

## **PENGARUH VARIASI LAMA DAN CARA SIMPAN *FRESH FROZEN PLASMA (FFP)* YANG TELAH DICAIRKAN TERHADAP JUMLAH TROMBOSIT**

*THE EFFECT OF VARIATIONS IN THE LENGTH AND METHOD OF STORAGE OF THAWED FRESH FROZEN PLASMA (FFP) ON PLATELET COUNTS*

**Arum Nafilah<sup>1</sup> ; Adang Durachim<sup>1</sup> ; Nina Marlina<sup>1</sup> ; Ganjar Noviar<sup>1</sup>**

<sup>1\*</sup> Program Studi Sarjana Terapan, Jurusan Teknologi Lboratorium Medik, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung

Email : [arumnafilah@gmail.com](mailto:arumnafilah@gmail.com), [adangdurachi65@gmail.com](mailto:adangdurachi65@gmail.com),  
[nina.marliana0606@gmail.com](mailto:nina.marliana0606@gmail.com), [ganjar.noviar@gmail.com](mailto:ganjar.noviar@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*Fresh Frozen Plasma (FFP) is a blood component. FFP can be used in patients who have received massive blood transfusions and continue to bleed after platelet transfusion. FFP in liquid state should be transfused no later than 6 hours after thawing. The purpose of the study was to see the effect of variations in the length and method of storing thawed Fresh Frozen Plasma (FFP) on platelet count. The type of research used was quasi-experimental. The results of platelet examination in the Fresh Frozen Plasma (FFP) blood flask derived from Platelet Rich Plasma (PRP) were treated with varying lengths and storage methods after thawing. This study was conducted with a time series design, namely platelet readings on FFP that had been thawed at 0 hours (immediately), 4 hours, and 6 hours. Then the time series readings were taken in two different treatments, with storage in a refrigerator 2-8°C and an agitator 20-25°C. The average platelet count in refrigerator storage was 94x10<sup>3</sup>/μL, while the average platelet count in agitator storage for 4 hours was 68x10<sup>3</sup>/μL and storage for 6 hours was 46x10<sup>3</sup>/μL. The results of the study were then tested statistically with the results in refrigerator storage at temperatures of 2-8 ° C. Sig. p>0.05 value which means there is no difference (stable). While in agitator storage at 20-25 ° C the Sig. p value <0.05 which means there is a difference.*

**Key words:** *Fresh Frozen Plasma (FFP), storage method, shelf life.*

### **ABSTRAK**

*Fresh Frozen Plasma (FFP) merupakan komponen darah. FFP dapat digunakan pada pasien yang telah menerima transfusi darah masif dan terus mengalami pendarahan setelah transfusi trombosit. FFP dalam keadaan cair harus segera ditransfusikan selambat-lambatnya 6 jam setelah pencairan. Tujuan penelitian untuk melihat pengaruh variasi lama dan cara simpan *Fresh Frozen Plasma (FFP)* yang telah dicairkan terhadap jumlah trombosit. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen. Hasil pemeriksaan trombosit pada labu darah *Fresh Frozen Plasma (FFP)* yang berasal dari *Platelet Rich Plasma (PRP)* diberi perlakuan pada lama dan cara simpan yang bervariasi setelah dicairkan. Penelitian ini dilakukan dengan design serial waktu yaitu pembacaan trombosit pada FFP yang telah dicairkan di 0 jam (segera), 4 jam, dan 6 jam. Kemudian pembacaan serial waktu dilakukan dalam dua perlakuan berbeda, dengan penyimpanan di refrigerator 2-8°C dan agitator 20-25°C. Hasil rata-rata jumlah trombosit segera*

setelah dicairkan 0 jam, 4 jam dan 6 jam pada refrigerator adalah  $94 \times 10^3/\mu\text{L}$ . Sedangkan rata-rata jumlah trombosit pada penyimpanan agitator setelah 4 jam adalah  $68 \times 10^3/\mu\text{L}$  dan 6 jam adalah  $46 \times 10^3/\mu\text{L}$ . Hasil di uji statistik pada penyimpanan refrigerator suhu 2-8°C nilai Sig. 0.84 >0.05 tidak berbeda bermakna secara statistik. Sedangkan pada penyimpanan agitator suhu 20-25°C nilai Sig. 0.00 <0.05 yang berarti terdapat perbedaan bermakna secara statistik.

**Kata Kunci :** *Fresh Frozen Plasma* (FFP), cara simpan, lama simpan

## PENDAHULUAN

Pelayanan transfusi darah sebagai salah satu upaya kesehatan dalam rangka penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan sangat membutuhkan ketersediaan darah atau komponen darah yang cukup, aman, mudah diakses dan terjangkau oleh masyarakat. Darah dan produk darah memegang peranan penting dalam pelayanan kesehatan. (Permenkes, 2015).<sup>1</sup>

*Fresh Frozen Plasma* (FFP) merupakan komponen darah yang didapat dari *Whole Blood* (WB) atau darah lengkap yang ditampung ke dalam sistem kantong darah steril dengan kantong transfer yang terintegrasi. 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. FFP tidak boleh mengandung antibodi ireguler yang secara klinis signifikan. FFP bisa juga *leukodepleted* melalui proses filtrasi atau pemisahan WB-LD (Permenkes, 2015).<sup>1</sup>

Kebutuhan pemakaian FFP meningkat pada setiap tahun di Bank Darah Santosa Hospital Bandung Kopo. Pada tahun 2018 sejumlah 3 FFP perbulan, tahun 2019 sejumlah 5 FFP perbulan, 2020 sejumlah 3 FFP perbulan, 2021 sejumlah 9 FFP perbulan, 2023 sejumlah 15 FFP perbulan dan tahun 2023 sejak Januari sampai Maret sejumlah 41 FFP perbulan. Ini menunjukkan jumlah yang signifikan meningkat.

Isi utama FFP adalah plasma dan faktor pembekuan. FFP yang dipisahkan dari *Whole Blood* setelah sentrifugasi tidak diketahui jumlah trombosit sebelum dibekukan. FFP yang dibekukan bisa jadi berasal dari *Platelet Rich Plasma* (PRP) atau plasma yang masih mengandung banyak trombosit di dalamnya. Penyimpanan FFP setelah cair disimpan pada suhu 2 – 8°C di refrigerator, jika melihat dari komponen sel trombosit dengan sifat yang mudah beragregasi maka bila diberi perlakuan penyimpanan pada agitator di suhu ruang 20-25°C dan di simpan pada waktu tertentu. Dengan demikian ini perlu dilakukan penelitian untuk melihat “Pengaruh Variasi Lama Dan Cara Simpan *Fresh Frozen Plasma* (FFP) Yang Telah Dicairkan Terhadap Jumlah Trombosit”.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui timbulnya suatu pengaruh akibat dari perlakuan tertentu. Penelitian ini akan memberikan hasil pemeriksaan trombosit pada labu darah *Fresh Frozen Plasma* (FFP) yang berasal dari *Platelet Rich Plasma* kemudian diberi perlakuan pada lama dan cara simpan yang bervariasi setelah dicairkan.

Penelitian ini dilakukan dengan design serial waktu (*time series design*) yaitu pembacaan trombosit pada FFP yang telah dicairkan di 0 jam (segera), 4 jam, dan 6 jam. Kemudian pembacaan serial waktu dilakukan dalam dua perlakuan berbeda, dengan

penyimpanan di refrigerator 2-8°C dan agitator 20-25°C.

Spesimen yang diteliti pada penelitian ini adalah satu labu darah darah Fresh Frozen Plasma (FFP) yang berasal dari Platelet Rich Plasma. Penelitian ini dilakukan dengan 3 varian waktu dalam 2 cara perlakuan. Jumlah sampel dapat ditentukan dengan rumus Gomez, yaitu :

$(t-1)(r-1)$	$\geq 20$
$(5-1)(r-1)$	$\geq 20$
$5r-5-r+1$	$\geq 20$
$4r-4$	$\geq 20$
$r$	$\geq (20+4)/4$
$r$	$\geq 6$

Keterangan :

t = Jumlah pengulangan

r = Jumlah perlakuan

20 = Derajat bebas galat

#### HASIL

Hasil penelitian dari *Fresh Frozen Plasma* (FFP) cair yang diberi perlakuan dengan membuat variasi cara penyimpanan di refrigerator (2-8°C) dan agitator (20-25°C) serta variasi lama

$\times 10^3/\mu\text{L}$ . Sedangkan hasil trombosit dari FFP cair yang disimpan pada agitator pada waktu 4 jam menunjukkan hasil  $68 \times 10^3/\mu\text{L}$  dan pada waktu 6 jam  $46 \times 10^3/\mu\text{L}$ . Data hasil penelitian kemudian di Uji Deskriptif untuk melihat jumlah trombosit rata-rata (mean), jumlah trombosit tertinggi (max), jumlah trombosit terendah (min), jumlah trombosit pada nilai tengah (median), dan jumlah trombosit yang sering muncul (mode). Hasil dari uji deskriptif FFP yang dicairkan kemudian dengan cara simpan pada refrigerator (2-8°C) bahwa nilai rata-rata trombosit sebanyak  $94 \times 10^3/\mu\text{L}$ . Jumlah trombosit tertinggi  $97 \times 10^3/\mu\text{L}$  dan jumlah trombosit terendah  $89 \times 10^3/\mu\text{L}$ . jumlah trombosit nilai tengah  $94 \times 10^3/\mu\text{L}$  dan jumlah trombosit yang sering muncul  $94 \times 10^3/\mu\text{L}$ . Sedangkan pada FFP yang dicairkan kemudian dengan cara simpan pada agitator (20-25°C) bahwa nilai rata-rata trombosit sebanyak  $69 \times 10^3/\mu\text{L}$ . Jumlah trombosit tertinggi  $95 \times 10^3/\mu\text{L}$  dan jumlah trombosit terendah  $41 \times 10^3/\mu\text{L}$ . jumlah trombosit nilai tengah

**Tabel 1 Hasil Penelitian**

Pengulangan	Nilai Trombosit $\times 10^3/\mu\text{L}$				
	0 jam (segera)	Refrigerator		Agitator	
		4 jam	6 jam	4 jam	6 jam
1	96	94	94	65	41
2	96	95	97	72	45
3	89	94	94	65	49
4	93	96	95	68	49
5	95	92	92	69	43
6	97	93	94	70	46
Rata-rata	94	94	94	68	46

penyimpanan pada 0 jam (segera), 4 jam, dan 6 jam kemudian dilakukan pemeriksaan terhadap nilai trombosit didapat hasil sebagai berikut :

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa hasil jumlah trombosit dari FFP yang diperiksa segera setelah dicairkan rata-rata hasil trombosit berjumlah  $94 \times 10^3/\mu\text{L}$ . Hasil rata-rata trombosit dari FFP cair yang disimpan pada refrigerator antara waktu 4 jam dan 6 jam memiliki hasil yang sama yaitu 94

$68 \times 10^3/\mu\text{L}$  dan jumlah trombosit yang sering muncul  $49 \times 10^3/\mu\text{L}$ .

Uji normalitas dilakukan untuk melihat data hasil penelitian terdistribusi normal atau tidak, dengan syarat nilai Sig. jika  $>0.05$  artinya berdistribusi normal sedangkan jika Sig.  $<0.05$  artinya tidak berdistribusi normal. Hasil dari penelitian ini nilai Sig.  $>0.05$ , semua data pada penelitian ini terdistribusi normal.

Uji GLM-RM digunakan untuk mengetahui perbedaan yang bermakna

pada pasangan data yang diukur secara berulang. Pada penelitian ini dilihat nilai Sig. dari data Greenhouse-Geisser dengan ketentuan jika  $>0.05$  maka  $H_0$  (hipotesis nol) diterima dan  $H_a$  (hipotesis alternatif) ditolak artinya tidak ada perbedaan. Sedangkan jika  $<0.05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima artinya ada perbedaan. Pada hasil penelitian ini Pada cara simpan refrigerator nilai Sig. didapat  $0.84 > 0.05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak artinya cara simpan FFP cair di refrigerator dengan varian waktu 0jam, 4jam, 6jam tidak ada perbedaan pada jumlah trombosit. Pada cara simpan agitator nilai Sig. didapat  $0.00 < 0.05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima artinya cara simpan FFP cair di agitator dengan varian waktu 0jam, 4jam, 6jam ada perbedaan jumlah trombosit. Uji pengaruh pada cara simpan agitator dengan varian waktu 0 jam, 4 jam, dan 6 jam karena menunjukkan data perbedaan.

Nilai Sig. yang didapat pada uji pengaruh menunjukkan hasil Sig.  $0.00$  artinya jika  $<0.05$  terdapat perbedaan. Jika ada perbedaan artinya ada pengaruh. Pada penelitian ini FFP yang dicairkan kemudian di simpan pada agitator ( $20-25^{\circ}\text{C}$ ) ini memiliki pengaruh terhadap jumlah trombosit jika dilihat dari pemeriksaan yang dilakukan 0 jam (segera) kemudian disimpan pada 4 jam dan 6 jam.

## PEMBAHASAN

Trombosit berfungsi untuk proses pembekuan darah. Trombosit dibuat oleh sumsum tulang belakang dengan siklus hidup 10 hari. Tubuh akan terus memperbarui persediaan trombosit dengan menghasilkan trombosit baru di sumsum tulang. Trombosit yang di simpan pada refrigerator suhu  $2-8^{\circ}\text{C}$  metabolisme trombosit akan terhambat oleh suhu dingin berfungsi menjaga metabolisme trombosit agar tidak terjadi agregasi dan adhesi, sehingga nilai trombosit akan stabil (Handini, 2022).<sup>2</sup> Sedangkan trombosit yang disimpan pada agitator ( $20-25^{\circ}\text{C}$ ) akan terus aktif melakukan metabolisme jika disimpan

pada suhu ruang. Hasil metabolisme tersebut adalah akumulasi laktat dan penurunan pH. Trombosit yang memiliki pH dibawah  $6,0-6,2$  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 (Widyasturi, 2018).<sup>3</sup> Maka dapat ditarik kesimpulan pada penelitian ini bahwa penyimpanan trombosit pada agitator suhu  $20-25^{\circ}\text{C}$  dalam variasi waktu penyimpanan 0 jam (segera), 4 jam, dan 6 jam ini mengalami penurunan karena melihat karakteristik trombosit.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan tahun 2015 *Fresh Frozen Plasma* (FFP) yang berasal dari pemisahan *Whole Blood* (WB) masih terdapat jumlah trombosit tetapi hanya  $< 50 \times 10^3/\mu\text{L}$ . Isi utama dari FFP adalah plasma dan faktor pembekuan darah. Transfusi FFP biasanya dilakukan untuk penderita kelainan darah yang mengalami pendarahan. Selain kondisi tersebut, sering kali transfusi FFP dibutuhkan dalam operasi besar, misalnya operasi *coronary artery bypass graft* pada jantung.<sup>1</sup>

Proses pembekuan pada kantong darah *Platelet Rich Plasma* (PRP) jika komponen yang diperiksa merupakan sel trombosit tentu ada pengaruh karena sifat trombosit yang memiliki batas hidup hanya 10 hari jika dibekukan menjadi FFP maka akan mengalami kerusakan. Proses pembekuan akan menghentikan proses metabolisme sel trombosit, menghentikan proses metabolisme artinya sel-sel trombosit akan mati sehingga tentu jumlah trombosit akan sangat rendah (Handini, 2022).<sup>2</sup>

Jumlah trombosit pada penelitian FFP yang telah dicairkan sangat rendah di bawah batas nilai normal trombosit. Meskipun FFP berasal dari pengolahan PRP tetapi proses pembekuan telah mempengaruhi jumlah trombosit sehingga tidak dalam rentang nilai normal (150.000-450.000/ $\mu$ L). Penelitian trombosit pada FFP tidak di rekomendasikan sebagai terapi kepada pasien yang trombositopenia atau DHF karena yang diteliti bukan komponen utama dari FFP. Hasil dari penelitian hanya menunjukkan ada pengaruh antara cara simpan dan lama simpan terhadap jumlah trombosit. Untuk terapi kepada pasien hemophilia dianjurkan menggunakan FFP yang berisi faktor pembekuan darah, albumin, imunoglobulin, dan faktor VIII, atau dapat menggunakan Cryopresipitate yang berisi faktor VIII, faktor von willebrand, dan fibrinogen (Handini, 2022).<sup>2</sup>

#### **SIMPULAN**

1. Jumlah rata-rata trombosit segera setelah dicairkan rata-rata  $94 \times 10^3/\mu$ L.
2. Jumlah rata-rata trombosit setelah dicairkan dan disimpan pada refrigerator  $2-8^\circ\text{C}$  selama 4 jam dan 6 jam adalah  $94 \times 10^3/\mu$ L..
3. Jumlah rata-rata trombosit setelah dicairkan dan disimpan pada agitator suhu  $20-25^\circ\text{C}$  selama 4 jam adalah  $68 \times 10^3/\mu$ L sedangkan selama 6 jam adalah  $46 \times 10^3/\mu$ L.
4. Tidak terdapat pengaruh variasi lama simpan pada *Fresh Frozen Plasma* (FFP) yang telah dicairkan pada refrigerator  $2-8^\circ\text{C}$  terhadap jumlah trombosit.

#### **DAFTAR RUJUKAN**

1. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 91. 2015.
2. Handini Fajrin. 2022. Literature Review : Pengaruh Suhu Dan Waktu Penyimpanan Sampel

- Darah Terhadap Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit. Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
3. Widyasturi Siwi. 2018. Perbedaan Jumlah Trombosit Darah Yang Segera Diperiksa, Di Tunda 4 Jam Pada Suhu  $22^\circ\text{C}$  dan  $28^\circ\text{C}$ . Universitas Muhammadiyah Semarang. Adiputra, dkk. 2021. Metodologi Penelitian Kesehatan. Denpasar. Yayasan Kita Menulis
  4. Aliviameita dan Puspitasari. 2019. Buku Ajar Hematologi. Sidoarjo. Umsida Press.
  5. Fajarna Nova. 2023. Pengelolaan Komponen-Komponen Darah Di UTD Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Banda Aceh
  6. Fauzi Muhamad. 2019. Pengambilan Keputusan Komponen Darah Dalam Pengendalian Persediaan Dengan Menggunakan Metode AHP Di PMI Kota Bandung. Bandung. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan
  7. Fauziah Fajriyani, dkk. 2018. Peranan Suhu Dan Lama Penyimpanan *Fresh Frozen Plasma* (FFP) Cair Terhadap Nilai Prothrombin Time (PT). Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung. Volume 11 No 1
  8. Limas dan Hanafi. 2014. Perbandingan Pemberian Packed Red Cell Dan *Fresh Frozen Plasma* Dengan Stored Whole Blood Terhadap Prothombin Time Pada Trauma Tumpul Abdomen. Vol 20 No 1
  9. Maharani dan Noviar. 2018. Imunohematologi Dan Bank Darah. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
  10. Munir, dkk. 2022. Metode Penelitian Kesehatan.

- Purbalingga. CV Eureka Media Aksara.
11. Muryani dan Aryani. 2019. Bahan Ajar Teknologi Bank Darah (BTD) Manajemen Mutu Pelayanan Darah 2. Jakarta. Kemenkes RI.
  12. Panduan Transfusi Darah. No : 145/PER/DIR/SHBK/X/2022. Bank Darah Rumah Sakit Santosa Hospital Bandung Kopo.
  13. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 340. 2010.
  14. Rahayu Putri Ida, R. D. 2022. Prevalensi Pembuatan Komponen Darah Thrombocyte Concentrate Di UDD PMI Kota Surakarta Bulan Oktober - Desember 2019. Jurnal JAKA Vol. 1 No. 1.
  15. Rer.Nat, Asmarinah, Rahimi, Ani, dkk. 2023. DARAH : Kelainan dan Transfusi. Jakarta.
  16. Safitri, dkk. 2020. Sistem Pakar Penentuan Pemeriksaan Laboratorium Metode Case Base Reasoning. Surabaya. Volume 12 No.01.
  17. Santosa Hospital Bandung Kopo. Dalam : <https://www.santosa-hospital.com/v1/>. Dikutip pada Juli 2023.
  18. Sir Clifford Allbutt. 2013. Penggunaan Dan Penyalahgunaan Plasma Beku Segar . Jurnal Hematology CME. Vol 13, No 2: 197–9.
  19. Sirait Robert. 2019. Bahan Kuliah Transfusi Darah. Jakarta. Departemen Anestesiologi Fakultas Kedokteran U K I
  20. Subandriyo Budi. 2020. Statistik Non Parametrik BPS Angkatan XXI. Jakarta.