

**LITERATURE REVIEW: GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN
DAN FERRITIN SERUM PADA ANAK THALASSEMIA β
MAYOR PASKA TRANSFUSI**

SKRIPSI



Disusun oleh:

Ayu Dwi Pangestika

1811304020



**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS 'AISYIYAH

YOGYAKARTA

2022

**LITERATURE REVIEW: GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN
DAN SERUM FERRITIN PADA ANAK THALASSEMIA β
MAYOR PASKA TRANSFUSI**

NASKAH PUBLIKASI

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Mencapai Gelar
Sarjana Terapan Kesehatan
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta**



Disusun oleh:

**Ayu Dwi Pangestika
1811304020**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA**

2022

LITERATURE REVIEW: GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN DAN SERUM FERRITIN PADA ANAK THALASSEMIA β MAJOR PASKA TRANSFUSI¹

Ayu Dwi Pangestika², Titin Aryani³

ABSTRAK

Penyakit thalassemia β mayor merupakan penyakit yang umumnya ditandai dengan penurunan globin seperti alfa thalassemia atau beta thalassemia. Cooley's anemia merupakan istilah penyakit thalassemia β mayor pertama yang dikenal masyarakat di Negara AS dan Italia. Organisasi Kesehatan Dunia melaporkan bahwa ada sebanyak 60.000 bayi lahir penderita thalassemia β mayor. Penderita thalassemia β mayor harus mempertahankan kadar hemoglobin >7 g/dL dengan cara melakukan transfusi selama seumur hidup. Semakin bertambahnya usia penderita, semakin meningkat juga frekuensi transfusi darah untuk menjaga kestabilan pertumbuhan. Jika penderita tidak melakukan transfusi secara teratur dan melakukan pengobatan yang tidak sesuai dengan aturan, hal tersebut dapat berdampak pada kadar hemoglobin dan serum ferritin yang menurun. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan hasil penelusuran literatur terkait gambaran kadar haemoglobin dan serum ferritin pada anak thalassemia beta mayor paska transfusi. Metode yang digunakan yaitu *literature review* pada beberapa database seperti *Google Scholar* dan PubMed. Screening literatur dilakukan berdasarkan kriteria inklusi penelitian dengan metode diagram PRISMA (*Preferred Reporting Items For Systematic Reviews and Meta Analyses*). Sumber literatur yang digunakan merupakan 10 artikel jurnal kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil olah data dari beberapa artikel jurnal menunjukkan bahwa rerata kadar hemoglobin pada anak thalassemia beta mayor paska transfusi yaitu 9,32 g/L. Kemudian, rerata kadar serum ferritin pada anak thalassemia beta mayor paska transfusi yaitu 100 mcg/L. Kadar haemoglobin dan serum ferritin pada anak thalassemia beta mayor paska transfusi yaitu masih dalam ambang batas normal.

Kata Kunci : *Serum Ferritin*, Hemoglobin, Thalassemia Beta Mayor, Transfusi Darah
Kepustakaan : (10 artikel jurnal) (2012-2022)

Keterangan

¹) Judul Skripsi

²) Mahasiswa TLM Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³) Dosen TLM Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

A LITERATURE REVIEW: THE DESCRIPTION OF HEMOGLOBIN AND SERUM FERRITIN LEVELS IN CHILDREN WITH THALASSEMIA B MAJOR POST-TRANSFUSION¹

Ayu Dwi Pangestika², Titin Aryani³

ABSTRACT

Thalassemia β major is a disease that is characterized by a decrease in globin levels, similar to alpha or beta thalassemia. In the United States and Italy, Cooley's anemia was the first term for thalassemia β major disease. According to the World Health Organization, up to 60,000 babies are born with thalassemia β major each year. Patients with thalassemia β major require lifelong transfusions to keep hemoglobin levels above 7 g/dL. The frequency of blood transfusions increases as the patient ages in order to maintain stable growth. If the patient does not transfuse regularly and take medication that is not in accordance with the rules, this can have an impact on decreased hemoglobin and serum ferritin levels. This study aims to explain the results of a literature search related to the description of hemoglobin and serum ferritin levels in children with beta thalassemia major after transfusion. The method used was a literature review using several databases including Google Scholar and PubMed. The literature screening was carried out based on the inclusion criteria of the study using the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses) diagram method. The literature sources used were 10 journal articles that were then analyzed descriptively and quantitatively. Based on the results of data processing from several journal articles, it shows that the average hemoglobin level in children with beta thalassemia major after transfusion is 9.32 g/L. The mean serum ferritin level in children with post-transfusion beta thalassemia major was then 100 mcg/L. After transfusion, hemoglobin and serum ferritin levels in children with beta thalassemia major remain normal.

Keywords : Serum Ferritin, Hemoglobin, Thalassemia Beta Major, Blood Transfusion

References : 10 Journals (2012-2022)

¹⁾ Title

²⁾ Student of Medical Laboratory Technology, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³⁾ Lecturer of Medical Laboratory Technology, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

A. Pendahuluan

Thalassemia adalah kelainan anemia hemolitik hereditas atau penurunan sel darah merah akibat penghancuran sel darah merah yang berlebihan yang diturunkan secara resesif. Secara klinis thalassemia dibagi menjadi 2, yaitu thalassemia mayor dan minor. Penyakit thalassemia ini ditandai dengan sintesis rantai globin yang abnormal. Penurunan sintesis rantai globin menyebabkan anemia dan mikrositosis karena penurunan sintesis hemoglobin (Kiswari, 2014).

Penyakit thalassemia β mayor merupakan penyakit yang umumnya ditandai dengan penurunan globin seperti alfa thalassemia atau beta thalassemia. Cooley's anemia merupakan istilah penyakit thalassemia β mayor pertama yang dikenal masyarakat di Negara AS dan Italia. Organisasi Kesehatan Dunia melaporkan bahwa ada sebanyak 60.000 bayi lahir penderita thalassemia β mayor. Dalam produksi rantai alfa dan beta-globin hemoglobin, menyebabkan penyakit monogenik yang paling umum pada manusia. Sel darah merah atau yang biasa disebut sebagai hemoglobin dapat berfungsi sebagai pengangkut zat asam dari paru-paru menuju seluruh tubuh. Hemoglobin juga memberi warna merah pada eritrosit. Persenyawaan pada hemoglobin itu terdiri dari hem (zat besi/Fe) dan globin (protein yang terdiri dari rantai polipeptida).

Pada manusia normal, hemoglobin tersusun atas 2 rantai alfa (α) dan 2 rantai beta (β) yang meliputi HbA ($\alpha_2\beta_2 = 97\%$), sebagian lagi HbA₂ ($\alpha_2\delta_2 = 2,5\%$) sisanya HbF ($\alpha_2\gamma_2 = 0,5\%$) (Aydinok, 2012).

Penderita thalassemia β mayor harus mempertahankan kadar hemoglobin >7 g/dL dengan cara melakukan transfusi selama seumur hidup. Semakin bertambahnya usia penderita, semakin meningkat juga frekuensi transfusi darah untuk menjaga kestabilan pertumbuhan seperti ekspansi sumsum tulang. Manfaat transfusi darah yaitu mencegah dan mengatasi pendarahan karena kekurangan atau kelainan komponen darah (Ali, 2021). Menurut Aydinok (2012) sebagian anak thalassemia β mayor melakukan terapi transfusi seumur hidup adalah landasan pengobatan. Pada saat memulai transfusi teratur harus dibuat dengan hati-hati. Transfusi teratur hanya boleh dimulai jika pasien tidak dapat mempertahankan kadar hemoglobin >7 g/dL dan pertumbuhan terhambat menunjukkan pembesaran limpa yang progresif (Nida & Hidayati, 2017). Pasien thalassemia β mayor melakukan transfusi teratur harus mempertahankan dengan target hemoglobin pra-transfusi 99,5 g/dL. Pada saat menggunakan sel darah merah tidak hanya untuk mengoreksi anemia tetapi juga mencegah penghambatan saluran

ppencernaan yang meningkat dapat digunakan untuk penyerapan zat besi.

Pada penelitian Windy dkk. (2017) penelitian pada kadar hemoglobin terhadap pasien anak thalassemia beta mayor paska transfusi di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung hasilnya dapat disimpulkan bahwa kadar hemoglobin paska transfusi adalah normal. Kemudian pada penelitian Hartina dkk. (2012) penelitian kadar serum ferritin terhadap pasien anak thalassemia beta mayor paska transfusi adalah abnormal/diatas normal. Kadar ferritin serum dapat meningkat karena disebabkan oleh transfusi darah yang dilakukan secara terus-menerus. Sehingga, pasien anak thalassemia beta mayor harus selalu diperhatikan dan dipantau saat melakukan transfusi darah agar tidak terjadi komplikasi.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif kualitatif dilakukan dengan cara menganalisis, menggambarkan, dan meringkas berbagai data topik penelitian dengan pendekatan persamaan topik kajian yang akan dilakukan. Pada penelitian ini, akan dilakukan seleksi hasil penelitian literatur diantaranya hanya memuat sumber yang diunduh secara lengkap, artikel yang dipublikasi pada tahun 2013-2021.

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data yang

diperoleh berupa jurnal ilmiah dengan jumlah minimal sepuluh jurnal. Data yang diperoleh dari database yang berisi kepustakaan yang berbahasa Indonesia maupun berbahasa Inggris (Putri & Aryani, 2022). Basis data yang digunakan adalah PubMed, *Google Scholar*. Pada penelitian ini jurnal penelitian yang digunakan yaitu berupa jurnal nasional maupun internasional, minimal berjumlah 10 jurnal dan jurnal yang diterbitkan dalam kurun waktu 2011-2020. Pada penelitian ini pencarian jurnal menggunakan database PubMed dan google cendikia dengan metode PICO ($P=$ *Population, Patient, Problem, I=Intervention, C=Comparison, O=Outcome*). Pencarian jurnal dengan metode ini digunakan sebagai acuan kata kunci pencarian ilmiah.

C. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini pencarian literatur menggunakan database PubMed dan google cendikia dengan metode PICO. Literatur yang ditemukan berupa jurnal penelitian nasional dan internasional tahun 2011-2020. Jurnal yang ditemukan sebanyak 10 jurnal penelitian, yang terdiri dari 3 topik penelitian yaitu 4 jurnal diantaranya kadar hemoglobin paska transfusi pada anak thalassemia mayor, dan 3 jurnal lainnya kadar serum ferritin paska transfusi pada anak thalassemia mayor, dan 3 jurnal lainnya yaitu kadar hemoglobin dan serum ferritin paska transfusi

Tabel. Ringkasan Jurnal

No	Judul/ Peneliti/ Tahun	Populasi/Sampel	Hasil Penelitian
1	Hubungan Usia, Kadar Hemoglobin Paska Transfusi Pada Pasien Anak Talasemia di Samarinda/Hurria Maulana Abi, Annisa Muhyi, Yudianti Riastiti/ 2021	32 anak talasemia mayor usia 2 – 18 tahun yang tergabung dalam POPTI Samarinda.	Kadar hemoglobin pada pasien thalassemia yaitu 7,52 g/dL.
2	Pentingnya Mempertahankan Kadar Hemoglobin Tinggi pada Pasien Talassemia Mayor/ Pustika Amalia Wahidiyat, Stephen Diah Iskandar/ 2018	171 anak thalassemia mayor	Rerata kadar hemoglobin transfusi yaitu 9,2 g/dL.
3	Profil Pertumbuhan, Hemoglobin Transfusi, Kadar Feritin Pada Anak Talassemia Mayor/ Arimbawa Made, Ariawati Ketut/ 2012	Limabelas subyek thalassemia mayor, berumur antara 1,9 tahun – 13,5 tahun, 7 laki-laki dan 8 perempuan	Kadar hemoglobin rata-rata transfusi yaitu 8,42 g/dL.
4	Hubungan Kadar Serum Ferritin dengan Usia pada Anak Talasemia β Mayor/ Rita Agustina, Zulhafis Mandala, Rena Sahara/ 2020	Subjek dalam penelitian berjumlah 60 pasien.	Kadar rerata serum ferritin yaitu 120 mcg/L
5	Hubungan Kadar Ferritin Serum dengan Lama Transfusi Pasien Talassemia Mayor Anak/ Marte Robiul Sani, Cissy B. Kartasasmita, Lelani Reniarti/ 2014	Sejumlah 45 anak	Rerata kadar serum ferritin yaitu 180 mcg/L.
6	Hubungan Kadar Ferritin Serum Pada Penderita Talasemia B Mayor/ Muhammad Abi Daud/ 2020	60 sampel	Rerata kadar serum ferritin terhadap pasien thalassemia beta mayor yaitu 173 mcg/L.
7	Pengaruh Kadar Serum Ferritin Terhadap Gangguan Pertumbuhan Pada Anak Talassemia Beta mayor/ Cheryl Nini/ 2017	38 anak	Rerata kadar serum ferritin pada transfusi darah berulang yaitu 105 mcg/L

Lanjutan

8	The Effect of Blood Transfusion on Growth of Patients with Hb E/ β -Thalassemia/ Ampaiwan Chuansumrit, Nongnuch Sirachainan, Pimpun Kitpoka/ 2019	112 pasien (68 laki-laki, 44 perempuan)	Rerata kadar hemoglobin transfusi yaitu 9,1 g/dL.
9	Haemoglobin transfusion in frequently transfused thalassemic children/ Zeze Th. AtwaA, Wafaa Y. Abdel Wahed/ 2016	61 laki-laki dan 60 perempuan	Rerata kadar hemoglobin paska transfusi yaitu 7,83 g/dL
10	Haemoglobin Levels in children with transfusion-dependent β -thalassemia/ A. Abd El Hakeem/ 2016	50 anak	Kadar hemoglobin rata-rata normal, yaitu 7,43 g/dL.

Berikut merupakan hasil gambaran hasil dari distribusi pasien thalassemia beta mayor berdasarkan usia dari beberapa literatur yang digunakan, sebagai berikut:

Tabel 4.4 Distribusi Pasien Thalassemia Beta Mayor berdasarkan usia

No	Penulis dan Tahun Terbit	Usia
1	(Ali, 2021)	6 bulan-4 tahun
2	(Daud, dkk., 2020)	5-11 tahun
3	(Windy, dkk., 2017)	3-10 tahun
4	(Rita, dkk., 2020)	5-11 bulan
5	(Abi, dkk., 2020)	<15 tahun
6	(Ampaiwan, dkk., 2019)	11-15 tahun
7	(Sembiring, 2011)	12-16 tahun
8	(Amelia, 2014)	9-12 tahun
9	(Bushra, dkk., 2017)	7-14 tahun
10	(Zeze, 2016)	>4 tahun

Berikut merupakan hasil gambaran hasil dari distribusi pasien thalassemia beta mayor berdasarkan waktu transfusi dari beberapa literatur yang digunakan, sebagai berikut:

Tabel 4.5 Distribusi Pasien Anak Thalassemia Beta Mayor berdasarkan Waktu Transfusi

No	Penulis dan Tahun Terbit	Waktu Transfusi
1	(Ali, 2021)	3 bulan sekali
2	(Daud, dkk, 2020)	1 tahun sekali
3	(Windy, dkk, 2017)	6 bulan sekali
4	(Rita, dkk, 2020)	8 bulan sekali
5	(Abi, dkk, 2020)	1 tahun sekali

6	(Ampiawan, dkk, 2019)	1 tahun sekali
7	(Sembiring, 2011)	1 tahun sekali
8	(Amelia, 2014)	5 bulan sekali
9	(Bushra, dkk, 2017)	6 bulan sekali
10	(Zeze, 2016)	1 tahun sekali

Thalassemia beta mayor menyerang berbagai kalangan usia, mulai dari anak-anak sampai dewasa. Menurut data Saadah (2011), klasifikasi kelompok umur pasien thalassemia beta mayor yaitu 6 bulan-4 tahun, 5-11 tahun, 12-14 tahun, wanita >14 tahun, wanita hamil, dan laki-laki dengan rentan umur 5-11 tahun. Prevalensi ini akan meningkat sering dengan bertambahnya usia. Namun, prevalensi paling tinggi terjadi pada anak-anak umur 5-11 tahun.

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa usia pasien thalassemia beta mayor semakin meningkat, dengan umur minimum 6 bulan dan umur maksimum 16 tahun. Hal ini berkaitan dengan faktor resiko meningkatnya kadar hemoglobin dan serum ferritin pada thalassemia beta mayor yaitu bertambahnya usia. Hal ini sesuai dengan data penelitian Saadah (2011) bahwa semakin bertambahnya usia penderita thalassemia beta mayor, semakin besar juga kadar hemoglobin pada penderita. Sedangkan menurut penelitian Muhammad (2011) saat bertambahnya usia penderita thalassemia beta mayor, organ akan mengalami penurunan fisiologis dan

sumsum tulang yang memproduksi sel darah merah juga ikut menurun.

Thalassemia beta mayor adalah penyakit yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin dan serum ferritin. hal tersebut sangat menentukan berapa kali penderita harus menjalani transfusi berulang. Peran transfusi bagi penderita thalassemia beta mayor itu sendiri adalah untuk mengabsorpsi besi untuk membentuk hemoglobin yang sudah hilang, terutama untuk mencegah terjadinya anemia atau kekurangan sel darah merah.

Pasien thalassemia beta mayor mayoritas melakukan transfusi sebanyak 1 tahun sekali dengan jumlah 5 jurnal yang menjelaskan bahwa waktu transfusi dilakukan sebanyak 1 tahun sekali. Hal ini sesuai dengan penelitian Saadah (2011) bahwa semakin sedikit jumlah transfusi dalam rentan waktu 1 tahun, semakin baik juga kondisi tubuh penderita, dalam artian tingkat keparahan penderita sudah bisa teratasi dengan baik melalui proses transfusi untuk meningkatkan kebutuhan sel darah merah dalam tubuh.

Hemoglobin adalah molekul protein yang berperan penting pada penderita thalassemia beta mayor. Peran

hemoglobin itu sendiri merupakan transport oksigen dari paru-paru menuju seluruh tubuh. Penderita thalassemia beta mayor akan mengalami penurunan kadar hemoglobin, hal tersebut sangat berbahaya karena kadar oksigen dalam tubuh juga akan ikut menurun (Muhammad, 2011).

Kadar hemoglobin paska transfusi pada penderita thalassemia beta mayor yaitu dalam kisaran normal. Sedangkan nilai normal kadar hemoglobin sebesar >7 g/dL. Semakin rendah kadar hemoglobin, semakin rutin juga transfusi darah yang dilakukan oleh penderita thalassemia beta mayor. Rendahnya kadar hemoglobin dapat menyebabkan kekurangan sel darah merah yang dapat menghambat kadar oksigen yang akan disalurkan menuju seluruh tubuh. Transfusi berulang dapat berpengaruh pada kadar serum ferritin. Kadar ferritin dapat meningkat disebabkan oleh transfusi berulang yang dilakukan secara terus-menerus (Supartini, 2013).

Pemeriksaan serum ferritin pada penderita thalassemia beta mayor bertujuan untuk mendiagnosis defisiensi besi. Serum ferritin merupakan cadangan besi yang sangat penting didalam tubuh. Penurunan kadar serum ferritin paska transfusi dapat berpengaruh bagi pertumbuhan penderita thalassemia beta mayor (Hakeem, 2016).

Pada penelitian Ali (2021) mempunyai kadar ferritin yang sedikit tinggi dibandingkan dengan rerata kadar hasil penelitian yang lain, yaitu 120 mcg/L. Pada dasarnya waktu transfusi sangat berpengaruh pada kadar serum ferritin. Sesuai dengan data pada Tabel 4.5, pada penelitian Ali (2021) melakukan transfusi setiap 3 bulan sekali atau 1 tahun selama 4 kali. Dampak jika kadar serum ferritin tinggi atau melebihi batas normal yaitu adanya kerusakan pada ginjal. Maka, perlunya penderita thalassemia beta mayor untuk memperhatikan setiap kenaikan kadar serum ferritin agar tidak terjadi akumulasi besi, serta dilakukan terapi kelasi besi secara berkala untuk menangani akumulasi besi dengan melakukan terapi *iron chelation*. Terapi *iron chelation* ini pasien melakukan konsumsi obat yaitu deferoxamine dan deeferasirox. Konsumsi obat tersebut bertujuan untuk mengikat zat besi yang menumpuk kemudian dengan obat tersebut zat besi akan menurun secara berkala (Pambudi, 2020).

Pada penelitian Rita dkk. (2020) rerata kadar serum ferritin relatif rendah dibandingkan dengan rerata pada penelitian lainnya. Hal tersebut disebabkan karena periode transfusi yang dilakukan belum lama. Kadar serum ferritin akan meningkat jika transfusi dilakukan secara rutin dan dengan periode yang cukup lama (Daud, 2020).

D. Simpulan

Dari uraian hasil dan pembahasan diatas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Rerata kadar hemoglobin pada pasien anak thalassemia beta mayor paska transfusi adalah normal dengan kadar berturut-turut yaitu 9,32 g/dL.
2. Rerata kadar serum ferritin pada pasien anak thalassemia beta mayor paska transfusi adalah normal dengan kadar berturut-turut yaitu 100 mcg/L.

E. Saran

1. Bagi praktisi medis

Perlunya memberikan edukasi terutama pada pasien thalassemia beta mayor yang memiliki kadar hemoglobin dan serum ferritin tinggi harus melakukan transfusi secara rutin, agar kadar hemoglobin dan serum ferritin tidak melebihi batas normal.

2. Bagi peneliti lainnya

Penelitian ini memerlukan penelitian lebih lanjut dengan melihat fakta-fakta yang dapat mempengaruhi penelitian ini dan juga menggunakan data kadar serum ferritin yang relatif tinggi agar bisa dijelaskan secara rinci pada peneliti selanjutnya.

F. Daftar Pustaka

Abi DN, Silman C, Aryudi C, Cyntia. (2011). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kualitas

Hidup Pasien Thalassemia Mayor di Pusat Thalassemia Department Ilmu Kesehatan Anak RSCM. *Jurnal Sari Pediatri*. 11 (2): 85-89.

Ali, H.M. (2021). Hubungan Usia, Kadar Hemoglobin Pretransfusi dan Lama Sakit terhadap Kualitas Hidup Anak Talasemia di Samarinda. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 15 (4): 50-78.

Amelia M, Gurnida DA, Reniarti. (2014). Hubungan Kadar Ferritin dan Ion Kalsium Serum pada Penyandang Thalassemia Mayor Anak yang Mendapat Transfusi Berulang. *Jurnal Sari Pediatri*. 16 (1):2-5.

Arundina, S., P., Anggraeni, L., D., Marlina, P., W., N. (2020). Efikasi Diri Anak Usia 6-18 tahun yang Mengalami Thalasemia. *Jurnal Keperawatan*. 16 (1). 1-9.

Aydinok, Y. (2013). *Buku Thalassemia*. Turkey: W. S. Maney.

Batubara JRL, Susanto R, Aji Cahyono H. (2013). *Pertumbuhan dan Gangguan Pertumbuhan Thalassemia*. Dalam: Batubara JRL, Bambang Tridjaja AAP, Pulungan AB, penyunting. *Buku Ajar Endokrinologi Anak*. Edisike-1. Jakarta: Badan Penerbit IDAI; h.19-41.

Bushra Moiz, A. H. (2017). Anthropometric measurements in children having transfusion-

- dependent beta thalassemia. *Journal Hematology*, 9: 18-20.
- Carnelli V, Angelo E, Pecchiari M, Ligorio M, Angelo E. (2012). Pulmonary disfunction in transfusion dependent patient with thalassemia
- Chuansumrit, A. (2019). The Effect of Blood Transfusion on Growth of Patients with Hb E/ β -Thalassemia. *International Journal For Hemoglobin Research*, 5: 4-10.
- Coacci dkk. (2012). Health Related Quality of Life in Middle Eastern Children with BetaThalassemia. *BMC Blood Disorders*. 12 (6). 1-7.
- Daud, M. A. (2020). Hubungan Ferritin Serum dengan Berat Badan dan Tinggi Badan Pada Penderita Thalasemia B Mayor. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 9 (6): 6-11.
- Dewi Windy, K.K. (2017). Hubungan Kadar Hemoglobin dan Ferritin Serum Dengan Gambaran Konduksi Saraf Pada Anak Thalassemia Beta Mayor. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 7: 14-19.
- Hidayah, F. 2016. Gambaran penderita thalassemia yang di rawat di RSUD Dr. H. Abdoel Moeoek Kota Bandar Lampung Tahun 2010-2015. *Journal Ilmiah Kesehatan*. Bandar Lampung Universitas Malahayati. 12(5) :102-121.
- Nida, A., & Hidayati, R. W. (2017). Pengaruh Konsumsi Fe terhadap Kadar HB Saat Menstruasi pada Mahasiswa Div Bidan Pendidik Semester IV di Universitas Aisyiyah Yogyakarta. *Universitas Aisyiyah Yogyakarta*, 1-11. http://digilib.unisayogya.ac.id/2644/1/NASKAH_PUBLIKASI_AMELIA_NIDA.pdf
- Putri, F. S. A., & Aryani, T. (2022). Analisis Kadar Ferritin dan Hemoglobin pada Ibu Hamil dengan Suplementasi Besi. *UNISA Yogyakarta*, 1-13. [http://digilib.unisayogya.ac.id/6644/1/Naskah Publikasi_Fidelia Shabrina_1811304098.fx](http://digilib.unisayogya.ac.id/6644/1/Naskah_Publikasi_Fidelia_Shabrina_1811304098.fx) - B2_Fidelia Shabrina A.P.pdf