



ANALISIS DATA SEKUNDER: KORELASI ANTARA KADAR FERRITIN DENGAN AST DAN ALT PADA PASIEN THALASEMIA β MAYOR DI RSUPN DR. CIPTO MANGUNKUSUMO JAKARTA TAHUN 2024

Heru Setiawan¹, Nenni Mawati²

Poltekkes Kemenkes Jakarta III

E-mail¹: heru@poltekkesjakarta3.ac.id

Abstract

Thalassemia is a chronic hemolytic disease caused by a genetic disorder inherited in an autosomal recessive manner. Thalassemia is characterized by a decrease or reduction in the production of globin chains, causing erythrocytes to become fragile, and results in various degrees. Thalassemia sufferers need regular blood transfusions throughout their lives, which results in a buildup or excess of iron, causing disruption in the function of the body's organs, one of which is the liver. Ferritin is needed to see excess or storage of iron in the body, while AST and ALT are needed to describe damage to the liver function due to iron accumulation. This study aims to determine the correlation between ferritin levels with AST and ALT in thalassemia β major patient in RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo for the period January-March 2024. The method of research is a correlative analytical study with total MR data is 102 thalassemia β major patients who met the inclusion and exclusion criteria using the Spearman correlation test. The result of this research, the average ferritin level was 8080.44 $\mu\text{g/L}$, the average AST level was 49.23 U/L and the average ALT level was 44.05 U/L. The results of the Spearman correlation test showed a correlation between ferritin levels and AST ($p=0.000$) with a positive direction ($r=0.414$) and ferritin between ALT ($p=0.000$) with a positive direction ($r=0.415$) with significance ($\alpha=5\%$) in thalassemia β major patient in RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo. From this research, it is clear that thalassemia β major patients should continue to run for reduce the level of morbidity and mortality.

Key Words: Thalassemia, Ferritin, AST, ALT

Abstrak

Thalassemia merupakan penyakit hemolitik kronik karena kelainan genetik yang diturunkan secara autosomal resesif. Thalassemia memiliki karakteristik berupa penurunan atau pengurangan produksi rantai globin, sehingga menyebabkan eritrosit yang mudah rapuh, dan mengakibatkan berbagai macam derajatnya. Penderita thalassemia membutuhkan transfusi darah rutin seumur hidupnya yang berakibat terjadinya penumpukan atau kelebihan zat besi sehingga menyebabkan gangguan fungsi organ tubuh salah satunya hati. Ferritin diperlukan untuk melihat kelebihan atau penyimpanan zat besi dalam tubuh, sedangkan AST dan ALT diperlukan untuk menggambarkan kerusakan fungsi hati akibat penimbunan zat besi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara kadar ferritin dengan AST dan ALT pada pasien thalassemia β mayor di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo periode Januari-Maret 2024. Metode penelitian ini adalah analitik korelatif dengan jumlah data RM sebanyak 102 pasien thalassemia β mayor yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dengan uji korelasi *Spearman*. Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata kadar ferritin sebesar 8080.44 $\mu\text{g/L}$, rata-rata kadar AST sebesar 49.23 U/L dan rata-rata kadar ALT sebesar 44.05 U/L. Hasil uji korelasi Spearman terdapat korelasi antara kadar Ferritin dengan AST ($p=0.000$) dengan arah positif ($r=0.414$) dan Ferritin dengan ALT ($p=0.000$) dengan arah positif ($r=0.415$) dengan kemaknaan ($\alpha=5\%$) pada pasien thalassemia β mayor di

RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo. Dari penelitian ini diharapkan pasien thalasemia β mayor untuk tetap menjalankan terapi agar mengurangi tingkat morbiditas dan mortalitas.

Kata kunci: Thalasemia, Ferritin, AST, ALT

Pendahuluan (Bookman Old Style 12pt Bold)

Thalasemia merupakan penyakit hemolitik kronik karena kelainan genetik yang diturunkan secara autosomal resesif. Thalasemia memiliki karakteristik berupa penurunan atau pengurangan produksi rantai globin, sehingga menyebabkan eritrosit yang mudah rapuh, dan mengakibatkan berbagai macam derajatnya. Berdasarkan manifestasi klinisnya thalasemia dibagi menjadi tiga kelompok yaitu thalasemia mayor yang membutuhkan transfusi darah seumur hidup, thalasemia minor tanpa gejala dan thalasemia intermedia.¹

Thalasemia adalah penyakit kronis yang menjadi permasalahan kesehatan pada anak dan prevalensinya semakin meningkat secara signifikan setiap tahunnya dikarenakan semakin meningkatnya gen pembawa thalasemia di seluruh dunia.² Yayasan Thalasemia Indonesia (YTI) melaporkan paling tidak terdapat 100.000 anak lahir di dunia dengan thalasemia, di Indonesia tidak kurang dari 1000 anak mengidap penyakit tersebut. Penderita thalasemia beta jumlahnya mencapai sekitar 200.000 orang. Prevalensi sifat *carrier* thalasemia di Indonesia sebesar 3-8%, bahkan beberapa daerah mencapai 10% dan 5.520 bayi baru lahir diperkirakan akan menderita thalasemia tiap tahunnya.³

Thalasemia yang ditandai dengan anemia berat, secara klinis muncul sejak bayi dengan berat badan yang tidak naik, nilai hemoglobin rendah serta membutuhkan transfusi sel darah merah. Pengobatan pasien melalui transfusi darah dibutuhkan secara periodik dan thalasemia β mayor membutuhkan seumur hidup untuk mempertahankan pertumbuhan atau kelangsungan hidupnya. Riwayat transfusi darah menyebabkan kelebihan zat besi dalam tubuh yang ditandai dengan adanya peningkatan kadar serum ferritin.³

Penumpukan besi pada pasien thalasemia diakibatkan transfusi darah berulang, akumulasi zat besi dapat ditemukan di parenkim hati. Jumlah zat besi dapat melebihi kapasitas protein pengikat zat besi yaitu ferritin. Besi yang tidak terikat akan membentuk radikal bebas menyebabkan kerusakan jaringan seperti hati, pankreas, jantung, sendi, kelenjar endokrin dan ginjal.³

Gangguan fungsi hati dapat dideteksi dengan pemeriksaan kadar enzim AST dan ALT. Menurut penelitian yang dilakukan di RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung (2017) menunjukkan korelasi antara kadar ferritin dengan aktifitas enzim AST dan ALT, artinya ferritin merupakan salah satu faktor resiko meningkatnya kadar enzim AST dan ALT pada pemeriksaan fungsi hati pasien thalasemia.¹

RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo sebagai pusat rujukan nasional sekaligus rumah sakit pendidikan memiliki layanan poli thalasemia. Berdasarkan latar belakang yang disampaikan, maka peneliti ingin mengetahui mengetahui korelasi kadar ferritin dsengan AST dan ALT pada pasien thalasemia β mayor di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta Tahun 2024.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik korelatif. Populasi pada penelitian ini adalah semua rekam medis pasien thalasemia β mayor yang tercatat

pada data rekam medis dan laboratorium RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta mulai bulan Januari sampai Maret 2024 sebanyak 102 sampel.

Hasil

Data hasil pemeriksaan ferritin, AST, dan ALT pada pasien thalasemia β mayor di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo Jakarta dikumpulkan dari bulan Januari hingga Maret 2024. Data yang diambil sebagai sampel penelitian berasal dari rekam medis dan data laboratorium yaitu sebanyak 102 sampel. Data penelitian diolah sehingga mendapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 1
Karakteristik Pasien Thalasemia β mayor Berdasarkan Jenis kelamin dan Kelompok Ferritin

No.	Variabel	Hasil ukur	Frekuensi (%)
1.	Jenis kelamin	Laki-laki	46 (45.1%)
		Perempuan	56 (54.9%)
		Total	102 (100%)
2.	Kelompok Ferritin	[Ferritin] Terkontrol	9 (8.8%)
		[Ferritin] Tidak Terkontrol	93 (91.2%)
		Total	102 (100%)

Tabel 1 menggambarkan perempuan lebih banyak menderita thalasemia β mayor dibandingkan dengan laki-laki. Penulis menemukan 102 sampel dengan perempuan berjumlah 56 (54.9%) sampel sedangkan laki-laki 46 (45.1%) sampel. Pada variabel kategorik kelompok ferritin didapatkan 9 (8.8%) sampel [Ferritin] terkontrol dan 93 (91.2%) sampel [Ferritin] tidak terkontrol.

Tabel 2
Karakteristik Pasien Thalasemia β mayor Berdasarkan Usia, Kadar Ferritin, Kadar AST dan Kadar ALT

No.	Variabel	Parameter	Hasil ukur
1.	Usia	Nilai Terendah	2
		Rata-rata	20.1
		Nilai Tertinggi	47
		Median	21
		Rentang	45
		Varians	85.03
		Simpangan baku	9.22
		Koefisien Variasi	45.85
2.	Kadar Ferritin	Nilai Terendah	1322.67
		Rata-rata	8080.44
		Nilai Tertinggi	32159.33
		Median	6193.19
		Rentang	30836.66
		Varians	36747672.96
		Simpangan baku	6061.98
		Koefisien Variasi	75.02
3.	Kadar AST	Nilai Terendah	13
		Rata-rata	49.23
		Nilai Tertinggi	198

4.	Kadar ALT	Median	41.5
		Rentang	185
		Varians	938.37
		Simpangan baku	30.63
		Koefisien Variasi	62.21
		Nilai Terendah	4
		Rata-rata	44.05
		Nilai Tertinggi	282
		Median	34.5
		Rentang	278
		Varians	1497.61
		Simpangan baku	38.69
		Koefisien Variasi	87.83

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa rata-rata (mean) usia pasien thalasemia β mayor yaitu 20.1 tahun dengan usia terendah yaitu 2 tahun dan usia tertinggi yaitu 47 tahun. Hasil kadar ferritin dengan rata-rata (mean) yaitu 8080.44 $\mu\text{g/L}$ dengan kadar ferritin terendah 1322.67 $\mu\text{g/L}$ dan kadar ferritin tertinggi 32159.33 $\mu\text{g/L}$. Pada aktivitas enzim AST didapatkan kadar AST rata-rata (mean) yaitu 49.23 U/L dengan kadar AST terendah yaitu 13 U/L dan kadar AST tertinggi yaitu 198 U/L. Hasil rata-rata (mean) pada kadar ALT yaitu 44.05 U/L dengan kadar ALT terendah yaitu 4 U/L dan kadar ALT tertinggi yaitu 282 U/L.

Tabel 3
Deskriptif Kadar AST pada Kelompok Ferritin Terkontrol dan Tidak Terkontrol

No.	Kadar AST	Kelompok Ferritin	
		[Ferritin] Terkontrol	[Ferritin] Tidak Terkontrol
1.	Nilai terendah	13	15
2.	Rata-rata	35.22	50.58
3.	Nilai tertinggi	77	198
4.	Median	25	43
5.	Rentang	64	183
6.	Varians	405.44	973.87
7.	Simpangan baku	20.14	31.21
8.	Koefisien variasi	57.17	61.7

Berdasarkan Tabel 3 diketahui hasil rata-rata (mean) kadar AST pada pasien thalasemia β mayor kadar ferritin terkontrol 35.22 U/L dengan kadar terendah 13 U/L dan kadar tertinggi 77 U/L. Kadar rata-rata (mean) AST pada pasien thalasemia β mayor ferritin tidak terkontrol yaitu 50.58 U/L dengan kadar terendah 15 U/L dan kadar tertinggi 198 U/L.

Tabel 4
Deskripsi Kadar ALT pada Kelompok Ferritin Terkontrol dan Tidak Terkontrol

No.	Kadar ALT	Kelompok Ferritin	
		[Ferritin] Terkontrol	[Ferritin] Tidak Terkontrol
1.	Nilai terendah	10	4
2.	Rata-rata	37.67	44.67
3.	Nilai tertinggi	115	282
4.	Median	105	278
5.	Rentang	32	35
6.	Varians	1076.5	1546.14
7.	Simpangan baku	32.81	39.32
8.	Koefisien variasi	87.1	88.03

Tabel 4.4 dapat diketahui hasil rata-rata (mean) kadar ALT pada pasien thalasemia β mayor kadar ferritin terkontrol 37.67 U/L dengan kadar terendah 10 U/L dan kadar tertinggi 115 U/L. Kadar rata-rata (mean) AST pada pasien thalasemia β mayor ferritin tidak terkontrol yaitu 44.67 U/L dengan kadar terendah 4 U/L dan kadar tertinggi 282 U/L.

Tabel 5
Hasil Uji Normalitas Data (Kolmogorov-Smirnov) Pada Pasien Thalasemia β mayor

Variabel	Uji Normalitas Data Frekuensi (n)	Kolmogorov-Smirnov Sig.(p.value)
Ferritin	102	0.000
AST	102	0.000
ALT	102	0.000

Pada tabel 5 diketahui *p value* pada kadar ferritin, kadar AST, dan kadar ALT yaitu 0.000 ($0.000 < 0.05$) yang artinya data terdistribusi tidak normal, maka analisa korelasi dilanjutkan dengan uji non parametrik (Uji *Spearman*).

Tabel 6
Hasil Uji Korelasi (*Spearman*) Kadar Ferritin dengan AST dan ALT pada Pasien Thalasemia β mayor

Variabel	Kadar Ferritin	
	p	Koefisien korelasi
[AST]	0.000	0.414
[ALT]	0.000	0.415

Tabel 6 menunjukkan adanya korelasi antara kadar ferritin dengan AST ($p = 0.000$) dengan korelasi sedang yang memiliki arah positif ($r = 0.414$) dan ada korelasi antara kadar ferritin dengan ALT ($p = 0.000$) dengan korelasi sedang yang memiliki arah positif ($r = 0.415$). Hal ini berarti H_a diterima dan H_o ditolak yaitu terdapat korelasi antara kadar ferritin dengan AST dan ALT.

Pembahasan

A. Karakteristik Pasien Thalasemia β Mayor Berdasarkan Jenis Kelamin dan Kelompok Ferritin

Data RM Pasien thalasemia β mayor pada penelitian ini berjumlah 102 pasien dengan pasien berjenis kelamin perempuan sebanyak 56 (54.9%) pasien dan laki-laki sebanyak 46 (45.1%) pasien. Hal ini sejalan dengan teori bahwa thalasemia diturunkan secara autosomal resesif yang berarti dapat diturunkan kepada laki-laki maupun perempuan dengan kedua orang tua memiliki gen resesif.⁴

Hasil kadar ferritin pada pasien thalasemia didapatkan sebanyak 9 (8.8%) sampel kelompok [Ferritin] terkontrol ($<2500 \mu\text{g/L}$) dan 93 (91.2%) sampel kelompok [Ferritin] tidak terkontrol ($>2500 \mu\text{g/L}$). Transfusi darah pada pasien thalasemia yang berulang mengakibatkan kadar ferritin meningkat dalam darah.³ Tubuh manusia tidak memiliki mekanisme untuk mengeluarkan kelebihan besi sehingga memerlukan penggunaan kelasi besi.⁵ Hal ini sejalan dengan penelitian Refita Trianisya dkk (2011) di RSUD Syamsudin SH bahwa sebagian besar pasien tidak patuh melakukan terapi kelasi besi.⁶

B. Karakteristik Pasien Thalasemia β Mayor Berdasarkan Usia, Kadar Ferritin, Kadar AST dan Kadar ALT

Usia penderita thalasemia β pada penelitian ini didominasi pasien berusia 20 - 30 tahun dengan usia terendah 2 tahun dan usia tertinggi 47 tahun. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Anum Prakash dan Ramesh Aggarwal, dimana pada penelitian tersebut didapatkan usia rata-rata pasien thalasemia dewasa antara 19 – 28 tahun.⁷

Kadar Ferritin rata-rata pasien thalasemia memiliki kadar sebesar $8080.44 \mu\text{g/L}$ yang berarti kadar ferritin tinggi. Jika serum ferritin melebihi $1000 \mu\text{g/L}$ maka pada keadaan ini dimulai terapi kelasi besi.¹ Terapi kelasi besi seharusnya sudah didapatkan setelah 10-15 kali melakukan transfusi darah atau sudah menerima darah sebanyak tiga liter. Kadar ferritin yang tinggi termasuk komplikasi yang tidak dapat dihindari pada pasien thalasemia β mayor yang telah melakukan transfusi darah berulang.⁸ Hal ini sekaligus membuktikan bahwa transfusi darah berulang menyebabkan penumpukan atau akumulasi zat besi di parenkim hati yang berakibat terganggunya fungsi organ hati.³

Pada aktivitas enzim AST kadar rata-rata adalah 49.23 U/L. Nilai rujukan di Instalasi Pelayanan Laboratorium Terpadu Departemen Patologi Klinik RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo dengan dominasi usia 20 - 30 tahun maka hasil tersebut masuk kategori kadar AST tinggi. Data penelitian menunjukkan 46 (45.1%) sampel hasil AST normal dan 56 (54.9%) sampel hasil AST tinggi. AST terdapat di dalam sel jantung, hati, otot rangka, ginjal, otak, pankreas, limpa, dan paru. Kerusakan hati yang telah sampai pada mitokondria atau ada sumber-sumber lain yang menyumbangkan seperti jantung yang perlu penelitian lebih lanjut.⁹ Hal ini juga membuktikan bahwa transfusi terus menerus dapat mengganggu fungsi organ hati.¹⁰

Aktivitas enzim ALT didapatkan rata-rata kadar ALT yaitu 44.05 U/L. Berdasarkan nilai rujukan di Instalasi Pelayanan Laboratorium Terpadu

Departemen Patologi Klinik RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo dengan dominasi usia 20 - 30 tahun, baik pada jenis kelamin laki-laki dan perempuan maka kadar ALT normal. Data mentah penelitian ini mendapatkan 2 (2%) sampel kadar ALT rendah, 70 (68.6%) sampel kadar ALT normal, dan 30 (29.4%) sampel kadar ALT tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbaikan dari fungsi hati setelah pemberian kelas besi secara rutin.¹¹

- C. Deskriptif Kadar AST pada Kelompok Ferritin Terkontrol dan Tidak Terkontrol
Kadar AST rata-rata pada kelompok ferritin terkontrol yaitu 35.22 U/L lebih rendah dibanding kadar rata-rata kelompok ferritin tidak terkontrol yaitu 50.58 U/L. Hal ini membuktikan bahwa ada hubungan yang signifikan antara peningkatan kadar ferritin dengan peningkatan kadar AST.¹²
- D. Deskriptif Kadar ALT pada Kelompok Ferritin Terkontrol dan Tidak Terkontrol
Kadar ALT rata-rata pada kelompok ferritin terkontrol yaitu 37.67 U/L lebih rendah dibanding kadar rata-rata kelompok ferritin tidak terkontrol yaitu 44.67 U/L. Hal ini membuktikan bahwa ada hubungan yang signifikan antara peningkatan kadar ferritin dengan peningkatan kadar ALT.¹¹
- E. Korelasi Kadar Ferritin dengan Kadar AST dan ALT pada Pasien Thalasemia β Mayor
Hasil uji normalitas data metode Kolmogorov-Smirnov didapatkan hasil persebaran data tidak normal dengan nilai sig. >0.05 ($p = 0.000$), maka analisis dilanjutkan dengan uji korelasi non-parametrik (*Spearman*). Hasil uji korelasi non-parametrik (*Spearman*) antara kadar Ferritin dengan AST didapatkan $p = 0.000$ dan $r = 0.414$ yang berarti terdapat korelasi sedang dengan pola arah positif yang berarti faktor x (ferritin) menyebabkan peningkatan bagi faktor y (AST). Hal yang sama terjadi pada uji korelasi non-parametrik (*Spearman*) antara kadar Ferritin dengan ALT didapatkan $p = 0.000$ dan $r = 0.415$ yang berarti terdapat korelasi sedang dengan pola arah positif.¹³ Korelasi tersebut menunjukkan bahwa transfusi darah yang merupakan pengobatan pasien thalasemia β mayor menyebabkan peningkatan kadar ferritin yang mempengaruhi fungsi hati, dalam hal ini aktivitas enzim AST dan ALT.¹

Kesimpulan dan Saran

Hasil uji korelasi Spearman terdapat korelasi antara kadar Ferritin dengan AST ($p=0.000$) dengan arah positif ($r=0.414$) dan Ferritin dengan ALT ($p=0.000$) dengan arah positif ($r=0.415$) dengan kemaknaan ($\alpha=5\%$) pada pasien thalasemia β mayor di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo. Dari penelitian ini diharapkan pasien thalasemia β mayor untuk tetap menjalankan terapi agar mengurangi tingkat morbiditas dan mortalitas.

Daftar Pustaka

1. Anggraini, D. M. *et al.* Hubungan Kadar Ferritin Dengan Aktivitas Enzim SGOT Dan SGPT Pasien Thalasemia Di RSUD Abdul Moeloek Provinsi Lampung Tahun 2017. *Jurnal Analisis Kesehatan* 6, 632–639 (2017).

2. Adelya. Ningsih NF. Shofiyani. *Sehat: Jurnal Kesehatan Terpadu Asuhan Keperawatan Pada An.D Dengan Terapi Bermain Puzzle Untuk Menurunkan Tingkat Kecemasan Pada Tindakan Transfusi Darah Pada Anak Usia Prasekolah Diruangan Thalasemia Center RSUD Arifin AC-chmad Pekanbaru Adelya 1 , Neneng Fitria Ningsih 2 , Shofiyani 3*. vol. 3 (2024).
3. Prihatiningsih, D. & Komang Ayu Resiyanthi, N. *Correlations Between Ferritin Levels And Creatinine In Pediatric Thalassemia Patients Prodia Cilegon. Multidisciplinary Indonesian Center Journal (MICJO)* (2024).
4. Nurchairina. *Penelitian Faktor Yang Berhubungan ERHUBUNGAN Dengan Kualitas Hidup Anak Thalasemia. Jurnal Keperawatan* vol. XII (2016).
5. Rachmawati Triwardhani, E., Reniarti, L., Setiabudiawan Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran, B. & Hasan Sadikin, R. *Hubungan Jenis Dan Tingkat Kepatuhan Pengobatan Kelasi Besi Oral Dengan Kadar Feritin Serum Pada Penyandang Talasemia Beta Mayor Anak. Sari Pediatri* vol. 24 (2022).
6. Trianisya, R. & Akbar, I. B. Kepatuhan Terapi Kelasi Besi Berdasarkan Kadar Feritin pada Penderita Thalassemia di Rumah Sakit Syamsudin Kota Sukabumi. *Prosiding Kedokteran* 7, 690–694 (2021).
7. Prakash, A. & Aggarwal, R. Thalassemia Major in Adults: Short Stature, Hyperpigmentation, Inadequate Chelation, and Transfusion-Transmitted Infections are Key Features. *N Am J Med Sci* 4, 141 (2012).
8. Ramadanty, N., Tito Gunantara & Mirasari Putri. Studi Literatur: Peranan Kadar Serum Ferritin Tinggi Mempengaruhi Pertumbuhan pada Pasien Thalasemia β Mayor Anak. *Bandung Conference Series: Medical Science* 3, (2023).
9. Rosida, A. *Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Hati*. Berkala Kedokteran (2016).
10. Agustina, R., Mandala, Z. & Indah, R. N. The Relationship of Serum Ferritin Levels with SGOT and SGPT Enzyme Levels in Major β Thalassemia Patients. *Jurnal Kesehatan Sari Husada* 11, 252–257 (2020).
11. Yutarti, C. S. & Susilowati, I. T. Hubungan Kadar Feritin Serum dengan Tes Fungsi Hati pada Pasien Thalasemia Mayor. *Jurnal Kesehatan* 14, 42 (2023).
12. Nuari, A., Tjiptaningrum, A., Ristyaningrum, P. & Basuki, W. Hubungan Kadar Feritin Serum dengan Aktivitas Enzim AST, ALT, dan Status Gizi pada Anak Talasemia β Mayor. *Jurnal Agromedicine* 3, 26–29 (2016).
13. Dolok Stepan Simarmata, T. *Analisis Pengaruh Harmonik Terhadap Peningkatan Temperatur Pada Trafo Distribusi 3 Fasa 400 KVA Di Fakultas Teknik Universitas Riau. Jom FTEKNIK* vol. 3 (2016).