

SKRIPSI

**HUBUNGAN FREKUENSI TRANSFUSI *PACKED RED CELLS*
DENGAN KADAR FERITIN DAN ENZIM *TRANSAMINASE*
PADA ANAK THALASEMIA BETA MAYOR
DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH
DENPASAR**



**Oleh:
DESAK MADE ARIMARTINI
NIM.P07134225175**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
DENPASAR
2026**

SKRIPSI

**HUBUNGAN FREKUENSI TRANSFUSI *PACKED RED CELLS*
DENGAN KADAR FERITIN DAN ENZIM *TRANSAMINASE*
PADA ANAK THALASEMIA BETA MAYOR
DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH
DENPASAR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Teknologi Laboratorium Medis**

**Oleh:
DESAK MADE ARIMARTINI
NIM.P07134225175**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PRODI SARJANA TERAPAN
DENPASAR
2026**

**LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**HUBUNGAN FREKUENSI TRANSFUSI *PACKED RED CELLS*
DENGAN KADAR FERITIN DAN ENZIM *TRANSAMINASE*
PADA ANAK THALASEMIA BETA MAYOR
DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH
DENPASAR**

**Oleh:
DESAK MADE ARIMARTINI
NIM.P07134225175**

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Pembimbing Utama



I Nyoman Gede Suyasa, SKM, M.Si
NIP. 197101301995031001

Pembimbing Pendamping



Heri Setiyo Bakti, S.ST, M.Biomed
NIP. 198506022010121001

MENGETAHUI
KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR



I Gusti Ayu Sri Dhyana Putri, S.KM., M.PH.
NIP. 197209011998032003

SKRIPSI DENGAN JUDUL:

**HUBUNGAN FREKUENSI TRANSFUSI *PACKED RED CELLS*
DENGAN KADAR FERITIN DAN ENZIM *TRANSAMINASE*
PADA ANAK THALASEMIA BETA MAYOR
DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH
DENPASAR**

Oleh:
DESAK MADE ARIMARTINI
NIM.P07134225175

TELAH DI UJI DI HADAPAN TIM PENGUJI

PADA HARI: KAMIS

TANGGAL: 11 JUNI 2026

TIM PENGUJI

- | | | |
|---|---|---------------------|
| 1 | Ni Nyoman Astika Dewi, S.Gz., M.Biomed | (Ketua Penguji) |
| 2 | I Gusti Ayu Sri Dyanaputri, S.KM., M.PH | (Anggota Penguji 1) |
| 3 | Ida Bagus Oka Suyasa, S.Si., M.Si | (Anggota Penguji 2) |



MENGETAHUI

**KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATOIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR**



I Gusti Ayu Sri Dyanapuri, S.KM., M.PH
NIP. 197209011998032003

LEMBAR PERSEMBAHAN

Om Swastyastu,

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas segala rahmat, penyertaan, dan kasih-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Karya sederhana ini menjadi saksi perjalanan yang penuh pembelajaran. Melalui setiap proses yang dilalui, penulis belajar bahwa setiap tantangan bukanlah penghalang, melainkan kesempatan untuk bertumbuh, menguatkan keyakinan, serta membentuk pribadi yang lebih sabar, tangguh, dan menghargai setiap perjuangan.

Dengan penuh rasa syukur, skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua dan kedua mertua tercinta yang tidak pernah berhenti mendoakan, mendukung, dan percaya pada setiap langkah penulis. Kepada suami tercinta, terima kasih telah mendukung, setia menemani setiap proses, menjadi tempat berbagi cerita, serta memberikan semangat dan kasih sayang yang selalu menguatkan. Terima kasih juga kepada keluarga besar, sahabat, dan teman-teman seperjuangan yang telah hadir dengan doa, perhatian, serta dukungan yang begitu berarti hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

Om Shanti Shanti Shanti Om.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Desak Made Arimartini
NIM : P07134225175
Program Studi : Sarjana Terapan Program RPL
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis
Tahun Akademik : 2026 - 2027
Alamat : Banjar Roban Tulikup Gianyar

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi dengan judul Hubungan Frekuensi Transfusi *Packed Red Cells* dengan Kadar Feritin dan Enzim Transaminase Pada Anak Thalasemia Beta Mayor di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Denpasar adalah benar **karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.**
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Karya Tulis Ilmiah ini **bukan** karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Denpasar, 1 Mei 2026

Yang membuat pernyataan



Desak Made Arimartini

P07134225175

RIWAYAT PENULIS



Penulis bernama Desak Made Arimartini, lahir di Gianyar pada tanggal 4 Maret 1992. Penulis merupakan anak kedua yang lahir dari pasangan Dewa Putu Raka dan Ni Wayan Tagel Rusni. Pada tahun 1998 penulis memulai pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 3 Gianyar, kemudian pada tahun 2004 penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Gianyar dan tamat pada tahun 2007, serta melanjutkan pendidikan ke sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Gianyar dan tamat pada tahun 2010. Kemudian pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan di Poltekkes Kemenkes Denpasar sebagai mahasiswa program studi Diploma III jurusan Analis Kesehatan. Tahun 2025 penulis kembali melanjutkan studi di Poltekkes Kemenkes Denpasar, program studi Sarjana Terapan di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

**THE ASSOCIATION BETWEEN PACKED RED CELLS TRANSFUSION
FREQUENCY AND FERRITIN LEVELS AND TRANSAMINASE
ENZYMES IN CHILDREN WITH BETA-THALASSEMIA
MAJOR AT PROF. DR. I.G.N.G. NGOERAH GENERAL
HOSPITAL DENPASAR**

ABSTRACT

Beta-thalassemia major is a hereditary hemolytic disease that requires regular Packed Red Cells (PRC) transfusions from childhood. Repeated transfusions may lead to iron accumulation in the body, indicated by increased serum ferritin levels, and may potentially cause liver function impairment through elevated transaminase enzymes. This study aimed to analyze the relationship between PRC transfusion frequency and serum ferritin and transaminase enzyme levels in children with beta-thalassemia major at Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah General Hospital, Denpasar. This was an analytical observational study with a quantitative approach and a cross-sectional design. The study used secondary data from medical records of pediatric patients with beta-thalassemia major who underwent routine transfusions from February to April 2026. The research variables included PRC transfusion frequency, serum ferritin levels, SGOT, and SGPT. The results showed a relationship between PRC transfusion frequency and serum ferritin levels ($p=0.020$), with a weak positive correlation. No relationship was found between PRC transfusion frequency and SGOT levels ($p=0.335$). However, there was a relationship between PRC transfusion frequency and SGPT levels ($p=0.010$), with a positive correlation. In conclusion, increased PRC transfusion frequency is associated with increased serum ferritin and SGPT levels but is not associated with SGOT levels.

Keywords: *thalassemia, serum ferritin, transaminase enzyme*

**HUBUNGAN FREKUENSI TRANSFUSI *PACKED RED CELLS* DENGAN
KADAR FERITIN DAN ENZIM *TRANSAMINASE* PADA ANAK
THALASEMIA BETA MAYOR DI RSUP PROF.
DR. I.G.N.G NGOERAH DENPASAR**

ABSTRAK

Thalasemia beta mayor merupakan penyakit hemolitik hereditas yang memerlukan transfusi *Packed Red Cells* (PRC) secara rutin sejak usia anak. Transfusi berulang dapat menyebabkan akumulasi zat besi dalam tubuh yang ditandai dengan peningkatan kadar feritin serum dan berpotensi menimbulkan gangguan fungsi hati melalui peningkatan enzim transaminase. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara frekuensi transfusi PRC dengan kadar feritin serum dan enzim transaminase pada anak thalasemia beta mayor di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan kuantitatif dan desain potong lintang. Data yang digunakan adalah data sekunder dari rekam medis pasien anak thalasemia beta mayor yang menjalani transfusi rutin pada Februari–April 2026. Variabel penelitian meliputi frekuensi transfusi PRC, kadar feritin serum, SGOT, dan SGPT. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan antara frekuensi transfusi PRC dengan kadar feritin serum ($p=0,020$) dengan kekuatan hubungan lemah dan arah positif. Tidak terdapat hubungan antara frekuensi transfusi PRC dengan kadar SGOT ($p=0,335$). Namun, terdapat hubungan antara frekuensi transfusi PRC dengan kadar SGPT ($p=0,010$) dengan arah positif. Kesimpulannya, peningkatan frekuensi transfusi PRC berhubungan dengan peningkatan kadar feritin serum dan SGPT, tetapi tidak berhubungan dengan kadar SGOT.

Kata kunci: Thalasemia, Feritin Serum, Enzim Transaminase

RINGKASAN PENELITIAN

HUBUNGAN FREKUENSI TRANSFUSI *PACKED RED CELLS* DENGAN KADAR FERITIN DAN ENZIM *TRANSAMINASE* PADA ANAK THALASEMIA BETA MAYOR DI RSUP PROF. DR. I.G.N.G NGOERAH DENPASAR

Oleh: Desak Made Arimartini (P07134225175)

Thalasemia beta mayor merupakan penyakit hemolitik hereditas akibat gangguan sintesis rantai β -globin yang menyebabkan produksi hemoglobin tidak efektif dan anemia kronis. Pasien anak dengan thalasemia beta mayor umumnya membutuhkan transfusi Packed Red Cells (PRC) secara rutin sejak usia dini untuk mempertahankan kadar hemoglobin, mencegah komplikasi anemia berat, serta menunjang pertumbuhan dan perkembangan. Namun, transfusi PRC yang dilakukan berulang dapat menimbulkan masalah baru berupa akumulasi zat besi atau *iron overload*, karena tubuh tidak memiliki mekanisme fisiologis yang efektif untuk mengeluarkan kelebihan zat besi. Kelebihan zat besi tersebut terutama akan tersimpan di hati, sehingga dapat memicu stres oksidatif, kerusakan hepatosit, serta peningkatan kadar enzim transaminase, yaitu SGOT dan SGPT.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara frekuensi transfusi PRC dengan kadar feritin serum dan enzim transaminase pada anak thalasemia beta mayor di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar. Penelitian ini penting dilakukan karena rumah sakit tersebut merupakan salah satu pusat rujukan utama di Bali yang menangani pasien thalasemia anak dengan kebutuhan transfusi rutin. Selain itu, data lokal mengenai hubungan frekuensi transfusi dengan kadar feritin dan fungsi hati pada pasien anak masih terbatas.

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan kuantitatif dan rancangan potong lintang (*cross-sectional*). Penelitian dilakukan di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar pada bulan Februari hingga April 2026. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari rekam medis pasien anak dengan diagnosis thalasemia beta mayor yang menjalani transfusi rutin. Variabel

yang dikaji meliputi usia, jenis kelamin, frekuensi transfusi PRC, kadar feritin serum, kadar SGOT, dan kadar SGPT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara frekuensi transfusi PRC dengan kadar feritin serum dengan nilai $p=0,020$. Hubungan tersebut memiliki kekuatan lemah dengan arah positif, yang berarti semakin sering pasien menerima transfusi PRC, maka kadar feritin serum cenderung meningkat. Seluruh responden dengan transfusi dua minggu sekali memiliki kadar feritin tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa transfusi berulang merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap peningkatan cadangan besi tubuh, meskipun kadar feritin juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti volume transfusi, lama sakit, kepatuhan terapi kelasi besi, inflamasi, infeksi, dan gangguan hati.

Pada hubungan antara frekuensi transfusi PRC dengan kadar SGOT, hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan dengan nilai $p=0,335$. Koefisien korelasi yang sangat lemah menunjukkan bahwa perubahan kadar SGOT tidak dapat dijelaskan hanya berdasarkan frekuensi transfusi. Hal ini dapat terjadi karena SGOT bukan enzim yang spesifik untuk hati, melainkan juga terdapat pada jaringan lain seperti otot, jantung, ginjal, dan eritrosit. Oleh karena itu, peningkatan SGOT pada pasien thalasemia dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, seperti hemolisis, inflamasi, infeksi hepatitis, atau kerusakan jaringan ekstrahepatik.

Terdapat hubungan signifikan antara frekuensi transfusi PRC dengan kadar SGPT dengan nilai $p=0,010$. Hubungan ini juga bersifat lemah dengan arah positif. Seluruh pasien dengan kadar SGPT tinggi ditemukan pada kelompok transfusi dua minggu sekali. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi transfusi dapat berkaitan dengan risiko gangguan hepatoseluler, karena SGPT relatif lebih spesifik terhadap kerusakan sel hati dibandingkan SGOT. Meski demikian, peningkatan SGPT juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti kadar feritin, jumlah transfusi kumulatif, kepatuhan kelasi besi, status hepatitis, dan kondisi inflamasi.

Frekuensi transfusi PRC berhubungan signifikan dengan peningkatan kadar feritin serum dan SGPT, tetapi tidak berhubungan signifikan dengan kadar SGOT. Penelitian ini menegaskan pentingnya pemantauan berkala terhadap kadar feritin

dan fungsi hati, terutama pada pasien anak thalasemia beta mayor yang menjalani transfusi PRC dengan interval lebih sering.

Daftar bacaan: 82 Bacaan (2020 - 2025)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Frekuensi Transfusi *Packed Red Cells* dengan Kadar Feritin dan Enzim Transaminase Pada Anak Thalasemia Beta Mayor di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G Ngoerah Denpasar” tepat pada waktunya.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang berhubungan dengan kegiatan yang dilaksanakan. Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Erika Yulita Ichwan, S.ST, M.Keb, selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar.
2. I Gusti Ayu Sri Dhyanapuri, S.KM., M.PH, selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratoium Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar.
3. Bapak Heri Setiyo Bkti, S.ST, M.Biomed sebagai Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratoium Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar dan selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak I Nyoman Gede Suyasa, SKM, M.Si selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Orang tua, suami, beserta keluarga yang telah memberikan dukungan dan semangat.
6. Pihak lain yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki beberapa kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini.

Denpasar, Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	vi
RIWAYAT PENULIS	ivii
ABSTRACT	viiviii
ABSTRAK	ix
RINGKASAN PENELITIAN	x
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xixx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Thalasemia	10
B. Transfusi <i>Packed Red Cell</i> (PRC)	14
C. Overload Besi (<i>Iron Overload</i>)	16
D. Feritin Serum	18
E. Enzim Transaminase	25
F. Hubungan Antar Variabel Penelitian	29
BAB III KERANGKA KONSEP	31
A. Kerangka Konsep	31
B. Variabel dan Definisi Operasional Variabel	32

C. Hipotesis Penelitian	35
BAB IV METODELOGI PENELITIAN	36
A. Jenis Penelitian	36
B. Alur Penelitian	36
C. Tempat dan Waktu Penelitian	37
D. Populasi dan Sampel	37
E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	38
F. Pengolahan dan Analisis Data	39
G. Etika Penelitian	42
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	44
A. Hasil Penelitian	44
B. Pembahasan	51
BAB VI PENUTUP	86
A. Kesimpulan	86
B. Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Definisi Operasional	33
Tabel 2	Interpretasi Kekuatan Hubungan Antar Variabel	42
Tabel 3	Karakteristik Responden Thalasemia Beta Mayor Berdasarkan Jenis Kelamin.....	47
Tabel 4	Frekuensi Transfusi PRC Pada Pasien Anak Thalasemia Beta Mayor	48
Tabel 5	Hasil Pemeriksaan Kadar Feritin Pada Pasien Anak Thalasemia Beta Mayor.....	48
Tabel 6	Hasil Pemeriksaan Kadar SGOT Pada Pasien Anak Thalasemia Beta Mayor.....	49
Tabel 7	Hasil Pemeriksaan Kadar SGPT Pada Pasien Anak Thalasemia Beta Mayor.....	49
Tabel 8	Analisis Hubungan Antara Frekuensi Transfusi PRC Dengan Kadar Feritin Serum	50
Tabel 9	Analisis Hubungan Antara Frekuensi Transfusi PRC Dengan Kadar SGOT	51
Tabel 10	Analisis Hubungan Antara Frekuensi Transfusi PRC Dengan Kadar SGPT.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Kerangka Konsep	30
Gambar 2	Hubungan Antar Variabel.....	33
Gambar 2	Alur Penelitian.....	35

DAFTAR SINGKATAN

ALT	: <i>Alanine Aminotransferase</i>
APTT	: <i>Activated Partial Thromboplastin Time</i>
AST	: <i>Aspartate Aminotransferase</i>
ATLM	: Ahli Teknologi Laboratorium Medik
BDRS	: Bank Darah Rumah Sakit
CMIA	: <i>Chemiluminescent Microparticle Immunoassay</i>
CPOB	: Cara Pembuatan Obat yang Baik
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
ECLIA	: <i>Electro Chemi Luminescence Immuno Assay</i>
ELISA	: <i>Enzyme-Linked Immunosorbent Assay</i>
Fe	: <i>Ferrum</i>
Hb	: <i>Hemoglobin</i>
HBsAg	: <i>Hepatitis B Surface Antigen</i>
HCV	: <i>Hepatitis C Virus</i>
HIV	: <i>Human Immunodeficiency Virus</i>
IFCC	: <i>International Federation of Clinical Chemistry</i>
LIC	: <i>Liver Iron Concentration</i>
MCV	: <i>Mean Corpuscular Volume</i>
MCHC	: <i>Mean Corpuscular Hemoglobin</i>
MDH	: <i>Malate dehydrogenase</i>
MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
NTBI	: <i>Non-Transferrin Bound Iron</i>

PNPK	: Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran
PRC	: <i>Packed Red Cells</i>
PT	: <i>Prothrombin Time</i>
RDW	: <i>Red Cell Distribution Width</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
RSUP	: Rumah Sakit Umum Pusat
SI	: <i>Serum Iron</i>
SGOT	: <i>Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase</i>
SGPT	: <i>Serum Glutamic Pyruvic Transaminase</i>
TDT	: <i>Transfusion Dependent Thalassemia</i>