

KARYA TULIS ILMIAH

PENGUKURAN pH TROMBOSIT PADA MASA SIMPAN 1 HARI, 3 HARI DAN 5 HARI DI UNIT TRANSFUSI DARAH PMI KOTA PADANG

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis STIKes Perintis*



Oleh :

PRAHEN SISKA
1713453111

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG
PADANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGUKURAN pH TROMBOSIT PADA MASA SIMPAN 1 HARI,
3 HARI DAN 5 HARI DI UNIT TRANSFUSI DARAH
PMI KOTA PADANG

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis STIKes Perintis*

Oleh :

PRAHEN SISKA
1713453111

Disetujui dan disahkan oleh
Pembimbing



Putra Rahmadena Utami, AMd.Ak, S.Si, M.Biomed
NIDN: 1017019001

Mengetahui

Ketua Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang



Endang Suriani, SKM, M.Kes

NIDN:1005107604

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini telah diajukan dan dipertahankan di depan sidang komprehensif dewan penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis STIKes Perintis Padang serta diterima sebagai syarat untuk memenuhi gelar Ahli Madya Analisis Kesehatan

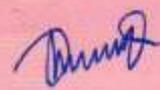
Yang berlangsung pada

Hari : Sabtu

Tanggal : 5 September 2020

Dewan Penguji :

1. Putra R. Utami, AMd.Ak., S.Si., M.Biomed : 
NIDN: 1017019001

2. Dr. Almurdi, DMM, M.Kes : 
NIDN : 0023086209

Mengetahui:

Ketua Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang



Endang Suriani, SKM., M.Kes
NIDN :1005107604



Alhamdulillahirobbilalamin..... Alhamdulillahirobbilalamin...

Yang paling utama dari segalanya...

Sembah sujud serta puji syukur kusampaikan kepada Allah SWT. Tuhan semesta alm yang telah menciptakanku, yang selalu membantu dalam setiap kesulitan . terima kasih atas taburan cinta dan kasih sayangMu serta rahmat dan karuniaMu yang telah memberikanku kekuatan, membekatiku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta kasih sehingga aku bisa melewati langkah langkah demi langkah perjuangan hidup ini. Tanpa ridhoMu ya Rabbi aku sadar aku tak akan mampu meraih semua ini, serta tak lupa juga aku ucapkan shalawat dan salamku kepada baginda Rasulullah SAW, sesosok pemimpin yang menjadi panutan bagiku dan yang kukagumi.

Alhamdulillah..... Akhirnya aku sampai pada titik ini, sepercik keberhasilan yang engkau hadiahkan padaku ya Allah. Jadikanlah ilmu yang aku dapatkan ini sebagai ilmu yang bermanfaat dan menjadi berkah. Semoga sebuah karya kecil ini menjadi amal sholeh bagiku dan menjadi kebanggaan bagi keluargaku tercinta.

Mama dan Papaku tercinta dan Tersayang

Paling teristimewa papa (alm.Hendra) dan mama (Neliyarti) tercinta, terkasih dan tersayang, tanpamu aku bukanlah siapa siapa didunia ini. Kupersembahkan sebuah tulisan dari didikan kalian yang kuaplikasikan dengan ketikan hingga menjadi barisan tulisan dengan beribu kesatuan dan berjuta makna kehidupan. Terimalah persembahan kecil anakmu ini sebagai bukti kesungguhanku dalam menuntut ilmu. Papa, mama terima kasih ata semuanya, atas cinta kasihmu yang tiada terhingga, atas ketulusan hatimu, atas pengorbananmu, atas segala usaha dan jerih payahmu untuk anakmu ini yang sampai kapanpun tidak mungkin bisa kubalas. Didalam perjalananku yang panjang ini, kusadari tiada satupun langkahku ysnng terlepas dari do'a do'amu dan sampai kapanpun aku selalu membutuhkan do'a do'a tulusmu untuk perjalanan panjangku yang akan aku tempuh selanjutnya dalam kehidupan ini.

Terima kasih papa....Terima kasih mama....

My Brother's dan My Sister's

For my Brother's dan Sister's (Al khazim, Suci novita sari hendra, Indah novia hendra) terima kasih atas segala support yang telah diberikan dan terima kasih atas do'a kalian selama ini, hanya karya kecil ini yang dapat aku persembahkan. Maaf jika aku belum bisa menjadi adik dan kakak yang baik, tetapi aku akan selalu berusaha untuk menjadi orang yang lebih baik, lagi untuk kedepannya.

Para Dosenku

Untuk yang kuhormati para dosen pengajar, dosen penguji (Dr. Almurdi, DMM, M.Kes), dan dosen pembimbing (Putra Rahmadea Utami, S.Si., M.Biomed) yang telah membimbingku, mengajariku, dan membantuku selama ini. Terima kasih banyak atas bantuan yang diberikan dengan penuh kesabaran dalam menyelesaikan tugas ini dan atas nasehat yang diberikan.

Sahabatku, Kakakku

*Tak lupa untuk sahabatku (ining, icuk, iren, fitri, bg rian, bg rahid) terima kasih atas bantuan, nasehat, do'a hiburan, semangat, dan kebersamaan yang kita rasakan selama ini. Sukses untuk kalian semua dan biarpun kita berjauhan komunikasi tetap terjaga ea. Terima kasih aku ucapkan kepada kakakku (kak Mel, kak onya) yang selalu membantu, membimbing dan memberi arahan aku dalam menyelesaikan tugas. Terima kasih kak mel yang selalu meluangkan waktu biarpun dalam keadaan sibuk untuk member masukan dan arahan kepadaku. Akhir kata semoga karya tulis ilmiah ini membawa manfaat buat kita semua...
Amin... amin ya....rabbalalamin...*

"Never you say give up, do what you can do. Life is a process that must be passed, and how are going to pass in this process that will be called a success"

For you all, I miss you forever....

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama : Prahen Siska Amd.KA
Tempat/ Tanggal Lahir : Padang, 13 Maret 1993
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Kebangsaan : Indonesia
Status Perkawinan : Belum Kawin
Alamat : Jl. Perdana Depan TVRI RT 02/ RW 06 Kel.
Air Pacah Kec. Koto Tengah
No.Handphone & WA : 085363356558
E-mail : siskaprahen@gmail.com



PENDIDIKAN FORMAL

- 1998-1999 : TK Sabbihisma Padang
- 1999-2005 : SD N 55 Air Pacah
- 2005-2008 : SMP N 27 Padang
- 2008-2011 : SMTI Padang
- 2011-2014 : ATIP Padang
- 2017-2020 : Stikes Perintis Padang

PENGALAMAN AKADEMIS

- Juli 2020, Praktek Kerja Lapangan di UTD PMI Kota Padang
- September 2020, Karya Tulis Ilmiah

Judul : Pengukuran pH Trombosit pada masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari di Unit Transfusi darah PMI Kota Padang

ABSTRACT

Platelets are an important component in the hemostatic response which is closely related to other components of hemostasis. In the storage of platelets, the temperature greatly determines the quality of the platelets, and the use of agitators. The storage quality control standard according to the Minister of Health Republic of Indonesia 91 of 2015 concerning blood service standards states that platelets can be stored at a temperature of 20°C - 24°C with a platelet pH > 6.4. The purpose of this study was to determine the pH of the platelets at the shelf life of 1 day, 3 days and 5 days in the blood transfusion unit of PMI Padang City. The method used in this research is the pH meter method using the LAQUA-ph1100 tool. The results showed that the average platelet pH at 1 day shelf life was 7.51, on day 3 the platelet pH was 7.58 and on day 5 the platelet pH was 7.42. Obtained *sig* value 0.1 on *Homogeneous Subsets* > *p* (value) 0.05 which means it is not significant. The storage period for platelets can affect the decrease in pH due to the high production of lactic acid which can result in changes in the quality of platelet blood products.

Keywords: Platelets, platelet pH, Storage.

ABSTRAK

Trombosit merupakan komponen penting dalam respon hemostatis yang saling berkaitan erat dengan komponen-komponen hemostasis lainnya. Pada penyimpanan trombosit suhu sangat menentukan kualitas trombosit, dan penggunaan agitator. Standar *quality control* penyimpanan sesuai dengan Permenkes RI 91 tahun 2015 tentang standar pelayanan darah menyebutkan bahwa trombosit dapat disimpan pada suhu 20°C - 24°C dengan pH Trombosit > 6,4. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pH trombosit pada masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari di unit transfusi darah PMI Kota Padang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pH meter dengan menggunakan alat LAQUA-ph1100. Dari hasil penelitian didapatkan rata rata pH trombosit pada masa simpan 1 hari sebanyak 7.51, pada hari ke 3 pH trombosit yang didapatkan sebanyak 7.58 dan pada hari ke 5 pH trombosit yang didapatkan sebanyak 7.42. Didapatkan nilai *sig* 0.1 pada *Homogeneous Subsets* > p(value) 0.05 yang berarti tidak bermakna. Masa penyimpanan trombosit dapat mempengaruhi penurunan pH yang disebabkan tingginya produksi asam laktat yang dapat mengakibatkan perubahan kualitas produk darah trombosit.

Kata Kunci :Trombosit, pH Trombosit, Masa Simpan.

KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati, puji dan syukur penulis sampaikan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad dan karunia-Nya. Shalawat dan salam untuk Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis telah diberi kemudahan dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini. Adapun judul Karya Tulis Ilmiah ini adalah **“PENGUKURAN pH TROMBOSIT PADA MASA SIMPAN 1 HARI, 3 HARI DAN 5 HARI DI UNIT TRANFUSI DARAH PMI KOTA PADANG”**. Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medik di STIKes Perintis Padang.

Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini banyak hambatan dan rintangan yang penulis hadapi. Namun, berkat dorongan semua pihak, Karya Tulis Ilmiah ini akhirnya dapat penulis selesaikan. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Yendrizal Jafri, S.Kp, M.Biomed selaku Ketua STIKes Perintis Padang.
2. Ibu Endang Suriani, SKM., M.Kes selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis STIKes Perintis Padang.
3. Bapak Putra Rahmadea Utami, S.Si., M.Biomed selaku Pembimbing yang telah mengarahkan, membina, dan memberikan masukan kepada penulis demi selesainya Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Dr.Almurdi, DMM, M.Kes selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Akademik dan Administrasi STIKes Perintis Padang yang membantu dalam kelancaran Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Teristimewa buat Orang tuaku, Kakak-Kakakku serta Adikku dan seluruh keluarga besar. Tiada kata yang dapat terucap, tiada budi yang dapat terbalaskan atas segala pengorbanan dan doa restu serta kasih sayang yang telah mereka berikan.

7. Sahabat, teman-teman dan rekan-rekan yang senasib seperjuangan atas dukungan, jasa dan pengorbanan untuk membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang ikut berpartisipasi dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Padang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.4.1 Tujuan Umum	5
1.4.2 Tujuan Khusus	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Bagi Akademik	5
1.5.2 Bagi Penulis	5
1.5.3 Bagi Masyarakat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Definisi Darah	6
2.2 Fungsi Darah	6
2.3 Komponen Darah	10
2.3.1 Asal Komponen Darah	10
2.3.2 Fungsi Komponen Darah	10
2.3.3 Masa Penyimpanan	11
2.4 Trombosit	15
2.5 <i>Thrombocyte Concentrate</i> (TC)	15
2.5.1 Pembuatan Trombosit dari <i>Whole Blood</i>	16
2.5.2 Pembuatan Trombosit dengan cara Apheresis	17
2.5.3 Pembuatan <i>Thrombocyte Concentrate</i> (TC).....	17

2.5.4 Stabilitas Penyimpanan Trombosit	18
2.5.5 Faktor yang mempengaruhi trombosit	19
2.6 Pengaruh pH Terhadap Fungsi Trombosit	19
2.7 Pengaruh pH Platelet Selama Penyimpanan	20
2.8 Pemeriksaan Kadar pH Trombosit	21
2.9 Pemeriksaan Laboratorium Pratransfusi	22
2.9.1 Darah Donor	22
2.9.2 Darah Resipien	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian	23
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.3 Populasi Sampel	23
3.3.1 Populasi	23
3.3.2 Sampel	23
3.4 Kriteria Penelitian	24
3.5 Definisi Operasional	25
3.6 Persiapan Penelitian	25
3.6.1 Persiapan Alat	25
3.6.2 Persiapan Bahan	26
3.7 Prosedur Kerja	26
3.7.1 Persiapan Larutan pH Buffer	26
3.7.2 Persiapan sampel	26
3.7.3 Pemeriksaan Kadar pH	26
3.7.3.1 pH Buffer	26
3.7.3.2 Sampel	26
3.7.4 Metoda Pengukuran pH Trombosit	27
3.8 Alur Penelitian	27
3.9 Analisa Data	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	29
4.2 Pembahasan	33

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.5 Definisi Operasional.....	25
Tabel 4.1 Data pH Trombosit masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari	29
Tabel 4.2 <i>Homogeneous Subsets</i>	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Whole Blood</i>	11
Gambar 2.2 <i>Packed Red Cell (PRC)</i>	12
Gambar 2.3 <i>Fresh Frozen Plasma (FFP)</i>	13
Gambar 2.4 <i>Cryoprecipitate/ AHF (Anti Hemophilic Factor)</i>	14
Gambar 2.5 <i>Thrombocyte Concentrate (TC)</i>	14
Gambar 3.1 pH LAQUA-ph1100	21
Gambar 4.1 Grafik pH Trombosit masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Izin Penelitian	37
Lampiran 2 Surat Balasan Penelitian.....	38
Lampiran 3 Data Kadar pH Trombosit	39
Lampiran 4 Hasil pengolahan data SPSS Uji ANOVA	40
Lampiran 5 Dokumentasi penelitian.....	43
Lampiran 6 Hasil Plagiat.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Darah merupakan cairan di dalam tubuh yang berperan penting untuk mengangkut oksigen ke seluruh tubuh sebagai mediator respon imun terhadap adanya suatu infeksi dan berperan sebagai koagulasi. Darah terdiri dari cairan kompleks plasma tempat elemen seluler dan unsur - unsur padat yang berupa sel-sel darah diantaranya adalah eritrosit, leukosit dan trombosit. Trombosit atau keping darah merupakan salah satu komponen darah yang berperan untuk menghentikan perdarahan dari pembuluh darah yang cidera. Pembentukan dan pematangan sel-sel darah terjadi di sum-sum tulang dengan proses pematangan yang disebut *hematopiesis* (Fitriyadi khairil dan Sutukni, 2016).

Terdapat beberapa jenis produk darah di Unit Transfusi Darah, diantaranya: *Whole Blood* (WB), *Packed Red Cell* (PRC), *Thrombocyte Concentrate* (TC), *Fresh Frozen Plasma* (FFP), dan *Anti Hemofilia Faktor* (AHF). Setiap produk darah ditunjukkan pada pada indikasi medis pasien. Selain itu masing-masing produk darah juga disimpan pada suhu dan perlakuan yang berbeda untuk menjaga kualitas darah (Permenkes No.91, 2015).

Produk darah TC merupakan komponen yang direkomendasikan untuk meningkatkan jumlah trombosit pada pasien sehingga perlu dilakukan observasi mengenai gambaran jumlah trombosit dan dan perubahan pH trombosit, untuk menentukan kualitas trombosit pada produk darah trombosit konsentrat selama masa penyimpanannya sehingga dapat mengetahui waktu optimal penggunaan produk trombosit konsentrat pada berbagai kondisi medis (Sofro,A.S, 2012).

Trombosit disebut juga keping darah atau *platelet* yaitu *fragmen* atau potongan-potongan kecil dari *sitoplasma megakariosit*, jumlah didalam tubuh orang dewasa antara 150.000-450.000 keping/mm³. Trombosit

merupakan komponen penting dalam respon hemostatis yang saling berkaitan erat dengan komponen-komponen hemostasis lainnya (Nugraha, 2017).

Trombocyte concentrate berasal dari satu unit darah lengkap (350-450 ml) pendonor dengan pemisahan yang dilakukan kurang dari 6 jam setelah darah disadap. Kantong darah yang digunakan berupa triple dan mengandung antikoagulan *Citric Phosphate Dextrose Adenin-1* (CPDA-1) (Julia S. 2007).

Penyimpanan trombosit pada pH dan suhu rendah akan merubah morfologi trombosit menjadi bulat serta kehilangan kemampuannya untuk menyesuaikan aliran, hal ini mengakibatkan pada saat pengecekan *swirling*, TC akan nampak berputar putar kemudian lenyap sehingga salah menginterpretasikan. Penurunan pH pada komponen darah trombosit diduga dipengaruhi oleh metabolisme trombosit melalui glikolisi. Proses glikolisis merupakan salah satu tahapan untuk mensintesis ATP yang digunakan sebagai sumber energi bagi trombosit. Energi yang dihasilkan akan digunakan untuk respirasi seluler (Kholmukhamedov and Jobe, 2019).

Pengendalian mutu komponen darah diperlukan untuk mengetahui komponen darah tertentu dalam kantong apakah sudah memenuhi syarat untuk ditransfusikan atau tidak. Pengendalian mutu dari setiap jenis komponen darah berbeda satu sama lain. Menurut *European Union Council* (EU), pengendalian mutu TC antara lain ialah terkait jumlah trombosit di setiap unit ($>60 \times 10^9$ /unit; jumlah leukosit setiap unit dari *buffy coat* 6,4 pada suhu 22° C. Dengan kendalian mutu yang baik maka diharapkan reaksi transfusi yang timbul dapat mengecil. Untuk mengetahui mutu TC yang diberikan kepada penderita diperlukan pengendalian mutu yang baik. Pada pemantapan mutu TC (EU) adalah pH trombosit yang diukur adalah pH $> 6,4$ (Prihatini, et al. 2012).

Menurut *European Union Council* (EU), pengendalian mutu trombosit antara lain terkait jumlah trombosit setiap unit $> 60 \times 10^9$, jumlah leukosit setiap unit dari *buffy coat* $< 0,05 \times 10^5$ dari PRP $< 0,2 \times 10^9$ unit, pengukuran

pH > 6.4 pada suhu 22°C. Menurut peraturan Menteri Kesehatan No. 91 Tahun 2015 Tentang Stapel Transfusi Darah yang menyatakan bahwa kadar pH pada akhir penyimpanan trombosit pada suhu 20-24°C yaitu pH > 6,4 jadi untuk kadar pH diatas masih dalam batas normal (Nurmalia, et al. 2012).

Penurunan pH akan menyebabkan hilangnya viabilitas dari trombosit atau *platelet*, Jika sediaan darah TC dengan pH < 6.0 (akibat *lactic acid* berlebih) tetap dilakukan transfusi, maka peningkatan trombosit dalam darah darah tidak akan maksimal (tidak efektif) bagi pasien yang menerima transfusi. Selama penyimpanan terjadi penurunan kadar pH pada produk darah TC adalah hal yang wajar karena disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya yaitu tingginya produksi *asam laktat* yang dapat mengakibatkan perubahan kualitas produk darah TC (Nurmalia, et al. 2012).

Trombosit akan terus aktif melakukan metabolisme jika disimpan pada suhu ruang. Hasil metabolisme tersebut adalah akumulasi laktat dan penurunan pH. Trombosit yang memiliki pH < 6,0 akan menyebabkan ketahanan trombosit menurun. Selain itu akan mengakibatkan sel trombosit mengalami perbesaran dan disintegrasi. Pengaruh lama pendiaman dapat menyebabkan trombosit akan mengumpul dan membengkak kemudian membentuk fragmen dengan ukuran yang lebih kecil dari trombosit sehingga tidak terhitung sebagai trombosit. Trombosit juga mempunyai sifat *agregasi* yang saling melekat satu sama lain dan adhesi akan menempel pada permukaan benda asing pada sample yang ditunda sehingga hasil menjadi rendah (Stanny Herawati, 2017).

Tujuan pemberian *Thrombocyte Concentrate* (TC) salah satunya adalah untuk meningkatkan jumlah trombosit pada berbagai kondisi medis terutama pada pasien trombositopenia, maka perlu dilakukan kontrol terhadap jumlah dan kualitas trombosit dalam kantong darah untuk mengetahui tingkat penurunan jumlah dan kualitas trombosit akibat masa penyimpan (Permenkes No.91, 2015).

Salah satu upaya untuk menjamin kualitas darah adalah mengatur suhu penyimpanan produk darah. Untuk *Thrombocyte Concentrate (TC)* disimpan pada suhu 20-24°C, berbeda dengan *Whole Blood (WB)* dan *Packed Red Cell (PRC)* yang disimpan pada suhu yang lebih rendah yaitu 2°C sampai dengan 6°C. Faktor lain yang menyebabkan penurunan kualitas produk darah. Produk TC sendiri akan mengalami perubahan apabila penyimpanan tidak di agitasi. Agitasi trombosit perlu dilakukan untuk mencegah terbentuknya agregasi trombosit yang dapat mengakibatkan hilangnya *viability* sel, mengurangi produksi laktat dan meminimalisir penurunan pH. Masa penyimpanan trombosit konsentrat juga dapat mempengaruhi penurunan pH yang disebabkan tingginya produksi asam laktat yang dapat mengakibatkan perubahan kualitas produk darah trombosit konsentrat (Lestariyani, 2917).

pH merupakan penanda yang penting untuk kualitas trombosit konsentrat *in vitro*, karena pada pH < 6,0 mengakibatkan ketahanan trombosit menurun, sel trombosit mengalami perbesaran dan disintegrasi selain itu terjadi perubahan bentuk platelet menjadi lonjong dan bersifat *irreversible*. Sedangkan ketika pH mencapai 6,0, proses metabolisme platelet berhenti sepenuhnya (Coelho dkk,2011).

Berdasarkan laporan tahunan Unit Transfusi Darah (UTD) Palang merah Indonesia Kota Padang tahun 2018, penggunaan produk darah *Thrombocyte Concentrate (TC)* adalah 17.770 unit (26,23%) dari 67.752 semua jenis permintaan darah transfusi (UTD PMI Kota Padang, 2018), oleh sebab itu, penulis terinspirasi untuk melakukan penelitian tentang pengukuran pH Trombosit pada masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari di Unit Transfusi darah PMI Kota Padang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis melakukan penelitian dengan judul Pengukuran pH Trombosit pada masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari Unit Tranfusi Darah PMI Kota Padang?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini penulis akan membahas tentang Pengukuran pH Trombosit pada masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari di Unit Tranfusi Darah PMI Kota Padang.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pH Trombosit pada masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari di Unit Tranfusi Darah PMI Kota Padang.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui pH Trombosit pada masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari.
2. Untuk mengetahui pengaruh pH Trombosit pada masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Akademik

Menambah referensi karya tulis ilmiah di STIKes Perintis Padang.

1.5.2 Bagi penulis

Dapat menambah kompetensi penulis sendiri dan memperdalam pengetahuan penulis dibidang hematologi. Menambah pengetahuan tentang kadar pH pada produk trombosit. Meningkatkan keterampilan dan ketelitian dalam melakukan pemeriksaan pada produk trombosit.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Sebagai masukan dan menambah wawasan bagi masyarakat agar lebih mengerti tentang pemeriksaan produk trombosit dan memahami trombosit untuk tubuh.

BAB II **TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Definisi Darah

Darah merupakan salah satu jaringan dalam tubuh yang berbentuk cair berwarna merah. Karena sifat darah yang berbeda dengan jaringan lain, mengakibatkan darah dapat bergerak dari satu tempat ketempat lain sehingga dapat menyebar ke berbagai kompartemen tubuh. Penyebaran tersebut harus terkontrol dan harus tetap berada pada satu ruangan agar darah benar benar dapat menjangkau seluruh jaringan didalam tubuh melalui system yang disebut *system kardiovaskuler*, yang meliputi jantung dan pembuluh darah. Sistem tersebut darah dapat diakomodasikan secara teratur dan diedarkan menuju organ dan jaringan yang tersebar diseluruh tubuh. Darah didistribusikan melalui pembuluh darah dari jantung keseluruh tubuh dan akan kembali lagi menuju jantung. Sistem ini berfungsi untuk memenuhi kebutuhan sel atau jaringan akan nutrisi dan oksigen, serta mentranspor sisa metabolisme sel atau jaringan keluar dari tubuh (Nugraha, 2017).

Darah adalah jaringan cair pada tubuh manusia yang terdiri atas dua bagian yaitu plasma darah (bagian cair darah) sebesar 55% dan *korpuskuler* / sel darah (bagian padat darah) sebesar 45% .Sel darah terdiri dari tiga jenis yaitu eritrosit, leukosit dan trombosit. Volume total darah orang dewasa diperkirakan sekitar 5-6 liter atau 7% - 8% dari berat tubuh seseorang (Eva ayu, 2018).

2.2 Fungsi Darah

Berdasarkan kandungan selular dan non selular dalam darah, jaringan ini memiliki fungsi yang sangat penting yaitu:

a. Fungsi Respirasi

Melalui eritrosit darah memiliki fungsi mengangkut oksigen dari paru paru menuju jaringan diseluruh tubuh dan mengangkut karbondioksida dari jaringan menuju paru paru untuk dikeluarkan. Pengangkutan oksigen

dan karbondioksida tersebut dilakukan oleh molekul hemoglobin yang terkandung dalam eritrosit.

b. Fungsi Nutrisi

Karbohidrat, protein dan lemak yang kita makan akan diproses oleh sistem pencernaan. Didalam lumen usus nutrisi akan diabsorpsi menuju kapiler-kapiler darah disekitar usus. Beberapa nutrisi disintesis oleh sel darah organ seperti hati. Semua molekul tersebut akan diangkut oleh darah, melalui system kardiovaskuler nutrisi didistribusikan keseluruh tubuh.

c. Fungsi Ekskresi

Sel dalam jaringan melakukan metabolisme dan menghasilkan sisa metabolisme berupa sampah yang tidak digunakan, jika terakumulasi dalam sel atau organ akan menyebabkan kerusakan sel dan gangguan kesehatan. Sisa metabolisme akan dikeluarkan oleh sel kedalam darah dan diangkut melalui sistem kardiovaskuler menuju organ ekskresi untuk dikeluarkan.

d. Fungsi penyeimbangan asam basa tubuh

Aktivitas fisiologi tubuh dipengaruhi oleh keasaman, kesimbangan asam basa tercapai karena adanya proses metabolisme dan pengendaliannya yang disebabkan suatu senyawa yang bersifat asam (*asidi*) maupun bersifat basa (alkali) yang mempengaruhi factor keasaman didalam darah akibat adanya aktifitas diluar sel (*ekstrasel*) dan didalam sel (*intrasel*), kelebihan senyawa tersebut akan diekskresikan oleh organ paru paru dan ginjal. Darah yang menjangkau seluruh bagian tubuh, akan membuang senyawa yang mengganggu keseimbangan asam basa tubuh agar dapat mempertahankan fungsi fisiologis.

e. Fungsi penyeimbangan air tubuh

Air merupakan komponen penting dan terdistribusi dengan baik didalam tubuh, sekitar 60-75% berta tubuh manusia adalah air baik yang terdapat intrasel maupun ekstrasel. Air dalam darah merupakan cairan ekstrasel yang berada didalam intravaskuler (plasma). Dengan adanya air

dalam plasma, sel – sel dalam darah dapat dipisahkan dari satu tempat ketempat lain didalam tubuh. Air bersama sama dengan protein plasma berperan dalam mengatur tekanan *osmotic*. Agar tekanan *osmotic* selalu seimbang, cairan didalam tubuh harus dipertahankan. Kekurangan cairan didalam tubuh akan dikembalikan dengan penambahan cairan yang didapat dari makanan atau minuman, sedangkan kelebihan cairan akan dikembalikan dengan mengeksresikan cairan yang berlebih lewat organ *ekresi*.

f. Fungsi pengaturan suhu tubuh

Manusia memiliki suhu tubuh normal berkisar antara 36,5°C - 37,5°C. suhu tersebut selalu dipertahankan agar organ atau aktivitas sel didalam tubuh bekerja secara organ atau aktifitas sel dalam tubuh bekerja secara optimal. Pada saat terjadi kenaikan suhu tubuh baik oleh suhu lingkungan atau suhu tubuh meningkat karena sakit, pembuluh darah akan meyebar (*vaso-dilatasi*) sehingga banyak darah yang bersikulasi terutama pada bagian bawah kulit yang banyak mengandung kelenjar keringat untuk memproduksi banyak keringat yang berguna membuang panas. Begitu pula sebaliknya, penurunan suhu menyebabkan pembuluh darah menyempit (*vaso-konstriksi*), aliran darah menuju kelenjar keringat berkurang sehingga produksi keringan berkurang dan kehilangan pada tubuh berkurang.

g. Fungsi pertahanan terhadap infeksi

Leukosit memiliki perana dalam pertahanan tubuh terhadap benda asing maupun serangan penyakit baik oleh bakteri, virus atau parasit. Pertahanan dilakukan dengan cara *eliminasi* dari dalam tubuh melalui proses *fagositosis* maupun pembekuan antibodi.

h. Fungsi transpor hormon dan pengaturan metabolisme

Metabolisme terjadi karena adanya reaksi biokimia didalam tubuh untuk keberlangsungan makhluk hidup salah satunya dengan bantuan enzim sebagai katalisator (pemercepat reaksi), beberapa reaksi enzimatik dipengaruhi oleh faktor lain seperti hormon. Hormon yang diproduksi

oleh kelenjar endokrin akan dieksresikan ke dalam darah untuk dibawa menuju ke jaringan sasaran untuk direspon oleh jaringan dan dapat melakukan fungsi fisiologis.

i. Fungsi pembekuan darah (*koagulasi*)

Sistem peredaran darah manusia merupakan sistem peredaran darah tertutup, dalam keadaan tertentu darah dapat keluar dari pembuluh darah sehingga dapat berakibat fatal misalnya luka atau oleh penyakit sehingga perlu dilakukan penyumbatan agar darah tidak keluar dari sirkulasi, melalui mekanisme pembekuan darah (*hemostasis*), dalam proses pembekuan darah, trombosit memiliki peranan penting dalam membentuk sumbatan. Dalam keadaan normal, gumpalan yang terbentuk akan mengalami penghancuran melalui mekanisme penghancuran gumpalan (*trombolisis*) yang berguna untuk menghambat proses pembentukan gumpalan lebih lanjut (Nugraha, 2017)

Darah terbagi menjadi bagian cair (plasma) dan bagian padat (sel darah). Bagian-bagian tersebut memiliki fungsi tertentu dalam tubuh. Secara garis besar, tiga fungsi utama darah adalah sebagai berikut :

1) Sebagai transportasi substansi berikut :

- a. Transportasi O_2 dan CO_2 dengan jalur melalui paru-paru dan seluruh tubuh.
- b. Transportasi nutrisi hasil pencernaan ke seluruh tubuh.
- c. Transportasi hasil pembuangan tubuh untuk didetoksifikasi atau dibuang oleh hati dan ginjal
- d. Transportasi hormon dari kelenjar target sel
- e. Membantu mengatur suhu tubuh.

2) Sebagai proteksi, darah banyak berperan dalam proses inflamasi :

- a. Leukosit berfungsi menghancurkan mikroorganisme patogen dan sel kanker.
- b. Antibodi dan protein lainnya menghancurkan / mengeliminasi substansi patogen.

- c. Trombosit menginisiasi faktor pembekuan darah untuk meminimalisir kehilangan darah.
- 3) Sebagai regulator, darah berperan dalam meregulasi (mengatur) :
- a. pH oleh interaksi asam dan basa
 - b. Keseimbangan air dalam tubuh menjaga pertukaran air dari luar jaringan atau sebaliknya (Eva ayu, 2018).

2.3 Komponen Darah

2.3.1 Asal Komponen Darah

Darah yang diambil langsung dari donor yang disebut dengan *Whole Blood* (WB) bercampur dengan antikoagulan yang sudah tersedia dalam kemasan kantong darah dengan tujuan mencegah penggumpalan darah donor sehingga dapat disimpan dan diberikan ke pasien. Dari kantong tersebut darah dapat dipisah-pisahkan menjadi Sel Darah Merah pekat atau dikenal dengan istilah *Packed Red Cell* (PRC), *Platelet Rich Plasma* (PRP), *Cryoprecipitate* (AHF), *Thrombocyte Concentrate*(TC)), *Fresh Frozen Plasma* (FFP), sehingga dari satu kantong tersebut dapat dipergunakan untuk lebih dari satu pasien secara tepat (*Guide Preparation Use and Publishing Europe, 2002*)

2.3.2 Fungsi Komponen Darah

Sel darah merah pekat atau *Packed Red Cells* diberikan pada kasus kehilangan darah yang tidak terlalu berat, transfusi darah pra operatif atau anemia kronik dimana volume plasmanya normal. Sel darah merah pekat cuci atau *Wash Packed Cells* diberikan pada penderita yang alergi terhadap protein plasma. Konsentrat Trombosit atau *Thrombocyte Concentrate* diberikan pada penderita yang mengalami gangguan jumlah atau fungsi trombosit. Plasma segar beku atau *Fresh Frozen Plasma* diberikan pada penderita hemofili dan *Cryoprecipitate* diberikan untuk penderita *hemophilia* atau *trombositopenia* (PMI Jateng, 2007).

2.3.3 Masa Penyimpanan

2.3.3.1 Darah Lengkap (*Whole Blood*)

Disimpan pada suhu 2°C sampai 6°C setelah pengambilan, harus dimulai dalam waktu 30 menit setelah darah dikeluarkan dari blood bank. Transportasi dipertahankan tetap pada suhu 2°C sampai 10°C untuk waktu transit maksimal 24 jam. Darah lengkap (WB) digunakan untuk transfusi tanpa pengolahan lebih lanjut. WB merupakan bahan baku untuk pengolahan menjadi komponen darah lain (Permenkes No. 91 tahun 2015).



Gambar 2.1 *Whole Blood* (UTD PMI Padang, 2020)

2.3.3.2 *Packed Red Cell (PRC)*

Konsentrat sel darah merah dari *Whole Blood* yang sudah dipisahkan dari plasmanya. Pengolahan PRC dipisahkan dari WB dilakukan dalam waktu 6 sampai 18 jam pengambilan jika disimpan pada suhu 2°C sampai 6°C ,atau dipisahkan dalam waktu 24 jam pengambilan jika disimpan pada suhu 20°C sampai 24°C. Penyimpanan PRC pada suhu 2°C sampai 6°C, atau 2°C sampai 10°C untuk waktu transit maksimal 24 jam. PRC diperoleh dengan membuang sebagian besar volume plasma dari darah lengkap setelah sentrifugasi (Permenkes No. 91 tahun 2015).



Gambar 2.2 Packed Red Cell (UTD PMI Padang, 2020)

2.3.3.3 Sel darah merah Cuci (*Washed Red Cell*)

Washed red cell diperoleh dengan mencuci *Packed Red Cell* 2-3 kali dengan saline (NaCl 0,9%), dan kemudian sisa plasma terbuang habis. Karena proses pencucian berlangsung dengan sistem terbuka, produk harus digunakan dalam waktu 24 jam. Mencuci sel darah merah bertujuan untuk menghilangkan protein plasma, beberapa leukosit, dan sisa trombosit. Produk ini ditunjukkan untuk pasien yang telah mengalami alergi berat akibat transfusi berulang dan reaksi yang tidak bisa dicegah oleh antihistamin. Berguna untuk penderita yang tidak bisa diberi komponen plasma, diantaranya dipakai dalam pengobatan *acquired hemolytic anemia* dan *exchange transfusion*. Kelemahan *Washed Red Cell* yaitu bahaya infeksi sekunder yang terjadi selama proses serta masa simpan yang pendek (4 jam) (Ayu dan Noviar, 2018).

2.3.3.4 *Fresh Frozen Plasma* (FFP)

FFP mengandung faktor pembekuan stabil, albumin dan immunoglobulin dengan kadar normal dalam plasma. Sedikitnya mengandung faktor VIII 70% dari kadar plasma segar. FFP dipisahkan setelah sentrifugasi dengan putaran cepat dari WB atau platelet rich plasma dan dibekukan dengan cepat hingga ke intinya yang akan menjaga fungsi dari faktor koagulasi labil (Faktor VIII). Pembekuan lengkap

hingga mencapai suhu inti di bawah -30° dalam 1 jam kemudian disimpan dalam *freezer*.

Penyimpanan dan transportasi :

- 1) Pada suhu -20°C hingga -24°C lama masa simpan 3 bulan
- 2) Pada suhu -25°C hingga -29°C lama masa simpan 6 bulan
- 3) Pada suhu -30°C hingga -39°C lama masa simpan 1 tahun
- 4) Pada suhu -40°C hingga -64°C lama masa simpan 2 tahun
- 5) Pada suhu -65°C atau dibawahnya lama masa simpan 7 tahun
- 6) Transportasi FFP pada suhu dibawah -25°C
- 7) FFP tidak boleh dibekukan ulang setelah thawing (Permenkes No.91 tahun 2015)



Gambar 2.3 Fresh Frozen Plasma (UTD PMI Padang, 2020)

2.3.3.5 Cryoprecipitate / AHF (Anti Hemophilic Factor)

Komponen darah yang berisi fraksi krioglobulin plasma. Faktor VIII, Faktor XIII, Faktor Von Willebrand, Fibrinogen dan Fibronectin dengan kadar yang signifikan. Pengolahan AHF berasal dari FFP beku yang dithawing/dicairkan semalaman (*overnight*) pada suhu 2°C hingga 6°C . Kemudian disentrifugasi menggunakan pemutaran cepat pada suhu 2°C sampai 6°C . Plasma yang sudah miskin *cryoprecipitate* dipindahkan dan dibekukan ulang. *Cryoprecipitate* dibekukan dengan cepat (Permenkes No. 91 tahun 2015).

Penyimpanan dan transportasi :

- 1) Simpan pada suhu dibawah -25°C ,lama simpan 36 bulan.
- 2) Suhu penyimpanan antara -18°C hingga -25°C , lamanya masa simpan 3 bulan.
- 3) Transportasi pada suhu dibawah -25°C .



Gambar 2.4 Cryoprecipitate/Anti Hemophilic Factor (UTD PMI Padang, 2020)

2.3.3.6 Thrombocyte Concentrate (TC)

Trombosit didapat dari pengolahan darah lengkap (*Whole Blood*) yang ditampung ke dalam sistem kantong darah steril dengan kantong transfer yang terintegrasi, kandungan trombosit tersuspensi didalam plasma.Trombosit disedimentasi melalui sentrifugasi cepat.Penyimpanan optimal trombosit harus dipertahankan pada kisaran suhu 20°C hingga 24°C dengan agitasi (Permenkes No. 91 tahun 2015).



Gambar 2.5 Thrombocyte Concentrate (UTD PMI Padang, 2020)

2.4 Trombosit

Trombosit disebut juga keeping darah atau platelet yaitu *fragmen* atau potongan-potongan kecil dari *sitoplasma megakariosit*, jumlah didalam tubuh orang dewasa antara 150.000-450.000 keping/mm³. trombosit merupakan komponen penting dalam respon hemostatis yang saling berkaitan erat dengan komponen-komponen hemostrasis lainnya (Nugraha, 2017).

Trombosit adalah sel darah yang dipakai tubuh dalam proses pembekuan saat tubuh mengalami luka terutama apabila luka tersebut tidak mampu ditutup oleh *vasokonstriksi* pembuluh darah. Trombosit berasal dari sel darah yang tidak berinti yang dihasilkan oleh sum-sum tulang dengan cara melepaskan diri (*fragmentasi*) dari sitoplasma sel induknya (*megakariosit*) melalui rangsangan suatu bahan stimulator humoral yang disebut *trombopoetin*, dimana kadarnya akan meningkat pada kasus *trombositopenia*.

Setiap *megakariosit* menghasilkan sekitar 4000 trombosit. Pada manusia, interval waktu dari deferiensi sel asal sampai dihasilkan trombosit adalah kurang lebih 10 hari. Bila kebutuhan hemopoesis atau ada rangsangan terhadap sumsum tulang maka produksi trombosit padat meningkat 7-8 kali. Trombosit yang baru dibentuk biasanya lebih besar dan memiliki kemampuan hemostasis yang lebih baik dari pada trombosit tua dalam sirkulasi.

Trombosit masuk aliran darah dan bersirkulasi selama 7-10 hari. Jumlah trombosit dalam darah normal antara 150.000-450.000/mm³. Dalam keadaan normal, sepertiga dari jumlah trombosit yang bersirkulasi berada dalam limfa. Regulasi trombosit didalam darah tepi dibawah *mekanisme control trombopoetin* sehingga konsentrasi trombosit disirkulasi konstan. Bila jumlah trombosit menurun, tubuh akan mengeluarkan *trombopoetin* lebih banyak untuk merangsang trombopoesis (Hoff brandA.V, dkk, 2005).

2.5 *Thrombocyte Concentrate* (TC)

Thrombocyte concentrate (TC) atau trombosit sering kali diberikan apabila terjadi kekurangan trombosit, pemberian trombosit berulang akan menyebabkan pembentukan trombosit antibody sehingga harus dilakukan

pemeriksaan terlebih dahulu apakah trombosit antigen yang akan ditransfusi cocok atau tidak (Choiriyyah, 2014).

Thrombocyte Concentrate (TC) merupakan komponen yang mengandung sel trombosit dalam jumlah besar dan miskin komponen lain, sehingga mengurangi resiko yang timbul pada resipien setelah menerima darah donor yang bisa ditimbulkan oleh komponen lain tersebut. (Choiriyyah, 2014).

Thrombocyte Concentrate (TC) dapat diperoleh dari donor *fresh whole blood* atau dengan apheresis dari donor tunggal, dimana hanya diambil trombosit dengan atau tanpa plasma, sedangkan sel darah merah dikembalikan ke donor. Meskipun cara persiapannya berbeda, tetapi cara penyimpanan kedua produk tersebut sama. Keuntungan metode apheresis adalah jumlah donor lebih sedikit, kemungkinan kecocokan dengan pasien lebih besar (*Guide Preparation Use and Publishing Europe*, 2002)

2.5.1 Pembuatan Trombosit dari *whole blood*

Thrombocyte Concentrate (TC) dibuat dari *fresh whole blood* yang diperoleh dari donor, disimpan dalam kantong dengan satelitnya. Antikoagulan yang diperlukan adalah *Citrate Phosphate Dextrose* (CPD) dan *Citrate Phosphate Dextrose Adenine* (CPDA-I). *Whole blood* disimpan dalam suhu ruangan dan harus diproses sebelum 6 jam dari pengambilan darah donor. *Whole blood* disentrifus dengan kecepatan rendah (tertentu) pada suhu ruangan, lalu supernatant berupa *platelet-rich plasma* dikeluarkan dari kantong satelit menggunakan alat separator. Supernatant disentrifus kembali dengan kecepatan tertentu yang lebih tinggi untuk memekatkan trombosit dalam plasma. Supernatant dikeluarkan dengan alat separator dan didapatkan *platelet-poor plasma*. Setelah 1-1,5 jam trombosit secara hati-hati disuspensikan kembali kedalam plasma yang tersisa (50-70 ml). Lebih dari 85% trombosit donor atau sekitar $5,5 \times 10^{10}$ trombosit per unit akan didapatkan (*Guide Preparation Use and Publishing Europe*, 2002).

2.5.2 Pembuatan Trombosit dengan cara *Apheresis*

Pembuatan trombosit dengan metoda apheresis menggunakan *continuous* atau *discontinuous cell separators*. *Plateletpheresis* dapat dilakukan dengan tehnik satu atau dua lengan tergantung mesin yang digunakan. Trombosit secara selektif diambil, sel darah merah dan plasma dikembalikan ke donor melalui vena yang sama atau melalui jalur vena yang lain. Trombosit yang didapat dengan cara ini mengandung sekitar 3×10^{11} trombosit tiap 300 ml plasma, kira-kira setara dengan enam unit dari donor trombosit secara manual. Karena proses terjadi dalam sistem tertutup, trombosit dapat disimpan selama 5 hari dalam kantong yang tepat (Brecher ME. aaBB, Technical Manual, 2005).

2.5.3 Pembuatan *Trombocyte Concentrate* (TC) (Permenkes No. 91.2015)

Thrombocyte Concentrate (TC) merupakan komponen yang mengandung sel trombosit dalam jumlah besar dan miskin komponen lain, sehingga mengurangi resiko yang timbul pada resipien setelah menerima darah donor yang bisa ditimbulkan oleh komponen lain tersebut.

Prinsip pembuatan komponen darah dilakukan dengan cara aseptik memakai alat-alat dan atau cairan steril. Kantong darah yang digunakan untuk pembuatan komponen dapat berupa kantong ganda dua (*double bag*), kantong tiga (*triple bag*), atau kantong empat (*quadriple bag*) yang terdiri dari kantong utama 350 ml dan kantong satelit yang terhubung dengan kantong utama.

Pertama-tama darah donor disadap masuk ke kantong pertama yang berisi antikoagulan, kemudian dipisahkan dari komponen-komponennya melalui sentrifugasi kecepatan tinggi atau rendah dengan alat yang disebut *Refrigerated Centrifuge* (RC) dan dilakukan dengan suhu yang ditentukan sesuai dengan macam komponen yang akan dibuat. Setelah itu maka pemisahan akan dilakukan dengan plasma ekstraktor. Semua proses tersebut tidak boleh lebih dari 6 jam setelah darah disadap.

Trombosit dapat diperoleh dari pemutaran PRP dengan mesin *Refrigerated Centrifuge* (RC) dengan kecepatan 5000 rpm selama 5 menit,

dan PRP itu sendiri didapatkan dari pemutaran Whole Blood (WB) dengan kecepatan 2000 rpm selama 3 menit.

Selain dengan cara tersebut ada cara lain yaitu dengan mesin *apheresis* dimana dengan alat ini darah donor hanya akan diambil trombosit saja dan komponen lain dapat dikembalikan lagi ke tubuh donor. Rata-rata jumlah trombosit untuk tiap kantong 50-70ml minimal $5,5 \times 10^{10}$. Sedangkan apabila dilakukan dengan apheresis, 1 unit trombosit dapat mengandung minimal 3×10^{11} trombosit. Masalah dengan TC yang sering terjadi adalah, masalah yang berkaitan dengan pertumbuhan bakteri, kemungkinan hal ini disebabkan karena pengambilan kurang bersih dan TC disimpan dalam suhu ruang.

2.5.4 Stabilitas Penyimpanan Trombosit

Faktor-faktor yang mempengaruhi fungsi trombosit dalam penyimpanan adalah :

1. Larutan anticoagulant : mempengaruhi pH, metabolisme glukosa, laktat dan HCO_3 .
2. Suhu penyimpanan : mempengaruhi pH, konsumsi glukosa dan produksi laktat.
3. Komposisi, ukuran dan permukaan area kantong plastik penyimpan: mempengaruhi oksigenasi dan metabolisme.
4. Jenis agitasi : mempengaruhi reaksi pelepasan
5. Volume plasma : Mempengaruhi metabolisme, pH dan pembentukan laktat.

Setelah dibuat trombosit konsentrat dalam plasma disimpan pada alat agitator (*incubator*) dengan suhu $20-24^\circ\text{C}$ untuk waktu 5 hari. Trombosit konsentrat tidak boleh diletakkan dalam lemari es karena trombosit akan mengalami perubahan dan kehilangan fungsinya bila disimpan pada suhu 4°C . Saat disimpan pada suhu ruangan ($20-24^\circ\text{C}$) trombosit dapat tetap hidup dan tidak kehilangan fungsinya. Selama penyimpanan, trombosit memetabolisme glukosa menjadi laktat dan hydrogen, dimana sebagai buffer

adalah bikarbonat dan plasma, yang menghasilkan pelepasan CO₂. Konsentrat trombosit harus digoyang selama penyimpanan dengan cara posisi horizontal atau rotasi (Brecher ME.aaBB, Technical Manual, 2005).

2.5.5 Faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan trombosit.

Trombosit memiliki fungsi dalam membentuk sumbatan terhadap cedera vaskuler dengan cara melakukan perlekatan terhadap dinding pembuluh darah yang rusak (*adhesi*), melakukan perlekatan trombosit dengan trombosit (*agregasi*) sehingga terjadi pengumpulan trombosit dan reaksi pelepasan (*sekresi*). Trombosit yang mengalami adhesi dan *agregasi* akan mengalami perubahan bentuk, perubahan structural dan fungsional tersebut akan disertai dengan reaksi biokimia yang terjadi selama aktivasi trombosit disertai dengan pelepasan molekul yang akan berperan dalam hemostatis (Nugraha, 2017).

Faktor yang mempengaruhi pemeriksaan trombosit adalah sebagai berikut:

1. Kemoterapi dan sinar X dapat menurunkan hitung trombosit.
2. Penggunaan darah kapiler menyebabkan hitung trombosit cenderung lebih rendah.
3. Pengambilan sampel darah yang lambat menyebabkan trombosit saling melekat (*agregasi*) sehingga jumlah menurun palsu.
4. Tidak segera mencampur darah dengan antikoagulan atau pencampuran yang kurang adekuat juga dapat menyebabkan *agregasi* trombosit, bahkan dapat terjadi bekuan.
5. Perbandingan volume darah dengan antikoagulan tidak sesuai dapat menyebabkan kesalahan pada hasil (Eva ayu, 2018).

2.6 Pengaruh pH Terhadap Fungsi Trombosit

Selama penyimpanan, trombosit memetabolisme glukosa menjadi laktat dan hydrogen, dimana sebagai buffer adalah bikarbonat dan plasma, yang menghasilkan pelepasan CO₂. Konsentrat trombosit harus digoyang selama penyimpanan dengan cara posisi horizontal atau rotasi. Kantong

tempat trombosit konsentrat dibuat dari plastik yang didesain untuk pertukaran udara yang maksimal. Sebelumnya, plastik yang digunakan dibuat dari *polyvinyl chloride* (PVC) yang tidak permeable terhadap CO₂. Dalam kantong PVC akan terjadi pengurangan oksigen yang menyebabkan perubahan dari metabolisme oksidatif menjadi metabolisme glikolitik, sehingga terjadi peningkatan pembentukan laktat, penurunan pH dan penurunan fungsi trombosit.

Indikasi *Thrombocyte Concentrate* (TC) biasanya diberikan pada kelainan trombosit, baik pada kualitas maupun kuantitasnya dan dilakukan pada keadaan dimana jumlah trombosit sekitar 20.000-50.000/mm³ dan pemberian dilakukan sesuai dengan golongan darah ABO (*Guide Preparation Use and Publishing Europe, 2002*).

Quality Control Konsentrat trombosit harus dilakukan tiap bulan, minimal diambil 4 unit. Data harus menunjukkan minimal 75% produk mengandung jumlah trombosit yang diharuskan 3×10^{11} untuk komponen trombosit dengan apheresis dan $5,5 \times 10^{10}$ untuk komponen trombosit dari *whole blood* dan mempunyai pH 6,2 atau lebih pada akhir batas penyimpanan yang diperbolehkan (Eva ayu, 2018).

2.7 Perubahan pH Platelet Selama Penyimpanan

PSL (*Platelet-storage lesion*) adalah efek yang tidak diharapkan dari proses penyimpanan platelet, baik morfologi, struktur, maupun fungsi platelet. Faktor yang berperan terhadap munculnya platelet diantaranya adalah *collection technique*, kondisi penyimpanan platelet konsentrat, dan *postcollection manipulation*. Contohnya adalah proses sentrifugasi platelet yang berakibat terhadap kerusakan platelet dan ditandai dengan keluarnya enzim LDH (*lactate dehydrogenase*) dari sitoplasma. Selain itu, sentrifugasi juga bisa menyebabkan keluarnya β -*thromboglobulin* ke suspensi plasma dari trombosit konsentrat. Selama penyimpanan, aktivitas metabolik dari platelet dan leukosit residual terus berlangsung sambil mengonsumsi nutrien-nutrien yang ada di plasma. Aktivitas metabolik ini menimbulkan munculnya faktor-

faktor koagulasi, *cellular debris*, dan *enzim proteolitik* yang bisa merusak dan mengganggu kerja dari platelet. Maka dari itu, diperlukan teknik-teknik pemeriksaan *in vitro* terhadap platelet konsentrat untuk memonitor perubahan-perubahan yang terjadi pada platelet, baik struktural maupun fungsional (Eva Ayu.2018).

Pemeriksaan yang secara umum sering dilakukan adalah jumlah platelet, volume platelet konsentrat, pH selama 5 hari, dan kadar leukosit. Sekarang akan dibahas secara mendetail mengenai perubahan yang terjadi terhadap pH trombosit konsentrat selama penyimpanan. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa perubahan terhadap pH disebabkan oleh meningkatnya kadar asam laktat yang dihasilkan dari reaksi metabolisme anaerobik glukosa (*glikolisis*), penyebab meningkatnya kadar asam laktat adalah bisa diakibatkan oleh pertukaran oksigen yang tidak baik antara bagian dalam container dan bagian luar, sehingga metabolisme aerobik tidak bisa berjalan dengan baik (Eva Ayu.2018).

2.8 Pemeriksaan Kadar pH Trombosit

Ada beberapa metoda pemeriksaan kadar pH Trombosit adalah

a. pH Meter



Gambar 2.6. pH LAQUA-ph 1100 (UTD PMI Padang, 2020)

pH Meter adalah bagian penting dari pH meter, Elektroda adalah batang seperti struktur yang terbuat dari kaca. Ada *bohlam* pada bagian bawah elektroda, fungsi *bohlam* adalah bagian sensitif dari *probe* yang berisi sensor. Bersihkan bagian bohlam dengan kertas tisu dan tangan sangat lembut. Untuk mengukur pH larutan, probe dicelupkan ke dalam larutan.

b. Indikator Universal

Indikator universal adalah indikator pH berisi larutan dari beberapa senyawa yang menunjukkan beberapa perubahan warna yang halus pada rentang pH antara 1-14 untuk menunjukkan keasaman atau kebasaan larutan.

2.9 Pemeriksaan Laboratorium Pratransfusi

2.9.1 Darah Donor

Sebelum darah digunakan, dilakukan pemeriksaan sebagai berikut : Penggolongan darah ABO dan RhD, penapisan antibodi eritrosit, dan pemeriksaan serologis untuk menyingkirkan sifilis, antigen permukaan hepatitis B (HbsAg), virus hepatitis C (HCV) serta HIV (HoffbrandA.V, dkk 2005).

2.9.2 Darah Resipien

Sebelum penderita menerima darah, terlebih dahulu harus diketahui golongan darahnya, juga harus diketahui ada tidaknya antibodi terhadap sel darah merah. Setiap sampel darah yang diterima dari donor diperiksa untuk hal yang sama dan hasilnya dibandingkan dengan hasil yang diperoleh sebelumnya. Golongan darah ABO dan Rh seseorang tidak pernah berubah tetapi selalu ada kemungkinan kekeliruan dalam hal menentukan identifikasi sampel, karena itu membandingkan hasil pemeriksaan sekarang dengan hasil sebelumnya pada resipien yang sama, dapat mencegah kesalahan transfusi (Permenkes No. 91.2015).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif analitik yaitu melakukan penelitian untuk memperoleh hasil pengukuran pH Trombosit pada masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari di Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Padang.

3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2020 sampai bulan September 2020 di laboratorium Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Kota Padang.

3.3 Populasi Dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua pendonor darah yang melakukan donor darah di Unit Transfusi Darah PMI Kota Padang.

3.3.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah populasi pendonor darah yang diambil secara acak/random di Unit Transfusi Darah PMI Kota Padang.

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian didapatkan menggunakan rumus :

$$\text{Jumlah sampel} = \frac{N}{1 + N(0.05)^2}$$

N = Populasi

Berdasarkan rumus diatas, maka sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah

$$\begin{aligned}
\text{Jumlah sampel} &= \frac{N}{1 + N(0.05)^2} \\
&= \frac{32}{1 + 32(0.05)^2} \\
&= \frac{32}{1 + 0.08} \\
&= \frac{32}{1.08} \\
&= 29.62
\end{aligned}$$

Jumlah sampel yang didapatkan dari hasil perhitungan adalah 29,62 maka dilakukan pembulatan menjadi 30 sampel. Untuk mengurangi resiko kesalahan maka pemeriksaan sampel di tambah 10%, maka jumlah sampel menjadi 33 sampel.

3.4 Kriteria Penelitian

Penentuan kriteria sampel sangat membantu dalam hasil penelitian, khususnya dalam variabel control ternyata mempunyai pengaruh terhadap variable yang diteliti. Kriteria penelitian ini harus memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi seperti :

1) Data Inklusi

Kriteria atau ciri – ciri yang harus dipenuhi setiap masing masing anggota populasi yang akan dijadikan sampel (Notoatmodjo, 2010). Datanya seperti : tempat pengambilan darah (dalam gedung dan *mobile unit*), tanggal pengambilan, peralatan yang digunakan selama proses pengambilan dan pengolahan darah, volume darah, suhu pengiriman darah.

2) Data Eksklusi

Kriteria ciri - ciri anggota populasi yang tidak bisa dijadikan sebagai sampel penelitian (Notoatmodjo, 2010). Datanya seperti : darah yang butek, trombosit terkontaminasi sel darah merah, waktu pengambilan lebih dari 12 menit.

3.5 Definisi Operasional

Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian ini dan agar penelitian tidak terlalu luas maka dibuat definisi operasional sebagai berikut:

Table 3.5 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala
1	Usia	Pendonor yang melakukan donor darah melalui seleksi usia	Nominal ≥ 17 tahun ≤ 70 tahun
2.	Proses pengolahan	Trombosit yang dihasilkan harus trombosit yang berkualitas, trombosit yang memiliki pasma bagus dan jernih	Nominal Jernih dan cerah
3.	Jumlah trombosit	Jumlah trombosit diperoleh dari hasil pengolahan darah lengkap dan waktu pengolahan	Nominal Waktu ≤ 6 jam pengolahan
4.	Proses penyimpanan	Trombosit yang dihasilkan kemudian disimpan pada suhu 20°C-24°C selama 5 hari	Nominal Kadar pH Trombosit

Sumber : SOP UTD PMI Padang.

3.6 Persiapan Penelitian

3.6.1 Persiapan Alat

Alat yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah alat Benchtop pH LAQUA-ph 1100, *beaker glass*, tissue.

3.6.2 Persiapan Bahan

Bahan yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah larutan pH Buffer, aquadest, komponen darah Trombosit.

3.7 Prosedur Kerja

3.7.1 Persiapan Larutan pH Buffer

Siapkan larutan Buffer pH standar 7, pH standar 4, pH standar 10, kemudian siapkan beaker glass 30 ml dan beri identitas. Masukkan masing masing larutan pH ke dalam beaker glass sebanyak 20 ml.

3.7.2 Persiapan Sampel

Siapkan komponen darah TC yang akan diperiksa pH nya, kemudian siapkan *beaker glass* 30 ml dan beri identitas. Masukkan sampel TC kedalam *beaker glass* sebanyak 20 ml.

3.7.3 Pemeriksaan Kadar pH

3.7.3.1 pH Buffer

Hidupkan alat pH meter dan tunggu suhunya stabil 25°C, Kemudian buka penutup elektroda, bilas elektroda dengan aquadest dan keringkan dengan tissue, buka *port* pengisi solusi internal dari elektroda pH dengan menggeser tombol elektroda ke atas. Dengan posisi layar pada *meas*, masukan ujung elektroda ±3cm kedalam larutan buffer pH 7, kemudian Tekan tombol kalibrasi, Tekan tombol enter dan Catat dan interpretasi hasil. Bilas elektroda dengan aquadest dan keringkan dengan tissue. Lanjutkan pemeriksaan untuk larutan buffer pH 4 dan pH 10.

3.7.3.2 Sampel

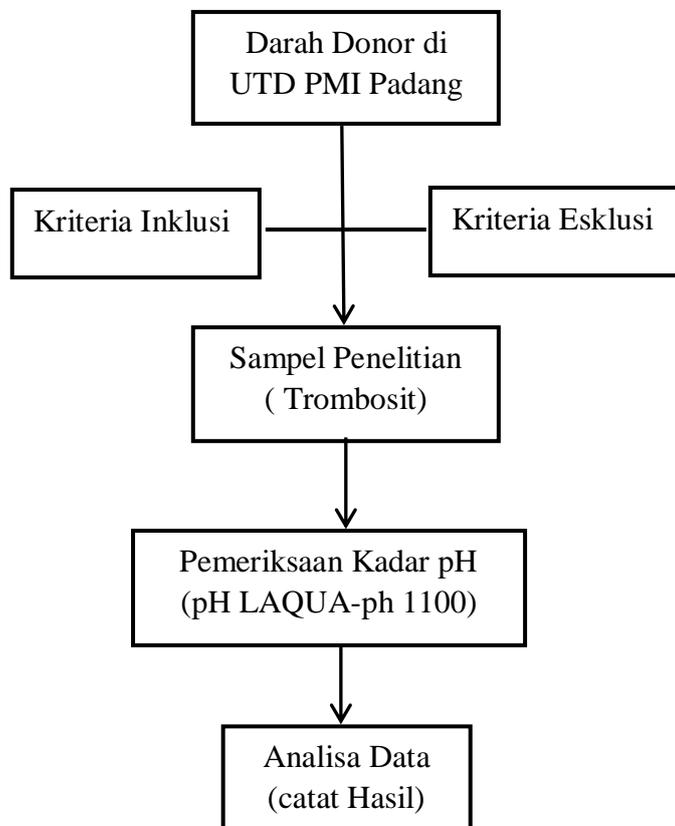
Hidupkan alat pH meter dan tunggu suhu stabil 25°C, kemudisn buka penutup elektroda, bilas elektroda dengan aquadest dan keringkan dengan tissue. Buka *post* pengisi solusi internal dari elektroda pH dengan menggeser tombol elektroda ke atas. Dengan posisi layar pada *meas*, masukan ujung elektroda ±3 cm kedalam sampel, alat mulai mengukur pH, tunggu nilai pengukuran stabil. Tekan tombol enter, Catat dan interprestasi hasil, kemudian Bilas elektroda dengan aquadest dan keringkan dengan

tissue. Ulangi pemeriksaan untuk sampel berikutnya. Apabila tidak digunakan lagi, bersihkan alat dan matikan alat.

3.7.4 Metoda Pengukuran pH Trombosit

Metoda yang digunakan untuk pengukuran kadar pH Trombosit adalah metoda pH Meter

3.8 Alur Penelitian



3.9 Analisa Data

Data hasil penelitian pengukuran kadar pH Trombosit pada masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari di Unit Transfusi Darah PMI Kota Padang. Diolah secara langsung dengan mengukur kadar pH pada trombosit menggunakan SPSS Uji Anova.

Anova merupakan singkatan dari “*analysis of varian*“. *Analysis of Varian* adalah salah satu uji komparatif yang digunakan untuk menguji

perbedaan mean (rata-rata) data lebih dari dua kelompok. Ada dua jenis Anova, yaitu analisis varian satu faktor (*one way anova*) dan analisis varian dua faktor (*two ways anova*).

Prinsip Uji Anova adalah melakukan analisis variabilitas data menjadi dua sumber variasi yaitu variasi di dalam kelompok (*within*) dan variasi antar kelompok (*between*). Data penelitian yang didapat maka diolah dengan menggunakan SPSS uji ANOVA dengan teknik *one way anova*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

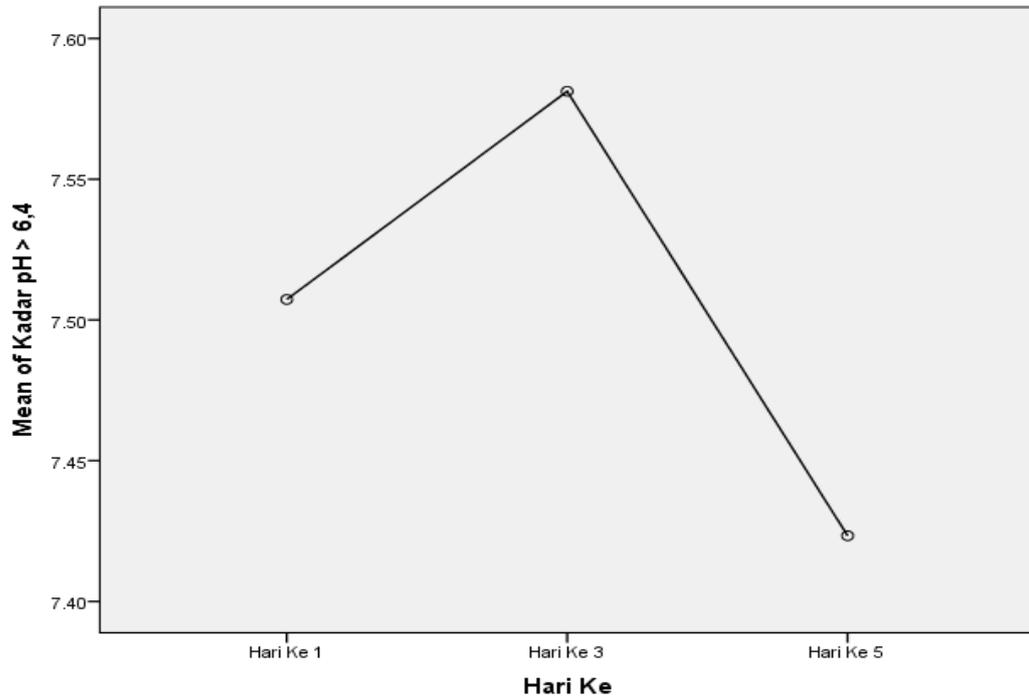
Dari penelitian yang telah dilakukan di UTD PMI Padang pada bulan April sampai dengan bulan September 2020, diperoleh data sebanyak 33 sampel sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data kadar pH Trombosit masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari di UTD PMI Padang.

No	Jumlah Sampel	Kadar pH > 6.4			\bar{X}	Standar Deviasi	Sig (0.05)
		Hari 1	Hari 3	Hari 5			
Rata Rata	33	7.51	7.58	7.42	7.46	0.1035	0.1 > 0.05
Nilai Minimum		7.85	7.88	7.81	7.85	0.1950	berarti tidak
Nilai Maksimum		7.12	7.20	6.92	7.14	0.0351	bermakna

Dari data yang didapatkan terlihat pada tabel 4.1 hasil rata rata pH Trombosit yang diperoleh pada bulan januari sampai bulan agustus 2020 pada hari ke 1 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 7.51, pada hari ke 3 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 7.58 dan pada hari ke 5 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 7.42. Rata rata tertinggi pH Trombosit yang didapatkan pada hari ke 1 sebanyak 7.85, pada hari ke 3 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 7.88 dan pada hari ke 5 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 7.81, Sedangkan nilai rata rata terendah pH Trombosit yang didapatkan pada hari ke 1 sebanyak 7.12, pada hari ke 3 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 7.20 dan pada hari ke 5 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 6.92. Didapatkan nilai sig 0.1 pada *Homogeneous Subsets* > p (value) 0.05 yang berarti tidak bermakna.

Gambar 4.1 Grafik kadar pH Trombosit masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari di UTD PMI Padang



Dari grafik diatas diperoleh bahwa kadar pH Trombosit pada hari ke 3 lebih meningkat pada hari 1 dan hari ke 5. Pada hari ke 5 kadar pH trombosit menurun dari hari ke 1 dan hari ke 3, tetapi perbedaan yang dapat dilihat melalui grafik tidak terlalu tinggi.

Tabel 4.2 Hasil rata rata kadar trombosit pH >6.4 dengan hasil uji data *Homogeneous Subsets*

Hari Ke	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Hari Ke 5	33	7.4233	
Hari Ke 1	33	7.5073	7.5073
Hari Ke 3	33		7.5812
Sig.		.103	.170

Berdasarkan pada hasil yang diperoleh pada *test Homogeneous Subsets*, dimana pada hari ke 1, hari ke 3 dan hari ke 5 didapatkan sig 0.1, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh tidak bermakna.

4.1 PEMBAHASAN

Dari hasil pengukuran pH Trombosit yang telah dilakukan pada bulan januari 2020 sampai dengan bulan agustus 2020 maka didapatkan kadar pH trombosit $> 6,4$ pada hari ke 1, hari ke 3 dan hari ke 5 sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Perbedaan pada pengukuran pH yang dilakukan pada hari 1, hari 3 dan hari 5 tidak terlalu signifikan, pada hari ke 3 rata rata data yang diperoleh mengalami peningkatan dari hari ke 1 sedangkan pada hari ke 5 mengalami penurunan tetapi tidak terlalu signifikan dan masih memenuhi batas normal $> 6,4$.

Dari hasil rata rata pH Trombosit yang diperoleh pada bulan januari sampai bulan agustus 2020 pada hari ke 1 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 7.51, pada hari ke 3 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 7.58 dan pada hari ke 5 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 7.42. Rata rata tertinggi pH Trombosit yang didapatkan pada hari ke 1 sebanyak 7.85, pada hari ke 3 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 7.88 dan pada hari ke 5 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 7.81, Sedangkan nilai rata rata terendah pH Trombosit yang didapatkan pada hari ke 1 sebanyak 7.12, pada hari ke 3 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 7.20 dan pada hari ke 5 pH Trombosit yang didapatkan sebanyak 6.92. Masa penyimpanan trombosit dapat mempengaruhi penurunan pH yang disebabkan tingginya produksi asam laktat yang dapat mengakibatkan perubahan kualitas produk darah trombosit (Permenkes No 91, 2015).

Dapat terlihat dengan jelas pada grafik bahwa pada hari ke 3 rata rata data yang diperoleh mengalami peningkatan, dan mengalami penurunan pada hari ke 5. Dari data tersebut didapatkan bahwa kadar pH Trombosit yang diperoleh $> 6,4$ ini menunjukkan bahwa data sesuai Menurut *European Union Council* (EU) Pada pemantapan mutu TC (EU) dan Peraturan Menteri Kesehatan No. 91 Tahun 2015 pH trombosit yang diukur adalah $pH > 6,4$.

Pada penyimpanan trombosit suhu sangat menentukan kualitas trombosit, dan penggunaan agitator. Standar *quality control* penyimpanan sesuai dengan permenkes RI 91 tahun 2015 tentang standar pelayanan darah

menyebutkan bahwa trombosit dapat disimpan pada suhu 20°C - 24°C dengan pH Trombosit > 6.4. Apabila nilai pH Trombosit < 6.0 menyebabkan kelainan pada trombosit, semakin lama penyimpanan pada trombosit maka akan menyebabkan kadar trombosit semakin menurun. (Permenkes No.91,2015).

Hasil metabolisme tersebut adalah akumulasi asam laktat dan penurunan pH. Trombosit yang memiliki pH < 6,0 akan menyebabkan ketahanan trombosit menurun. Selain itu akan mengakibatkan sel trombosit mengalami perbesaran dan disintegrasi. Pengaruh lama pendiaman dapat menyebabkan trombosit akan mengumpul dan membengkak kemudian membentuk fragmen dengan ukuran yang lebih kecil dari trombosit sehingga tidak terhitung sebagai trombosit. Trombosit juga mempunyai sifat agregasi yang saling melekat satu sama lain dan adhesi akan menempel pada permukaan benda asing pada sampel yang ditunda sehingga hasil menjadi rendah. Trombosit akan terus aktif melakukan metabolisme jika disimpan disuhu ruang (Permenkes No.91,2015).

Penyimpanan trombosit pada pH dan suhu rendah akan merubah morfologi trombosit menjadi bulat serta kehilangan kemampuannya untuk menyesuaikan aliran (costa, 2012). Penurunan pH pada komponen darah diduga dipengaruhi oleh metabolisme trombosit melalui glikolisis. Proses glikolisis merupakan salah satu tahapan untuk mensintesis ATP yang digunakan sebagai sumber energy bagi trombosit (Khholmukhasmedov and jobe, 2019).

Konsentrat trombosit diperoleh dari *whole blood* yang sebelumnya sudah diberikan antikoagulan *Citric Phosphate Dextrose Adebnin-1* (CPDA-1) dengan pemisahan sel darah otomatis menggunakan Sentrifugasi *Kubota* dan *Compomat G5* untuk mendapatkan kualitas trombosit yang bagus. Selama penyimpanan jika Konsentrat trombosit tidak *diagitasi* akan menyebabkan pH Trombosit akan turun dengan cepat. Turunnya pH disebabkan oleh tingginya produksi asam laktat dari trombosit. Hal ini disebabkan oleh metabolisme glukosa yang tinggi oleh trombosit dan karena

glukosa banyak digunakan maka persediaan glukosa untuk trombosit akan berkurang. Berkurangnya jumlah glukosa akan mengakibatkan trombosit mati sehingga jumlah berkurang signifikan (Sianny, et al. 2017).

Menurut Hoffbrand dan Pettit trombosit yang disimpan pada suhu 22°C menunjukkan penumpukan asam laktat dan penurunan drastis glikogen trombosit, dan kondisi penyimpanan trombosit yang disimpan pada suhu kamar sangat rentan terhadap kontaminasi bakteri. Masuknya oksigen secara kuat ke kantong penyimpanan menyebabkan trombosit dapat mempertahankan metabolisme energi melalui *mitochondrial oxidative phosphorylation*, jalur ini akan menurunkan pembentukan asam laktat. jika suplay oksigen kuat maka sedikit glukosa yang dimetabolisme dan sedikit asam laktat yang terbentuk dan pH yang kuat dapat dipertahankan. Hal ini serupa dengan yang ditemukan Bertolini dkk.(1992).

BAB V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengukuran pH Trombosit pada masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari Unit Donor Darah PMI Kota Padang yang dilakukan pada bulan Januari 2020 sampai dengan agustus 2020 dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran pH Trombosit didapatkan kadar pH trombosit $> 6,4$ pada hari 1, hari 3 dan hari 5 sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan yaitu pH Trombosit $> 6,4$.
2. Data yang didapatkan bahwa hasil rata rata yang diperoleh pada bulan januari sampai bulan agustus 2020 pada hari ke 1 adalah 7.51, pada hari ke 3 adalah 7.58 dan pada hari ke 5 adalah 7.42, rata rata tertinggi yang didapatkan pada hari ke 1 adalah 7.85, pada hari ke 3 adalah 7.88 dan pada hari ke 5 adalah 7.81 sedangkan nilai rata rata terendah pada hari ke 1 adalah 7.12, pada hari ke 3 adalah 7.20 dan pada hari ke 5 adalah 6.92.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka penulis menyarankan agar penyimpanan dan mengawasi suhu trombosit tetap terjaga dan terkontrol dengan baik agar hasil produk yang diperoleh memberikan manfaat yang besar bagi pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliyani Risna, Nazaruddin Muhammad, Muhammad Arsyad. 2017. Perbedaan jumlah Trombosit pada Darah Donor yang disimpan. *Health Analyst Academy of Borneo Lestari Banjarbaru*.
- A.V. Hoffbrand, J.E. Petit, *et al.* 2005. *Kapita Selekta Hematologi. Edisi 4.* Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Ayu, E dan Noviar, G. 2018. *Bahan ajar Teknologi laboratorium Medik. Imunohematologi dan Bank Darah.* 13-166.
- Bertolini F, Murphy S, Rebullia P. Role of acetate during storage of platelet concentrates in a synthetic medium. *Tranfusi*: 1992. 32: 152-156.
- BPOM. 2017. *Pedoman Cara Pembuatan Obat yang Baik di Unit Transfusi Darah (UTD) dan Pusat Plasmaferesis.* Jakarta : Badan POM RI
- Chairlan, E lestari, E (2011). *Pedoman Teknik Dasar untuk laboratorium Kesehatan (Kr2ed).*Jakarta:EGD.
- Costa, EJ, 2012.*Comparison of Cytokine Levels and Metabolic Parameters of Stored Platelet Concentrates Of the Fundacao Hermorninas, Belo Horizonte, Brazil.* Rev Bras Hematol Hemoter, 34 (2):94-9
- Darmawan, A., Irawan R, 2015, Mengenal CPOB untuk Produk Darah. *Jambi Medical Journal*, 3:111-118.
- Depkes, Permenkes RI, No.91/MenKes/Per/I/2015, *Tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah* (Jakarta: Depkes RI. 2015).
- Fitriyadi Khairil dan Sutikno. 2016. Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perception. *Jurnal Masyarakat Informatika.*7(1):2086-4930.
- Hayati, E, E Durachim,A.(2010).*Buku Penuntun Praktikum Hemotologi III.*Bandung:Sekolah Tinggi Analisis Bakti Asih Bandung.
- Julia S, AG Soemantri. *Reaksi transfusi komponen darah yang aman.* Dalam: *Transfusi Darah yang Regional.* Badan penerbit UNDIP 2007.
- Kholmukhamedov, A. and Jobe, S.2019. *Platelet Respiration. Blood Adv.,* 3(4):599-602.

- Kiswari, R. 2014. *Hematologi dan Transfusi*. Semarang : Erlangga
- Lestariyani, Ni Kadek, Sianny Herawati. 2017. *Perbedaan Jumlah Trombosit Konsentrat Trombosit Pada Penyimpanan di Unit Donor Darah PMI Provinsi Bali/RSUP Sangla Denpasar*. *E-Journal Medika*. 6(3):2303-1395.
- Maharani, Eva Ayu dan Gajar Noviar. 2018. *Imunohematologi dan Bank Darah*. Jakarta : Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan
- Marpaung, Elide, Vivi Steiawaty, Ni Ken Ritchie, Ina S. Timan. 2015. *Function and Platelet Count in thrombocyte concentrate (TC) during the storage*. *Health Science journal of Indonesian*. 6(1):48-51.
- Menkes RI. 2011. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2011 tentang Pelayanan Darah*. Jakarta : Kemenkes RI
- Nugraha Gilang (2017). *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. Edisi 2.
- Nurmalia, et al.2012. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. Pengelola Jurnal Ilmiah Patologi Klinik Indonesia.
- Prihatini, et al. 2012. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. Pengelola Jurnal Ilmiah Patologi Klinik Indonesia.
- Riswanto. (2013). *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Yogyakarta : Alfabedia.
- Sofro,A.S (2012). *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. Pengelola Jurnal Ilmiah Patologi Klinik Indonesia.
- Syaifuddin. (2013). *Fisiologi Tubuh Manusia untuk mahasiswa keperawatan (KE2ed)*. Jakarta: Selemba Medika
- Sianny, et al, 2017. *Perbedaan Kadar Glukosa Konsentrat Trombosit Pada Penyimpanan Hari I,III, V Diunit Donotr Darah PMI*. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian



YAYASAN PERINTIS PADANG (Perintis Foundation)
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN (STIKes) PERINTIS
Perintis School of Health Science, IZIN MENDIKNAS NO : 162/D/O/2006 & 17/D/O/2007
"We are the first and we are the best"

Campus 1: Jl. Adnegrin Simpang Kalumpang Lubuk Buaya Padang, Sumatera Barat - Indonesia, Telp. (+62751) 481992, Fax. (+62751) 481962
Campus 2: Jl. Kusuma Bhakti Gulai Baneah Bukittinggi, Sumatera Barat - Indonesia, Telp. (+62752) 34613, Fax. (+62752) 34613

Nomor : **21** /STIKES-YP/VII/2020
Lamp : -
Hal : Izin Pengambilan Data

Padang, 10 Juli 2020

Kepada Yth :
Bapak/Ibuk Kepala UTD PMI Padang
Di
Padang

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa dalam tahap penyelesaian proses pembelajaran pada Program Studi D III Teknologi Laboratorium Medik, mahasiswa diwajibkan menyusun Karya Tulis Ilmiah untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon bantuan Bapak untuk dapat memberikan izin pengambilan data di UTD PMI yang bapak/ibu pimpin. Adapun Identitas mahasiswa kami yaitu :

Nama : Prahen Siska
NIM : 1713453111
Judul Penelitian : Penentuan pH Trombosit pada masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari di Unit Transfusi Darah PMI kota Padang

Demikianlah kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

a.n Ketua STIKes Perintis
Wakil Ketua Bidang Akademik

Dra. Sindani, M.Si
NIK. 1335320116593013

Tembusan disampaikan kepada Yth :

1. Ketua Yayasan Perintis Padang
2. Ketua Program Studi D III Analis Kesehatan
3. Arsip

SELURUH PROGRAM STUDI
TERAKREDITASI "B"



Management
System
ISO 9001:2008

www.iso.org
ID: 310288049



Website : www.stikesperintis.ac.id
e-mail : stikes.perintis@yahoo.com

Lampiran 2 Surat Balasan Penelitian



SURAT KETERANGAN

No : 457/01.04.01/UTD/DIKLAT/VIII/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala UTD PMI Kota Padang dengan ini menyatakan bahwa :

No	Nama	No NIM
1	Prahen Siska	1713453111

Sudah selesai melakukan penelitian dan pengambilan data di UTD PMI Kota Padang dengan judul penelitian "PENENTUAN pH TROMBOSIT PADA MASA SIMPAN 1 HARI, 3 HARI DAN 5 HARI DI UTD PMI KOTA PADANG".

Demikianlah Surat Keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan, untuk dapat dipergunakan seperlunya

Padang, 31 Agustus 2020

UTD PMI Kota Padang
Kepala

Dr. WIDYARMAN

**Lampiran 3. Data pH Trombosit masa simpan 1 hari, 3 hari dan 5 hari di
UTD PMI Padang.**

No	Identitas Produk	Identitas Sampel	Gol Darah	pH Buffer									Kadar pH > 6,4		
				pH 7 (7.00±0.02)			pH 4 (4.01±0.02)			pH 10 (10.01±0.02)			Hari 1	Hari 3	Hari 5
				Hari 1	Hari 3	Hari 5	Hari 1	Hari 3	Hari 5	Hari 1	Hari 3	Hari 5			
1	Jan-20	K5098747B	A Pos	7.00	7.01	7.00	4.00	4.00	4.00	10.00	10.02	10.00	7.58	7.66	7.53
2		S4359547B	A Pos										7.12	7.20	7.08
3		K4098710B	B Pos										7.80	7.86	7.77
4		I21U2277B	AB Pos										7.77	7.66	7.63
5		K3107631B	O Pos										7.52	7.62	7.47
6		K2112973B	O Pos										7.63	7.70	7.52
7	Feb-20	S4356448B	A Pos	7.00	7.00	7.01	4.00	4.02	4.00	10.00	10.00	10.00	7.58	7.62	7.53
8		K2057794B	B Pos										7.52	7.60	7.49
9		F2819240B	B Pos										7.34	7.40	7.23
10		K3057794B	O Pos										7.42	7.51	7.31
11		S5980949B	O Pos										7.44	7.54	7.33
12		F2819419B	O Pos										7.52	7.64	7.46
13	Apr-20	K2113104B	A Pos	7.00	7.00	7.01	4.00	4.02	4.00	10.00	10.00	10.00	7.51	7.58	7.42
14		K4113172B	A Pos										7.62	7.66	7.53
15		K1090367B	A Pos										7.42	7.50	7.36
16		K1092243B	A Pos										7.23	7.32	7.14
17		K3092243B	O Pos										7.38	7.44	7.32
18		K5092862B	A Pos										7.65	7.72	7.63
19	May-20	F3064237B	A Pos	7.00	7.01	7.00	4.00	4.00	4.00	10.00	10.02	10.00	7.63	7.75	7.57
20		F3060502B	B Pos										7.56	7.63	7.48
21		S6563851B	O Pos										7.66	7.70	7.57
22		S6562132B	O Pos										7.56	7.64	7.50
23		F3064259B	O Pos										7.52	7.62	7.47
24		F3016468B	O Pos										7.54	7.66	7.47
25	Jun-20	S6567767B	A Pos	7.00	7.00	7.00	4.00	4.02	4.00	10.00	10.00	10.00	7.40	7.51	7.29
26		U364732B	B Pos										7.37	7.40	7.20
27		K4148177B	B Pos										7.23	7.28	6.92
28	Jul-20	U364772B	O Pos	7.00	7.00	7.00	4.00	4.02	4.00	10.00	10.00	10.00	7.45	7.44	7.34
29		K1147896B	O Pos										7.85	7.88	7.81
30		K5148137B	O Pos										7.52	7.60	7.46
31	Aug-20	X4109987B	A Pos	7.00	7.02	7.00	4.00	4.02	4.00	10.00	10.00	10.00	7.58	7.66	7.52
32		K5234584B	B Pos										7.42	7.54	7.28
33		K3236661B	O Pos										7.40	7.64	7.34
RATA - RATA													7.51	7.58	7.42
RATA RATA TERTINGGI													7.85	7.88	7.81
RATA-RATA TERENDAH													7.12	7.20	6.92

Lampiran 4 . Hasil Pengolahan Data SPSS UJI ANOVA

Oneway ANOVA

Descriptives

Kadar pH > 6,4

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Hari Ke 1	33		
Hari Ke 3	33	7.5812	.15020	.02615	7.5280	7.6345	7.20	7.88
Hari Ke 5	33	7.4233	.18548	.03229	7.3576	7.4891	6.92	7.81
Total	99	7.5039	.17604	.01769	7.4688	7.5391	6.92	7.88

Test of Homogeneity of Variances

Kadar pH > 6,4

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.713	2	96	.493

ANOVA

Kadar pH > 6,4

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.412	2	.206	7.530	.001
Within Groups	2.625	96	.027		
Total	3.037	98			

Post Hoc Tests

Means Plots

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kadar pH > 6,4

Tukey HSD

(I) Hari Ke	(J) Hari Ke	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Hari Ke 1	Hari Ke 3	-.07394	.04071	.170	-.1709	.0230
	Hari Ke 5	.08394	.04071	.103	-.0130	.1809
Hari Ke 3	Hari Ke 1	.07394	.04071	.170	-.0230	.1709
	Hari Ke 5	.15788*	.04071	.001	.0610	.2548
Hari Ke 5	Hari Ke 1	-.08394	.04071	.103	-.1809	.0130
	Hari Ke 3	-.15788*	.04071	.001	-.2548	-.0610

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

Kadar pH > 6,4

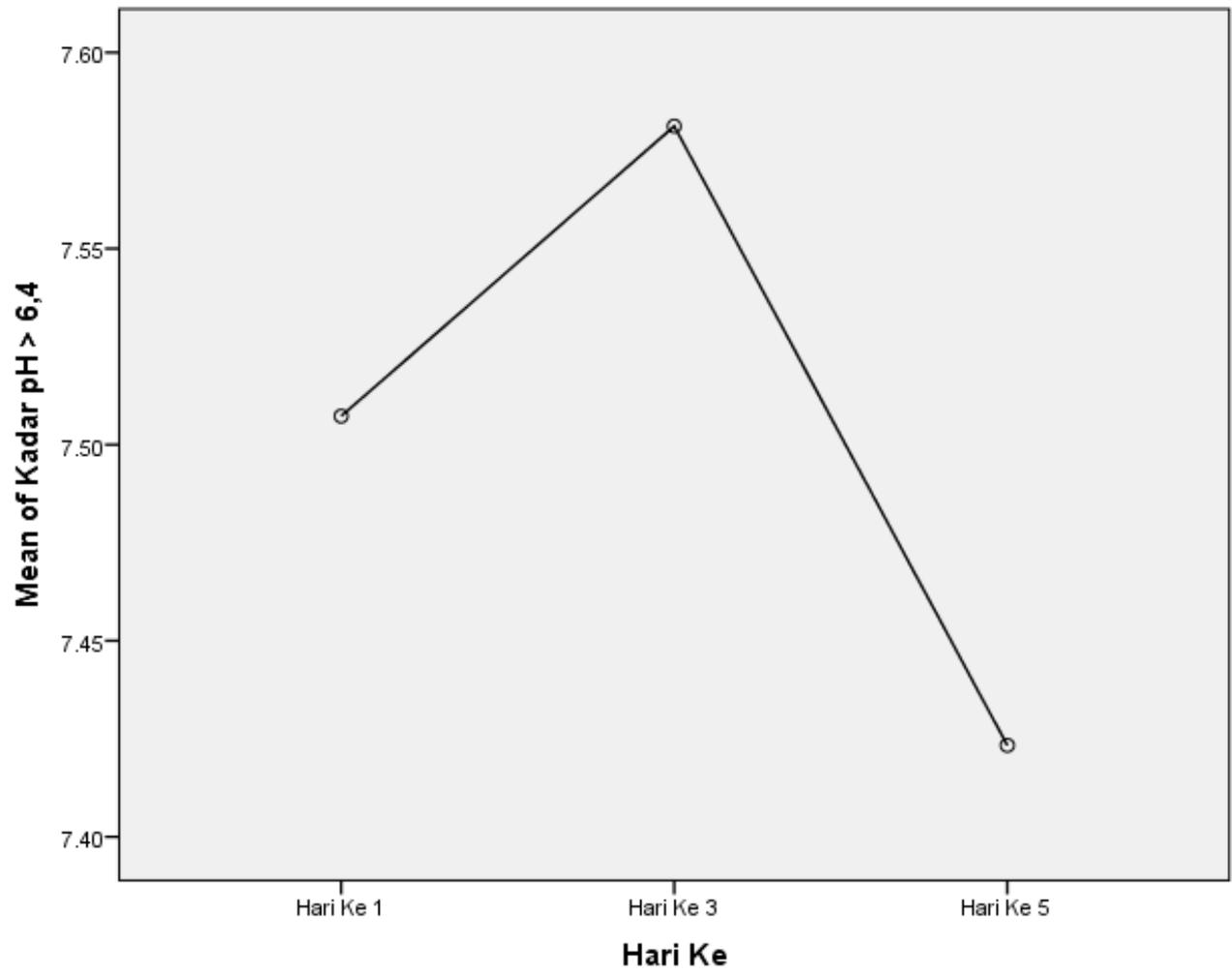
Tukey HSD^a

Hari Ke	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Hari Ke 5	33	7.4233	
Hari Ke 1	33	7.5073	7.5073
Hari Ke 3	33		7.5812
Sig.		.103	.170

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 33.000.

Means Plots



Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian



Melakukan pemeriksaan sampel menggunakan alat pH LAQUA-ph 1100.



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 28%

Date: Kamis, Desember 17, 2020

Statistics: 2834 words Plagiarized / 10174 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

KARYA TULIS ILMIAH PENGUKURAN pH TROMBOSIT PADA MASA SIMPAN 1 HARI, 3 HARI DAN 5 HARI DI U NIT TRANSFUSI DARAH PMI KOTA PADANG Diajukan **Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan** Program Pendidikan Program D **iploma Tiga Teknologi Laboratorium** Medis STIKes Perintis Oleh : PRAHEN SISKA 1713453111 **PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS** SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN PERINTIS PADANG PADANG 2020 LEMBAR PENGESAHAN PENGUKURAN pH TROMBOSIT PADA MASA SIMPAN 1 HARI, 3 HARI DAN 5 HARI DI U NIT TRANSFUSI DARAH PMI KOTA PADANG Diajukan **Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan** Program Pendidikan Program D **Diploma Tiga Teknologi Laboratorium** Medis STIKes Perintis Oleh : PRAHEN SISKA 1713453111 Disetujui dan disahkan oleh Pembimbing Putra Rahmadea Utami, AMd.Ak., S.Si., M.Biomed NIDN: 1017019001 Mengetahui **Ketua Program Studi Diploma Tiga Teknik Laboratorium Medik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang Endang Suriani, SKM., M.Kes** NIDN:1005107604 LEMBAR PERSETUJUAN **Karya Tulis Ilmiah ini** telah diajukan dan dipertahankan di depan sidang komprehensif dewan penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medik STIKes Perintis Padang serta diterima.