

SKRIPSI

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN KANTONG DARAH
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA KOMPONEN
WHOLE BLOOD DI UNIT DONOR DARAH PMI
KABUPATEN BULELENG**



Oleh:

LUH ASTI DAMAYANTI

NIM. P07134222090

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

SKRIPSI

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN KANTONG DARAH
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA KOMPONEN
WHOLE BLOOD DI UNIT DONOR DARAH PMI
KABUPATEN BULELENG**

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

**Oleh:
LUH ASTI DAMAYANTI
NIM. P07134222090**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN KANTONG DARAH
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA KOMPONEN
WHOLE BLOOD DI UNIT DONOR DARAH PMI
KABUPATEN BULELENG**

OLEH

**LUH ASTI DAMAYANTI
NIM. P07134222090**

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Pembimbing Utama:


I Nyoman Purna, S.Pd., M.Si
NIP.196307031986031004

Pembimbing Pendamping:


Ida Ayu Made Sri Arjani, S.IP., M.Erg
NIP.196209111985022001

MENGETAHUI

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


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

SKRIPSI DENGAN JUDUL:

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN KANTONG DARAH
TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA KOMPONEN
WHOLE BLOOD DI UNIT DONOR DARAH PMI
KABUPATEN BULELENG**

Oleh:

LUH ASTI DAMAYANTI
NIM. P07134222090

TELAH DIUJI DIHADAPAN TIM PENGUJI

PADA HARI : KAMIS

TANGGAL : 30 APRIL 2026

TIM PENGUJI:

1. apt. Gusti Ayu Made Ratih KRD, S.Farm., M.Farm (Ketua Penguji)
2. Dr. dr. I Gusti Agung Dewi Sarihati, M.Biomed (Anggota Penguji I)
3. Nyoman Mastra, S.KM., S.Pd., M.Si (Anggota Penguji II)



MENGETAHUI
KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR



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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Luh Asti Damayanti
NIM : P07134222090
Program Studi : Sarjana Terapan
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis
Tahun Akademik : 2025-2026
Alamat : Jalan Sri-Rama Tista, Desa Baktiseraga

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul Pengaruh Lama Penyimpanan Kantong Darah terhadap Kadar Hemoglobin pada Komponen Whole Blood di Unit Donor Darah PMI Kabupaten Buleleng adalah benar karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Skripsi 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 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan tinggi dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Denpasar, 16 April 2026
Yang membuat pernyataan,



Luh Asti Damayanti
P07134222090

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Poltekkes Kemenkes Denpasar Prodi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta, mama Putu Sekarini dan bapak Gede Yuliadi yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan dan pengorbanan tanpa henti. Segala pengorbanan dan perhatian yang diberikan menjadi kekuatan utama bagi penulis dalam menghadapi setiap proses dan tantangan.

Terima kasih yang tulus penulis ucapkan kepada I Made Ananda Dwi Anugrah Putra, sebagai seseorang yang senantiasa mendampingi penulis dalam setiap langkah dan proses yang dilalui, atas segala dukungan, doa, serta motivasi yang tiada henti diberikan, sehingga menjadi kekuatan bagi penulis untuk terus melangkah dalam menggapai impian dan cita-cita.

Ucapan terima kasih yang tulus juga penulis sampaikan kepada teman-teman Kampink dan Nande, serta teman-teman kelas STR 8B atas segala dukungan, kebersamaan, dan kenangan indah yang telah terjalin selama penulis menempuh pendidikan, yang senantiasa menjadi penguat langkah dan penghangat perjalanan penulis hingga saat ini.

Penulis mempersembahkan karya ini sebagai ungkapan rasa syukur, cinta, dan terima kasih yang mendalam kepada seluruh pihak yang telah hadir, mendukung, dan mewarnai perjalanan penulis hingga sampai pada titik ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang berlipat, dan karya ini dapat menjadi kebanggaan serta kenangan berharga.

RIWAYAT PENULIS



Luh Asti Damayanti, lahir di Kota Singaraja pada 3 Mei 2004, merupakan anak sulung dari tiga bersaudara, dari pasangan Gede Yuliadi dan Putu Sekarini. Penulis memulai pendidikan pada tahun 2008–2010 di TK Sandhy Putra. Selanjutnya, penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 125 Banyuasri pada tahun 2010–2016.

Pendidikan menengah pertama ditempuh di SMP Negeri 2 Singaraja pada tahun 2016–2019, kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 4 Singaraja pada tahun 2019–2022. Setelah menyelesaikan jenjang pendidikan menengah atas, penulis melanjutkan studi di Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis sejak tahun 2022.

**THE EFFECT OF BLOOD BAG STORAGE DURATION ON HEMOGLOBIN
LEVELS IN WHOLE BLOOD COMPONENTS AT THE BLOOD DONOR
UNIT OF (UDD) PMI BULELENG REGENCY**

ABSTRACT

Whole blood is a blood product containing erythrocytes, leukocytes, thrombocytes, and plasma, which functions to improve oxygenation in patients with massive bleeding. Although its use in transfusion is limited, whole blood remains important as a raw material for producing blood components, particularly packed red cells. Therefore, its quality during storage needs to be monitored, one of which is through hemoglobin level examination. This study aimed to determine the effect of storage duration on hemoglobin levels in whole blood components at the Blood Donor Unit of PMI Buleleng Regency. A quasi-experimental method with a time series design was used, involving 10 tubing segments from whole blood bags stored at 2–6°C. Hemoglobin levels were measured using the Point of Care Testing (POCT) method on days 1, 7, 14, 21, and 28. The results showed an increase in hemoglobin levels from 14.19 g/dL on day 1 to 15.64 g/dL on day 28. Repeated measures ANOVA indicated a significant effect ($p < 0.05$). Pairwise comparison showed no significant differences between days 1–7 and 7–14, indicating stability in the early storage period, while significant changes occurred after day 14.

Keywords: whole blood, hemoglobin, storage duration

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN KANTONG DARAH TERHADAP
KADAR HEMOGLOBIN PADA KOMPONEN WHOLE BLOOD DI UNIT
DONOR DARAH PMI KABUPATEN BULELENG**

ABSTRAK

Komponen *whole blood* merupakan produk darah yang mengandung eritrosit, leukosit, trombosit, dan plasma, yang berfungsi untuk meningkatkan oksigenasi pada pasien dengan perdarahan masif. Meskipun penggunaannya relatif jarang dalam transfusi, *whole blood* tetap berperan penting sebagai bahan baku dalam produksi komponen darah, terutama *packed red cells*. Oleh karena itu, kualitasnya selama penyimpanan perlu dipantau, salah satunya melalui pemeriksaan kadar hemoglobin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar hemoglobin pada komponen *whole blood* di Unit Donor Darah PMI Kabupaten Buleleng. Penelitian ini menggunakan metode kuasi-eksperimental dengan desain *time series*, melibatkan 10 segmen selang dari kantong darah *whole blood* yang disimpan pada suhu 2–6°C. Pengukuran kadar hemoglobin dilakukan menggunakan metode *Point of Care Testing* (POCT) pada hari ke-1, 7, 14, 21, dan 28. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kadar hemoglobin dari 14,19 g/dL pada hari ke-1 menjadi 15,64 g/dL pada hari ke-28. Uji *repeated measures ANOVA* menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$). Uji lanjutan dengan *pairwise comparison* menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara hari ke-1 dengan ke-7 dan hari ke-7 dengan ke-14, yang menunjukkan kestabilan pada awal penyimpanan, sementara perubahan signifikan terjadi setelah hari ke-14.

Kata kunci: *whole blood*, kadar hemoglobin, penyimpanan

RINGKASAN PENELITIAN

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN KANTONG DARAH TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA KOMPONEN WHOLE BLOOD DI UNIT DONOR DARAH PMI KABUPATEN BULELENG

Oleh: Luh Asti Damayanti (P07134222090)

Penelitian ini didasarkan pada pentingnya mempertahankan kualitas komponen darah *whole blood* selama masa penyimpanan di Unit Donor Darah (UDD) PMI Kabupaten Buleleng. *Whole blood* merupakan darah utuh yang masih mengandung seluruh unsur penyusunnya dan memiliki fungsi penting, baik dalam kondisi transfusi tertentu maupun sebagai bahan baku untuk pemisahan komponen darah lainnya. Salah satu indikator yang digunakan untuk menilai kualitas darah adalah kadar hemoglobin, yang berperan dalam distribusi oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Selama proses penyimpanan pada suhu 2–6°C, dapat terjadi berbagai perubahan pada komponen darah, seperti kerusakan sel eritrosit dan proses hemolisis, yang berpotensi memengaruhi kadar hemoglobin. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi hubungan antara lama penyimpanan dengan kadar hemoglobin pada komponen *whole blood*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi waktu penyimpanan terhadap kadar hemoglobin pada komponen *whole blood* pada hari ke-1, 7, 14, 21, dan 28 di *blood refrigerator* UDD PMI Kabupaten Buleleng. Penelitian ini menggunakan pendekatan quasi-eksperimental dengan rancangan *time series*, dimana pengukuran dilakukan secara berulang pada sampel yang sama dalam interval waktu tertentu. Sampel yang digunakan berupa 10 selang kantong darah *whole blood* yang disimpan pada suhu 2–6°C. Pengukuran kadar hemoglobin dilakukan dengan metode *Point of Care Testing* (POCT), dan data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengidentifikasi adanya pengaruh lama penyimpanan.

Hasil penelitian menunjukkan adanya tren peningkatan kadar hemoglobin seiring bertambahnya durasi penyimpanan, yaitu dari rata-rata 14,19 g/dL pada hari pertama menjadi 15,64 g/dL pada hari ke-28. Analisis statistik menggunakan *ANOVA repeated measures* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang menandakan adanya hubungan yang bermakna antara lama penyimpanan dan

kadar hemoglobin. Berdasarkan uji lanjutan, diketahui bahwa pada fase awal penyimpanan tidak ditemukan perbedaan yang signifikan, namun perubahan mulai tampak setelah melewati hari ke-14.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa durasi penyimpanan memengaruhi kadar hemoglobin pada komponen *whole blood*, dengan kecenderungan peningkatan nilai seiring waktu penyimpanan. Oleh karena itu, pengendalian terhadap lama penyimpanan serta pemantauan kualitas darah perlu dilakukan secara optimal guna menjamin mutu dan keamanan darah sebelum digunakan dalam tindakan transfusi. Unit Donor Darah disarankan untuk melakukan evaluasi kualitas darah secara berkala selama masa penyimpanan sebagai bagian dari upaya peningkatan mutu pelayanan.

Daftar bacaan: 46 (2015 - 2025)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Lama Penyimpanan Kantong Darah Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Komponen *Whole Blood* di Unit Donor Darah PMI Kabupaten Buleleng" ini dengan baik dan tepat waktu. skripsi ini disusun sebagai pemenuhan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Dalam penulisan skripsi ini, penulis menghadapi berbagai hambatan yang akhirnya dapat dilewati berkat bantuan, dukungan, bimbingan, dan arahan yang tiada hentinya dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Sri Rahayu, S.Tr.Keb., S.Kep., Ners., M.Kes., selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Denpasar yang telah memberikan kesempatan kepada penulis, untuk mengikuti program pendidikan sarjana terapan di jurusan Teknologi Laboratorium Medis
2. Ibu I Gusti Ayu Sri Dhyanaputri, S.KM., M.PH., selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar, yang telah memfasilitasi segala proses pembelajaran, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Heri Setiyo Bakti, S.ST., M.Biomed., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan bimbingan selama menempuh Pendidikan.

4. Bapak I Nyoman Purna, S.Pd., M.Si., selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Ida Ayu Made Sri Arjani, S.IP., M.Erg., selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran, koreksi, serta dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar yang telah berbagi begitu banyak ilmu dan bimbingan selama penulis menempuh pendidikan di Poltekkes Kemenkes Denpasar.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan akibat keterbatasan wawasan dan pengalaman. Dengan rendah hati, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik di masa mendatang. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Denpasar, 16 April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT PENULIS	vii
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
RINGKASAN PENELITIAN	x
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Transfusi Darah.....	8

B. Darah Lengkap (<i>Whole blood</i>).....	12
C. Penyimpanan Darah	15
D. Hemoglobin.....	20
BAB III KERANGKA KONSEP.....	28
A. Kerangka konsep.....	28
B. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	29
C. Hipotesis.....	31
BAB IV METODE PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian.....	32
B. Alur Penelitian	32
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
D. Unit Analisis dan Sampel Pemeriksaan.....	33
E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	36
F. Alat, Bahan dan Prosedur Pemeriksaan	37
G. Pengolahan dan Analisis Data.....	40
H. Etika Penelitian	42
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Hasil	43
B. Pembahasan.....	46
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penyimpanan Darah dalam Bentuk Cair	16
Tabel 2 Penyimpanan Darah dalam Bentuk Beku.....	16
Tabel 3 Definisi Operasional Penelitian.....	31
Tabel 4 Rancangan Penelitian	32
Tabel 5 Nilai <i>Partial Eta-Squared</i> serta Interpretasi <i>Effect Size</i>	34
Tabel 6 Interpretasi Kadar Hemoglobin	39
Tabel 7 Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin	44
Tabel 8 Hasil Uji Normalitas Data Shapiro-Wilk	44
Tabel 9 Hasil Uji Sphericity	45
Tabel 10 Hasil Uji ANOVA Repeated Measures	45
Tabel 11 Hasil Uji Pairwise Comparison (Post Hoc)	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Produk Darah Whole Blood	12
Gambar 2. Struktur Hemoglobin.....	21
Gambar 3. Kerangka Konsep Penelitian	28
Gambar 4. Hubungan Variabel Penelitian	30
Gambar 5. Alur Penelitian.....	32
Gambar 6. Perhitungan Besar Sampel	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian UDD PMI Kabupaten Buleleng	58
Lampiran 2. Surat Balasan Izin Penelitian UDD PMI Kabupaten Buleleng	59
Lampiran 3. Surat Persetujuan Etik	60
Lampiran 4. Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin.....	61
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	62
Lampiran 6. Lembar Qc Suhu Blood Refrigerator Bulan Februari	64
Lampiran 7. Lembar Qc Suhu Blood Refrigerator Bulan Maret	64
Lampiran 8. Hasil Uji Normalitas Data	65
Lampiran 9. Hasil Uji Kesamaan Varians	65
Lampiran 10. Hasil Uji ANOVA Repeated Measures	65
Lampiran 11. Hasil Uji Post Hoc	66
Lampiran 12. Hasil Turnitin.....	67
Lampiran 13. Surat Pernyataan Persetujuan Repository	70
Lampiran 14. Bimbingan siak	71

DAFTAR SINGKATAN

BDRS	: Bank Darah Rumah Sakit
CPD	: <i>Citrate Phosphate Dextrose</i>
CPDA-1	: <i>Citrate Phosphate Dextrose Adenine-1</i>
FEFO	: <i>First Expired First Out</i>
FFP	: <i>Fresh Frozen Plasma</i>
Hb	: Hemoglobin
HBsAg	: <i>Hepatitis B Surface Antigen</i>
HIV	: <i>Human Immunodeficiency Virus</i>
IMLTD	: Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah
POCT	: <i>Point of Care Testing</i>
PRC	: <i>Packed Red Cell</i>
TC	: <i>Thrombocyte Concentrate</i>
UDD	: Unit Donor Darah
WB	: <i>Whole Blood</i>
WE	: <i>Washed Erythrocytes</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
ATP	: <i>Adenosine Triphosphate</i>
2,3-DPG	: <i>2,3-Diphosphoglycerate</i>
ACD	: <i>Acid Citrate Dextrose</i>
AS-1	: Adsol
AS-3	: Nutricel
AS-5	: Optisol
CO ₂	: Karbon Dioksida

O₂ : Oksigen

TACO : *Transfusion Associated Circulatory Overload*