

SKRIPSI

**GAMBARAN KADAR HEMOLISIS PRODUK DARAH
WHOLE BLOOD PADA GOLONGAN DARAH ABO
PADA MASA SIMPAN SELAMA 35 HARI
DI UNIT DONOR DARAH
PMI KOTA PADANG**



Oleh :

ELITA JUNIATI
NIM : 1613353006

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM
STIKES PERINTISPADANG
2020**

SKRIPSI

**GAMBARAN KADAR HEMOLISIS PRODUK DARAH
WHOLE BLOOD PADA GOLONGAN DARAH ABO
PADA MASA SIMPAN SELAMA 35 HARI
DI UNIT DONOR DARAH
PMI KOTA PADANG**

*Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan*

Oleh :
ELITA JUNIATI
NIM : 1613353006

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV ANALIS KESEHATAN/TLM
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS
PADANG
2020**

ABSTRAK

GAMBARAN KADAR HEMOLISIS PRODUK DARAH WHOLE BLOOD PADA GOLONGAN DARAH ABO PADA MASA SIMPAN SELAMA 35 HARI DI UNIT DONOR DARAH PMI KOTA PADANG

Oleh :

ELITA JUNIATI (Elitajiniati1998@gmail.com)

Kadar Hemolisis adalah kerusakan atau penghancuran sel darah merah karena gangguan integritas membran sel darah merah yang menyebabkan pelepasan hemoglobin. Hemolisis dapat terjadi akibat sentrifugasi yang kurang baik atau penyimpanan yang kurang tepat atau kerusakan membran, enzim, ataupun hemoglobin yang tidak normal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar hemolisis produk darah Whole Blood pada golongan darah ABO pada masa simpan 35 hari di unit donor darah PMI Kota Padang. Penelitian ini bersifat analitik dengan desain *cross sectional* dan dilakukan pada bulan Januari-April 2020. Jumlah sampel yang di ambil sebanyak 15 sampel. Sampel di periksa dengan metode fotometrik. Hasil pemeriksaan terhadap 15 sampel, menunjukkan bahwa rata-rata kadar hemolisis pada golongan ABO masa simpan 35 hari adalah pada golongan darah A rata-rata 0,47%, pada golongan darah B rata-rata 0,37%, dan pada golongan darah O rata-rata 0,39%. pada masa simpang 35 hari darah masih baik untuk digunakan karena kadar hemolisis sesuai kriteria standar < 0,8%. Hasil ini menandakan bahwa proses pre analitik dan analitik di Unit Donor Darah PMI Kota Padang sudah berjalan sesuai standar yang ditetapkan.

Kata kunci : Hemolisis, *Whole Blood*

ABSTRACT

GAMBARAN KADAR HEMOLISIS PRODUK DARAH WHOLE BLOOD PADA GOLONGAN DARAH ABO PADA MASA SIMPAN SELAMA 35 HARI DI UNIT DONOR DARAH PMI KOTA PADANG

Oleh :

ELITA JUNIATI (Elitajiniati1998@gmail.com)

ABSTRACT

Hemolysis levels are damage or destruction of red blood cells due to disruption of the integrity of the red blood cell membrane which causes the release of hemoglobin. Hemolysis may result from poor centrifugation or improper storage or damage to membranes, enzymes, or abnormal hemoglobin. The purpose of this study was to determine the differences in hemolysis levels of Whole Blood blood products in ABO blood group at a shelf-life of 35 days in the blood donation unit of PMI Padang City. This study was an analytical study with a cross sectional design and was conducted in January-April 2020. The number of samples taken was 15 samples. The sample was examined by the photometric method. The results of the examination of 15 samples, showed that the average hemolysis level in the ABO group, the shelf life of 35 days was in blood group A an average of 0.47%, in blood group B the average was 0.37%, and in blood group O an average of 0.39%. at 35 days of intervals, blood is still good for use because the hemolysis level is according to the standard criteria <0.8%. These results indicate that the pre-analytic and analytic processes in the Blood Donor Unit of PMI Padang City have been running according to the set standards.

Key words: Hemolysis, Whole Blood

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini :

Nama : **ELITA JUNIATI**
Tempat, Tanggal Lahir : Pelawan, 21-06-1998
NIM : 1613353006
Judul Skripsi : Gambaran Kadar Hemolisis Produk Darah
Whole Blood Pada Golongan Darah ABO Pada
Masa Simpan Selama 35 Hari Di Unit Donor
Darah PMI Kota Padang

Kami setuju untuk diujikan di depan dewan penguji skripsi

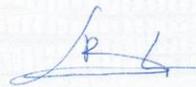
Padang, 15 Agustus 2020

Pembimbing I



Chairani, S.SiT. M. Biomed
NIDN : 1016128401

Pembimbing II



Betti Rosita, M. Si
NIDN : 1004128001

SKRIPSI

**GAMBARAN KADAR HEMOLISIS PRODUK DARAH
WHOLE BLOOD PADA GOLONGAN DARAH ABO
PADA MASA SIMPAN SELAMA 35 HARI
DI UNIT DONOR DARAH
PMI KOTA PADANG**

Disusun oleh :
ELITA JUNIATI
NIM : 1613353006

Telah diujikan di depan Penguji SKRIPSI
Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan/Teknologi Laboratorium Medik
STIKes Perintis Padang
Pada tanggal, 15 Agustus 2020
LULUS

Pembimbing I



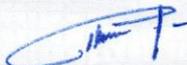
Chairani, S. SiT. M. Biomed
NIDN : 1016128401

Pembimbing II



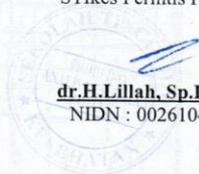
Betti Rosita, M.Si
NIDN : 1004128001

Penguji



Adi Hartono, SKM, M. Biomed
NIDN : 1001077301

Skripsi ini telah memenuhi salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan
Mengetahui :
Ketua Program Studi Diploma IV Analis Kesehatan/TLM
STIKes Perintis Padang



dr.H.Lillah, Sp.PK(K)
NIDN : 0026104301

v

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elita Juniati

NIM : 1613353006

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang ditulis dengan judul "**Gambaran Kadar Hemolisis Produk Darah Whole Blood Pada Golongan Darah ABO Pada Masa Simpan Selama 35 Hari Di Unit Donor Darah PMI Kota Padang**" adalah kerja/karya sendiri dan bukan merupakan duplikat dari hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang sumbernya dicantumkan. Jika kemudian hari pernyataan ini tidak benar maka status kelulusan menjadi batal dengan sendirinya.

Padang, 15 Agustus 2020



Menyatakan

ELITA JUNIATI

BIODATA



Nama : Elita Juniati
NIM : 1613353006
Tempat, Tanggal Lahir : Pelawan, 21 Juni 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Anak Ke : 1 (satu)
Agama : Islam

Nama Orang Tua

Ayah : Mustopa
Ibu : Ida Royani S.pd
Pekerjaan : Wiraswasta
Alamat : Sarolangun, pelawan

Pendidikan

Tahun 2010-2011 : SDN 48 Sarolangun
Tahun 2013-2014 : SMPN 10 Sarolangun
Tahun 2015-2016 : SMAN 8
Tahun 2016-2020 : STIKes Perintis Padang

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan rahmat-Nya yang selalu dicurahkan kepada seluruh makhluk-Nya. Salawat serta salam dikirimkan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah dengan nikmat dan hidayah-Nya, penulis telah dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Gambaran Kadar Hemolisis Produk Darah Whole Blood Pada Golongan Darah ABO Pada Masa Simpan Selama 35 Hari Di Unit Donor Darah PMI Kota Padang”**

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, tidak terlepas dari peran, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Yendrizal Jafri, S.Kp, M. Biomed selaku Ketua STIKes Perintis Padang.
2. Bapak dr. H. Lillah, Sp. PK, selaku Ketua Prodi D-IV Teknologi Laboratorium Medik STIKes Perintis Padang.
3. Ibu Chairani, S. SiT, M. Biomed selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Betti Rosita, M. Si selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Adi Hartono, SKM, M. Biomed selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu dosen, karyawan/karyawati prodi D-IV Teknologi Laboratorium Medik STIKes Perintis Padang.

7. Keluarga tercinta, ayahanda, ibunda, kakak, dan seluruh anggota keluarga besar penulis yang telah berjasa baik dari segi moril maupun materil dalam memberikan dorongan semangat serta do'a untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman seangkatan yang telah memberikan semangat dan dukungan yang besar dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat banyak kekurangan mengingat keterbatasan pengetahuan penulis, karena itu penulis mengharapkan masukan kritikan dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan penelitian ini. Akhir kata kepada-Nya jualah kita berserah diri, semoga skripsi ini dapat dipertahankan dalam seminar skripsi.

Padang, 27 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN.....	vi
BIODATA	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Bagi Instuti Peneliti	5
1.4.2 Bagi Peneliti Selanjutnya	5
1.4.3 Bagi Klien dan Masyarakat	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Donor Darah	6
2.1.1 Syarat Donor Darah	7
2.1.2 Jenis Donor Darah	8
2.1.3 Komponen Donor Darah	9
2.1.4 Manfaat Donor Darah	14
2.1.5 Peralatan Penyimpanan Darah	14
2.1.6 Cara Pengumpulan Darah Yang Di Donor	15
2.1.7 Identifikasi Pendonor	17
2.1.8 Kriteria Seleksi Donor	17
2.1.9 Antikoagulan Yang Di Gunakan Pada Darah Donor	19
2.1.10 Hematopoeisis	19
2.2. Pengertian Hemolisis	21
2.2.1 Penyebab Hemolisis	21
2.2.2 Pengaruh Hemolisis	25
2.3 Kerangka Konsep	27
2.3 Hipotesis	27

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian.....	28
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	28

3.3	Populasi dan Sampel	28
3.3.1	Populasi	28
3.3.2	Sampel.....	28
3.4	Kriteria Sampel	
3.4.1	Kriteria Inklusi	28
3.4.2	KriteriaEksklusi.....	28
3.5	Variabel Penelitian	29
3.5.1	Variabel Independen	29
3.5.2	Variabel Dependen.....	29
3.6	Definisi Operasional	29
3.7	Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.7.1	Alat	30
3.7.2	Bahan	30
3.8	Teknik Pengambilan Sampel	30
3.9	Prosedur Penelitian	30
3.10	Pemeriksaan Kadar Hemolisis	31
3.10.1	Metode Kadar Hemolisis	31
3.10.2	Perinsip Kadar Hemolisis	31
3.11	Prosedur Penggunaan Alat Hemocue Plasma/Low Hb	32
3.12	Prosedur Pemeriksaan Hemoglobin Dan Hematokrit	33
3.12.1	Metode Pemeriksaan	33
3.12.2	Perinsip Pemeriksaan	33
3.13	Pengolahan Data dan Analisa Data	33

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1	Karakteristik Umum Penelitian	34
-----	-------------------------------------	----

BAB V PEMBAHASAN

5.1	Pemeriksaan Kadar Hemolisis Produk Darah <i>Whole Blood</i> Pada Golongan Darah ABO Pada Masa Simpan Selama 35 Hari.....	36
5.2	Karakteristik Umum Penelitian	37
5.3	Proses Kerja Kadar Hemolisis Pada Produk Darah <i>Whole Blood</i>	37

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	39
6.2	Saran.....	39

DAFTAR PUSTAKA	40
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	
----------------------	--

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Persentase Kadar Hemolisis Produk Darah <i>Whole Blood</i> Pada Golongan Darah ABO Pada Masa Simpan Selama 35 Hari Di Unit Donor PMI Kota Padang	34
Tabel 4.2 Tabel Rata-Rata Kadar Hemolisis Produk Darah <i>Whole Blood</i> Berdasarkan Golongan Darah	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

- Lampiran 1.** Hasil Penelitian.....
- Lampiran 2.** Dokumentasi
- Lampiran 3.** Surat Penelitian.....
- Lampiran 4.** Surat Balasan Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelayanan Transfusi darah merupakan proses pemberian upaya kesehatan yang bermanfaat sebagai salah satu upaya kesehatan dalam rangka penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan sangat membutuhkan ketersediaan darah atau komponen darah yang cukup, aman, mudah di akses terutama untuk masyarakat. Produk darah harus dapat dijamin, pada darah yang disimpan biasanya terjadi penurunan fungsi eritrosit (viabilitas eritrosit) hal ini akan mempengaruhi terhadap kadar hemolisis pada kantong darah (Permenkes, 2015).

World Health Organization (WHO) memperkirakan bahwa setidaknya perlu 1% dari total penduduk untuk menyumbangkan darahnya dalam memenuhi kebutuhan minimum darah di suatu negara. Secara global, 70 negara memiliki tingkat pendonor darah kurang dari tingkat optimum, yaitu 10/1000 penduduk. Benua Afrika hanya berhasil mengumpulkan darah untuk memenuhi 41% dari permintaan pada tahun 2006. Negara membutuhkan 36.000 unit darah setiap tahunnya. Arsip menunjukkan bahwa 23.275 unit darah dikumpulkan pada tahun 2009 diikuti dengan penurunan untuk 20.401 unit yang dikumpulkan dalam 2010 dan 16.562 unit yang dikumpulkan pada tahun 2011 (Farahdina, 2015).

Ketersediaan darah untuk donor, secara ideal adalah 2,5% dari jumlah penduduk. Sehingga jika jumlah penduduk di Indonesia sebesar 247.837.073 jiwa, maka idealnya dibutuhkan darah sebanyak 4.956.741 kantong darah. Sehingga secara nasional terdapat kekurangan kebutuhan darah sejumlah 2.476.389 kantong darah atau sejumlah 619.097 liter darah. Sehingga Indonesia belum dapat

memenuhi standar Lembaga Kesehatan Internasional (WHO). Donor darah di Indonesia kebanyakan masih bersifat donor musiman, hanya dilakukan berkaitan dengan event tertentu saja. Hingga tahun 2017 produksi darah dan komponennya sebanyak 4,1 juta kantong dari 3,4 juta donasi. Dari jumlah darah yang tersedia, 90% di antaranya berasal dari donasi sukarela. Survei angka kematian ibu di Indonesia dari tahun 2015 masih tinggi sebesar 305 per 100.000 kelahiran hidup, kematian didominasi oleh tiga penyebab utama kematian yaitu pendarahan, hipertensi dalam kehamilan, dan infeksi (Fadilah & Airlangga, 2019).

Komponen darah yang ditransfusikan terdiri dari Packed Red Cell (PRC) masih merupakan komponen darah terbanyak yang digunakan dalam transfusi. Packed Red Cell adalah produk darah yang paling penting. Whole blood (WB) adalah produk darah yang di dalamnya masih lengkap mengandung eritrosit, leukosit, trombosit dan plasma (Isti, Rofinda, dan Husni, 2017).

Donor darah juga bermanfaat untuk mengurangi risiko penyakit jantung seperti Infark Miokard Akut (IMA), dari 2.682 partisipan, di mana 153 orang yang telah menjalankan donor darah minimal satu kali dalam setahun, menunjukkan perbaikan dalam pengobatan Infark Miokard Akut (IMA) yang telah mereka jalani dibanding yang tidak melakukan donor darah sama sekali (Harsiwi & Arini, 2018).

Pemberian *Packed Red Cell* (PRC) yang mengalami hemolisis kepada pasien akan menimbulkan reaksi transfusi yang berupa non *immune mediated hemolysis* bisa tidak berbahaya tetapi bisa juga menyebabkan *hemoglobinuria*, *Disseminated Intravascular Coagulation* (DIC), gagal ginjal dan demam. Uji

hemolisis harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan di Peraturan yang merupakan standar pelayanan transfusi darah nasional (AABB, 2008).

Hemolisis sel darah merah diketahui terjadi selama pengumpulan darah, pemrosesan, penanganan dan penyimpanan dalam layanan transfusi dan juga selama transportasi ke sisi tempat tidur pasien. Hemolisis sel darah merah merupakan penanda nyata kegagalan sistem penyimpanan sel darah merah dan juga kontaminasi bakteri. Hemolisis seperti itu bisa dalam bentuk pecahnya seluruh sel atau sebagai hilangnya mikrovesikel dari permukaan sel yang masih utuh. Leucoreduction, stabilisator membran seperti manitol, sitrat dan larutan penyimpanan hipotonik dapat berkontribusi terhadap berkurangnya hemolisis (Sawant,*et al*, 2007).

Hemolisis selama pengumpulan dan penyimpanan darah adalah manifestasi paling parah dari produk darah Whole Blood (WB) lesi penyimpanan. Ini mewakili pecahnya sel darah merah dengan pelepasan hemoglobin ke dalam cairan yang, hilangnya membran Hb dalam mikrovesikel. Selain itu, untuk memperlambat perubahan yang terjadi selama penyimpanan, ditambahkan antikoagulan Citrat Phosphat Dextrosa Adenin (CPDA) yang dapat mencegah terjadinya pembekuan darah dan mempertahankan kadar Adenosin Triphosphat (ATP) dalam darah sampai 35 hari penyimpanan atau selama 5 minggu. Penyimpanan darah dengan antikoagulan CPDA menyebabkan penurunan kadar ATP yang sangat banyak pada minggu ketiga dan keempat (Choudhury, Mathur, 2011).

Stabilitas eritrosit menurun sebanding masa simpannya, semakin lama darah donor disimpan maka semakin berkurang nilai eritrositnya. Penurunan ini disebabkan karena zat yang dibutuhkan oleh darah seperti dekstrosa yang digunakan sebagai sumber energi dalam menjaga kelangsungan hidupnya akan mengalami penurunan selama penyimpanan dan menyebabkan lisisnya eritrosit. Oleh karena itu, darah lengkap yang disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu 2-6°C selama 3-5 minggu masih mempunyai khasiat meningkatkan volume tubuh akibat perdarahan hebat tetapi kurang berkhasiat meningkatkan oksigenasi jaringan dan kurang berkhasiat juga untuk memperbaiki keadaan hemostatis di dalam tubuh (Naid, T., Arwie, 2012).

Berdasarkan masalah diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Gambaran Kadar Hemolisis Produk Darah Whole Blood Pada Masa Simpan Selama 35 Hari Di Unit Donor Darah PMI Kota Padang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah ada gambaran kadar hemolisis produk darah Whole Blood pada golongan darah ABO pada masa simpan 35 hari di Unit Donor Darah PMI Kota Padang.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran kadar hemolisis produk darah Whole Blood pada golongan darah ABO pada masa simpan 35 hari di Unit Donor Darah PMI Kota Padang.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk menentukan kadar Hemolisis Whole Blood pada golongan darah A masa simpan selama 35 hari.
2. Untuk menentukan kadar Hemolisis Whole Blood pada golongan darah B masa simpan selama 35 hari.
3. Untuk menentukan kadar Hemolisis Whole Blood pada golongan darah O masa simpan selama 35 hari.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Institusi Pendidikan

Masukan bagi institusi pendidikan Analis Kesehatan dalam rangka mempersiapkan lulusannya dalam mutu terbaik agar dapat memberikan pelayanan sebagai seorang analis yang lebih profesional dalam menjawab tingginya tuntutan masyarakat terhadap pelayanan.

1.4.2 Bagi Peneliti Selanjutnya

Sebagai bahan perbandingan atau data dasar bagi peneliti berikutnya untuk melakukan penelitian dengan masalah yang sama dan variabel berbeda.

1.4.3 Bagi Klien Dan Masyarakat

Dapat dijadikan sebagai pengetahuan dan wawasan serta dapat di aplikasikan dalam kehidupan sehari hari tentang manfaat donor darah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Donor Darah

Donor darah adalah proses pengambilan darah dari seseorang secara sukarela untuk disimpan di bank darah, kemudian dipakai pada transfusi darah. Transfusi darah adalah proses pemindahan darah dari seseorang yang sehat (donor) ke orang sakit (resipien). Darah yang dipindahkan dapat berupa darah lengkap dan komponen darah. Donor darah bisa dilakukan di mana saja. Hal ini maksudnya, agar mempermudah dan menarik simpati masyarakat untuk melakukan donor darah, dan tidak diharuskan ke pusat donor darah. Ada pula mobil darah yang juga dapat digunakan untuk dijadikan tempat menyumbang. Biasanya bank darah memiliki banyak mobil darah (Harsiwi & Arini, 2018).

Bagian padat darah atau sel-sel darah, terdiri dari :

a. Sel darah merah (eritrosit)

Sel darah merah atau sering juga disebut eritrosit berasal dari bahasa Yunani, yaitu erythos yang berarti merah dan kythos yang berarti selubung atau sel. Eritrosit merupakan bagian darah yang mengandung hemoglobin (Hb).

b. Sel darah putih (leukosit)

Sel darah putih atau leukosit memiliki ukuran yang lebih besar jika dia dibandingkan dengan eritrosit. Jumlah normal pada orang dewasa mengandung 4.000-10.000 sel leukosit /mm³. Tidak seperti sel darah merah, sel leukosit memiliki inti (nukleus) dan sebagian besar leukosit dapat bergerak seperti amoeba serta dapat menembus dinding kapiler. Sel darah putih di produksi dalam sumsum tulang, dan kelenjar limfa (Ayu dan Noviar, 2018).

2.1.1 Syarat Donor Darah

Beberapa syarat yang bertujuan untuk menjamin keselamatan pendonor dan penerima darah adalah sebagai berikut :

- Umur 17-60 tahun (usia 17 tahun diperbolehkan menjadi donor bila mendapat izin tertulis dari orang tua).
- Berat badan minimal 45 kg.
- Temperatur tubuh berkisar antara 36,6-37°C.
- Tekanan darah baik, yang ditunjukkan dengan sistolik 110-160 mmHg dan diastolik 70-100 mmHg.
- Denyut nadi teratur yaitu sekitar 50-100 kali/menit.
- Hemoglobin baik pria maupun perempuan minimal 12,5 gram.
- Bagi penyumbang darah wanita tidak sedang haid, hamil atau menyusui.
- Tidak menderita penyakit jantung, hati, ginjal, paru, kencing manis, pendarahan, kejang atau penyakit kulit kronis.
- Tidak pernah menderita penyakit hepatitis B.
- Tidak pernah menderita penyakit tuberculosis, sifilis, epilepsy dan sering kejang.
- Tidak pernah mengalami ketergantungan obat, alkoholisme akut dan kronik.
- Tidak pernah menderita penyakit kulit pada vena (pembuluh darah balik) yang akan ditusuk.
- Tidak mempunyai kecenderungan perdarahan atau penyakit darah, misalnya defisiensi G6PD, thalasemia dan polibetemiavera.

- Tidak mengidap penyakit HIV/AIDS (homoseks, morfinis, berganti-ganti pasangan seks, memakai jarum suntik tidak steril (Responsibility, *et al*, 2013).

2.1.2 Jenis Pendonor Darah

Hanya terdapat empat jenis pendonor yang diperbolehkan:

- 1) Donor sukarela adalah pendonor yang memberikan darah, plasma atau komponen darah lainnya atas kehendaknya dan tidak menerima pembayaran, baik dalam bentuk tunai atau hal lainnya sebagai pengganti uang. Hal ini termasuk izin tidak masuk kerja, kecuali jika diperlukan waktu yang masih dianggap wajar untuk perjalanan ke tempat penyumbangan darah. Pendonor sukarela dapat diberikan hadiah kecil, makanan dan minuman serta penggantian biaya transportasi langsung dalam keadaan tertentu.
- 2) Donor keluarga atau pengganti adalah pendonor yang memberikan darahnya ketika dibutuhkan oleh anggota keluarganya atau masyarakat.
- 3) Donor bayaran adalah pendonor yang memberikan darah dengan mendapatkan pembayaran atau keuntungan lainnya untuk memenuhi kebutuhan hidup yang mendasar atau sesuatu yang dapat dijual atau dapat ditukarkan kedalam uang tunai atau ditransfer ke orang lain.
- 4) Donor plasma khusus adalah pendonor plasma apheresis untuk memenuhi kebutuhan bahan baku pembuatan derivat plasma melalui 46 fraksionasi. Pendonor merupakan pendonor sukarela namun dapat diberikan kompensasi berupa penggantian biaya transportasi langsung dan pelayanan pemeliharaan kesehatan (Makiyah, 2016).

2.1.3 Komponen Darah

Pengolahan darah harus dilakukan sesuai dengan prosedur yang didokumentasikan yang memenuhi sistem manajemen mutu untuk unit penyedia darah. Prosedur ini harus di disain dan dilaksanakan dengan cara yang dapat mencegah kesalahan dan minimalkan risiko kontaminasi bakteri terhadap komponen darah.

Mutu komponen darah dapat dijamin melalui pengontrolan semua tahap produksi. Prosedur yang didokumentasikan harus meliputi spesifikasi darah lengkap dan semua komponen darah yang diproduksi dari darah lengkap atau diambil dengan cara apheresis.

a. Persyaratan Komponen Darah

- 1) Komponen darah hanya dapat diolah dari darah lengkap dan penyumbangan apheresis yang diambil dengan tepat dari pendonor yang memenuhi persyaratan dan ditransportasikan di dalam kondisi yang terkontrol dan tervalidasi.
- 2) Sebelum pengolahan dilakukan, area kerja harus dibersihkan dan bebas dari bahan lain atau kertas kerja.
- 3) Komponen darah harus diproduksi menurut prosedur yang telah divalidasi yang menetapkan bahan-bahan dan kontrol yang akan digunakan.
- 4) Sistem tertutup harus digunakan di dalam pengolahan untuk minimalkan risiko kontaminasi bakteri. Ketika kantong satelit akan dipisahkan atau kantong tambahan ditempelkan pada kantong darah selama pengolahan, sistem tertutup harus dijaga melalui penggunaan heat sealer dan sterile connecting devices.

- 5) Pengolahan dengan sistem terbuka hanya dapat digunakan pada keadaan tertentu. Teknik aseptik, penggunaan laminary air flow/safety cabinet dan memendekan tanggal kedaluwarsa harus diterapkan.
- 6) Semua bahan dan peralatan pengolahan harus dikualifikasi dan divalidasi sebagai bagian dari proses.
- 7) Metoda produksi harus didokumentasikan dan divalidasi. Prosedur harus menyebutkan persyaratan atau spesifikasi setiap metoda dan kontrol yang relevan untuknya.
- 8) Spesifikasi komponen darah harus dibuat untuk setiap jenis komponen darah yang akan diproduksi.
- 9) Mutu komponen darah yang dibuat harus dinilai oleh program pengawasan mutu. Komponen darah harus diambil sampel menurut rencana sampling dan diperiksa untuk pemenuhannya terhadap spesifikasi komponen. Batasan penerimaan harus dibuat.
- 10) Sampling harus mewakili semua metoda produksi, peralatan, bahan dan lokasi yang berbeda.
- 11) Hasil dari program pengawasan mutu harus dikaji ulang secara teratur untuk mengidentifikasi adanya tren. Akar penyebab dari setiap kegagalan untuk memenuhi spesifikasi harus diselidiki dan tindakan perbaikan yang memadai harus diambil.
- 12) Komponen darah yang gagal didalam pemeriksaan pengawasan mutu tidak boleh dikeluarkan untuk digunakan.

13) Catatan harus memungkinkan pelacakan penuh terhadap komponen darah yakni:

- Komponen darah yang telah dibuat.
- Metoda yang digunakan.
- Bahan yang digunakan.
- Semua peralatan dan program yang digunakan.
- Inspeksi yang dilakukan.
- Identifikasi semua petugas yang terlibat.

14) Catatan harus dijaga dibawah kondisi dan pengarsipan yang sesuai untuk jangka waktu yang telah ditentukan.

b. Tahap Pengolahan

Komponen darah disiapkan menggunakan sentrifugasi diikuti tahap pemisahan. Proses ini dilakukan baik pada teknologi pengolahan dara dari darah lengkap atau pada teknologi apheresis.

1) Sentrifugasi

Sentrifugasi merupakan tahap kritis yang digunakan untuk memisahkan komponen darah seluler dari plasma. Tahap pemisahan sel darah merah dan plasma, jika trombosit tidak akan dibuat, harus dalam kondisi bersih. Jika trombosit akan dibuat, sentrifugasi harus memisahkan sel darah merah dari plasma kaya akan trombosit (*platelet-rich plasma*) atau dari *buffy coat* dan plasma. Trombosit harus dipisahkan saat tahap sentrifugasi kedua. Parameter sentrifus yang digunakan harus divalidasi sebelum komponen darah diolah.

2) Sedimentasi

Jika sentrifus tidak tersedia, sel darah merah dapat dipisahkan dari plasmanya dengan meletakkan kantong darah dengan posisi berdiri di dalam refrigerator darah untuk beberapa hari untuk membiarkan sel mengendap secara gravitasi, namun demikian pemisahan tidak sempurna dan komponen darah memiliki keterbatasan waktu penggunaan.

3) Pemisahan Komponen Darah

Setelah sentrifugasi, kantong darah harus ditempatkan dengan hati-hati pada ekstraktor plasma atau pada sistem pemisahan otomatis agar lapisan-lapisan komponen darah dapat dipindahkan ke dalam kantong satelit yang terangkai.

4) Pembekuan (*Freezing*)

Tahap pembekuan adalah kritis untuk menentukan mutu komponen darah dan plasma harus dibekukan hingga bagian inti (paling dalam) dalam kurun waktu yang menjamin bahwa mutu yang diinginkan dicapai. Untuk plasma segar beku (*fresh frozen plasma* = FFP), pembekuan harus cepat untuk meminimalkan kehilangan faktor koagulasi labil seperti Faktor VIII. Skala plasma beku, perubahan suhu harus diminimalkan. Plasma beku harus ditangani dengan hati-hati untuk mencegah keretakan kantong atau patahnya selang kantong darah. Setiap ada kerusakan atau kebocoran kantong, komponen darah harus dibuang.

5) Cryoprecipitate

Plasma segar beku (*fresh frozen plasma*) harus dicairkan dalam kondisi yang terawasi dan selanjutnya diproses untuk menghasilkan komponen darah *cryoprecipitate* atau *concentrated anti-haemophilic factor* (AHF).

6) Pengurangan Leukosit (*Leukocyte Depletion*)

Darah lengkap atau komponen darah individual dapat difilter untuk menghasilkan komponen darah yang jumlah leukositnya berkurang (*leukocyte depleted components*) menggunakan kantong darah khusus dengan filter yang terintegrasi. Proses dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kecepatan aliran dan suhu, dan harus divalidasi agar mutu yang diinginkan dapat dicapai secara konsisten. Jumlah leukosit yang tersisa didalam produk komponen darah akhir harus dihitung secara reguler menggunakan metoda yang telah divalidasi.

7) Buffy Coat Removal

Pemisahan *buffy coat* pada pengolahan trombosit dapat menurunkan jumlah leukosit yang tersisa di dalam komponen darah sel darah merah, namun tidak efisien pengurangan jumlah leukosit dengan menggunakan filter.

8) *Pooling*

Jika komponen darah di pool dan diberikan nomor identifikasi unik yang baru, harus ada pencatatan label nomor donasi dari masing-masing komponen darah yang terhubung dengan nomor baru pada kantong pooling. Nomor baru harus dicetak oleh mesin atau ditulis secara manual, diperiksa atas akurasi oleh orang kedua.

9) Pencucian

Komponen darah yang perlu dicuci untuk memenuhi keperluan klinis harus dicuci dengan cairan yang cocok untuk menghilangkan hampir semua plasma yang terkandung. Jika produk komponen darah cuci membutuhkan nomor baru,

nomor harus dicetak oleh mesin atau ditulis secara manual, diperiksa atas akurasi oleh orang kedua.

- Iradiasi: Komponen darah yang di iradiasi harus disiapkan dengan metoda yang telah divalidasi untuk menjamin bahwa iradiasi telah dilaksanakan dan dosis yang diinginkan telah dicapai. Label komponen darah harus mengidentifikasi bahwa komponen darah telah diiradiasi.
- Apheresis: Mesin apheresis melakukan tahap sentrifugasi dan pemisahan secara otomatis. Mesin harus divalidasi untuk digunakan dan dipelihara secara teratur. Program operasional harus dipilih secara hati-hati untuk komponen darah yang akan diambil dan cairan yang akan digunakan harus diperiksa sebelum dihubungkan. Selama prosedur, komponen darah yang tidak diambil harus dikembalikan ke tubuh donor (Permenkes, 2015).

2.1.4 Manfaat Donor

Darah Donor akan membantu menurunkan resiko terkena serangan jantung dan masalah jantung lainnya. Penelitian menunjukkan, mendonorkan darah akan mengurangi kelebihan zat besi dalam tubuh. Walaupun masih perlu penelitian lagi untuk memastikannya, kelebihan zat besi diduga berperan menimbulkan kelainan pada jantung. Kelebihan itu akan membuat kolesterol jahat low density lipoprotein (LDL) membentuk anti kolesterol (plak lemak yang akan menyumbat pembuluh darah). Menurunnya angka masalah penyakit jantung terutama terlihat pada para pendonor yang tidak merokok (Harsiwi & Arini, 2018).

2.1.5 Peralatan Penyimpanan Darah

Peralatan penyimpanan darah harus:

- Tidak dapat diakses oleh orang yang tidak diberi kewenangan.
- Mampu memisahkan dengan aman antara komponen darah yang belum di uji dengan yang sudah di uji.
- Mampu memisahkan dan mengamankan fasilitas untuk komponen darah yang ditolak atau yang potensial infeksius.
- Memiliki sistem monitoring dan pencatatan suhu independen dan memiliki “probe” yang ditempatkan di dalam cairan yang merepresentasikan volume komponen darah yang disimpan didalam alat penyimpanan. Sensor suhu dan termometer harus dikalibrasi paling sedikit setiap tahun dengan deviasi suhu terhadap alat pengukur standar tidak lebih dari 1°C.
- Memiliki alur batas bawah dan atas yang akan mengindikasikan perubahan suhu misalnya ketika mati listrik. Alarm harus diperiksa secara teratur dan didokumentasikan.
- Memiliki agitasi yang bekerja secara terus menerus untuk penyimpanan trombosit.
- Memiliki prosedur untuk menjelaskan semua persyaratan penyimpanan, pemeriksaan, tinjauan terhadap suhu yang diluar spesifikasi dan persetujuan untuk digunakan atau pembuangan komponen darah.

2.1.6 Cara Mengumpulkan Darah Yang Di Donor

Darah utuh dikumpulkan di setiap jenis kantong darah dari donor darah yang sehat. Persiapan lengan donor yang tepat dilakukan untuk memastikan kontaminasi minimum selama proses mengeluarkan darah. Volume dan waktunya

di catat. Komponen darah dipisahkan dari seluruh darah yang dikumpulkan dalam kantong darah triple setelah periode holding yang tepat.

Unit Whole Blood (WB) yang dikumpulkan dalam sistem kantong darah rangkap tiga (450 ml) disentrifugasi dengan “putaran lunak” (1800 rpm, 8 menit, 22 °C) di Sorvall RC3C plus Centrifuge yang didinginkan. Plasma kaya platelet (PRP) dipisahkan dan larutan SAGM ditambahkan ke dalam kantong sel merah yang dikemas. PRP mengalami "putaran keras" (4.500 rpm, 15 menit, 22°C) dalam centrifuge berpendingin Sorvall untuk mendapatkan konsentrat trombosit dan plasma trombosit yang buruk.

Unit Whole Blood (WB) yang dikumpulkan dalam kantong darah tunggal disimpan sebagai kontrol. Semua unit sel darah merah disimpan pada suhu 4°C di lemari es bank darah dengan pemantauan suhu terkomputerisasi secara terus menerus. Mengatur suhu penyimpanan produk darah, untuk TC disimpan pada suhu 20-24°C, berbeda dengan PRC yang disimpan pada suhu yang lebih rendah yaitu 2-6°C.

Pengambilan sampel ini dilakukan segera setelah pengumpulan darah (hari 0) dan setelah pemisahan komponen (hari 1) dan setiap minggu setelahnya selama empat minggu. Pada hari ke 28 penyimpanan, sampel yang representatif dari unit yang menunjukkan bukti hemolisis berlebihan pada inspeksi visual diajukan untuk analisis mikrobiologis. Karena pada hari ke 28 penyimpanan, tingkat hemolisis di semua unit RBC jauh di bawah tingkat yang diperbolehkan yaitu 0,8. Karena tingkat hemolisis hingga penyimpanan hari ke-28 hanya karena sebagian besar unit RBC kami dikeluarkan dalam periode ini.

Food and Drug Administration (FDA) telah merekomendasikan maksimum 1% hemolisis untuk sel darah merah terdegliserolisasi dan telah menyetujui dan memberi lisensi solusi aditif untuk penyimpanan jangka panjang unit sel darah merah dikemas dengan hemolisis kurang dari 1% pada akhir periode penyimpanan (Sawant, *et al*, 2007).

2.1.7 Identifikasi Pendoror

Data Pendoror yang diperlukan pendonor diminta untuk menyiapkan

- a. Nama lengkap
- b. Tanggal lahir
- c. KTP/Surat Ijin Mengemudi/nomor paspor, untuk orang asing
- d. Alamat rumah sesuai KTP
- e. Alamat kantor
- f. Nomor telepon rumah dan telpon seluler
- g. Kartu donor (Permenkes, 2015).

2.1.8 Kriteria Seleksi Donor

Pendoror harus dinilai secara rahasia terhadap kriteria berikut di bawah ini melalui pemeriksaan fisik dan pengkajian kuesioner kesehatan donor yang telah diisi oleh pendonor.

- Usia minimal 17 tahun. Pendoror pertama kali dengan umur >60 tahun dan pendonor ulang dengan umur >65 tahun dapat menjadi pendonor dengan perhatian khusus berdasarkan pertimbangan medis kondisi kesehatan.
- Berat badan Donor darah lengkap ≥ 55 kg untuk penyumbangan darah 450-
 ≥ 45 kg untuk penyumbangan darah 350 ml Donor

- Tekanan darah sistolik : 110 hingga 160 mmHg diastolik : 70 hingga 100 mmHg.
- Denyut nadi 50 hingga 100 kali per menit dan teratur
- Suhu tubuh 36,6–37°C
- Hemoglobin 12,5 hingga 17 g/dL
- Interval sejak penyumbangan terakhir : Merujuk pada poin C.6
- Penampilan donor

Jika didapatkan kondisi tersebut dibawah ini, tidak diizinkan untuk mendonorkan darah:

- Anemia
- Jaundice
- Sianosis
- Dispnoe
- Ketidak stabilan mental
- Alkohol atau keracunan obat
- Riwayat kesehatan termasuk kondisi kesehatan saat ini merujuk pada poin C.2, 3, 4, dan 5
- Risiko terkait gaya hidup
Orang dengan gaya hidup yang menempatkan mereka pada risiko tinggi untuk mendapatkan penyakit infeksi berat yang dapat ditularkan melalui darah (Yunus, Dahlan, dan Santoso, 2014).

2.1.9 Antikoagulan Yang Digunakan Pada Darah Donor

Pendonor yang telah memenuhi persyaratan donor darah segera diambil darahnya dengan cara menusuk vena dengan jarum blood bag maka darah akan mengalir masuk ke kantong darah yang telah berisi antikoagulan Citrat Phosphat Dextrosa Adenin(CPDA). Pada saat proses pengisian darah kantong darah harus selalu digoyang supaya antikoagulan dan darah dapat tercampur rata. Volume darah yang diambil sejumlah ± 250 cc. Setelah volume terpenuhi maka proses pengambilan darah dihentikan. Sisa darah yang berada dalam selang kantong darah diserut dengan hand sealer dan dimasukkan kedalam kantong darah sehingga dapat tercampur dengan antikoagulan (Naid, T., Arwie, 2012).

2.1.10 Hematopoiesis

Hematopoiesis merupakan proses produksi dan perkembangan sel darah mulai dari Stem Cell (sel induk) Hemapoiesis sampai beredar di aliran darah tepi induk sel darah hemopoietic stem cell, memproduksi sel darah mengganti sel darah rusak atau mati teori pembentukan sel darah :

- Monophyletik atau uniphiletik semua sel darah berasal dari 1 sel induk
- Polyphyletik masing-masing sel darah mempunyai stem sel sendiri yang tertentu dan terpisah dengan yang lain
- Intermediate Sel Induk Hemopoietik (Hematopoietic Stem Cell) sel-sel yang akan berkembang menjadi sel-sel darah (eritrosit, leukosit, trombosit) dan beberapa sel dalam sumsum tulang seperti fibroblast. Sel induk yang paling primitif sebagai pluripotent (totipotent) stem cell.

- Self renewal memperbarui diri sendiri sehingga tidak akan pernah habis meskipun terus membelah.
- Proliferative membelah atau memperbanyak diri.
- Diferensiatif mematangkan diri menjadi sel-sel dengan fungsi-fungsi tertentu.

1) Tempat Pembentukan Sel Darah Usia (Masa Embrio dan Fetus)

a. Stadium Mesoblastik

- mg 3-6 kehamilan s/d bulan 3-4 kehamilan
- tempat : sel mesenkim di yolk sac (eritrosit megaloblas)
- mg 6 kehamilan produksi diganti organ lain.

b. Stadium hepatik

- mg 6 kehamilan s/d bulan 5-10 kehamilan
- tempat : limpa, hepar, kelenjar limfe (granulosit, megakariosit, eritrosit)

c. Stadium mieloid

- bulan 6 kehamilan s/d lahir
- tempat: sumsum tulang (eritrosit, leukosit, megakariosit)

2) Masa Lahir Sampai Dengan Dewasa (Sumsum Tulang)

a. Hemopoiesis meduler normal

- lahir s/d 20 th seluruh sumsum tulang
- masa kanak-kanak: terjadi penggantian sutul oleh lemak (secara progresif di tulang panjang)
- 20 tahun sumsum tulang pendek, tulang pipih

b. Hemopoiesis ekstra meduler abnormal

- tempat : limpa, hati, limfonodi, tulang rawan, ginjal, dll
- keln : eritroblastosis foetalis, anemia perniciososa, thalasemia, anemia sickle sel, Anemia aplastik jarang ekstra meduler

Dalam regulasi hemopoiesis normal feed back mechanism, mekanisme umpan balik yang dapat merangsang hemopoiesis jika tubuh kekurangan komponen darah (positive loop) atau menekan hemopoiesis jika tubuh kelebihan komponen darah tertentu (negative loop).

2.2. Pengertian Hemolisis

Hemolisis merupakan faktor yang sangat penting ketika melakukan pengukuran di Laboratorium. Hemolisis juga memiliki komponen intraseluler dari eritrosit, trombosit dan leukosit ke dalam cairan ekstra seluler, yaitu plasma atau serum. Hemolisis terlihat sebagai warna merah plasma atau serum setelah sentrifugasi sampel. Laporan dalam literatur tentang konsentrasi hemoglobin bebas, yang terlihat sebagai warna merah dalam plasma atau serum, bervariasi antara 100 dan 300 mg/L (L. Thomas, 2002).

2.2.1 Penyebab Hemolisis

Hemolisis dapat menyebabkan perubahan parameter tertentu dalam bahan uji. Inspeksi visual pra-analitik dari sampel darah yang disentrifugasi untuk hemolisis adalah alasan penolakan pada 60% sampel yang ditolak. Dalam sebuah studi medis, 3,3% dari spesimen yang dikirim ke Laboratorium untuk penyelidikan kimia klinis dihancurkan. Ketika memeriksa alasannya, hanya 3,2% sampel hemolisis yang menjadi penyebab hemolisis in vivo (L. Thomas, 2002).

a. Hemolisis In Vitro

Beberapa faktor yang menyebabkan hemolisis in vitro

- Obstruksi parsial kateter vena atau arteri. Akibatnya ada aspirasi yang lebih intens jika sampel dikumpulkan dengan jarum suntik.
- Pengumpulan spesimen dengan jarum suntik dan pemisahan sampel menjadi beberapa tabung.
- Mengocok darah terlalu keras.
- Sentrifugasi darah sebelum koagulasi selesai.
- Sentrifugasi sebagian spesimen yang dikoagulasi dari pasien yang menggunakan antikoagulan.
- Tekanan positif atau negatif dalam tabung sampel.
- Pengenceran darah dengan larutan hipotonik.
- Beku-seluruh darah.
- Penyimpanan atau pengangkutan seluruh darah selama beberapa hari pada suhu kamar.

b. Hemolisis In Vivo

Ada beberapa faktor yang menyebabkan hemolisis vivo

- Disebabkan oleh antibodi,
 - Secara biokimia melalui obat-obatan, oleh zat beracun.
 - Melalui faktor keturunan (misal Hemoglobinopati).
 - Melalui defek enzim (ikterus acholurik) atau oleh infeksi (misal Malaria).
- ketika mencurigai hemolisis in vivo plasma harus diperiksa untuk

mengecualikan kemungkinan hemolisis in vitro tambahan yang disebabkan oleh proses koagulasi (L.Thomas, 2002)

c. Efek Penyimpanan Darah Invitro

1. Perubahan bentuk dan daya hidup sel

- a. Daya hidup eritrosit akan menurun sebanding dengan masa simpan. Pada saat penyadapan hancur 1-5%, apabila disimpan 2 minggu dalam ACD sel eritrosit hancur sekitar 10%, dan 4 minggu dalam ACD sel eritrosit musnah mencapai 25%, dapat menyebabkan terjadinya hemolisis.
- b. Daya hidup trombosit menurun sebanding dengan masa simpan dan temperatur simpan. Daya hidup trombosit pada suhu 2-6°C lebih buruk dibandingkan pada suhu 18-22°C.
- c. Daya hidup leukosit menurun dengan cepat sebanding dengan masa simpan. Masa simpan 48 jam terjadi perubahan bentuk, sedangkan masa simpan 72 jam fungsi leukosit hilang.

2. Perubahan kadar ATP

Akibat penurunan kadar ATP, maka terjadi hilangnya lipid membran sel, perubahan bentuk sel dari bentuk bikonkaf menjadi bulat, berkurangnya elastisitas sel sehingga menjadi kaku.

3. Perubahan kadar 2,3 DPG

Akibat penurunan kadar 2,3 DPG, maka daya ikat oksigen pada molekul hemoglobin menjadi kuat, pelepasan oksigen ke jaringan menjadi berkurang. Darah dengan 2,3 DPG rendah tidak menambah oksigenisasi jaringan walaupun

kadar hemoglobin naik. Darah dengan 2,3 DPG rendah tidak tepat untuk pasien yang memerlukan oksigenisasi cepat/resusitasi.

4. Perubahan elektrolit

Peningkatan Kalium (K^+) plasma, disebabkan karena sel tidak mampu mempertahankan Kalium (K^+) dalam sel, akibatnya masuknya natrium (Na^+) beserta air ke dalam sel. Darah dengan kalium plasma yang tinggi kurang tepat untuk penderita penyakit ginjal.

5. Perubahan asam laktat dan pH

Perubahan pH disebabkan penumpukan asam laktat sebagai hasil akhir proses glikolitik oleh sel eritrosit. Dengan bertambahnya asam laktat akan menyebabkan penurunan pH (asam).

6. Perubahan amonia

Disebabkan penghancuran atau destruksi protein. Darah dengan amoniak plasma yang tinggi kurang tepat untuk penderita penyakit hati.

7. Peningkatan Hb plasma

Peningkatan Hb plasma dikarenakan banyaknya eritrosit yang lisis.

8. Perubahan faktor pembekuan

Diantara faktor pembekuan F I sampai dengan F XIII, F V dan F VIII merupakan faktor pembekuan labil secara invitro. Faktor ini hanya bertahan selama 4-6 jam dalam keadaan invitro, sehingga darah simpan tidak mengandung F V dan F VIII (labile factor).

9. Perubahan metabolisme sel

Perubahan pH menjadi asam menyebabkan terganggunya fungsi enzim-enzim untuk metabolisme sel, sehingga metabolisme sel terganggu dan sel akan lisis (Ayu dan Noviar, 2018).

2.2.2 Pengaruh Hemolisis

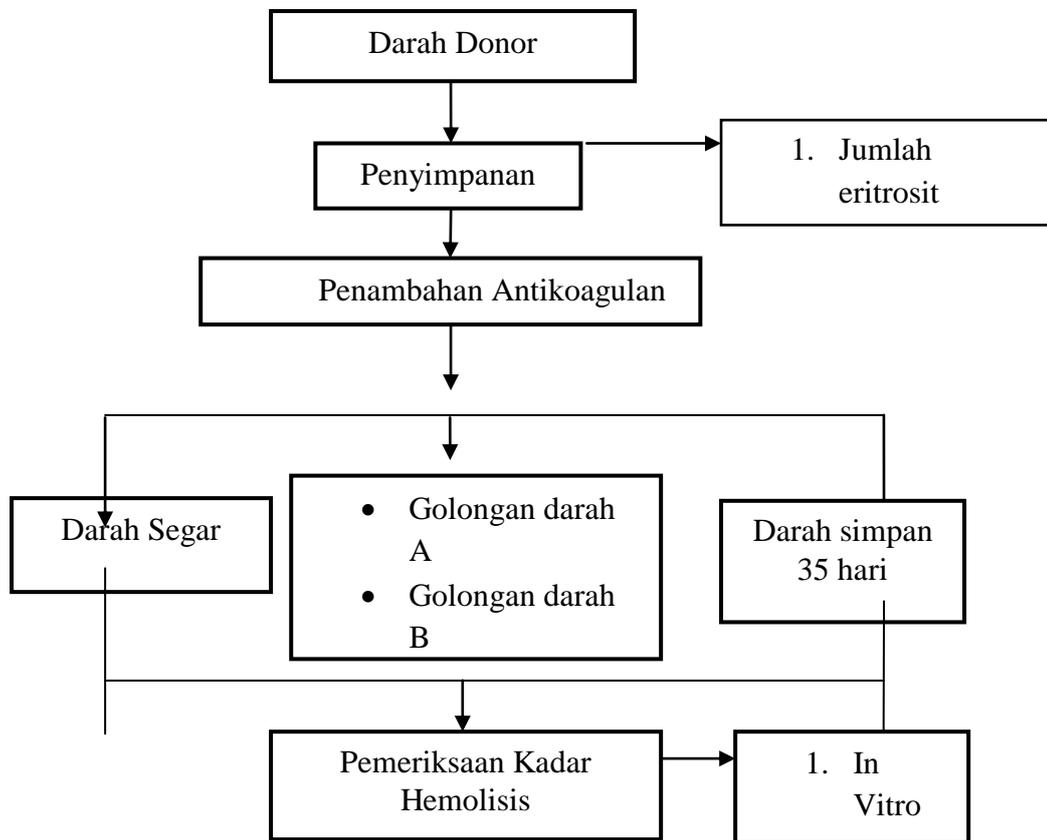
Pengaruhnya hemolisis terjadi karena otomatisasi banyak proses analitis, termasuk peningkatan otomatisasi fase pra-analitis, bahan uji skrining untuk hemolisis sering kurang. Khususnya sampel yang dikumpulkan untuk tes darah lengkap dalam pengaturan non-Laboratorium harus diangkut dalam jarak yang lebih jauh karena meningkatnya konsolidasi Laboratorium. Akibatnya ada peningkatan risiko hemolisis selama penyimpanan atau transportasi. Bahkan jika hemolisis tidak dapat dideteksi secara visual, dapat terjadi pelepasan konstituen intraseluler ke dalam plasma atau serum (L. Thomas, 2002).

Pencegahan untuk mencegah konsekuensi yang tidak diinginkan dari hemolisis, yaitu hemolisis standar sebagai syarat untuk sistem penyimpanan RBC lisensi Di Amerika Serikat, standar ini adalah secara historis hemolisis rata-rata kurang dari 1%, dan di Eropa kurang dari 0,8%. Ini adalah tindakan yang diambil untuk mengurangi RBC lisis selama penyimpanan:

- Pendinginan darah diharapkan melambat metabolisme dan dengan demikian meningkatkan pengawetan. Dengan demikian menjaga suhu antara 2-6°C mengurangi metabolisme glukosa dan meningkatkan warna merah viabilitas sel.

- Tas Ployvinyl chloride diplastisasi adalah wadah penyimpanan sel darah merah standar. Itu mengurangi empat kali lipat hemolisis selama penyimpanan dengan menyisipkan ke dalam sel darah merah selaput.
- Pengurangan leukosit juga meningkatkan penyimpanan sel darah merah menghapus komponen darah yang sangat metabolik dan aktif sel putih itu akan membuat tas lebih asam.
- Solusi aditif yang mengandung 30 mm mannitol berkurang hemolisis dan selanjutnya meningkatkan osmolaritas dari solusi.
- Lapisan pelindung direkomendasikan antara penyimpanan RBC dan perangkat pembekuan untuk menjaga suhu di RBC unit penyimpanan atau unit transportasi. RBC seharusnya tidak disimpan dekat dengan ventilasi udara di jalan di pendingin di mana suhu dapat jatuh lebih rendah dari 1-6°C.
- RBC harus diangkut dalam wadah yang sesuai itu mempertahankan suhu yang disarankan.
- Selama pemisahan komponen, kecepatan sentrifugasi lebih tinggi
- Dari 5000g menginduksi hemolisis, yang harus dihindari (Choudhury, Mathur, 2011).

2.3 Kerangka Konsep



2.4 Hipotesis

Ha : Ada gambaran antara kadar hemolisis produk darah Whole Blood pada golongan darah ABO pada masa simpan selama 35 hari.

Ho : Tidak ada gambaran antara kadar hemolisis produk darah Whole Blood pada golongan darah ABO pada masa simpan selama 35 hari.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan desain *cross sectional* yaitu menyajikan gambaran kadar hemolisis produk darah Whole Blood pada golongan darah ABO masa simpan 35 hari.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan Desember - Juli 2020. Dengan pengambilan data di Unit Donor Darah PMI Kota Padang.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua kantong darah yang disimpan di Unit Donor Darah PMI Kota Padang

3.3.2 Sampel

Sampel adalah: Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah produk darah yang disimpan selama 35 hari di Unit Donor Darah PMI Kota Padang, sebanyak 15 kantong.

3.4 Kriteria Sampel

3.4.1 Kriteria Inklusi

Kantong darah donor yang masa simpannya < 35 hari

3.4.2 Kriteria Eksklusi

Sampel mengalami hemolisis dan sampel beku.

3.5 Variabel Penelitian

3.5.1 Variabel Independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah lama masa penyimpanan produk darah selama 35 hari.

3.5.2 Variabel Dependen

Variabel dependen kadar hemolisis produk darah yang di simpan.

3.6 Defenisi Operasional

No	Variabel	Defenisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Satuan
1.	Whole Blood Masa Simpan 35 Hari	Darah yang berisi eritrosi, leukosit, trombosit dan faktor pembekuan (v,viii). dapat meningkat Hb $0,9\pm 0,12$ g/dl dan Ht meningkat 3-4% post transfusi 450ml darah lengkap	Hemocue Plasma Low Hb	/Hari	%
2.	Kadar Hemolisis Golongan Darah ABO	Kerusakan atau penghancuran sel darah merah	HemoglobinHematokrit Dan Hemocue Plasma Low Hb	/Hari	%

3.7 Alat Dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : lembar observasi, alat tulis, matras, Hemocue Plasma/Low Hb, Sysmex XP 100, sealer, tabung reaksi, rak tabung, klem , Micropipet, sentrifuge dan compodock.

3.7.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah micro kuvet, alcohol swabs, tissue, reagen, yellow tip dan sampel (darah donor).

3.8 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel secara *random sampling*.

3.9 Prosedur Penelitian

Sampel berupa darah donor segar dipilih secara random dari stok penyimpanan. Sampel dipilih berdasarkan golongan darah, tempat pengambilan, tanggal pengambilan, peralatan pengambilan (timbangan darah), peralatan pengolahan (compomat, refrigerated centrifuge dan plasma ekstraktor), dan jenis kantong (Terumo teruflex, JMS, Karmi, Frecenius Kabi).

1. Persiapan Sampel

- Siapkan komponen darah yang akan diperiksa hematologi nya
- Siapkan 2 tabung reaksi ukuran 12x75 mm, dan beri identitas satu tabung untuk mengukur Plasma Low Hb tabung yang kedua untuk mengukur Hb dan Hematokrit

- Ambil sampel sebanyak 3 ml dan masukan ke dalam tabung reaksi, lakukan sampling dengan cara:
- Serut selang ke arah kantong darah lalu homogenkan darah dalam kantong sebanyak 20 kali. Ulangi proses diatas sebanyak 3 kali
- Serut selang yang sudah dialiri darah tersebut dengan menggunakan electric sealer
- Alirkan darah ke dalam tabung yang sudah di beri identitas sesuai dengan nomor kantong darah, homogenkan.
- Darah pada tabung satu untuk pemeriksaan pada alat Hemocue Low Hb di sentrifugasi dengan kecepatan 4200 rpm, selama 10 menit.

3.10 Pemeriksaan Kadar Hemolisis

Untuk pemeriksaan kadar hemoglobin yang ada didalam plasma, serum atau cairan yang terpapar dengan eritrosit menggunakan alat Hemocue Plasma Low Hb Sistem. Alat ini digunakan untuk quality control pada produk darah di Unit Donor Darah PMI Kota Padang, menggantikan penilaian hemolisis secara visual.

3.10.1 Metode Kadar Hemolisis

Metode yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah metode fotometrik.

3.10.2 Prinsip Kadar Hemolisis

Prinsip photometer hemocue plasma/low Hb adalah reaksi dalam mikrokuvet yaitu reaksi azidemetemoglobin yang dimodifikasi. Eritrosit dihipolisis untuk melepaskan hemoglobin. Hemoglobin dikonversi menjadi methemoglobin dan kemudian dikombinasikan dengan azida untuk membentuk

azidemethemoglobin. Pengukuran dilakukan di fotometer dimana transmitansi diukur dan tingkat absorbansi dan hemoglobin dihitung. Absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi hemoglobin.

3.11 Prosedur Penggunaan Alat Hemocue Plasma/Low HB

1. persiapan Sampel

- Siapkan komponen darah Whole Blood yang akan diperiksa hemolisisnya
- Siapkan tabung reaksi ukuran 12x75 mm, dan beri identitas untuk mengukur Plasma Low Hb Ambil sampel sebanyak 3 ml dan masukan ke dalam tabung reaksi
- sentrifugasi dengan kecepatan 4200 rpm, selama 10 menit.

2. Pemeriksaan Sampel

- Hidupkan alat Hemocue Plasma / Low Hb dengan menekan tombol On/Off, maka akan muncul LHb pada display
- Ambil microcuvet Hemocue Plasma / Low Hb dari dalam botol atau vial
- Diperiksa control terlebih dahulu, yang terdiri dari Low, Medium dan High dengan cara dipipet 20 μ l menggunakan mikropipet dan isikan pada microcuvette Hemocue Plasma Low Hb
- Tarik / bukak cuvvet holder, maka pada display akan muncul “ready”
- Tutup cuvvet holder, tunggu beberapa saat maka akan muncul “measuring” pada display dan kemudian hasil akan muncul
- Lalu diperiksa sampel dengan cara yang sama dengan control. Masukan sampel Plasma yang akan di periksa sebanyak \pm 20 μ l (tidak boleh ada buble)

3.12 Prosedur Pemeriksaan Hemoglobin dan Hematokrit

Pemeriksaan ini menggunakan alat sysmex XP 100.

3.12.1 Metode Pemeriksaan

Metode yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah metode otomatis analyzer.

3.12.2 Prinsip Pemeriksaan

Darah diambil kemudian diencerkan dengan larutan kemudian dialirkan melalui tubing melewati *aperture* (celah). Diaperture diberi tegangan karena ada sel darah yang lewat ada yang besar ada yang kecil, ketika melewati aperture diberikan tegangan serta memberikan arus balik (Impedansi). Impedansi ini diukur berapa mili atau mikro amper. Masing-masing sel memberikan impedansi yang berbeda-beda, semakin besar selnya semakin besarpula impedensinya, jadi berdasarkan impedensi ini dapat terdeteksi.

3.13 Pengolahan dan Analisa Data

Data hasil penelitian Perbedaan kadar hemolisis Whole Blood pada golongan darah ABO masa simpan 35 hari di Unit Donor Darah PMI Kota Padang. Diolah secara langsung dengan mengukur kadar hemolisis pada sampel yang teknik pengambilan sampel adalah teknik *random sampling* data yang diolah menggunakan metode tabel dan data secara manual. Hitung persentasi hemolisis dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Hemolisis} = \frac{\text{Kadar Plasma /Low Hb Value} \times (1 - \text{EVF})}{\text{Kadar Hb (g/dl)}} \times 100\%$$

BAB IV
HASIL PENELITIAN

4.1 Karakteristik Umum Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PMI Kota Padang pada bulan Januari-April 2020. Sampel dalam penelitian ini adalah produk darah *Whole Blood* sebanyak 15 sampel. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *Simple Random Sampling*. Dari penelitian ini yang telah dilakukan terhadap kadar hemolisis produk darah *Whole Blood* pada golongan darah ABO pada masa simpan selama 35 hari di unit donor PMI Kota Padang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.1 Persentase Kadar Hemolisis Produk Darah *Whole Blood* Pada Golongan Darah ABO Pada Masa Simpan Selama 35 Hari Di Unit Donor PMI Kota Padang

Kadar Hemolisis	N	Persentase (%)
Golongan Darah A	4	27
Golongan Darah B	5	33
Golongan Darah O	6	40
Total	15	100

Persentase responden berdasarkan kadar hemolisis didapatkan persentase tertinggi dari kelompok golongan darah O dengan total 40% dengan 6 kantong darah berdasarkan hasil pada tabel 4.1.

4.2 Tabel Rata-Rata Kadar Hemolisis Produk Darah Whole Blood Berdasarkan Golongan Darah

	\bar{X}	N
Golongan Darah A	0,47%	4
Golongan Darah B	0,37%	5
Golongan Darah O	0,39%	6
Total		15

Distribusi responden berdasarkan pemeriksaan kadar hemolisis produk darah *Whole Blood* pada golongan darah ABO pada masa simpan selama 35 hari di unit donor PMI Kota Padang di ketahui bahwa golongan darah A sebanyak 4 kantong, golongan darah B sebanyak 5 kantong, dan golongan darah O sebanyak 6 kantong. Rata-rata kadar hemolisis produk darah *Whole Blood* pada golongan darah ABO dengan masa simpan 35 hari, pada golongan darah A rata-rata 0,47% , pada golongan darah B rata-rata 0,37%, dan pada golongan darah O rata-rata 0,39% berdasarkan hasil pada tabel 4.2

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Pemeriksaan Kadar Hemolisis Produk Darah *Whole Blood* Pada

Golongan Darah ABO Pada Masa Simpan Selama 35 Hari Di Unit Donor

PMI Kota Padang

Dari hasil analisa data berdasarkan hasil rata-rata kadar hemolisis produk darah *Whole Blood* pada golongan darah ABO dengan masa simpan 35 hari, pada golongan darah A rata-rata 0,47% , pada golongan darah B rata-rata 0,37%, dan pada golongan darah O rata-rata 0,39%. Dari ketiga data tersebut tidak didapatkan perbedaan yang cukup signifikan. Hasil yang didapatkan ini baik hemolisis pada golongan darah ABO telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh Per MenKes No. 91 tahun 2015 yaitu $< 0,8 \%$.

Hasil ini menandakan bahwa proses pre analitik dan analitik di Unit Donor Darah PMI Kota Padang sudah berjalan sesuai standar yang ditetapkan. Pre analitik dimulai dari proses seleksi donor, pengambilan darah donor, hingga pengiriman produk darah ke bagian pengolahan darah. Saat proses pengambilan darah donor timbangan yang digunakan sudah terkalibrasi dan produk darah terhomogenisasi dengan sempurna. Lalu pada proses pengiriman darah ke bagian pengolahan darah suhu darah terjaga didalam *cool box* pada suhu $2^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$ dan darah dapat dikirim pada waktu kurang dari 24 jam.

Proses analitik adalah proses pengolahan, pelulusan dan penyimpanan darah, dimana semua peralatan yang digunakan sudah terkalibrasi. Saat proses pengolahan darah, darah dikerjakan langsung oleh petugas saat darah diterima.

Suhu darah harus terjaga saat proses pengolahan dan pelulusan darah dengan menggunakan meja dingin. Darah yang telah diolah disimpan di ruang dingin dengan suhu 2°C - 6°C .

5.2 Kategori Responden

Distribusi responden berdasarkan kadar hemolisis didapatkan persentase tertinggi dari kelompok golongan darah O dengan total 40% dengan 6 kantong darah berdasarkan hasil pada tabel 4.1

Distribusi responden berdasarkan pemeriksaan kadar hemolisis produk darah *Whole Blood* pada golongan darah ABO pada masa simpan selama 35 hari di unit donor PMI Kota Padang di ketahui bahwa golongan darah A sebanyak 4 kantong, golongan darah B sebanyak 5 kantong, dan golongan darah O sebanyak 6 kantong. Rata-rata kadar hemolisis produk darah *Whole Blood* pada golongan darah ABO dengan masa simpan 35 hari, pada golongan darah A rata-rata 0,47% , pada golongan darah B rata-rata 0,37%, dan pada golongan darah O rata-rata 0,39% berdasarkan hasil pada tabel 4.2

5.3 Proses Kerja Kadar Hemolisis Pada Produk Darah *Whole Blood*

Hal lain yang sangat diperhatikan adalah pada saat proses sampling, yaitu proses sealer dan homogenisasi darah sebelum darah dipisahkan kedalam tabung reaksi. Dari hasil pemeriksaan ini dapat diketahui bahwa pada masa simpan 35 hari produk darah *Whole Blood* masih baik untuk digunakan.

Penambahan antikoagulan Citrat Phosphat Dextrosa Adenin (CPDA) yang dapat mencegah terjadinya pembekuan darah dan mempertahankan kadar Adenosin Triphosphat (ATP) dalam darah sampai 35 hari penyimpanan atau

selama 5 minggu. Penyimpanan darah dengan antikoagulan CPDA menyebabkan penurunan kadar ATP yang sangat banyak pada minggu ketiga dan keempat. Penyimpanan kantong darah yang tidak sesuai standar temperatur simpan optimal akan menyebabkan perubahan kualitas kantong darah di antaranya terjadi serangkaian perubahan biokimiawi yang akan mempengaruhi stabilitas dan fungsinya dalam mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan. Perubahan itu dikenal sebagai *storage lesion*. Kemudian hal tersebut dapat menyebabkan kalium keluar dan natrium masuk ke sel. Hal ini akan berpengaruh terhadap kualitas eritrosit yang akan ditransfusikan (Choudhury, Mathur, 2011).

Stabilitas eritrosit menurun sebanding masa simpannya, semakin lama darah donor disimpan maka semakin berkurang nilai eritrositnya. Penurunan ini disebabkan karena kadar ATP, apabila kadar ATP menurun terjadi kehilangan lipid membran, membran menjadi kaku dan bentuknya berubah dari cakram menjadi sferis (tanpa central polar dan ukuran kecil), Zat yang dibutuhkan oleh darah seperti dekstrosa yang digunakan sebagai sumber energi dalam menjaga kelangsungan hidupnya akan mengalami penurunan selama penyimpanan dan menyebabkan lisisnya eritrosit. Oleh karena itu, darah lengkap yang disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu 2-6°C selama 3-5 minggu masih mempunyai khasiat meningkatkan volume tubuh akibat perdarahan hebat tetapi kurang berkhasia meningkatkan kanoksigenasi jaringan dan kurang berkhasiat juga untuk memperbaiki keadaan hemostatis di dalam tubuh (Naid, T., Arwie, 2012).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian Kadar Hemolisis Produk Darah *Whole Blood* Pada Golongan Darah ABO Pada Masa Simpan Selama 35 Hari Di Unit Donor PMI Kota Padang pada bulan Januari-April 2020 dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kadar Hemolisis produk darah *Whole Blood* pada masa simpan 35 hari pada golongan darah A didapatkan dengan rata-rata 0,47%.
2. Kadar Hemolisis produk darah *Whole Blood* pada masa simpan 35 hari pada golongan darah B didapatkan dengan rata-rata 0,37%.
3. Kadar Hemolisis produk darah *Whole Blood* pada masa simpan 35 hari pada golongan darah O didapatkan dengan rata-rata 0,39%.

6.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan maka disarankan untuk peneliti selanjutnya:

1. Untuk lebih memperbanyak sampel penelitian.
2. Melakukan pemeriksaan kadar hemolisis produk darah yang berbeda seperti membandingkan produk darah *Packed Red Cell* dan *Whole Blood*.
3. Penjaminan mutu kantong darah dimulai pada tahap pengambilan sampai ke penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- AABB. 2008. *Technical Manual*. In: Brecher ME, Editor. 15th Ed. United States: AABB.
- Andriani, Y. SB CK, Sepvianti, W. – Prosiding Conference On, 2019 – *Ejurnal.Stkipjb.Ac.Id*.
- Ayu, E & Noviar, G. 2018. *Bahan Ajar Teknologi Laboratoium Medik. Immunohematologi Dan Bank Darah*. 13-166.
- Choudhury,N. Mathur, A.2011. *Visual Detection Of Hemolysis In A Blood Bag Before Issue*.Asian Journal Of Transfusion Science. 5(1): 61–62.
- Depkes,Permenkesri, No.91/Menkes/Per/I/2015, *Tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah* (Jakarta: Depkes RI. 2015).
- Fadilah, N., & Airlangga, U. (2019). *Jurist-Diction*. 2(3), 1047–1066.
- Farahdina, S. (2015). *Donor Darah Dan Profil Lipid*. 4.
- Harsiwi, U. B., & Arini, L. D. D. (2018). Tinjauan Kegiatan Donor Darah Terhadap Kesehatan Di Pmi Karanganyar, Jawa Tengah Tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Rekam Medis Dan Informatika Kesehatan*, 8(1), 50–56.
- Handayani W & Haribowo A. 2008, *Bahan Ajar Hematologi, Asuhan Keperawatan Pada Klien Dengan Gangguan Sistem Hematologi*, 66-147.
- Isti, Rofinda, ZD. Husni – Jurnal Kesehatan Andalas, 2018 – *Jurnal.Fk.Unand.Ac.Id*
- Makiyah, A. (2016). *Analisis Persepsi Masyarakat Terhadap Pentingnya Pengetahuan Donor Darah Bagi Kesehatan*. 29–34.
- Naid, T., Arwie, Dan M. (2012). Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Jumlah Eitrosit Darah Donor. *As-Syifaa*, 04(01), 112–120.

Responsibility, L., Government, L., Viewed, B. A., Gouvernement, O., Number, R., & Service, B. (2013). *Tesis Terhadap Ketersediaan Darah Ditinjau Dari Tentang Pelayanan Darah*. (7), 1–126.

Sawant, RB .Jathar, SKS.Rajadhyaksha, SB. - Asian Journal Of,2007 – Ncbi.Nlm.Gov

Thomas, L. 20 02. *Haemolysis As Influence & Interference Factor*. The Journal Of The International Federation Of Clinical Chemistry And Laboratory Medicine. 13(4): 1-3.

Yunus M, Dachlan HS, Santoso PB, (2014).SPK Pemilihan Calon Pendoror Darah Potensial Dengan Algoritma C4.5 Dan Fuzzy Tahani. – *Jurnaleeccis.Ub.Ac.Id*

Lampiran 1. Hasil Penelitian

No	Nomor Kantong	Jenis Darah	Gol. Darah	Kadar HB pada alat Hemocue Plasma (g/dL)	Kadar HB pada alat Sysmex XP 100 (g/dL)	Nilai HT pada alat Sysmex XP 100 (%)	Hemolisis (%)
1	S436253 4A	WB	B Rh Pos	0.17	18.2	54.4	0.42
2	S435660 9A	WB	A Rh Pos	0.09	11.3	35.7	0.51
3	F181085 4A	WB	B Rh Pos	0.05	12.6	38.5	0.24
4	F187487 0A	WB	O Rh Pos	0.10	12.5	39.6	0.48
5	U496371 7A	WB	O Rh Pos	0.06	15.8	47.2	0.20
6	S435853 1A	WB	A Rh Pos	0.14	14.4	42.3	0.56
7	F236659 5A	WB	O Rh Pos	0.13	12.4	40.3	0.63
8	S497739 9A	WB	B Rh Pos	0.07	12.1	38.4	0.36
9	S497739 9A	WB	B Rh Pos	0.07	12.1	38.4	0.36
10	U22X318 1A	WB	O Rh Pos	0.06	12.7	41.5	0.23
11	F236649 1A	WB	O Rh Pos	0.11	13.1	39.4	0.51
12	U34J295 0A	WB	A Rh Pos	0.15	15.7	49.9	0.48
13	K203326 2A	WB	O Rh Pos	0.07	14.8	42.9	0.27
14	F272777 4A	WB	B Rh Pos	0.08	11.4	35.9	0.45
15	K205940 9A	WB	A Rh Pos	0.10	15.5	46.9	0.34

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian

Gambar 1 : Alat Untuk Pemeriksaan Hemolisis
Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 2 : Alat Untuk Pemeriksaan Hemoglobin Dan Hematokrit
Sumber : Dokumen Pribadi





Gambar 2 : Quality Control (level 1,2,3)
Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 2 : Hemocue Plasma / Low Hb
Sumber : Dokumen Pribadi



Sumber : Dokumen Pribadi

