK9101XX, PR6890XX, LK6049XX, LK7392XX, LK7624XX, LK7177XX, dan LK8460XX. Data ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar pasien sudah mendapatkan dosis yang sesuai, namun masih terdapat sekitar sepertiga pasien yang menerima dosis di bawah standar. Dosis yang umum digunakan untuk deferiprone tablet adalah 75–100 mg/kg berat badan per hari, dibagi dalam tiga dosis (Triwardhani et al., 2022). Kurangnya pemberian dosis obat dalam hal ini dapat dikarenakan kurangnya keterbaruan data berat badan pasien yang direkam secara berkala. Hal ini perlu mendapatkan perhatian khusus karena pemberian dosis kelasi besi yang kurang dapat menyebabkan terapi tidak efektif dalam mengikat kelebihan zat besi, sehingga pasien tetap berisiko mengalami komplikasi akibat penumpukan zat besi, seperti kerusakan organ vital (jantung, hati, dan endokrin).

c) Ferriprox sirup 100 mg/ml

Kondisi yang serupa juga terjadi pada Ferriprox sirup. Sebanyak 22 pasien (68,75%) menerima dosis tepat, sementara 10 pasien (31,25%) menerima dosis kurang. Tidak terdapat pasien yang menerima dosis lebih. 10 pasien tersebut yang mendapatkan dosis kurang yaitu pada kode pasien LK0504XX, PR0763XX, PR0030XX, PR0819XX, LK5697XX, LK6778XX, PR0959XX, LK0283XX, LK9113XX, dan LK3979XX. Dosis harian yang seharusnya diberikan

untuk obat ferriprox sirup ini adalah 75-99 mg/kg/hari dengan pemberian dosis awal 50 mg/kg/hari dan ditingkatkan bertahap setiap 2 minggu menjadi 75 mg/kg/hari, kemudian 100 mg/kg/hari pada akhir minggu ke-4. (Kemenkes RI, 2018). Pola ini identik dengan pemberian deferiprone tablet, yang dapat menandakan bahwa masalah ketepatan dosis mungkin terjadi akibat keterbatasan penyesuaian dosis berdasarkan berat badan anak karena kurangnya keterbaharuan data berat badan pasien atau kurangnya individualisasi terapi, khususnya pada sediaan oral cair seperti ferriprox sirup yang memerlukan perhitungan dosis yang lebih teliti berdasarkan berat badan aktual pasien.

Secara keseluruhan, dari ketiga jenis obat kelasi besi yang digunakan di Instalasi Pelayanan Thalasia RSUD Banyumas, hanya deferasirox yang memiliki tingkat ketepatan dosis sebesar 100%, sedangkan dua obat lainnya (deferiprone dan ferriprox sirup) memiliki tingkat ketepatan 68,75%, dengan proporsi dosis kurang sebesar 31,25% dan tidak ada kasus dosis lebih. Hal ini menunjukkan adanya tantangan dalam penyesuaian dosis yang presisi terutama pada sediaan tablet dan cair yang digunakan oleh anak-anak, di mana perhitungan dosis seringkali harus disesuaikan dengan berat badan, usia, dan kondisi klinis masing-masing pasien. Ketidaktepatan dosis dapat menyebabkan hasil terapi yang kurang optimal, memperlambat penurunan kadar ferritin, serta meningkatkan risiko terjadinya komplikasi jangka panjang akibat overload zat besi. Temuan ini penting untuk menjadi dasar evaluasi internal rumah sakit agar dapat melakukan perbaikan dalam hal standarisasi dosis, monitoring berat badan berkala, serta penyesuaian dosis yang lebih akurat. Selain itu, hal ini juga menyoroti pentingnya pelatihan dan pembaruan pengetahuan tenaga medis dalam meresepkan obat kelasi besi, terutama dalam konteks terapi jangka panjang untuk pasien pediatri.

c. Ketepatan Rute Penggunaan Obat

Tabel 4.5 Gambaran Ketepatan Rute Penggunaan Kelasi Besi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025

Obat Kelasi Besi	Dosis	Rute sesuai Permenkes	Tepat		Tidak Tepat	
			Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
Deferasirox tab dispersibel	250 mg	Peroral	32	100	0	0
Deferiprone tablet	500 mg	Peroral	32	100	0	0
Ferriprox sirup	100 mg/ml	Peroral	32	100	0	0
Total			96 pasien		0	

Sumber : Data sekunder, 2025

Berdasarkan Tabel 4.5 yang berjudul "Gambaran Ketepatan Rute Penggunaan Kelasi Besi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025", disajikan data mengenai evaluasi kesesuaian rute pemberian obat kelasi besi terhadap standar yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes). Fokus dari tabel ini adalah untuk menilai apakah rute pemberian obat kelasi besi kepada pasien telah dilakukan dengan tepat, sesuai ketentuan dan pedoman nasional.

Tabel ini memuat tiga jenis obat kelasi besi yang digunakan dalam terapi pasien thalasemia mayor anak, yaitu:

- 1) Deferasirox tab dispersibel dengan dosis 250 mg
- 2) Deferiprone tablet dengan dosis 500 mg
- 3) Ferriprox sirup dengan dosis 100 mg/ml

Ketiga obat tersebut diberikan melalui rute peroral (melalui mulut), yang sesuai dengan standar Permenkes untuk masing-masing jenis obat kelasi besi tersebut. Rute peroral adalah metode pemberian obat melalui saluran pencernaan yang sangat umum digunakan, terutama pada pasien anak-anak, karena cenderung lebih mudah dan tidak invasif dibandingkan dengan rute parenteral (seperti suntikan atau infus). Ketersediaan formulasi

tablet dan sirup dari obat-obatan tersebut juga mendukung penggunaan rute peroral dalam praktik klinis sehari-hari.

Dari total 96 pasien, masing-masing dari ketiga obat diberikan kepada 32 pasien, dan seluruhnya menunjukkan bahwa rute pemberian obat adalah 100% tepat. Artinya, semua pasien menerima obat kelasi besi sesuai dengan rute yang dianjurkan, dan tidak terdapat satu pun kasus penggunaan obat dengan rute yang tidak sesuai. Secara rinci, Deferasirox 250 mg tab dispersibel diberikan kepada 32 pasien secara peroral, seluruhnya tepat (100%) tanpa adanya penyimpangan, Deferiprone 500 mg tablet juga diberikan secara peroral kepada 32 pasien, seluruhnya tepat (100%) sesuai Permenkes., dan Ferriprox sirup 100 mg/ml, yang memang dirancang sebagai sediaan cair untuk diminum, diberikan secara peroral kepada 32 pasien, dan juga semuanya tepat (100%).

Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan obat kelasi besi di RSUD Banyumas telah memenuhi standar farmakoterapi nasional dalam hal rute pemberian obat. Tidak adanya kasus pemberian obat melalui rute yang tidak sesuai mencerminkan tingkat kepatuhan yang sangat tinggi dari tenaga medis dan farmasi terhadap pedoman terapi. Ini menjadi salah satu indikator penting keberhasilan implementasi terapi kelasi besi yang tidak hanya memperhatikan jenis dan dosis obat, tetapi juga metode pemberiannya kepada pasien. Ketepatan rute pemberian obat berperan penting dalam menjamin bioavailabilitas obat, yakni kemampuan obat untuk mencapai sirkulasi sistemik dalam jumlah yang memadai untuk menghasilkan efek terapeutik. Rute peroral sangat efektif untuk kelasi besi jenis Deferasirox, Deferiprone, dan Ferriprox, karena ketiga obat ini telah dikembangkan secara khusus agar dapat diserap melalui saluran cerna dengan efisiensi yang optimal. Jika terjadi kesalahan rute pemberian (misalnya pemberian per parenteral pada obat yang seharusnya peroral), maka efek terapi dapat menurun, risiko efek samping meningkat, dan kepatuhan pasien terutama pasien anak dapat terganggu. Oleh karena itu, kepatuhan penuh terhadap rute pemberian seperti yang tercermin dalam tabel ini sangat penting untuk menjamin efektivitas dan keamanan terapi jangka panjang.

4. Efektivitas Penggunaan Terapi Kelasi Besi

Tabel 4.6 Perbandingan Efektivitas Terapi Kelasi Besi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025

Obat Kelasi Besi	Rata-rata Kadar Ferritin		Selisih Kadar Ferritin	Mann-Whitney U Sig.	Mean Rank
	Sebelum	Sesudah			
Deferasirox	5269,625	3061,938	2.200	0,207	35,44
Deferiprone	6604,281	4732,844	1.871		29,56
Deferasirox	5269,625	3061,938	2.200	0,008	38,69
Ferriprox	4106,594	2554,344	1.552		26,31
Deferiprone	6604,281	4732,844	1.871	0,243	35,22
Ferriprox	4106,594	2554,344	1.552		29,78

Sumber : Data sekunder, 2025

Tabel 4.6 memberikan gambaran tentang efektivitas penggunaan terapi kelasi besi berdasarkan penurunan kadar ferritin serum pada pasien pediatric penderita thalasemia mayor yang menjalani terapi di Instalasi Pelayanan Thalasemia Terpadu RSUD Banyumas selama periode Maret 2023 hingga Maret 2025. Evaluasi ini sangat penting karena kadar ferritin mencerminkan jumlah zat besi dalam tubuh. Ferritin yang tinggi menunjukkan kelebihan zat besi akibat transfusi darah yang berulang, dan salah satu tujuan utama terapi kelasi besi adalah menurunkan kadar ferritin tersebut agar terhindar dari komplikasi seperti kerusakan organ (jantung, hati, dan endokrin).

Dalam tabel ini, terdapat tiga jenis obat kelasi besi yang dibandingkan, yaitu:

- a. Deferasirox
- b. Deferiprone
- c. Ferriprox

1) Kadar Ferritin Sebelum dan Sesudah Terapi

Kolom "Rata-rata Kadar Ferritin" menunjukkan rata-rata kadar ferritin sebelum dan sesudah pasien menerima terapi kelasi besi. Hasil ini

mencerminkan seberapa besar penurunan kadar ferritin yang berhasil dicapai oleh masing-masing obat. Namun, kadar ferritin awal pada setiap pasien didapatkan nilai yang berbeda-beda. Hal ini menjadikan analisis perbandingan yang dilakukan pada penelitian ini menjadi kurang proporsional. Dari selisih rata-rata kadar ferritin awal dan akhir didapatkan Deferasirox menunjukkan penurunan signifikan dari 5.269,625 ng/mL menjadi 3.061,938 ng/mL. Ini menunjukkan penurunan yang cukup besar, sekitar 2.200 ng/mL. Deferiprone memiliki kadar ferritin yang tinggi sebelum terapi, yakni 6.604,281 ng/mL, dan setelah terapi turun menjadi 4.732,844 ng/mL, dengan selisih penurunan sekitar 1.871 ng/mL. Ferriprox juga mengalami penurunan kadar ferritin dari 4.106,594 ng/mL menjadi 2.554,344 ng/mL, dengan penurunan sekitar 1.552 ng/mL. Penurunan yang signifikan pada semua jenis obat menunjukkan bahwa terapi kelasi besi di RSUD Banyumas secara umum efektif menurunkan kadar ferritin, meskipun efektivitas masing-masing obat berbeda.

2) Uji Statistik Mann-Whitney U

Kolom "Mann-Whitney U Sig." digunakan untuk menguji signifikansi statistik dari perbedaan penurunan kadar ferritin antar kelompok pasien pengguna masing-masing obat. Nilai signifikansi (Sig.) < 0,05 menandakan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik. Deferasirox dibandingkan dengan Deferiprone menghasilkan nilai signifikansi 0,207, yang berarti tidak ada perbedaan signifikan secara statistik dalam efektivitas antara kedua obat. Deferasirox dibandingkan dengan Ferriprox menghasilkan nilai signifikansi 0,008, yang berarti ada perbedaan signifikan secara statistik. Dengan kata lain, Deferasirox memiliki efektivitas yang secara statistik lebih tinggi dalam menurunkan kadar ferritin dibandingkan Ferriprox. Deferiprone dibandingkan dengan Ferriprox memiliki nilai signifikansi 0,243, yang artinya tidak ada perbedaan signifikan antara keduanya.

3) Mean Rank

Kolom "Mean Rank" menunjukkan peringkat rata-rata efektivitas penurunan kadar ferritin untuk masing-masing kelompok obat. Peringkat ini

digunakan dalam uji statistik non-parametrik untuk menunjukkan kecenderungan posisi efektivitas. Deferasirox memiliki mean rank tertinggi yaitu 38,69, menunjukkan bahwa obat ini menghasilkan penurunan yang paling signifikan dan menjadi obat yang lebih efektif untuk menurunkan kadar ferritin pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas dibandingkan dua obat lainnya. Deferiprone memiliki mean rank 35,22, yang juga menunjukkan efektivitas cukup tinggi, namun masih di bawah Deferasirox. Ferriprox memiliki mean rank paling rendah yakni 29,78, yang mengindikasikan efektivitasnya lebih rendah dibandingkan dua jenis kelasi besi lainnya. Hasil uji Mann-Whitney ini hanya membandingkan distribusi ranking, bukan selisih aktual penurunan kadar ferritin serta tidak mengontrol variabel perancu seperti data kadar ferritin awal setiap pasien yang tidak sebanding, frekuensi transfusi tiap pasien yang berbeda dan kondisi klinis lainnya yang tidak dapat dikontrol dalam penelitian ini. Sehingga hasil penelitian ini tidak bisa sepenuhnya dijadikan sebagai acuan pemilihan pemberian terapi kelasi besi secara umum.

5. Keterbatasan Penelitian

- a. Data rekam medik pasien yang dibutuhkan untuk penelitian masih banyak yang tidak lengkap salah satunya tidak adanya keterbaruan data berat badan pasien yang direkam secara berkala.
- b. Fokus penelitian ini hanya pada pasien pediatrik dengan rentang usia 2-18 tahun yang mana data penelitian ini tidak dapat digeneralisir untuk semua pasien thalasemia mayor.
- c. Penelitian ini tidak mengontrol kadar ferritin awal maupun variabel klinis lain seperti frekuensi transfusi dan durasi terapi yang dapat mempengaruhi penurunan ferritin. Oleh karena itu, temuan ini bersifat awal dan tidak dapat dijadikan dasar tunggal dalam pengambilan keputusan terapi tanpa data pendukung lain.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Perbandingan Efektivitas Pengobatan Kelasi Besi yang dilakukan terhadap 96 pasien thalasemia mayor anak di RSUD Banyumas periode Maret 2023 – Maret 2025, dapat disimpulkan bahwa :

1. Gambaran terapi kelasi besi pada pasien thalasemia mayor anak di RSUD Banyumas didapatkan bahwa pengobatan kelasi besi yang digunakan di RSUD Banyumas antara lain Deferasirox, Deferiprone dan Ferriprox sirup. Dari 96 pasien yang diteliti, terdapat 32 pasien (33,33%) yang mendapatkan obat Deferasirox, 32 pasien (33,33%) mendapatkan obat Deferiprone dan 32 pasien (33,34%) lainnya mendapatkan obat Ferriprox sirup. Hasil analisis ketepatan pasien didapatkan 100% tepat pasien untuk ketiga jenis obat yang diteliti. Hasil yang sama diperoleh untuk analisis ketepatan rute yang juga didapatkan 100% tepat diberikan sesuai rute yang dianjurkan. Hasil analisis ketepatan dosis untuk obat Deferasirox diperoleh 100% tepat dosis, sedangkan pada obat Deferiprone sebanyak 22 pasien (68,75%) telah menerima dosis dan 10 pasien (31,25%) menerima dosis kurang. Hasil serupa ditemukan pada obat Ferriprox sirup yaitu sebanyak 22 pasien (68,75%) telah menerima dosis dan 10 pasien (31,25%) menerima dosis kurang.
2. Efektivitas penggunaan kelasi besi berdasarkan kadar ferritin dalam darah pada pasien thalasemia mayor anak di RSUD Banyumas ditemukan bahwa ketiga obat efektif menurunkan kadar ferritin dalam darah dilihat dari hasil rata-rata kadar ferritin sebelum dan sesudah pengobatan ketiga obat yang diteliti menunjukkan penurunan kadar ferritin. Rata-rata penurunan kadar ferritin untuk obat Deferasirox sebesar 2207,687 ng/mL, selanjutnya rata-rata penurunan kadar ferritin untuk obat Deferiprone sebesar 1871,437 ng/mL, dan untuk obat Ferriprox sirup diperoleh rata-rata penurunan kadar ferritin sebesar 1552,25 ng/mL.
3. Perbedaan efektivitas masing-masing jenis kelasi besi dalam menurunkan kadar ferritin dalam darah pada pasien thalasemia mayor anak di RSUD Banyumas didapatkan dari hasil analisis statistik dengan hasil diperoleh

adanya perbedaan yang signifikan antara Deferasirox yang dibandingkan dengan Ferriprox sirup dengan nilai sig. 0,008 pada uji mann-whitney. Sedangkan untuk Deferasirox dibandingkan dengan Deferiprone tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan nilai sig. 0,207. Hal serupa juga didapatkan pada obat Deferiprone yang dibandingkan dengan Ferriprox sirup yang juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan karena nilai sig. yang didapatkan 0,243.

4. Dari hasil analisis statistika yang didapatkan menunjukkan bahwa obat yang paling efektif dalam menurunkan kadar ferritin dalam darah pada pasien thalasemia mayor kelompok pediatri di RSUD Banyumas adalah Deferasirox dilihat dari nilai mean rank tertinggi sebesar 38,69 pada interpretasi hasil dengan uji mann-whitney. Namun, uji Mann-Whitney ini hanya membandingkan distribusi ranking, bukan selisih aktual penurunan kadar ferritin serta tidak mengontrol variabel perancu. Sehingga hasil penelitian ini tidak bisa sepenuhnya dijadikan sebagai acuan pemilihan pemberian terapi kelasi besi secara umum.

B. Saran

1. Perlu adanya peningkatan pencatatan dan pelaporan data rekam medis, khususnya pada data klinis pasien yang bersifat dinamis seperti berat badan. Data berat badan yang terekam secara berkala sangat penting untuk memastikan ketepatan dosis obat kelasi besi, serta sebagai dasar evaluasi efektivitas terapi yang lebih akurat khususnya untuk pasien anak yang membutuhkan penyesuaian dosis berdasarkan berat badan.
2. Perlunya penelitian lebih lanjut yang dapat mencakup kelompok usia yang lebih luas, tidak hanya terbatas pada pasien anak-anak, sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasi terhadap seluruh populasi pasien thalasemia mayor, termasuk pasien usia dewasa.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk bisa mengontrol baseline berupa kadar ferritin awal pasien dipastikan sebanding agar analisis penurunan kadar ferritin dapat dibandingkan secara adil antar kelompok terapi dan hasil yang didapatkan bisa lebih proporsional dengan bias yang minimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, R. M., Suwantika, A. A., & Pradipta, I. S. (2024). Cost Effectiveness Analysis of Oral Iron Chelating Drugs Between Deferiprone and Deferasirox in Thalasemia Major Patients At Bhayangkara Setukpa Lemdiklat Polri Tk.Ii Hospital. *Journal of Engineering, Social and Health*, 3(1), 173–185.
- Adramerina, A., & Economou, M. (2024). Challenges of Iron Chelation in Thalassemic Children. *Thalassemia Reports*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.3390/thalassrep14010001>
- Akkol, E. K., & Aschner, M. (2022). An overview on metabolic disorders and current therapy. In *The Role of Phytonutrients in Metabolic Disorders* (pp. 3–33). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824356-5.00004-7>
- Ali, S., Mumtaz, S., Shakir, H. A., Khan, M., Tahir, H. M., Mumtaz, S., Mughal, T. A., Hassan, A., Kazmi, S. A. R., Sadia, Irfan, M., & Khan, M. A. (2021). Current status of beta-thalassemia and its treatment strategies. *Molecular Genetics & Genomic Medicine*, 9(12). <https://doi.org/10.1002/mgg3.1788>
- Alkinani, A. A. (2017). AN Epidemiological Study of Thalassaemia Patients Attending Thalassaemic Center in Wassit Governorate. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 1–12. <https://doi.org/10.20959/wjpr201710-8949>
- Ansari, S. H., & Hussain, Z. (2018). An Insight into the Symptomatology of β -Thalassaemia Major: Molecular Genetic Basis of the Disease – III. *National Journal of Health Sciences*, 3(1), 1–2. <https://doi.org/10.21089/njhs.31.0001>
- Asadov, C., Alimirzoeva, Z., Mammadova, T., Aliyeva, G., Gafarova, S., & Mammadov, J. (2018). β -Thalassemia intermedia: a comprehensive overview and novel approaches. *International Journal of Hematology*, 108(1), 5–21. <https://doi.org/10.1007/s12185-018-2411-9>
- Bellis, G., & Parant, A. (2022). Beta-thalassemia in Mediterranean countries. Findings and outlook. *Investigaciones Geográficas*, 77, 129. <https://doi.org/10.14198/INGEO.19079>
- Botzenhardt, S., Li, N., Chan, E. W., Sing, C. W., Wong, I. C. K., & Neubert, A. (2017). Safety profiles of iron chelators in young patients with haemoglobinopathies. *European Journal of Haematology*, 98(3), 198–217. <https://doi.org/10.1111/ejh.12833>
- Cappellini, M.-D., Cohen, A., Eleftheriou, A., Piga, A., Porter, J., & Taher, A. (2008). *Guidelines for the Clinical Management of Thalassaemia* (2nd Revise). Thalassaemia International Federation.
- Cappellini, M. D. (2006). A phase 3 study of deferasirox (ICL670), a once-daily oral iron chelator, in patients with beta-thalassemia. *Blood*, 107(9), 3455–3462. <https://doi.org/10.1182/blood-2005-08-3430>
- Cappellini, M. D., Bejaoui, M., & Agaoglu, L. (2011). Iron chelation with deferasirox in adult and pediatric patients with thalassemia major: Efficacy

- and safety during 5 years' follow-up (Blood (2011) 118, 4 (884-893)). *Blood*, 118(18), 5060. <https://doi.org/10.1182/blood-2011-09-377929>
- Ding, J., Huang, Z., Jiang, X., Li, Q., Cao, Y., & Guo, Y. (2022). The prevalence and genetic disorders spectrum of thalassemia among breast cancer patients in Jiangxi province, China. *Frontiers in Genetics*, 13. <https://doi.org/10.3389/fgene.2022.1001369>
- Elsayed, L. ., & Abd El-Gawad, S. . (2015). Nursing guidelines for children suffering from betathalassemia. *International Journal of Nursing Science*, 5(4), 131–135.
- Faizan, M., Rashid, N., Hussain, S., Khan, A., Khan, J., Zeb, S., & Ahmed, S. Q. (2023). Prevalence and Clinical Features of Thalassemia Minor Cases. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*, 17(2), 456–459. <https://doi.org/10.53350/pjmhs2023172456>
- Garcia-Casal, M. N., Pasricha, S.-R., Martinez, R. X., Lopez-Perez, L., & Peña-Rosas, J. P. (2021). Serum or plasma ferritin concentration as an index of iron deficiency and overload. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021(5). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011817.pub2>
- Hay, D., & Weatherall, D. J. (2017). Thalassaemias. In *Encyclopedia of Life Sciences* (pp. 1–6). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470015902.a0002274.pub3>
- Hoffbrand, A. V., Taher, A., & Cappellini, M. D. (2012). How I treat transfusional iron overload. *Blood, The Journal of the American Society of Hematology*, 120(18), 3657–3669.
- Jha, R., & Jha, S. (2014). Beta thalassemia - a review. *Journal of Pathology of Nepal*, 4(8), 663–671. <https://doi.org/10.3126/jpn.v4i8.11609>
- Kababi, S. El, Khalfi, B. El, Maani, K. El, & Soukri, A. (2020). Beta Thalassemia Major: Overview of Molecular Etiology, Pathophysiology, Current and Novel Therapeutic Approaches. *International Blood Research & Reviews*, 1–15. <https://doi.org/10.9734/ibrr/2019/v10i230118>
- Kattamis, A., Forni, G. L., Aydinok, Y., & Viprakasit, V. (2020). Changing patterns in the epidemiology of β -thalassemia. *European Journal of Haematology*, 105(6), 692–703. <https://doi.org/10.1111/ejh.13512>
- Kemenkes RI. (2018). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/1/2018 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Thalasemia*.
- Lee, J.-S., Rhee, T.-M., Jeon, K., Cho, Y., Lee, S.-W., Han, K.-D., Seong, M.-W., Park, S.-S., & Lee, Y. K. (2022). Epidemiologic Trends of Thalassemia, 2006–2018: A Nationwide Population-Based Study. *Journal of Clinical Medicine*, 11(9), 2289. <https://doi.org/10.3390/jcm11092289>
- Maggio, A., Kattamis, A., Felisi, M., Reggiardo, G., El-Beshlawy, A., Bejaoui, M., Sherief, L., Christou, S., Cosmi, C., Della Pasqua, O., Del Vecchio, G. C.,

- Filosa, A., Cuccia, L., Hassab, H., Kreka, M., Origa, R., Putti, M. C., Spino, M., Telfer, P., ... Ceci, A. (2020). Evaluation of the efficacy and safety of deferiprone compared with deferasirox in paediatric patients with transfusion-dependent haemoglobinopathies (DEEP-2): a multicentre, randomised, open-label, non-inferiority, phase 3 trial. *The Lancet Haematology*, 7(6), e469–e478. [https://doi.org/10.1016/S2352-3026\(20\)30100-9](https://doi.org/10.1016/S2352-3026(20)30100-9)
- Musallam, K. M., Lombard, L., Kistler, K. D., Arregui, M., Gilroy, K. S., Chamberlain, C., Zagadailov, E., Ruiz, K., & Taher, A. T. (2023). Epidemiology of clinically significant forms of alpha- and beta-thalassemia: A global map of evidence and gaps. *American Journal of Hematology*, 98(9), 1436–1451. <https://doi.org/10.1002/ajh.27006>
- Nurbahiyah, E., & 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), 149–154. <https://doi.org/10.54957/ijhs.v3i2.441>
- Nurhasanah, L. (2024). *Kajian Penggunaan Obat Kelasi Besi pada Pasien Talasemia Mayor di RSUD dr. Soedirman Kebumen pada Periode Tahun 2023*.
- Nurhasanah, L., Ainni, A. N., Widiastuti, T. C., & 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), 116–123.
- Origa, R. (2017). β -Thalassemia. *Genetics in Medicine*, 19(6), 609–619. <https://doi.org/10.1038/gim.2016.173>
- Putri, R. A., & Handayani, H. (2018). Gambaran Karakteristik Penderita Talassemia Mayor di RSUD Dr. Moewardi Surakarta Tahun 2015–2017. *Jurnal Kesehatan*, 9(1), 45–52.
- Rahmawati, D., Hidayati, S., & Siregar, F. A. (2020). Karakteristik Anak dengan Talassemia Mayor di RSUP H. Adam Malik Medan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 8(1), 30–36.
- Rejeki, D. S. S., Nurhayati, N., Supriyanto, S., & Kartikasari, E. (2012). Studi Epidemiologi Deskriptif Talasemia. *Kesmas: National Public Health Journal*, 7(3), 139. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v7i3.61>
- Sadiq, I. Z., Abubakar, F. S., Usman, H. S., Abdullahi, A. D., Ibrahim, B., Kastayal, B. S., Ibrahim, M., & Hassan, H. A. (2024). Talassemia: Pathophysiology, Diagnosis, and Advances in Treatment. *Thalassemia Reports*, 14(4), 81–102. <https://doi.org/10.3390/thalassrep14040010>
- Sari, M. E., Widodo, D. W., & Prasetyo, D. (2021). Analisis Data Talassemia Mayor Anak di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta. *Jurnal Kedokteran Anak Indonesia*, 3(2), 112–118.
- Shafique, F., Ali, S., Almansouri, T., Van Eeden, F., Shafi, N., Khalid, M., Khawaja, S., Andleeb, S., & Hassan, M. ul. (2023). Talassemia, a human blood disorder. *Brazilian Journal of Biology*, 83. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.246062>

- Singh, N., Hira, J. K., Chhabra, S., Das, R., Khadwal, A. R., & Sharma, P. (2023). β -thalassemia intermedia mimicking β -thalassemia trait: The importance of family studies and HBB genotyping in phenotypically ambiguous cases. *International Journal of Laboratory Hematology*, 45(4), 609–612. <https://doi.org/10.1111/ijlh.14047>
- Supriatna, C., Indriani, B. K., & Akbari, R. (2020). Evaluasi Penggunaan Obat Kelasi Besi Dalam Menurunkan Kadar Ferritin Pada Pasien Talasemia Anak di RSUD 45 Kuningan. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(1), 28. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v5i1.854>
- Suyitno, S. (2019). Faktor Risiko dan Distribusi Jenis Kelamin pada Pasien Talasemia Mayor di Indonesia. *Jurnal Biomedik*, 11(2), 85–90.
- Tanzani, A. M. (2019). Kajian Penggunaan Obat Kelasi Besi Pada Pasien Talasemia Anak-Anak Di Salah Satu Rumah Sakit Kuningan. In *Skripsi* (Vol. 1, Issue 1).
- Tarım, H. Ş., & Öz, F. (2022). Thalassemia Major and Associated Psychosocial Problems: A Narrative Review. *Iranian Journal of Public Health*. <https://doi.org/10.18502/ijph.v5i1i1.8287>
- Triwardhani, E. R., Reniarti, L., & Setiabudiawan, B. (2022). Hubungan Jenis dan Tingkat Kepatuhan Pengobatan Kelasi Besi Oral dengan Kadar Feritin Serum pada Penyandang Talasemia Beta Mayor Anak. *Sari Pediatri*, 24(1), 23. <https://doi.org/10.14238/sp24.1.2022.23-30>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar obat kelasi besi di Indonesia

A. Deferoxamine

1. Desferal / DFO

Biasanya diberikan melalui infus subkutan (di bawah kulit) menggunakan pompa portabel kecil seukuran pemutar CD. Jarum dipasang di paha atau perut hingga mencapai dermis dan dihubungkan dengan syringe pump. Pompa dipakai selama 8-12 jam sehari, biasanya pada malam hari saat tidur. Jika pump tidak tersedia maka DFO dapat diberikan secara drip intravena, dalam NaCl 0,9% 500 mL. (Kemenkes RI, 2018)



Gambar 1. Deferoxamine (Kemenkes RI, 2018)

B. Deferiprone

1. Ferriprox / DFP / L1

Tersedia dalam bentuk pil yang diminum 3 kali sehari dan dalam bentuk sirup (Ferriprox 100 mg/mL) untuk 9 anak berusia kurang dari 10 tahun (rerata usia 6,5 tahun, interval 2-10 tahun). (Kemenkes RI, 2018)



Gambar 2. Ferriprox (Kemenkes RI, 2018)

C. Deferasirox

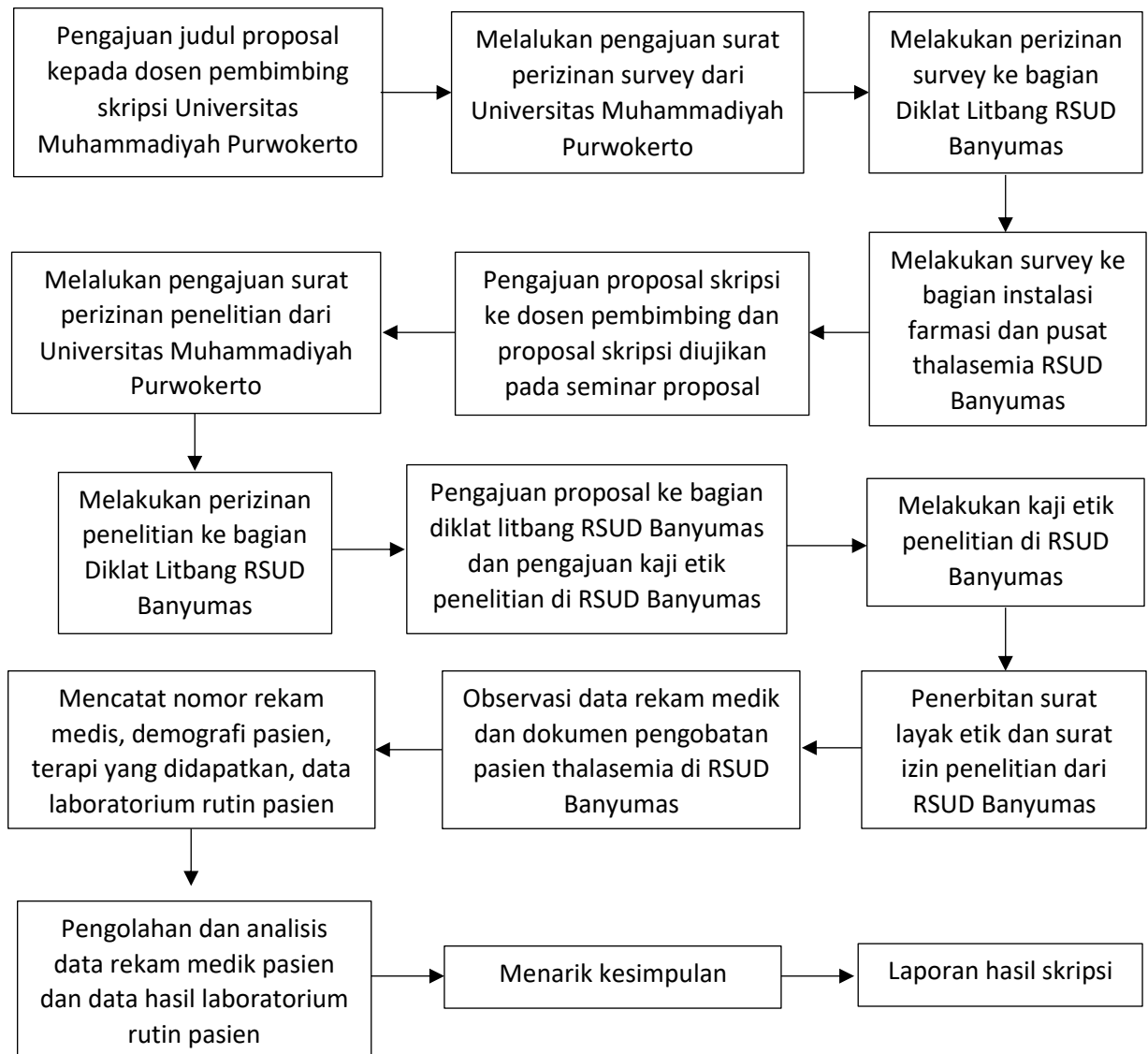
1. Exjade / DFX

Kelator oral berupa tablet dispersible yang merupakan bentuk tablet yang harus dilarutkan dalam jus atau air dan diminum (melalui mulut) sekali sehari. Dosis dimulai dari 20 hingga 40 mg/kg/hari. Tablet dicampurkan ke dalam air, jus apel, atau jus jeruk, dan sebaiknya dikonsumsi dalam keadaan perut kosong 30 menit sebelum atau setelah makan. (Kemenkes RI, 2018)

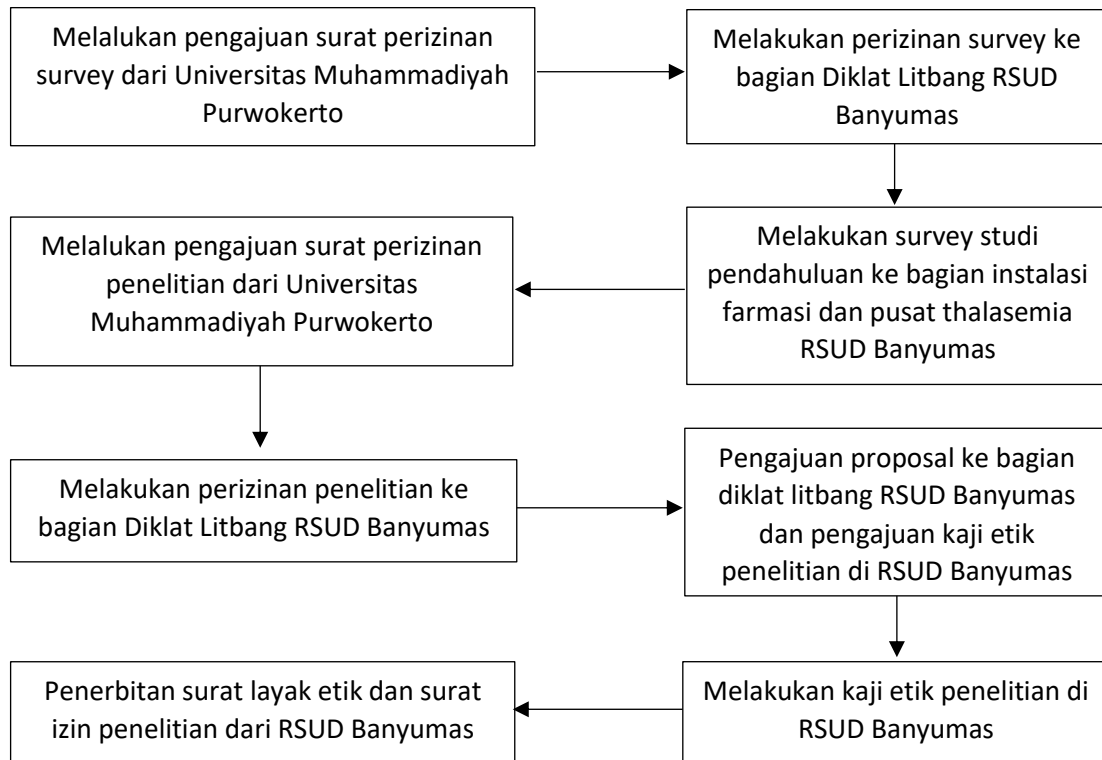


Gambar 3. Exjade / DFX (Kemenkes RI, 2018)

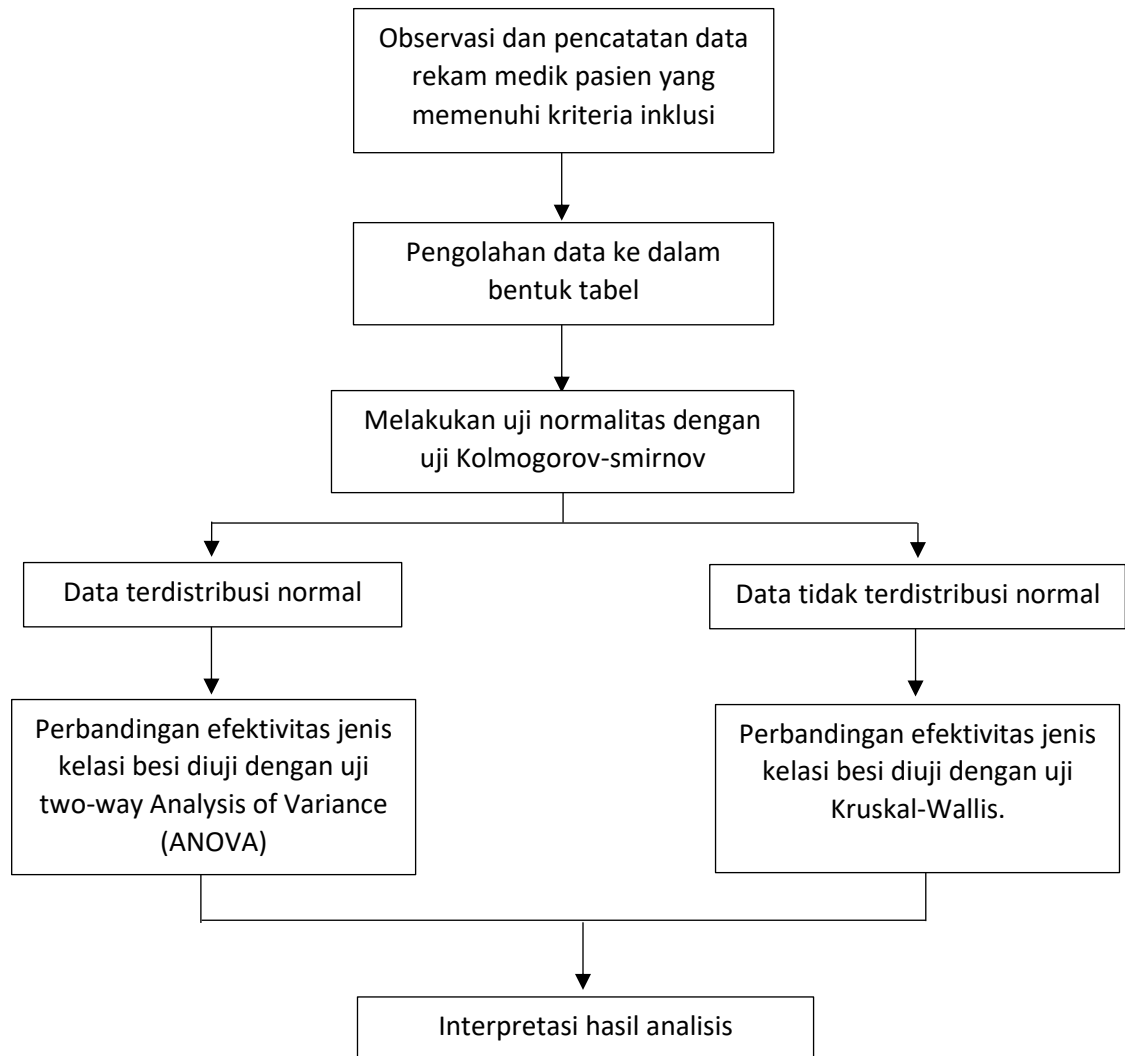
Lampiran 2. Alur Penelitian



Lampiran 3. Alur Perizinan



Lampiran 4. Alur Analisis Data



Lampiran 5. Surat Pengantar Izin Studi Pendahuluan

	Universitas Muhammadiyah Purwokerto Fakultas Farmasi	Kampus Ahmad Dahlan Jl. K.H. Ahmad Dahlan P.O. Box 202 Purwokerto 53182 Telp. 0281- 636751, 630463 Fax. 0281- 637239 Kampus Soepardjo Roeslam Jl. Leljen Soepardjo Roeslam P.O. Box 229 Purwokerto 53181 Telp. 0281- 6844252, 6844253 Fax. 0281- 6844253
Nomor	: C9-III/VS 64 -S.Ph/F.Far/X/2024	5 Rabi'ul Akhir 1446 H
Lampiran	: -	8 Oktober 2024 M
Perihal	: Permohonan Ijin Survey	

Kepada Yth. : Direktur Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas
Di Tempat

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto memberitahukan bahwa dalam rangka penyusunan skripsi mahasiswa, dengan ini kami mengajukan Permohonan Ijin Survey ditempat Bapak/Ibu/Saudara, atas nama mahasiswa:

No.	Nama / NIM	Pembimbing	Judul Skripsi
1.	Anisah Febriani/ 2108010082	1. apt. Didik Setiawan, M.Sc., Ph.D NIK. 2160393 2. apt. Dina Ratna Juwita, M.Farm.Klin. NIK. 2160746	Perbandingan Efektivitas Pengobatan Kelasi Besi pada Pasien Thalasemia Mayor Anak di Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, kami mohon agar dapat dikabulkan.

Demikian surat ini disampaikan, atas kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb

A.n Dekan,
Wakil Dekan I


Dr. apt. Retno Wahyuningrum, M.Si.
NIK. 2160397

Tembusan :
1. Kepala Bagian Diklat Litbang dan Peningkatan Mutu RSUD Banyumas
2. Kepala Bagian Rekam Medis RSUD Banyumas

www.ump.ac.id

Lampiran 6. Surat Izin Studi Pendahuluan RSUD Banyumas

SURAT PENGANTAR STUDI PENDAHULUAN

http://192.168.100.1/simrs/diklit/registrasi_penelitian/cetak_penganta...



PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN BANYUMAS
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BANYUMAS
Jln. Rumah Sakit No. 01 Telp. (0281) 796182, 796031, 797111
Faks. (0281) 796182 E-mail : info@rsudbanyumas.go.id

No : 215/DIKLIT/PENELITIAN/XI/2024 Banyumas, 11 November 2024
Lamp : -
Hal : Pengantar Study Pendahuluan Kepada Yth. :
Rosyidah Yuniasri
di -
RSUD BANYUMAS

Bersama ini kami hadapkan mahasiswa sebagai berikut :

NO	NAMA	JUDUL
1	Anisah Febriani	Perbandingan Efektivitas Pengobatan Kelasi Besi pada Pasien Thalasemia Mayor Anak di Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas

Untuk pengambilan data dalam rangka Pra survei mulai tanggal 11 November 2024 di RSUD Banyumas, dengan catatan sebagai berikut :

1. Tidak membuka Rekam Medis
2. Tidak berinteraksi dengan pasien dan keluarga pasien
3. Pengambilan data sekunder

Demikian atas perhatian dan kerja samanya disampaikan terima kasih.

An. Direktur RSUD Banyumas
Wakil Direktur Umum
Kab. Banyumas, Litbang & Peningkatan Mutu

AGUS NUGROHO, S.IP, M.Kes
NIP. 196710281988031006

TEMBUSAN, Kepada Yth. :

1. Wakil Direktur Umum
2. Arsip

Lampiran 7. Surat Pengantar Izin Penelitian



Universitas Muhammadiyah Purwokerto Fakultas Farmasi

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Kampus Ahmad Dahlan
Jl. K.H. Ahmad Dahlan
P.O. Box 202 Purwokerto 53182
Telp. 0281- 636751, 630463
Fax. 0281- 637237

Kampus Soepardjo Roestam
Jl. Leljen Soepardjo Roestam
P.O. Box 229 Purwokerto 53181
Telp. 0281- 6844252, 6844253
Fax. 0281- 6844253

Nomor : C9-II/ 441 -S.Ph/F.Far/III/2025
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

3 Ramadhan 1446 H
3 Maret 2025 M

Kepada Yth. : Direktur RSUD Banyumas
Di Tempat

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto memberitahukan bahwa dalam rangka penyusunan skripsi mahasiswa, dengan ini kami mengajukan Permohonan Ijin Penelitian ditempat Bapak/Ibu/Saudara, atas nama mahasiswa:

No.	Nama / NIM	Pembimbing	Judul Skripsi
1.	Anisah Febriani /2108010082	1. Prof. apt. Didik Setiawan, Ph.D. NIK. 2160393 2. apt. Dina Ratna Juwita, M.Farm. Klin. NIK. 2160746	Perbandingan Efektivitas Pengobatan Kelasi Besi pada Pasien Thalasemia Mayor Anak di Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, kami mohon agar dapat dikabulkan.

Demikian surat ini disampaikan, atas kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb

Dekan,

Dekan Binar Asrining Dhiani, M.Sc, Ph. D.
NIK. 2160392

Tembusan :

1. Kepala Bagian Diklat Litbang dan Peningkatan Mutu RSUD Banyumas
2. Kepala Bagian Rekam Medis RSUD Banyumas

Lampiran 8. Surat Izin Penelitian RSUD Banyumas

SURAT IZIN PENELITIAN

http://192.168.100.1/simrs/diklit/registrasi_penelitian/cetak_surat_izi...



PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN BANYUMAS
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BANYUMAS
Jln. Rumah Sakit No. 01 Telp. (0281) 796182, 796031, 797111
Faks. (0281) 796182 E-mail : info@rsudbanyumas.go.id

No : 258/DIKLIT/REGISTRASI/IV/2025
Lamp : -
Hal : Izin Penelitian

Banyumas, 16 April 2025

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Farmasi Universitas
Muhammadiyah Purwokerto
di -
TEMPAT

Berdasarkan surat dari Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto nomor : C9-II/441-S.Ph/F.Far/III/2025 tanggal 03 Maret 2025 dan surat rekomendasi dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD Banyumas tentang Keterangan Layak Etik tanggal 16 April 2025 nomor : 309/KEPK-RSUDBMS/IV/2025 untuk peneliti atas nama Anisah Febriani asal institusi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Berkaitan dengan hal tersebut bahwa penelitian dengan judul **"Perbandingan Efektivitas Pengobatan Kelasi Besi pada Pasien Thalasemia Mayor Anak di Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas"** dapat dilanjutkan di RSUD Banyumas terhitung mulai 16 April 2025 dengan pengawas Prof. apt. Didik Setiawan, M.Sc., Ph.D. dan apt. NING PRATIWI, S.Farm (RSUD Banyumas).

Demikian untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

An. Direktur RSUD Banyumas
Wakil Direktur Umum
Ub. Kabag. Diklat, Litbang & Peningkatan Mutu



AGUS NUGROHO, S.IP, M.Kes
NIP. 196710281988031006

TEMBUSAN, Kepada Yth. :

1. Direktur RSUD Banyumas (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto
3. Anisah Febriani (peneliti)

Lampiran 9. Keterangan Layak Etik Penelitian

SURAT LAYAK ETIK PENELITIAN

http://192.168.100.1/simrs/diklit/registrasi_penelitian/cetak_surat_la...



PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN BANYUMAS
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BANYUMAS
Jln. Rumah Sakit No. 01 Telp. (0281) 796182, 796031, 797111
Faks. (0281) 796182 E-mail : info@rsudbanyumas.go.id

No : 258/DIKLIT/RSUD BMS/IV/2025
Lamp : 1 Lembar
Hal : Keterangan Layak Etik Penelitian

Banyumas, 16 April 2025

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Farmasi Universitas
Muhammadiyah Purwokerto
di -
TEMPAT

Berdasarkan surat dari Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto nomor : C9-II/441-S.Ph/F.Far/III/2025 tanggal 03 Maret 2025 tentang Ijin Penelitian.

Berkaitan dengan hal tersebut telah dilakukan Uji Etik di RSUD Banyumas terhadap protokol penelitian dengan judul **"Perbandingan Efektivitas Pengobatan Kelasi Besi pada Pasien Thalasemia Mayor Anak di Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas"** dan dinyatakan layak etik dengan Surat Keterangan Layak Etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD Banyumas nomor : 309/KEPK-RSUDBMS/IV/2025 tanggal 16 April 2025 (terlampir).

Demikian untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

An. Direktur RSUD Banyumas
Wakil Direktur Umum
Ub. Kabag Diklat, Litbang & Peningkatan Mutu



AGUS NUGROHO, S.IP, M.Kes
NIP. 196710281988031006

TEMBUSAN, Kepada Yth. :

1. Direktur RSUD Banyumas (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto
3. Anisah Febriani (peneliti)

SURAT LAYAK ETIK PENELITIAN

16/04/2025, 9:20
http://192.168.100.1/simrs/diklit/registrasi_penelitian/cetak_surat_la...

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
RSUD BANYUMAS
RSUD BANYUMAS

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"

No. 309/KEPK-RSUDBMS/IV/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : Anisah Febriani
Principal In Investigator

Nama Institusi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Name of the Institution

Dengan judul :
Title

"Perbandingan Efektivitas Pengobatan Kelasi Besi pada Pasien Thalasemia Mayor Anak di Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas"

"Comparison of The Effectiveness of Iron Chelation Treatment In Child Patients With Thalassemia Major In Banyumas Regional General Hospital"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 16 April 2025 sampai dengan tanggal 16 April 2026.

This declaration of ethics applies during the period April 16, 2025 until April 16, 2026.

April 16, 2025
Secretary of Ethics Committee,



Dr. EKO WINARTO, MKep.Ns., SpKMB

Lampiran 10. Lembar pengumpulan data

1. Kode Pasien :
2. Nomor RM :
3. Nama :
4. Jenis Kelamin :
5. Alamat :
6. Tanggal Lahir / Usia :
7. Berat Badan :
8. Pekerjaan :
9. Pendidikan :
10. Agama :
11. Status Perkawinan :
12. Status Keluar Ranap :
13. Status Keluar :
14. Tanggal Keluar :
15. Cara Pulang :
16. Nama Payor :
17. Nama Ruang :
18. Nama Dokter :
19. Jenis Pelayanan :
20. Diagnosis :
21. Riwayat alergi obat :
22. Riwayat penyakit :
23. Riwayat keluarga :

Lampiran 11. Lembar Pengumpulan Data Pasien

Kode Pasien :

a) History Laboratorium Bank Darah (BD)

Parameter	Satuan	Tanggal				
Diagnosa						
Indikasi Transfusi						
Golongan darah						
Jumlah kantong darah	Unit					
Volume darah	ml					
Frekuensi	x/bulan					

b) History Laboratorium Patologi Klinik (PK)

DPJP :

Parameter	Nilai normal	Satuan	Tanggal				
			Lab no				
Pemeriksaan Hematologi							
Hemoglobin	13.2 – 17.3	g/dL					
Hematokrit	36.0 – 440	%					
Eritrosit	4.10 – 5.50	10^6/μL					
Leukosit	5.00 – 13.50	10^3/μL					
Trombosit	150 – 450	10^3/μL					
MCV	73.0 – 89.0	fL					
MCH	24.0 – 30.0	Pg					
MCHC	31.8 – 35.4	%					
RDW-CV	11.5 – 14.5	%					
Neutrofil	39.30 – 73.70	%					
Limfosit	18.00 – 48.30	%					
Monosit	4.400 – 12.700	%					
Eosinofil	0.600 – 7.300	%					
Basofil	0.0 – 1.7	%					
Limfosit (TLC)	1.0 – 3.7	ribu/mm^3					
Netrofil Limfosit (NLR)							
Kimia Klinik							
BUN	7 – 18	mg/dL					
SGOT (AST)	0 – 50	U/L					
SGPT (ALT)	0 – 50	U/L					
Kreatinin	0.60 – 1.30	mg/dL					
Feritin	7 – 140	ng/dL					

c) Riwayat Pemeriksaan Rawat Jalan

DPJP :

Pelayanan Thalasemia	Tanggal				
S (Subjective)					
O (Objective)					
A (Assesment)					
P (Plan)					
Resep Dokter					
Realisasi Resep Apotik					

Lampiran 12. Lembar Rekap Pengumpulan Data Rekam Medis Pasien

No	Kode Pasien	Jenis Kelamin	Usia (tahun)	Rentang BB sesuai usia (kg)	Diagnosis	Kadar hemoglobin sebelum transfusi	Kadar ferritin sebelum transfusi	Frekuensi transfusi darah (x/ bulan)	Jumlah darah yang ditransfusikan / bulan (unit)	Kadar ferritin setelah transfusi
1.	PR7421XX	P	12	25,60 – 50,30	beta Thalasemia	8,9	7274	1-2	2-4	7200
2.	LK6102XX	L	15	36,52 – 61,89	beta Thalasemia	7,2	5876	1-2	2-4	8340
3.	PR8391XX	P	7	16,25 – 27,10	beta Thalasemia	8,1	1580	1	1-2	3423
4.	LK7768XX	L	16	40,69 – 64,21	beta Thalasemia	8,8	6619	1-2	2-4	9309
5.	LK6107XX	L	16	40,69 – 64,21	beta Thalasemia	7,2	2903	2-4	4-10	3745
6.	LK8555XX	L	7	17,22 – 27,12	beta Thalasemia	8,9	2607	1-2	1-2	1985
7.	PR7421XX	P	12	25,60 – 50,30	beta Thalasemia	9,2	7200	1-2	2-4	12652
8.	PR9046XX	P	9	19,59 – 35,46	beta Thalasemia	9,0	3098	1-2	2-4	3315
9.	PR5999XX	P	14	33,73 – 56,31	beta Thalasemia	8,0	11682	1-2	2-4	11138
10.	PR8151XX	P	9	19,59 – 35,46	beta Thalasemia	8,8	8138	1	1-2	12159

11.	LK0134XX	L	6	15,70 – 23,76	beta Thalasemia	7,5	6940	1-2	1-3	5518
12.	PR8996XX	P	13	29,87 – 53,62	beta Thalasemia	9,1	2553	1-2	2-4	2527
13.	LK8712XX	L	8	18,77 – 31,34	beta Thalasemia	8,6	1968	1-2	2-5	2396
14.	LK8332XX	L	9	20,50 – 35,35	beta Thalasemia	8,6	4155	1-2	2-4	4295
15.	PR4067XX	P	18	39,99 – 61,71	beta Thalasemia	7,2	4408	1-2	2-4	4949
16.	LK7216XX	L	11	37	beta Thalasemia	9,4	1077	1	1-2	1685
17.	LK8716XX	L	8	18,77 – 31,34	beta Thalasemia	8,3	7322	1	2	6461
18.	PR0103XX	P	8	17,93 – 31,48	beta Thalasemia	7,2	5350	1-2	2-5	10178
19.	PR8562XX	P	9	19,59 – 35,46	beta Thalasemia	8,3	1069	1-2	1-3	3001
20.	PR8499XX	P	6	14,90 – 23,45	beta Thalasemia	8,8	4501	1	2	4078
21.	LK0163XX	L	5	14,04 – 20,96	beta Thalasemia	8,9	6235	1	1-2	5238
22.	PR7856XX	P	10	21,34 – 40,49	beta Thalasemia	9,8	1400	1	1	1545
23.	LK0841XX	L	4	12,62 – 18,61	beta Thalasemia	7,9	885	1-2	1-2	1103
24.	LK0173XX	L	6	15,70 – 23,76	beta Thalasemia	8,2	4668	1	1-2	1565

25.	PR7484XX	P	12	25,60 – 50,30	beta Thalasemia	7,6	7478	1	2	10045
26.	PR0194XX	P	12	25,60 – 50,30	beta Thalasemia	7,5	9903	1-2	2-4	5587
27.	LK0168XX	L	14	32,29 – 58,96	beta Thalasemia	7,2	4581	1-2	2-9	5730
28.	PR7193XX	P	18	39,99 – 61,71	beta Thalasemia	6,6	4054	2-3	4-6	5599
29.	PR9049XX	P	17	39,25 – 60,35	beta Thalasemia	9,6	1603	1	2	2533
30.	PR8996XX	P	13	29,87 – 53,62	beta Thalasemia	9,1	2453	1-2	2-4	2527
31.	PR9049XX	P	17	39,25 – 60,35	beta Thalasemia	9,6	1603	1	2	2533
32.	PR8819XX	P	5	13,34 – 20,97	beta Thalasemia	8,9	3655	1-2	1-3	6269
33.	LK7357XX	L	11	24,23 – 44,21	beta Thalasemia	7,6	11480	1-2	2-4	5911
34.	LK7392XX	L	14	32,29 – 58,96	beta Thalasemia	8,7	13200	1-2	2-4	11619
35.	LK7624XX	L	15	36,52 – 61,89	beta Thalasemia	10,2	13200	1-2	2-6	6529
36.	PR8459XX	P	14	33,73 – 56,31	beta Thalasemia	8,1	3092	1-2	2-4	2942
37.	LK9114XX	L	5	15	beta Thalasemia	8,1	2109	1-2	1-2	1932
38.	LK9101XX	L	16	40,69 – 64,21	beta Thalasemia	8,8	4676	1	2	3104

39.	PR6890XX	P	11	23,46 – 46,24	beta Thalasemia	8,1	5069	1-2	1-3	5917
40.	LK8185XX	L	13	28,86 – 55,25	beta Thalasemia	7,7	7684	1-2	2-4	7482
41.	LK6049XX	L	17	43,61 – 65,73	beta Thalasemia	8,6	7906	1-2	2-4	10480
42.	PR8312XX	P	17	39,25 – 60,35	beta Thalasemia	7,7	4600	1-3	2-6	4839
43.	LK7230XX	L	10	22,30 – 38,98	beta Thalasemia	7,3	10264	1-2	2-4	12405
44.	PR6551XX	P	14	33,73 – 56,31	beta Thalasemia	9,7	4836	1	2	5614
45.	LK7392XX	L	14	32,29 – 58,96	beta Thalasemia	6,4	11284	1-2	2-4	13200
46.	LK7624XX	L	15	36,52 – 61,89	beta Thalasemia	7,4	4518	1-2	2-4	7238
47.	PR7558XX	P	9	19,59 – 35,46	beta Thalasemia	7,5	8583	1-2	2-4	11747
48.	LK8382XX	L	8	18,77 – 31,34	beta Thalasemia	9,2	7551	1-2	1-2	4948
49.	LK7177XX	L	15	36,52 – 61,89	beta Thalasemia	8,5	3709	1	2	3979
50.	LK0315XX	L	11	24,23 – 44,21	beta Thalasemia	7,0	4300	1-2	2-4	3590
51.	LK7292XX	L	11	24,23 – 44,21	beta Thalasemia	7,8	2941	1-2	2-4	3878
52.	PR7299XX	P	12	25,60 – 50,30	beta Thalasemia	10,3	12026	1-2	2-4	11541

53.	PR0134XX	P	5	13,34 – 20,97	beta Thalasemia	8,1	3607	1	1	2622
54.	PR7177XX	P	11	23,46 – 46,24	beta Thalasemia	7,6	5522	1-2	2-4	7989
55.	PR5899XX	P	14	33,73 – 56,31	beta Thalasemia	7,6	10443	1-2	2-4	12933
56.	PR7999XX	P	11	23,46 – 46,24	beta Thalasemia	8,3	3720	1	2	2847
57.	LK7542XX	L	11	24,23 – 44,21	beta Thalasemia	6,4	5735	1-2	2-4	4735
58.	LK7050XX	L	12	26,22 – 49,57	beta Thalasemia	8,3	7391	1-2	2-4	7944
59.	LK0481XX	L	7	17,22 – 27,12	beta Thalasemia	7,8	2735	1	2	4537
60.	LK7767XX	L	14	32,29 – 58,96	beta Thalasemia	6,4	5670	1-2	2-4	8176
61.	LK8460XX	L	13	28,86 – 55,25	beta Thalasemia	7,7	4755	1	2	5585
62.	LK8129XX	L	12	26,22 – 49,57	beta Thalasemia	8,3	5472	1	2	9905
63.	PR0355XX	P	9	19,59 – 35,46	beta Thalasemia	9,4	2469	1	1-2	2685
64.	PR8300XX	P	16	38,26 – 58,74	beta Thalasemia	8,9	1363	1	2-3	2484
65.	PR0404XX	P	4	12,14 – 18,12	beta Thalasemia	7,2	2111	1-2	1-3	5701
66.	PR0438XX	P	3	10,73 – 15,52	beta Thalasemia	7,4	1849	1-2	1-3	9368

67.	LK0504XX	L	7	17,22 – 27,12	beta Thalasemia	9,1	1601	1	2	2329
68.	PR0022XX	P	5	13,34 – 20,97	beta Thalasemia	7,2	3735	1	1-2	2646
69.	PR0763XX	P	4	12,14 – 18,12	beta Thalasemia	9,0	2190	1	1-2	3223
70.	PR0542XX	P	6	14,90 – 23,45	beta Thalasemia	7,5	1846	1	1-2	3981
71.	LK0471XX	L	3	11,31 – 15,99	beta Thalasemia	10,0	1775	1-2	1-2	4085
72.	PR0030XX	P	5	13,34 – 20,97	beta Thalasemia	8,4	3364	1	1-2	7286
73.	LK0471XX	L	3	11,31 – 15,99	beta Thalasemia	8,2	1775	1-2	1-2	4085
74.	LK5042XX	L	4	12,62 – 18,61	beta Thalasemia	8,6	1009	1-2	1-2	2804
75.	PR8634XX	P	7	16,25 – 27,10	beta Thalasemia	9,1	13200	1	2-3	13200
76.	PR0819XX	P	3	10,73 – 15,52	beta Thalasemia	8,3	1543	1	1	3785
77.	LK0235XX	L	5	14,04 – 20,96	beta Thalasemia	8,2	3268	1	1-2	2318
78.	LK8930XX	L	6	15,70 – 23,76	beta Thalasemia	7,5	2325	1-2	1-3	3353
79.	LK0300XX	L	7	17,22 – 27,12	beta Thalasemia	6,7	2173	1	2	5007
80.	LK0234XX	L	5	14,04 – 20,96	beta Thalasemia	7,6	1858	1	1-2	1158

81.	LK5697XX	L	2	9,63 – 13,13	beta Thalasemia	8,0	2622	1-2	1-2	1221
82.	LK0091XX	L	6	15,70 – 23,76	beta Thalasemia	5,9	3172	1-2	2-3	4805
83.	LK6778XX	L	13	28,86 – 55,25	beta Thalasemia	7,5	6535	1-2	1-4	13200
84.	PR0959XX	P	3	10,73 – 15,52	beta Thalasemia	9,0	2759	1-2	1-2	3374
85.	LK0115XX	L	6	15,70 – 23,76	beta Thalasemia	7,7	2359	1-2	1-4	2301
86.	LK0283XX	L	4	12,62 – 18,61	beta Thalasemia	8,3	1009	1-2	1-2	775
87.	LK9112XX	L	6	15,70 – 23,76	beta Thalasemia	7,9	3713	1-2	1-2	4001
88.	LK0135XX	L	6	15,70 – 23,76	beta Thalasemia	8,4	6515	1-2	1-2	3983
89.	LK8857XX	L	6	15,70 – 23,76	beta Thalasemia	7,3	1739	1-2	1-3	5756
90.	LK9113XX	L	5	14,04 – 20,96	beta Thalasemia	9,0	7249	1	1	2903
91.	LK0314XX	L	3	11,31 – 15,99	beta Thalasemia	8,9	2274	1	1	4062
92.	LK8716XX	L	6	15,70 – 23,76	beta Thalasemia	8,7	1811	1-2	1-2	1730
93.	PR0272XX	P	3	10,73 – 15,52	beta Thalasemia	9,7	1843	1-2	1-2	2142
94.	LK0412XX	L	3	11,31 – 15,99	beta Thalasemia	7,2	1269	1-2	1-2	1025

95.	LK0404XX	L	3	11,31 – 15,99	beta Thalasemia	7,7	4012	1	1	3997
96.	LK3979XX	L	2	9,63 – 13,13	beta Thalasemia	9,5	1272	1	1	1827

Lampiran 13. Lembar Rekap Pengumpulan Data Penggunaan Obat Pasien

No	Kode Pasien	Usia (tahun)	Kadar Ferritin Sebelum Transfusi (ng/dL)	Nama Obat	Dosis (mg)	Aturan Pakai	Rute Pemberian	Lama Penggunaan Obat (bulan)	Kadar Ferritin 3 Bulan Setelah Transfusi	Kadar Ferritin 3 Bulan Setelah Pengobatan	Penurunan Kadar Ferritin
1.	PR7421XX	12	7274	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 4 tab sebelum makan	Peroral	4	7200	3995	3205
2.	LK6102XX	15	5876	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	Peroral	5	8340	5073	3267
3.	PR8391XX	7	1580	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 2 tab sebelum makan	Peroral	3	3423	1650	1773
4.	LK7768XX	16	6619	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	Peroral	4	9309	4213	5096
5.	LK6107XX	16	2903	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 6 tab sebelum makan	Peroral	4	3745	1544	2201

6.	LK8555XX	7	2607	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	Peroral	6	1985	956	1029
7.	PR7421XX	12	7200	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 4 tab sebelum makan	Peroral	4	12652	3995	8657
8.	PR9046XX	9	3098	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	Peroral	4	3315	1358	1957
9.	PR5999XX	14	11682	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	Peroral	5	11138	9451	1687
10.	PR8151XX	9	8138	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	Peroral	2	12159	9125	3034
11.	LK0134XX	6	6940	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 2 tab sebelum makan	Peroral	5	5518	2564	2954
12.	PR8996XX	13	2553	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	Peroral	3	2527	1259	1268

13.	LK8712XX	8	1968	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	Peroral	5	2396	1189	1207
14.	LK8332XX	9	4155	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	Peroral	4	4295	2890	1405
15.	PR4067XX	18	4408	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	Peroral	4	4949	3925	1024
16.	LK7216XX	11	1077	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	Peroral	5	1685	590	1095
17.	LK8716XX	8	7322	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	Peroral	3	6461	3433	3028
18.	PR0103XX	8	5350	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	Peroral	4	10178	6835	3343
19.	PR8562XX	9	1069	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 2 tab sebelum makan	Peroral	5	3001	1050	1951

20.	PR8499XX	6	4501	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	Peroral	6	4078	2543	1535
21.	LK0163XX	5	6235	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 2 tab sebelum makan	Peroral	5	5238	1097	4141
22.	PR7856XX	10	1400	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 4 tab sebelum makan	Peroral	2	1545	467	1078
23.	LK0841XX	4	885	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 2 tab sebelum makan	Peroral	6	1103	98	1005
24.	LK0173XX	6	4668	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 2 tab sebelum makan	Peroral	6	1565	678	887
25.	PR7484XX	12	7478	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 4 tab sebelum makan	Peroral	5	10045	6275	3770
26.	PR0194XX	12	9903	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	Peroral	4	5587	4760	827

27.	LK0168XX	14	4581	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 4 tab sebelum makan	Peroral	6	5730	4380	1350
28.	PR7193XX	18	4054	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	Peroral	5	5599	4724	875
29.	PR9049XX	17	1603	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 6 tab sebelum makan	Peroral	5	2533	1748	785
30.	PR8996XX	13	2543	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	Peroral	3	2527	1345	1182
31.	PR9049XX	17	1603	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 6 tab sebelum makan	Peroral	5	2533	1254	1279
32.	PR8819XX	5	3655	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	Peroral	5	6269	3518	2751
33.	LK7357XX	11	11480	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	2	5911	2366	3545

34.	LK7392XX	14	13200	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	4	11619	7241	4378
35.	LK7624XX	15	13200	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (2-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	6	6529	4518	2011
36.	PR8459XX	14	3092	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 2) tab sesudah makan	Peroral	6	2942	1539	1403
37.	LK9114XX	5	2109	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	Peroral	6	1932	1453	479
38.	LK9101XX	16	4676	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 2) tab sesudah makan	Peroral	6	3104	2187	917
39.	PR6890XX	11	5069	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	Peroral	2	5917	5169	748
40.	LK8185XX	13	7684	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 2) tab sesudah makan	Peroral	4	7482	2865	4617

41.	LK6049XX	17	7906	Deferiprone tablet	500	3 X 1 2 tab sesudah makan	Peroral	3	10480	9628	852
42.	PR8312XX	17	4600	Deferiprone tablet	500	3 X 1 2 tab sesudah makan	Peroral	6	4839	3568	1271
43.	LK7230XX	10	10264	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	5	12405	7160	5245
44.	PR6551XX	14	4836	Deferiprone tablet	500	3 X 1 2 tab sesudah makan	Peroral	5	5614	4786	828
45.	LK7392XX	14	11284	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	4	13200	10882	2318
46.	LK7624XX	15	4518	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (2-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	5	7238	5117	2121
47.	PR7558XX	9	8583	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	Peroral	3	11747	7675	4072

48.	LK8382XX	8	7551	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	Peroral	4	4948	4604	344
49.	LK7177XX	15	3709	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (2-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	5	3979	3365	614
50.	LK0315XX	11	4300	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	6	3590	2751	839
51.	LK7292XX	11	2941	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	3	3878	3293	585
52.	PR7299XX	12	12026	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	5	11541	8569	2972
53.	PR0134XX	5	3607	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	Peroral	4	2622	2248	374
54.	PR7177XX	11	5522	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-1- 2) tab sesudah makan	Peroral	5	7989	7600	389

55.	PR5899XX	14	10443	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (2-2- 3) tab sesudah makan	Peroral	4	12933	9351	3582
56.	PR7999XX	11	3720	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	6	2847	2309	538
57.	LK7542XX	11	5735	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 2) tab sesudah makan	Peroral	4	4735	3363	1372
58.	LK7050XX	12	7391	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	5	7944	5422	2522
59.	LK0481XX	7	2735	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	Peroral	6	4537	1902	2635
60.	LK7767XX	14	5670	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 2) tab sesudah makan	Peroral	5	8176	4626	3550
61.	LK8460XX	13	4755	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2- 1) tab sesudah makan	Peroral	4	5585	5328	257

62.	LK8129XX	12	5472	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-1) tab sesudah makan	Peroral	5	9905	7779	2126
63.	PR0355XX	9	2469	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	Peroral	6	2685	1687	998
64.	PR8300XX	16	1363	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (3-2-2) tab sesudah makan	Peroral	6	2484	1100	1384
65.	PR0404XX	4	2111	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	3	5701	3075	2626
66.	PR0438XX	3	1849	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	Peroral	4	9348	1904	7444
67.	LK0504XX	7	1601	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	4	2329	1786	543
68.	PR0022XX	5	3735	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	6	2646	2056	590
69.	PR0763XX	4	2190	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	Peroral	6	3223	2280	943

70.	PR0542XX	6	1846	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	4	3981	2139	1842
71.	LK0471XX	3	1775	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	Peroral	6	4085	2693	1392
72.	PR0030XX	5	3364	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	Peroral	3	7286	4866	2420
73.	LK0471XX	3	1775	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	Peroral	5	4085	2693	1392
74.	LK5042XX	4	1009	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	2	2804	1534	1270
75.	PR8634XX	7	13200	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 5 cc sesudah makan	Peroral	6	13200	11099	2101
76.	PR0819XX	3	1543	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 2 cc sesudah makan	Peroral	3	3785	1272	2513
77.	LK0235XX	5	3268	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	6	2318	1133	1185
78.	LK8930XX	6	2325	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	4	3353	2440	913

79.	LK0300XX	7	2173	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 5 cc sesudah makan	Peroral	6	5007	2181	2826
80.	LK0234XX	5	1858	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	6	1158	470	688
81.	LK5697XX	2	2622	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 2 cc sesudah makan	Peroral	5	1221	1007	214
82.	LK0091XX	6	3172	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 5 cc sesudah makan	Peroral	5	4805	3940	865
83.	LK6778XX	13	6535	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 5 cc sesudah makan	Peroral	5	13200	6344	6856
84.	PR0959XX	3	2759	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 2,5 cc sesudah makan	Peroral	5	3374	2084	1290
85.	LK0115XX	6	2359	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	4	2301	1155	1146
86.	LK0283XX	4	1009	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	Peroral	3	775	500	275
87.	LK9112XX	6	3713	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	4	4001	3340	661

88.	LK0135XX	6	6515	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	4	3983	3084	899
89.	LK8857XX	6	1739	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	5	5756	3164	2592
90.	LK9113XX	5	7249	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	Peroral	6	2903	1543	1360
91.	LK0314XX	3	2274	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	Peroral	4	4062	2981	1081
92.	LK8716XX	6	1811	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	4	1730	1417	313
93.	PR0272XX	3	1843	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	Peroral	5	2142	1910	232
94.	LK0412XX	3	1269	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	Peroral	4	1025	825	200
95.	LK0404XX	3	4012	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	Peroral	4	3997	3541	456
96.	LK3979XX	2	1272	Feriprox sirup	100 mg/ml	3 X 2 cc sesudah makan	Peroral	5	1827	1283	544

Lampiran 14. Lembar Analisis Data Rasionalitas Obat

No	Kode	Usia	Rentang BB sesuai usia (kg)	Nama Obat	Dosis	Aturan Pakai	Dosis & rute Sesuai Permenkes	Hasil Perhitungan Dosis	Tepat Dosis			Tepat Rute		Tepat Pasien	
									Tepat	Dosis Kurang	Dosis Lebih	Tepat	Tidak Tepat	Tepat	Tidak Tepat
1.	PR7421XX	12	25,60 – 50,30	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 4 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	512 – 2012 mg/hari	✓			✓		✓	
2.	LK6102XX	15	36,52 – 61,89	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	730,4 – 2475,6 mg/hari	✓			✓		✓	
3.	PR8391XX	7	16,25 – 27,10	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 2 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	325 – 1084 mg/hari	✓			✓		✓	
4.	LK7768XX	16	40,69 – 64,21	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	813,8 – –2568,4 mg/hari	✓			✓		✓	
5.	LK6107XX	16	40,69 – 64,21	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 6 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	813,8 – –2568,4 mg/hari	✓			✓		✓	

6.	LK8555XX	7	17,22 – 27,12	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	344,4 – 1084,8 mg/hari	✓			✓		✓	
7.	PR7421XX	12	25,60 – 50,30	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 4 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	512 – 2012 mg/hari	✓			✓		✓	
8.	PR9046XX	9	19,59 – 35,46	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	391,8 – 1418,4 mg/hari	✓			✓		✓	
9.	PR5999XX	14	33,73 – 56,31	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	674,6 – 2252,4 mg/hari	✓			✓		✓	
10.	PR8151XX	9	19,59 – 35,46	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	391,8 – 1418,4 mg/hari	✓			✓		✓	
11.	LK0134XX	6	15,70 – 23,76	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 2 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	314 – 950,4 mg/hari	✓			✓		✓	
12.	PR8996XX	13	29,87 – 53,62	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	597,4 – 2144,8 mg/hari	✓			✓		✓	

13.	LK8712XX	8	18,77 – 31,34	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	375,4 – 1253,6 mg/hari	✓			✓		✓	
14.	LK8332XX	9	20,50 – 35,35	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	410 – 1414 mg/hari	✓			✓		✓	
15.	PR4067XX	18	39,99 – 61,71	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	799,8 – 2468,4 mg/hari	✓			✓		✓	
16.	LK7216XX	11	37	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	740 – 1480 mg/hari	✓			✓		✓	
17.	LK8716XX	8	18,77 – 31,34	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	375,4 – 1253,6 mg/hari	✓			✓		✓	
18.	PR0103XX	8	17,93 – 31,48	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	358,6 – 1259,2 mg/hari	✓			✓		✓	
19.	PR8562XX	9	19,59 – 35,46	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 2 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	391,8 – 1418,4 mg/hari	✓			✓		✓	

20.	PR8499XX	6	14,90 – 23,45	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	298 – 938 mg/hari	✓			✓		✓	
21.	LK0163XX	5	14,04 – 20,96	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 2 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	280,8 – 838,4 mg/hari	✓			✓		✓	
22.	PR7856XX	10	21,34 – 40,49	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 4 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	426,8 – 1619,6 mg/hari	✓			✓		✓	
23.	LK0841XX	4	12,62 – 18,61	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 2 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	252,4 – 744,4 mg/hari	✓			✓		✓	
24.	LK0173XX	6	15,70 – 23,76	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 2 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	314 – 950,4 mg/hari	✓			✓		✓	
25.	PR7484XX	12	25,60 – 50,30	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 4 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	512 – 2012 mg/hari	✓			✓		✓	
26.	PR0194XX	12	25,60 – 50,30	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	512 – 2012 mg/hari	✓			✓		✓	

27.	LK0168XX	14	32,29 – 58,96	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 4 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	645,8 – 2358,4 mg/hari	✓			✓		✓	
28.	PR7193XX	18	39,99 – 61,71	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 5 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	799,8 – 2468,4 mg/hari	✓			✓		✓	
29.	PR9049XX	17	39,25 – 60,35	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 6 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	785 – 2414 mg/hari	✓			✓		✓	
30.	PR8996XX	13	29,87 – 53,62	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	597,4 – 2144,8 mg/hari	✓			✓		✓	
31.	PR9049XX	17	39,25 – 60,35	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 6 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	785 – 2414 mg/hari	✓			✓		✓	
32.	PR8819XX	5	13,34 – 20,97	Deferasirox tab dispersibel	250	1 X 1 3 tab sebelum makan	20 - 40 mg/kg/hari.	266,8 – 838,8 mg/hari	✓			✓		✓	

33.	LK7357XX	11	24,23 – 44,21	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1817,25 – 4421 mg/hari	✓			✓		✓	
34.	LK7392XX	14	32,29 – 58,96	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2421,75 – 5896 mg/hari		✓		✓		✓	
35.	LK7624XX	15	36,52 – 61,89	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (2-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2739 – 6189 mg/hari		✓		✓		✓	
36.	PR8459XX	14	33,73 – 56,31	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-2) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2529,75 – 5631 mg/hari		✓		✓		✓	
37.	LK9114XX	5	15	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1125 – 1500 mg/hari	✓			✓		✓	

38.	LK9101XX	16	40,69 – 64,21	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-2) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	3051,75 – 6421 mg/hari		✓		✓		✓	
39.	PR6890XX	11	23,46 – 46,24	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1759,5 – 4624 mg/hari		✓		✓		✓	
40.	LK8185XX	13	28,86 – 55,25	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-2) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2164,5 – 5525 mg/hari	✓			✓		✓	
41.	LK6049XX	17	43,61 – 65,73	Deferiprone tablet	500	3 X 1 2 tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	3270,75 – 6573 mg/hari		✓		✓		✓	
42.	PR8312XX	17	39,25 – 60,35	Deferiprone tablet	500	3 X 1 2 tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2943,75 – 6035 mg/hari	✓			✓		✓	
43.	LK7230XX	10	22,30 – 38,98	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1672,5 – 3898 mg/hari	✓			✓		✓	

44.	PR6551XX	14	33,73 – 56,31	Deferiprone tablet	500	3 X 1 2 tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2529,75 – 5631 mg/hari	✓			✓		✓	
45.	LK7392XX	14	32,29 – 58,96	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2421,75 – 5896 mg/hari		✓		✓		✓	
46.	LK7624XX	15	36,52 – 61,89	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (2-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2739 – 6189 mg/hari		✓		✓		✓	
47.	PR7558XX	9	19,59 – 35,46	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1469,25 – 3546 mg/hari	✓			✓		✓	
48.	LK8382XX	8	18,77 – 31,34	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1407,75 – 3134 mg/hari	✓			✓		✓	
49.	LK7177XX	15	36,52 – 61,89	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (2-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2739 – 6189 mg/hari		✓		✓		✓	

50.	LK0315XX	11	24,23 – 44,21	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1817,25 – 4421 mg/hari	✓			✓		✓	
51.	LK7292XX	11	24,23 – 44,21	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1817,25 – 4421 mg/hari	✓			✓		✓	
52.	PR7299XX	12	25,60 – 50,30	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1920 – 5030 mg/hari	✓			✓		✓	
53.	PR0134XX	5	13,34 – 20,97	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1000,5 – 2097 mg/hari	✓			✓		✓	
54.	PR7177XX	11	23,46 – 46,24	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-1-2) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1759,5 – 4624 mg/hari	✓			✓		✓	

55.	PR5899XX	14	33,73 – 56,31	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (2-2-3) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2529,75 – 5631 mg/hari	✓			✓		✓	
56.	PR7999XX	11	23,46 – 46,24	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1759,5 – 4624 mg/hari	✓			✓		✓	
57.	LK7542XX	11	24,23 – 44,21	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-2) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1817,25 – 4421 mg/hari	✓			✓		✓	
58.	LK7050XX	12	26,22 – 49,57	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1966,5 – 4957 mg/hari	✓			✓		✓	
59.	LK0481XX	7	17,22 – 27,12	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1291,5 – 2712 mg/hari	✓			✓		✓	

60.	LK7767XX	14	32,29 – 58,96	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-2) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2421,75 – 5896 mg/hari	✓			✓		✓	
61.	LK8460XX	13	28,86 – 55,25	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2164,5 – 5525 mg/hari		✓		✓		✓	
62.	LK8129XX	12	26,22 – 49,57	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (1-2-1) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1966,5 – 4957 mg/hari	✓			✓		✓	
63.	PR0355XX	9	19,59 – 35,46	Deferiprone tablet	500	3 X 1 tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	1469,25 – 3546 mg/hari	✓			✓		✓	
64.	PR8300XX	16	38,26 – 58,74	Deferiprone tablet	500	3 X 1 (3-2-2) tab sesudah makan	75-100 mg/kg per hari	2869,5 – 5874 mg/hari	✓			✓		✓	
65.	PR0404XX	4	12,14 – 18,12	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	910,5 – 1793,88 mg/hari	✓			✓		✓	

66.	PR0438XX	3	10,73 – 15,52	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	804,75 – 1536,48 mg/hari	✓			✓		✓	
67.	LK0504XX	7	17,22 – 27,12	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1291,5 – 2684,88 mg/hari		✓		✓		✓	
68.	PR0022XX	5	13,34 – 20,97	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1000,5 – 2076,03 mg/hari	✓			✓		✓	
69.	PR0763XX	4	12,14 – 18,12	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	910,5 – 1793,88 mg/hari		✓		✓		✓	
70.	PR0542XX	6	14,90 – 23,45	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1117,5 – 2321,55 mg/hari	✓			✓		✓	
71.	LK0471XX	3	11,31 – 15,99	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	848,25 – 1583,01 mg/hari	✓			✓		✓	
72.	PR0030XX	5	13,34 – 20,97	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1000,5 – 2076,03 mg/hari		✓		✓		✓	

73.	LK0471XX	3	11,31 – 15,99	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	848,25 – 1583,01 mg/hari	✓			✓		✓	
74.	LK5042XX	4	12,62 – 18,61	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	946,5 – 1842,39 mg/hari	✓			✓		✓	
75.	PR8634XX	7	16,25 – 27,10	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 5 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1218,75 – 2682,9 mg/hari	✓			✓		✓	
76.	PR0819XX	3	10,73 – 15,52	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 2 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	804,75 – 1536,48 mg/hari		✓		✓		✓	
77.	LK0235XX	5	14,04 – 20,96	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1053 – 2075,04 mg/hari	✓			✓		✓	
78.	LK8930XX	6	15,70 – 23,76	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1177,5 – 2352,24 mg/hari	✓			✓		✓	
79.	LK0300XX	7	17,22 – 27,12	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 5 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1291,5 – 2684,88 mg/hari	✓			✓		✓	

80.	LK0234XX	5	14,04 – 20,96	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1053 – 2075,04 mg/hari	✓			✓		✓	
81.	LK5697XX	2	9,63 – 13,13	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 2 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	722,25 – 1299,87 mg/hari		✓		✓		✓	
82.	LK0091XX	6	15,70 – 23,76	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 5 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1177,5 – 2352,24 mg/hari	✓			✓		✓	
83.	LK6778XX	13	28,86 – 55,25	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 5 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	2164,5 – 5469,75 mg/hari		✓		✓		✓	
84.	PR0959XX	3	10,73 – 15,52	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 2,5 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	804,75 – 1536,48 mg/hari		✓		✓		✓	
85.	LK0115XX	6	15,70 – 23,76	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1177,5 – 2352,24 mg/hari	✓			✓		✓	
86.	LK0283XX	4	12,62 – 18,61	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	946,5 – 1842,39 mg/hari		✓		✓		✓	

87.	LK9112XX	6	15,70 – 23,76	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1177,5 – 2352,24 mg/hari	✓			✓		✓	
88.	LK0135XX	6	15,70 – 23,76	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1177,5 – 2352,24 mg/hari	✓			✓		✓	
89.	LK8857XX	6	15,70 – 23,76	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1177,5 – 2352,24 mg/hari	✓			✓		✓	
90.	LK9113XX	5	14,04 – 20,96	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1053 – 2075,04 mg/hari		✓		✓		✓	
91.	LK0314XX	3	11,31 – 15,99	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	848,25 – 1583,01 mg/hari	✓			✓		✓	
92.	LK8716XX	6	15,70 – 23,76	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	1177,5 – 2352,24 mg/hari	✓			✓		✓	
93.	PR0272XX	3	10,73 – 15,52	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 4 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	804,75 – 1536,48 mg/hari	✓			✓		✓	

94.	LK0412XX	3	11,31 – 15,99	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	848,25 – 1583,01 mg/hari	✓			✓		✓	
95.	LK0404XX	3	11,31 – 15,99	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 3 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	848,25 – 1583,01 mg/hari	✓			✓		✓	
96.	LK3979XX	2	9,63 – 13,13	Ferriprox sirup	100 mg/ml	3 X 2 cc sesudah makan	75-99 mg/kg/hari	722,25 – 1299,87 mg/hari		✓		✓		✓	

Lampiran 15. Hasil Analisis Statistika Data Efektivitas Obat Kelas Besi

1. Uji Normalitas Jenis Obat terhadap Penurunan Kadar Ferritin

Tests of Normality							
	Obat	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penurunankadarferritin	deferasirox	.191	32	.004	.764	32	.000
	deferiprone	.190	32	.005	.889	32	.003
	ferriprox syr	.257	32	.000	.686	32	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Sig. > 0.05 data dinyatakan terdistribusi normal

Sig. < 0.05 data dinyatakan tidak terdistribusi normal

2. *Non-Parametric Test* Uji Independent-Sample Kruskal-Wallis

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Penurunankadarferritin is the same across categories of Obat.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.035	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

a. Mann-Whitney Test Deferasirox-Deferiprone terhadap Penurunan Kadar Ferritin

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Obat	N	Mean Rank	Sum of Ranks
→ Penurunankadarferritin	deferasirox	32	35.44	1134.00
	deferiprone	32	29.56	946.00
	Total	64		

Test Statistics ^a	
	Penurunankadarferritin
Mann-Whitney U	418.000
Wilcoxon W	946.000
Z	-1.262
Asymp. Sig. (2-tailed)	.207

a. Grouping Variable: Obat

- b. Mann-Whitney Test Deferasirox-Ferriprox Sirup terhadap Penurunan Kadar Ferritin

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Obat	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Penurunankadarferritin	deferasirox	32	38.69	1238.00
	ferriprox syr	32	26.31	842.00
	Total	64		

Test Statistics^a

Penurunanka darferritin	
Mann-Whitney U	314.000
Wilcoxon W	842.000
Z	-2.659
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008

a. Grouping Variable: Obat

- c. Mann-Whitney Test Ferriprox Sirup-Deferiprone terhadap Penurunan Kadar Ferritin

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Obat	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Penurunankadarferritin	deferiprone	32	35.22	1127.00
	ferriprox syr	32	29.78	953.00
	Total	64		

Test Statistics^a

Penurunanka darferritin	
Mann-Whitney U	425.000
Wilcoxon W	953.000
Z	-1.168
Asymp. Sig. (2-tailed)	.243

a. Grouping Variable: Obat

Lampiran 16. Surat Keterangan Bebas Plagiasi



Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Fakultas Farmasi



SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIASI

Nomor : A12.IV/ 1316.9 -S.Ket/F.Far/UMP/VIII/2025

Kampus Ahmad Dahlan
Jl. K.H. Ahmad Dahlan
PO. Box 202 Purwokerto 53182
Telp. 0281- 636751, 630463
Fax. 0281- 637239

Kampus Soepardjo Roestam
Jl. Letjen Soepardjo Roestam
PO. Box 229 Purwokerto 53181
Telp. 0281- 6844252, 6844253
Fax. 0281- 6844253

Assalamu'alaikum wr. wb.,

Yang bertanda tangan di bawah ini, Sekretaris Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Anisah Febriani
NIM : 2108010082
Program Studi : Sarjana Farmasi (S-1)

Mahasiswa tersebut telah melakukan pengecekan plagiasi naskah skripsi yang berjudul **"Perbandingan Efektivitas Pengobatan Kelasi Besi Pada Pasien Thalasemia Mayor Anak di Rumah Sakit Umum Daerah Banyumas"** di Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan hasil *similarity index* 17%.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum wr. wb.,

Purwokerto, 12 Shafar 1445 H
06 Agustus 2025 M

Sekprodi PSSF,

Dr. apt. Hariyanti, M.Si
NIK. 2160821

Lampiran 16. Hasil Cek *Similarity*

draft skripsi 2108010082 kedua			
ORIGINALITY REPORT			
17%	15%	7%	6%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	www.scribd.com Internet Source	3%	
2	www.jurnal.syntaxliterate.co.id Internet Source	1%	
3	rama.unimal.ac.id Internet Source	1%	
4	Lutfia Nurhasanah, Ayu Nissa Ainni, Tri Cahyani Widiastuti, Muh. Husnul Khuluq. "KAJIAN PENGGUNAN OBAT KELASI BESI PADA PASIEN TALASEMIA MAYOR DI RSUD X KEBUMEN TAHUN 2023", Usadha Journal of Pharmacy, 2025 Publication	1%	
5	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	1%	
6	123dok.com Internet Source	1%	
7	repository.bku.ac.id Internet Source	<1%	
8	Submitted to Fakultas Kedokteran Student Paper	<1%	
9	es.scribd.com Internet Source	<1%	
10	journal.awatarapublisher.com Internet Source	<1%	