

PERBANDINGAN KADAR ALANINE AMINOTRANSFERASE BERDASARKAN FREKUENSI TRANSFUSI DARAH PASIEN TALASEMIA β MAYOR DI RSD BANJARBARU

Rahmawati¹, Neni Oktiyani², Yayuk Kustiningsih³, Jujuk Anton Cahyono⁴

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Banjarmasin

rhmawati2410@gmail.com

Abstrak

Talasemia merupakan kelainan darah bawaan yang diakibatkan adanya gangguan sintesis hemoglobin di dalam sel darah merah yang mengharuskan mereka untuk mendapatkan transfusi secara rutin. Transfusi yang berulang-ulang dapat menyebabkan penumpukan zat besi dalam tubuh terutama organ hati, sehingga menyebabkan kadar *Alanine Aminotransferase* meningkat. Penelitian bertujuan mengetahui perbandingan kadar ALT berdasarkan frekuensi transfusi darah pada penderita talasemia β mayor di RSD Banjarbaru. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian survei analitik. Teknik pengambilan menggunakan teknik *accidental sampling*. Hasil penelitian sebanyak 9 orang (30%) subjek penelitian memiliki kadar ALT diatas normal. Hasil pemeriksaan kadar ALT transfusi darah 2 minggu sekali kisaran 15-70 U/L, 3 minggu sekali kisaran 30-51 U/L, dan 4 minggu sekali kisaran 12-41 U/L. berdasarkan Uji *One Way Anova* didapatkan signifikansi ($p = 0,044$) yang berarti terdapat perbedaan bermakna paling tidak antar 2 kelompok. Kesimpulan ada perbedaan yang bermakna antara kadar ALT dengan frekuensi transfusi darah.

Kata Kunci : *Alanine Aminotransferase* (ALT); Feritin; Transfusi Darah.

Abstract

Thalassemia is a congenital blood disorder that results from impaired synthesis of hemoglobin in red blood cells which requires them to get regular transfusions. Repeated transfusions can cause a buildup of iron in the body, especially the liver, causing levels *Alanine Aminotransferase* increases. This study aims to determine the comparison of ALT levels based on the frequency of blood transfusions in patients with β thalassemia major at Hospital Banjarbaru. This study uses a type of analytic survey research. The research subjects were 30 people. The sampling technique uses the technique *accidental sampling*. The results showed that as many as 9 people (30%) of the study subjects had ALT levels above normal. The results of blood transfusion ALT levels once every 2 weeks ranged from 15-70 U/L, once every 3 weeks ranged from 30-51 U/L, and once every 4 weeks ranged from 12-41 U/L. based on *Test One Way Anova* significant ($p = 0,044$) which meant there was a significant difference at least between the 2 groups. In conclusion, there is a significant difference between ALT levels and the frequency of blood transfusions.

Keyword : *Alanine Aminotransferase* (ALT); *Ferritin*; *Blood Transfusion*

A. PENDAHULUAN

Talasemia merupakan kelainan hereditas yang ditandai dengan penurunan sintesis rantai globin (alfa atau beta). Penurunan sintesis rantai globin ini menyebabkan penurunan sintesis hemoglobin dan dapat menyebabkan anemia mikrositik hipokromik, disebabkan oleh hemoglobinisasi eritrosit yang tidak efektif.¹ Talasemia terbagi menjadi talasemia α dan β . Berdasarkan manifestasi klinisnya talasemia dibagi menjadi 3 kelompok yaitu talasemia mayor yang membutuhkan transfusi darah seumur hidup, talasemia minor tanpa gejala dan talasemia intermedia.²

¹ Irianto, Koes. *Memahami Berbagai Macam Penyakit: Penyebab, Gejala, Penularan, Pengobatan, Pemulihan, dan Pencegahan*. Bandung: Alfabeta, 2015

² Rujito, Lantip. *Talasemia Genetik Dasar dan Pengelolaan Terkini*. Pertama. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman, 2019

Menurut Unit Kerja Koordinasi Hematologi Ikatan Dokter Anak Indonesia tahun 2016 prevalensi talasemia mayor di Indonesia mencapai jumlah 9.121 orang. Berdasarkan data Yayasan Talasemia Indonesia/Perhimpunan Orang Tua Penderita (YTI/POPTI) diketahui penyandang Talasemia di Indonesia mengalami peningkatan dari 4.896 penyandang di tahun 2012 menjadi 9.028 penyandang pada tahun 2018. Prevalensi penyakit keturunan pada penduduk di Provinsi Kalimantan Selatan antara 0,6-5,1 per seribu penduduk. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Banjarbaru tahun 2020 terdapat 67 pasien talasemia terdiagnosa, dimana 50 diantaranya merupakan penderita talasemia mayor yang saat ini menjalani transfusi rutin dan terapi kelasi besi di RSD Idaman.

Pasien talasemia β mayor merupakan pasien yang mengalami anemia berat yang mengharuskan mereka untuk mendapatkan transfusi darah secara rutin seumur hidupnya. Volume darah yang ditransfusikan serta frekuensi transfusi darah pada pasien sangat tergantung pada nilai Hb pasien. Diharapkan setelah transfusi Hb meningkat di atas 10 gr/dL dan tidak lebih dari 14-15 gr/dL. Pasien harus datang kembali setiap 2 minggu sekali, 3 minggu sekali, 4 minggu sekali untuk melakukan transfusi darah sebelum Hb menurun menjadi 9,5 mg/dL. Pasien harus melakukan transfusi darah untuk mempertahankan kadar hemoglobin tetap 10 g/dL dan menekan eritropoesis yang tidak aktif.^{3,4,5,6}

Penyandang talasemia yang menjalani transfusi secara berulang-ulang dapat menyebabkan penumpukan zat besi di dalam tubuh, hal ini menyebabkan jumlahnya semakin tinggi terdapat sekitar 200 mg melebihi kapasitas yang dibutuhkan oleh tubuh. Satu kantong darah 250 mL Fe, Fe/besi yang keluar dari tubuh hanya 1-3 mg/hari. Kelebihan besi ini akan ditimbun di semua organ terutama, hati, jantung, dan kelenjar pembentuk hormon. Hal ini dapat menimbulkan keadaan *iron overload* atau kelebihan zat besi berupa peningkatan kadar feritin.⁷

³ Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. "Angka Pembawa Sifat Talasemia Tergolong Tinggi"2019.

⁴ Riset Kesehatan Dasar Kalimantan Selatan, "Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar Provinsi Kalimantan Selatan" 2007.

⁵ Agustina, Rita, Mandala, Z. and Indah, R. N."Hubungan Kadar Feritin Serum dengan Kadar Enzim SGOT dan SGPT pada Pasien Talasemia β Mayor". *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada* 11, no. 1(2020): 252-257.

⁶ Kementerian Kesehatan Republik Indonesia."Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/1/2018, pp. 1-90.2018

⁷ Sukri, Ahmad. *Thalasemia: Mengenal, Mendampingi, dan Merawat*. Cibubur: Bee Media Pustaka, 2016.

Feritin merupakan protein penyimpan zat besi utama dalam tubuh. Keadaan penimbunan besi dapat diukur dengan pemeriksaan kadar feritin. Feritin dapat meningkat pada keadaan kelebihan besi dan adanya proses inflamasi atau kerusakan jaringan.⁵

Pada penelitian Mishra & Tiwari (2013) didapatkan bahwa tingkat ferritin serum meningkat dengan meningkatnya frekuensi transfusi darah.⁸

Nelson dalam Agustina, dkk (2020) menyebutkan bahwa hati, pada keadaan penimbunan besi akan melakukan ambilan *Non-transferin bound iron* (NTBI) bersama dengan fero yang dilepaskan dari feritin membentuk senyawa hidroksi radikal melalui reaksi fenton. Senyawa hidroksi radikal ini menyebabkan peroksidasi lipid yang diikuti dengan terbentuknya produk peroksida yang reaktif dan bersifat toksik. Struktur membran sel hati pun mengalami perubahan, sehingga membran sel rusak dan fungsi organel terganggu. Keadaan cedera/kerusakan sel hati ini dapat pula diikuti dengan kematian sel hati. Enzim-enzim transaminase merupakan petunjuk yang sensitif pada kerusakan hepatoseluler minimal, sehingga bermanfaat untuk menemukan bentuk penyakit hati. *Alanine Aminotransferase* (ALT) banyak ditemukan di sitosol hepatosit. Jika ada kerusakan atau kematian hepatoseluler, pelepasan ALT dari sel-sel hati yang rusak meningkatkan aktivitas ALT yang terukur dalam serum.⁵

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Joniarti, dkk (2022), terdapat korelasi antara kadar feritin dengan enzim transaminase penyandang talasemia beta mayor tergantung transfusi. Dengan hasil sebanyak 50 penyandang talasemia beta mayor didapatkan rerata kadar feritin 3729,02 (3218,00) ng/dL, rerata kadar ALT 60,14 (77,60)%. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Agustina, dkk pada tahun 2020, didapatkan hubungan antara feritin serum dengan enzim ALT. Dengan hasil dari 60 responden 23 pasien (38,3%) dengan kadar enzim ALT yang normal dan 37 pasien (61,7%) dengan kadar ALT yang tinggi.⁹

⁸ Mishra, A.K. and Tiwari, A. "Iron overload in Beta thalassaemia major and intermedia patients". *Maedica (Bucur)*. 2013 Sep;8(4):328-32.

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/translate/google/pmc/articles/PMC3968466/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc
#R16 diakses 12 Juli 2023

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24790662/>, diakses pada tanggal 12 Agustus 2022

⁹ Joniarti, F., Rofinda, Z.D. and Husni. "Korelasi Kadar Feritin Dengan Enzim Transaminase Penyandang Talasemia Beta Mayor Tergantung Transfusi" *Majalah Kedokteran Andalas* 45,no. 3(2013): 327-333.

Adanya hubungan antara feritin dengan aktivitas enzim ALT menunjukkan bahwa pemantauan aktivitas enzim ALT berfungsi untuk mengetahui kondisi hati sehingga dapat dilakukan pencegahan komplikasi penimbunan besi pada organ vital.¹⁰

Berdasarkan survei yang dilakukan oleh peneliti anak-anak yang berada di RSD Banjarbaru sebagian pasien telah mengalami perubahan fisik berupa mata menjadi kuning dan kulit menghitam dimana hal ini merupakan salah satu tanda terjadinya gangguan fungsi hati. Dengan uraian diatas, peneliti melakukan penelitian tentang perbandingan kadar ALT berdasarkan frekuensi transfusi darah pasien talasemia sebagai salah satu monitoring kepada pasien untuk mengetahui terjadinya kelebihan zat besi pada organ hati.

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan penelitian survey analitik, dengan pendekatan cross sectional, pengambilan sampel dengan accidental sampling dengan jumlah sampling sebanyak 30 sampel. Data yang dikumpulkan berupa data primer yang diperoleh dari pengumpulan hasil pemeriksaan kadar ALT pada pasien talasemia β mayor yang telah diperiksa dengan metode otomatis menggunakan Clinic Analyzer Rayto Chemray 120, dilakukan di laboratorium Hematologi dan Klinik Jurusan Analis Kesehatan. Data yang diperoleh dilakukan analisis secara statistic menggunakan uji One Way Anova untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang bermakna kadar ALT dengan frekuensi transfusi darah dengan tingkat kepercayaan 95%.

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

KARAKTERISTIK RESPONDEN

hasil penelitian didapatkan 30 sampel penderita talasemia dengan latar belakang dan factor karakteristik yang beragam. Sampel yang didapat terdiri dari 16 laki-laki dan 14 perempuan. Rentang usia dari sampel yang didapat adalah 1-30 tahun. Semua sampel dalam peneltian ini diambil dari data sekunder rekam medis pasien talasemia RSD Banjarbaru pada kurun waktu 24 januari 2023 – 31 januari 2023 dibawah ini menunjukkan sebaran distribusi sampel berdasarkan karakteristik jenis kelamin, usia, dan frekuensi transfusi darah.

¹⁰ Anggraini, D. M. and Ujjani, S. "Hubungan Kadar Feritin Dengan Aktivitas Enzim SGOT Dan SGPT Pasien Thalasemia Di RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung Tahun 2017", *Jurnal Analis Kesehatan* 6, no.2 (2018):632-639

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian (n=30)

Subjek penelitian	Frekuensi (N)	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	16	53
Perempuan	14	47
Usia (Tahun)		
1-5	1	3
6-10	4	13
11-15	11	37
16-20	10	33
21-25	2	7
26-30	2	7
Frekuensi transfusi (minggu sekali)		
2	12	40
3	10	33
4	8	27

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan distribusi frekuensi transfusi darah pasien talasemia β mayor di RSD Idaman Banjarbaru yaitu, jumlah pasien yang melakukan transfusi setiap 2 minggu sekali terdapat 12 orang (40%), pasien yang melakukan transfusi setiap 3 minggu sekali terdapat 10 orang (33%), dan pasien yang melakukan transfusi setiap 4 minggu sekali terdapat 8 orang (27%).

Data Hasil Pemeriksaan kadar ALT

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kadar ALT Transfusi Darah 2 minggu sekali

No.	Transfusi 2 minggu sekali		Keterangan
	kode	Kadar ALT(U/L)	
1	P1	15	Normal
2	P5	35	Normal
3	P7	42	Tidak Normal
4	P9	36	Normal
5	P12	53	Tidak Normal
6	P13	70	Tidak Normal
7	P19	55	Tidak Normal
8	P23	35	Normal
9	P25	39	Normal
10	P26	19	Normal
11	P28	70	Tidak Normal
12	P30	56	Tidak Normal
Rata-rata		44	

Berdasarkan Tabel 2 diketahui kadar ALT pasien talasemia yang melakukan transfusi darah 2 minggu sekali dalam rentang 15-70 U/L

dengan rata-rata kadar 44 U/L didapatkan sebanyak 6 pasien normal (50%) dan 6 pasien tidak normal (50%).

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Kadar ALT Transfusi Darah 3 minggu sekali

No.	Transfusi 3 minggu sekali		Keterangan
	kode	Kadar ALT(U/L)	
1	P2	42	Tidak Normal
2	P3	37	Normal
3	P8	35	Normal
4	P10	42	Tidak Normal
5	P14	36	Normal
6	P17	33	Normal
7	P20	40	Normal
8	P21	36	Normal
9	P22	51	Tidak Normal
10	P27	30	Normal
Rata-rata		38	

Berdasarkan Tabel 3 diketahui kadar ALT pasien talasemia yang melakukan tranfusi darah 3 minggu sekali dalam rentang 30-51 U/L dengan rata-rata kadar 38 U/L didapatkan sebanyak 7 pasien normal (70%) dan 3 pasien tidak normal (30%).

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Kadar ALT Transfusi Darah 4 minggu sekali

No.	Transfusi 4 minggu sekali		Keterangan
	kode	Kadar ALT(U/L)	
1	P4	34	Normal
2	P6	25	Normal
3	P11	16	Normal
4	P15	36	Normal
5	P16	24	Normal
6	P18	41	Normal
7	P24	12	Normal
8	P29	33	Normal
Rata-rata		23	

Berdasarkan Tabel 4 diketahui kadar ALT pasien talasemia yang melakukan tranfusi darah 4 minggu sekali dalam rentang 12-41 U/L dengan rata-rata kadar 23 U/L didapatkan sebanyak 8 pasien normal (100%) dan 0 pasien tidak normal (0%).

Perbedaan kadar ALT dengan Frekuensi Transfusi darah yang berbeda 2 minggu, 3 minggu, dan 4 minggu

Untuk melihat adanya perbedaan yang bermakna antara variabel maka dilakukan uji statistic dengan melihat distribusi data lebih awal, hasil normalitas data dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Hasil uji Normalitas

Kadar ALT	Frekuensi	Shapiro-Wilk	
	Transfusi Darah	Sig.	Kesimpulan
	2 minggu	p = 0,166	Normal
	3 minggu	p = 0,824	Normal
	4 minggu	p = 0,312	Normal

Berdasarkan dari hasil uji normalitas data didapatkan nilai signifikansi lebih dari 0,05 pada nilai frekuensi transfusi darah 2 minggu, 3 minggu, dan 4 minggu. Data yang signifikansinya lebih dari 0,05 berarti berdistribusi normal. Untuk melihat adanya perbedaan yang bermakna dilakukan uji One Way Anova.

Tabel 6. Hasil uji One Way Anova

	Jumlah kuadrat	df	Rata-rata kuadrat	F	Sig
Antar kelompok	.194	2	.097	3.506	0,044
Tanpa kelompok	.748	27	.028		
Total	.942	29			

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* didapatkan nilai signifikansi 0,044 yang berarti $p < 0,05$ sehingga dapat dinyatakan ada perbedaan yang signifikan pada hasil pemeriksaan ALT berdasarkan Frekuensi transfusi darah. Dengan kata lain frekuensi transfusi darah memberikan pengaruh yang bermakna terhadap kadar ALT pada pasien talasemia β mayor.

PEMBAHASAN

Didapatkan Hasil pada transfusi 2 minggu sekali 6 orang (50%) kadar ALT normal dan 6 orang (50%) memiliki kadar ALT di atas normal (Tabel 2), pada transfusi 3 minggu sekali didapatkan hasil 7 orang (70%) kadar ALT normal dan 3 orang (30%) kadar ALT di atas normal (Tabel 3), pada transfusi 4 minggu sekali didapatkan hasil 8 orang (100%) kadar ALT normal (Tabel 4). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahidayat, dkk (2018), dimana pada penelitian tersebut dari 291 pasien terdapat lebih dari 90% memiliki kelebihan zat besi pada hati dari ringan sampai berat dengan peningkatan kadar ALT didapatkan korelasi

yang kuat yaitu $r = -0,434$. Menurut Capellini, *et al* (2021) peningkatan ALT terjadi karena kerusakan sel-sel di hati yang disebabkan penderita talasemia harus melakukan transfusi secara terus-menerus dimana akumulasi besi tersebut akan digunakan kembali sehingga dapat meningkatkan beban kerja organ hati. Hati merupakan organ yang paling banyak mengalami kerusakan oleh besi karena hati merupakan organ yang sangat berperan penting dalam metabolisme zat besi dalam tubuh. hati memiliki 3 fungsi penting

: 1) sebagai situs utama yang menjaga keseimbangan besi sistemik: 2) merupakan tempat penyimpanan utama kelebihan zat besi: 3) mengontrol mobilisasi besi dari tempat penyimpanan ke sirkulasi untuk metabolisme.^{11,12}

Hal ini terjadi mengingat subjek penelitian yang melakukan transfusi 2 minggu sekali mengalami transfusi darah 2 kali lebih sering dibanding dengan subjek penelitian yang melakukan transfusi 4 minggu sekali yang secara tidak langsung diperkirakan mengalami 2 kali lebih besar mengalami penumpukan zat besi di dalam tubuh. Menurut Maharani dan Noviar (2018), diketahui jika pasien talasemia menerima transfusi darah 1-2 kantong darah/transfusi dan satu kantong sel darah merah yang ditransfusikan mengandung sekitar 250mg besi. Sementara tubuh manusia mampu membuang 1mg besi setiap harinya sehingga besi tertimbun ditubuh dan selanjutnya di simpan di hati. Pada saat sejumlah sel darah merah ditransfusikan dan kemudian dihancurkan, maka tubuh tidak bisa mengeluarkan besi. Pada subjek penelitian yang melakukan transfusi darah setiap 2 minggu sekali mendapatkan transfusi darah 1-2 kantong setiap kalinya maka dapat diperkirakan mendapat sekitar 2.400-4.800mg besi setiap tahunnya dan pada yang melakukan transfusi darah setiap 3 minggu sekali diperkirakan mendapat sekitar 1.600-3.200mg. Pada subjek penelitian yang melakukan transfusi darah setiap 4 minggu sekali jika mendapatkan transfusi darah 1-2 kantong setiap kalinya maka diperkirakan hanya mendapat sekitar 1.200-2.400mg besi setiap bulannya.¹³

¹¹ Wahidiat, P.A., Iskandar, S.D., Rahmartani, L.D. and Sekarsari, D. "Liver iron overload and hepatic function in children with thalassemia major" *Paediatrica Indonesiana* 58, no. 5(2018): 233–237.

¹² Cappellini, M.D., Farmakis, D., Porter, J. and Taher, A. "Guidelines for the Management of Transfusion Dependent". 4th edn. Siprus: *Thalassaemia International Federation* (2021)

¹³ Maharani, E. A. and Noviar, G. 2018. *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM): Imunohematologi dan Bank Darah*. Pertama. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Kemenkes Republik Indonesia.2018

Menurut Kim *et al*, (2008) Aktivitas ALT di hati sekitar 3000 kali di serum. Pada peradangan dan kerusakan awal (akut) hepatosesuler akan terjadi kebocoran membran sel hati sehingga isi sitoplasma keluar yang menyebabkan ALT meningkat lebih tinggi. Sehingga apabila ada kerusakan atau kematian hepatoseluler, pelepasan ALT dari sel-sel hati yang rusak meningkatkan aktivitas ALT yang terukur dalam serum.¹⁴

Data hasil pemeriksaan kemudian dianalisa secara statistik menggunakan aplikasi *Statistical Package for Sosial Series* (SPSS). Data hasil pemeriksaan diuji normalitasnya lalu didapatkan nilai signifikansi untuk frekuensi transfusi setiap 2 minggu sekali, 3 minggu sekali, dan 4 minggu sekali berturut-turut sebesar 0,166; 0,824; dan 0,312 (Tabel 5). Nilai signifikansi (p) yang didapat > 0,05 yang berarti distribusi data normal. Penelitian ini didapatkan data yang terdistribusi normal, sehingga memenuhi syarat untuk melakukan uji *One Way ANOVA*.

Hasil uji *One Way Anova* didapatkan nilai Signifikansi 0,044. dimana nilai $p < 0.05$ yang berarti setidaknya terdapat dua kelompok yang memiliki perbedaan bermakna (Tabel 6). Untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan yang signifikan kita bisa melihat pada hasil tes *Post Hoc* uji *One Way*, didapatkan perbedaan kadar ALT pada subjek penelitian yang melakukan transfusi darah setiap 2 minggu sekali dengan 4 minggu sekali memiliki nilai signifikansi 0.018: dimana $p < 0.05$ berarti terdapat perbedaan bermakna.

dimana hal ini sejalan dengan teori Sukri (2016) kelebihan zat besi ini akan ditimbun di semua organ terutama, hati, jantung, dan kelenjar pembentuk hormon. Kelebihan zat besi disimpan oleh tubuh di sel hati. Diperkirakan hati bisa menampung hingga 20 gram zat besi. Rata-rata pasien anak pengidap talasemia mayor mampu menyimpan zat besi yang mereka terima dengan aman sampai mereka berumur kurang lebih 11 tahun. Penumpukan zat besi ini akan menimbulkan kerusakan organ lebih lanjut dan meningkatkan enzim ALT.⁷

Hasil penelitian juga menunjukkan terdapat lebih banyak subjek penelitian dengan kadar ALT normal yaitu sebanyak 21 orang (70%) . Hal ini disebabkan oleh banyak faktor seperti lama menerima transfusi darah, jumlah kantong setiap transfusi, konsumsi obat kelasi besi , konsumsi suplemen vitamin E dan tidak adanya penyakit lain .

¹⁴ Kim, W.R., Flamm, S.L., Bisceglie, A.M.D. and Bodenheimer, H.C.J. "Serum activity of alanine aminotransferase (ALT) as an indicator of health and disease", *Hepatology*, 47. No. 4 (2008):1363–1370.

Pada hasil kuesioner didapatkan bahwa dari 30 pasien 100% rutin meminum obat kelasi besi dan vitamin E.

Menurut Kemenkes (2018) Kelasi besi merupakan salah satu perawatan yang harus dilakukan oleh pasien talasemia yang bertujuan untuk mencegah komplikasi akibat penumpukan zat besi di organ tubuh. Terapi kelasi bertujuan untuk *detoksifikasi* kelebihan besi yaitu mengikat besi yang tidak terikat transferrin di plasma dan mengeluarkan besi di tubuh. Diketahui pada semua subjek penelitian mengkonsumsi obat kelasi besi jenis Deferiprone (*Ferriprox*) sesuai anjuran dokter dan tidak memiliki riwayat penyakit lainnya. Menurut Supriatna, dkk., (2020) kelasi besi adalah obat-obatan yang ditujukan untuk menurunkan jumlah feritin dan serum iron dalam darah supaya tidak mengganggu metabolisme organ-organ vital dalam tubuh. Sebuah studi prospektif acak dilakukan oleh Maggio (2002) menyelidiki perkembangan fibrosis menggunakan deferiprone selama satu tahun tidak menunjukkan perbedaan dalam tes fungsi hati awal dan akhir pengobatan. Penelitian Makis dkk. (2013) juga mengatakan bahwa Ferriprox terbukti menurunkan feritin yang merupakan indikator penumpukan besi di hati. Berkurangnya penumpukan besi di hati mengakibatkan kadar ALT menjadi normal. Pada pasien β talasemia mayor biasanya menderita kelebihan zat besi akibat transfusi yang berulang dimana besi memiliki peran katalitik untuk menghasilkan Reaktif Oksidan Species (ROS) yang kuat dan radikal bebas, yang menyebabkan kerusakan oksidatif (Ghone *et al*, 2008).⁶

Oleh karena itu evaluasi dan pemeliharaan pertahanan antioksidan dapat bermanfaat dalam melindungi pasien β talasemia dari komplikasi penyakit yang serius. Sel darah merah pada pasien talasemia memiliki kelainan morfologis, yang mengakibatkan peningkatan kerentanan sel darah merah talasemia terhadap ancaman peroksidan eksogen. Dua mekanisme pertahanan yang tidak memadai pada penderita talasemia salah satunya tidak cukupnya kadar vitamin E dalam sel darah merah dan plasma yang merupakan garis pertahanan pertama melawan stress oksidan. Maka dari itu vitamin E sangat berguna bagi penderita talasemia sebagai antioksidan dimana terdapat senyawa tokoferol antioksidan yang bisa memperbaiki hemolysis.¹⁶

¹⁵ Hamed, E.A. and ElMelegy, NT. "Renal functions in pediatric patients with beta-thalassemia major: relation to chelation therapy": original prospective study. *Ital J Pediatr* May 25 (2010);36:39.

Hal ini sejalan pada penelitian yang dilakukan oleh Hashemian *et al*,(2012) didapatkan hasil bahwa setelah pasien talasemia melakukan pengobatan dengan vitamin E,serum ALT secara signifikan berkurang.¹⁷

D. SIMPULAN

Kesimpulan yaitu hasil pemeriksaan kadar ALT pada pasien talasemia talasemia β mayor yang melakukan transfusi darah 2 minggu sekali dalam rentang 15-70 U/L, Hasil kadar ALT pada pasien talasemia β mayor yang melakukan transfusi darah 3 minggu sekali dalam rentang 30-51 U/L, Hasil kadar ALT pada pasien talasemia β mayor yang melakukan transfusi darah 4 minggu sekali dalam rentang 12-41 U/L. Hasil uji *One Way Anova* diperoleh nilai Signifikansi $0.044 < 0.05$ yang berarti terdapat perbedaan bermakna antara frekuensi transfusi darah 2 minggu sekali, 3 minggu sekali, dan 4 minggu sekali.

¹⁶ Hashemian, Z., Hashemi, A. and Fateminasab M.” The Benefits of vitamin E on liver function and the hemopoietic System in thalassemia Patients”. *Iran J Ped Hematol Oncol*. 2012;2(4):153-8. Epub 2012 Sep 22. PMID: 24575256; PMCID: PMC3915432.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3915432/>, diakses 6 Juni 2023

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Rita, Mandala, Z. and Indah, R. N. "Hubungan Kadar Feritin Serum dengan Kadar Enzim SGOT dan SGPT pada Pasien Talasemia β Mayor". *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada* 11, no. 1(2020): 252-257.
- Anggraini, D. M. and Ujiani, S. "Hubungan Kadar Feritin Dengan Aktivitas Enzim SGOT Dan SGPT Pasien Talasemia Di RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung Tahun 2017", *Jurnal Analis Kesehatan* 6, no.2 (2018):632-639
- Cappellini, M.D., Farmakis, D., Porter, J. and Taher, A. "Guidelines for the Management of Transfusion Dependent". 4th edn. Siprus: *Thalassaemia International Federation* (2021)
- Hamed, E.A. and ElMelegy, NT. "Renal functions in pediatric patients with beta-thalassemia major: relation to chelation therapy": original prospective study. *Ital J Pediatr* May 25 (2010);36:39.
- Hashemian, Z., Hashemi, A. and Fateminasab M. "The Benefits of vitamin E on liver function and the hemopoietic System in thalassemia Patients". *Iran J Ped Hematol Oncol.* 2012;2(4):153-8. Epub 2012 Sep 22. PMID: 24575256; PMCID: PMC3915432. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3915432/>, diakses 6 Juni 2023
- Irianto, Koes. *Memahami Berbagai Macam Penyakit: Penyebab, Gejala, Penularan, Pengobatan, Pemulihan, dan Pencegahan*. Bandung: Alfabeta,2015
- Joniarti, F., Rofinda, Z.D. and Husni. "Korelasi Kadar Feritin Dengan Enzim Transaminase Penyandang Talasemia Beta Mayor Tergantung Transfusi"*Majalah Kedokteran Andalas* 45,no. 3(2013): 327-333.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia."Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/1/2018, pp. 1-90.2018
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. "Angka Pembawa Sifat Talasemia Tergolong Tinggi"2019.
- Kim, W.R., Flamm, S.L., Bisceglie, A.M.D. and Bodenheimer, H.C.J. "Serum activity of alanine aminotransferase (ALT) as an indicator of health and disease", *Hepatology*, 47. No. 4 (2008):1363-1370.
- Maharani, E. A. and Noviar, G. 2018. *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM): Imunohematologi dan Bank Darah*. Pertama. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Kemenkes Republik Indonesia.2018
- Mishra, A.K. and Tiwari, A."Iron overload in Beta thalassaemia major and intermedia patients". *Maedica (Bucur)*. 2013 Sep;8(4):328-32. https://www-ncbi-nlm-nih-gov.translate.google.com/pmc/articles/PMC3968466/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc#R16 diakses 12 Juli 2023
- Riset Kesehatan Dasar Kalimantan Selatan, "Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar Provinsi Kalimantan Selatan" 2007.

Rujito, Lantip. *Talasemia Genetik Dasar dan Pengelolaan Terkini*. Pertama. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman, 2019

Sukri, Ahmad. *Thalasemia: Mengenal, Mendampingi, dan Merawat*. Cibubur: Bee Media Pustaka, 2016.

Wahidiyat, P.A., Iskandar, S.D., Rahmartani, L.D. and Sekarsari, D. "Liver iron overload and hepatic function in children with thalassemia major" *Paediatrica Indonesiana* 58, no. 5(2018): 233–237.