

Available online at : <http://ojs.rajawali.ac.id/index.php/JKR>

Jurnal Kesehatan Rajawali

| ISSN (Print) 2085-7764 | ISSN (Online) 2776-558X |



Artikel

Evaluasi Kualitas *Thrombocyte Concentrate* (TC) berdasarkan Kadar pH, Level Kekeruhan, dan *Swirling* selama Masa Penyimpanan 5 Hari

Aulia Rahman^{1*}, Wiwit Sepvianti², Arif Tirtana³, Gravinda Widyaswara⁴, Kumara Rahmawati Zain⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknologi Bank Darah, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Guna Bangsa Yogyakarta

ARTICLE INFORMATION

Received: 27 Maret 2023

Revised: 28 April 2023

Accepted: 29 April 2023

Available online: 2 Mei 2023

KEYWORDS

Jumlah trombosit, Kadar keasaman, Kekeruhan, Konsentrat trombosit, *swirling*

CORRESPONDENCE

E-mail: aulia.rahman@gunabangsa.ac.id

A B S T R A C T

Thrombocyte concentrate transfusion was one of the important medical treatments in increasing the number of thrombocytes in patients with medical indications of thrombocytopenia. The monitoring of blood product quality from upstream to downstream must be considered in order to obtain a good quality thrombocyte concentrate. Thrombocyte concentrate was prone to change during storage due to significant changes between in vitro and in vivo conditions. The changes in thrombocyte concentrate quality that commonly occur during storage were the decreased platelet levels, increased of acidity (pH) and turbidity, and loss of thrombocyte swirling in the plasma. Therefore, it was necessary to conduct research to determine the quality of thrombocyte concentrates during the 5-day shelf life to find out whether at the end of the shelf life, these blood products were still suitable for transfusion to the patients. Several tools used in this study were Hematology Analyzer, blood scales, and pH meter. The results of successive studies showed that the thrombocyte concentrate product did not meet the basic quality standards because the number of thrombocytes per unit was below the standard that was set by Regulation of the Ministry of Health of the Republic of Indonesia Number 91 Years 2015.

PENDAHULUAN

Transfusi darah merupakan upaya kesehatan berupa tindakan penyerahan, penyumbangan darah dan penyampaian darah kepada pasien melalui sarana pelayanan kesehatan, dengan tujuan untuk menciptakan penggunaan darah bagi keperluan pengobatan dan untuk upaya pemulihan kesehatan [1]. Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2011 tentang Pelayanan Darah mengatur bahwa pelayanan transfusi darah harus memadai, aman, dan terjangkau oleh masyarakat sebagai respon terhadap kesehatan dalam rangka pengobatan penyakit dan pemulihan kesehatan. Transfusi darah merupakan komponen yang penting dalam pelayanan kesehatan dimana dalam situasi normal dan darurat, tindakan transfusi darah dapat menyelamatkan nyawa [2].

Produk darah terdiri dari beberapa jenis yaitu darah lengkap (*whole blood*), sel darah merah pekat (*packed red cells*), konsentrat trombosit (*thrombocyte concentrate*) dan plasma darah yang dapat digunakan untuk transfusi darah. Setiap jenis produk darah yang digunakan merujuk pada indikasi medis pasien [3],[4]. Trombosit merupakan bagian terkecil dari unsur seluler sumsum tulang yang sangat penting perannya dalam proses hemostatis dan pembekuan darah. Trombosit disebut juga *platelet* atau keping darah. Trombosit berasal dari sel induk megakariosit [5]. Transfusi konsentrat trombosit diberikan pada pasien dengan indikasi medis trombositopenia, pasien dengan kelainan fungsi trombosit dan pasien yang mengalami perdarahan, dengan tujuan untuk menghentikan perdarahan dan mencegah keparahan perdarahan [6].

Pengawasan mutu konsentrat trombosit dilakukan dalam rangka penyediaan darah yang bermutu dan aman bagi pasien. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 91 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Darah menyatakan bahwa volume 1 kantong konsentrat trombosit memiliki volume dengan kisaran 50–70 mL, jumlah trombosit $> 60 \times 10^9$ dan nilai keasaman (pH) yang diperbolehkan di akhir masa simpan yaitu $> 6,4$ [7]. Pemeriksaan jumlah trombosit sangat penting untuk menilai fungsi pembekuan darah dan mempunyai nilai diagnostik pada penyakit-penyakit yang menyebabkan gangguan pembekuan. Nilai keasaman trombosit juga sangat penting dalam penentuan kualitas darah konsentrat trombosit. Turunnya nilai pH disebabkan oleh tingginya produksi asam laktat dalam kantong darah dari trombosit [5]. Pemeriksaan *swirling* dan kekeruhan juga menentukan kualitas konsentrat trombosit dengan cara visual. Komponen konsentrat trombosit harus terdapat adanya *swirling*, yang menandakan jika konsentrat trombosit dalam kondisi yang layak untuk ditransfusikan. Tingkat kekeruhan pada konsentrat trombosit dinilai dengan melakukan pengamatan kantong darah konsentrat trombosit untuk melihat warna [7].

Produk darah yang disimpan dalam kantong tentu akan mengalami perubahan metabolisme darah yang disebabkan karena suhu saat penyimpanan. Apabila trombosit disimpan pada suhu 4 °C, daya hidupnya sangat pendek yaitu hanya 2 hari. Jika trombosit disimpan pada suhu 20 – 24 °C trombosit dapat bertahan selama 5

hari dengan adanya goyangan pada agitator [8]. Masa hidup konsentrat trombosit dapat diperpanjang dengan agitator, akan tetapi usia penyimpanan produk konsentrat trombosit tetap paling pendek jika dibandingkan produk darah lainnya, sehingga besar kemungkinan konsentrat trombosit yang diberikan kepada pasien adalah produk yang berada di akhir masa simpan usia 5 hari [9]. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui mutu produk konsentrat trombosit di usia penyimpanan 5 hari, untuk mengetahui apakah pada akhir masa simpan produk konsentrat trombosit memiliki kualitas sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

METODE

Penelitian ini menggunakan 4 (empat) kantong konsentrat trombosit dengan usia simpan kurang dari 5 hari. Sampel dipilih dengan metode random sampling. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kendali dan Jaminan Mutu Produk Darah STIKES Guna Bangsa Yogyakarta bulan Januari tahun 2023.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah: tabung vacuntainer tanpa anti koagulan, pH meter, *hematology analyzer* (Mindray BC-2800), timbangan darah, *hand sealer*, klem, dan gunting. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu 4 (empat) kantong konsentrat trombosit, larutan *buffer* pH 4,01, larutan *buffer* pH 6,86, larutan *buffer* pH 9.10 dan aquadest steril.

Prosedur kerja

Pengukuran volume konsentrat trombosit

Pengukuran volume konsentrat trombosit dilakukan untuk dapat mengkonversi data jumlah trombosit dengan satuan semula trombosit/ Liter menjadi trombosit/ unit. Untuk mengetahui volume trombosit terlebih dahulu dilakukan pengukuran massa konsentrat trombosit dengan timbangan darah. Massa kantong isi dan kantong kosong didata kemudian selisih massa yang diperoleh adalah massa konsnetrat trombosit. Adapun rumus perhitungan massa konsnetrat trombosit adalah sebagai berikut.

$$Massa\ konsentrat\ trombosit = Massa\ kantong\ isi - Massa\ kantong\ kosong\ (g)$$

(Peraturan Menteri Kesehatan No. 91 Tahun 2015) [7]

Informasi massa konsnetrat trombosit kemudian dikonversi menjadi data volume, melalui perhitungan massa jenis darah sesuai rumus yang terdapat pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 91 Tahun 2015 sebagai berikut:

$$Volume = \frac{Massa\ konsentrat\ trombosit\ (g)}{Massa\ jenis\ konsentrat\ trombosit\ (1,032)(\frac{g}{mL})} \quad [7]$$

Pengukuran jumlah trombosit dalam kantong

Jumlah trombosit dalam produk konsentrat trombosit pada penelitian ini diukur menggunakan *Hematology Analyzer* (Mindray BC-2800). Sebanyak 3 mL sampel konsentrat trombosit diambil dari kantong kemudian diukur dengan *Hematology Analyzer*. Konversi nilai trombosit dari jumlah trombosit per liter menjadi jumlah trombosit per unit konsentrat dilakukan menggunakan rumus konversi sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 91 Tahun 2015 sebagai berikut

$$Trombo\ per\ Unit = \frac{Trombosit}{L} \times \frac{1\ L}{1000\ mL} \times Vol\ TC\ (mL) \quad [7]$$

Uji kadar keasaman

Uji kadar keasaman konsentrat trombosit dilakukan menggunakan pH meter digital yang sebelumnya telah dikalibrasi menggunakan larutan *buffer* pH 4,01; 6,86; dan 9,10. Pengukuran kadar keasaman konsentrat trombosit dilakukan dengan memindahkan sebanyak 20 mL konsentrat trombosit ke dalam gelas kimia steril. pH meter kemudian dicelupkan dalam gelas kimia berisi sampel darah hingga garis batas lalu ditahan selama 5 detik dalam posisi tercelup. Angka yang muncul pada pH meter kemudian dicatat. Pengukuran diulangi sebanyak 3 (tiga) kali ulangan, kemudian hasil yang diperoleh dihitung nilai rata-ratanya. Konsentrat trombosit dalam keadaan baik seharusnya memiliki kadar keasaman di atas 6,4.

Uji kekeruhan

Uji kekeruhan dilakukan secara visual dengan menempatkan kertas bertanda (X) kemudian konsentrat trombosit ditempatkan tepat di atas tanda (X). tingkat kekeruhan diberi skor secara visual sebagai berikut:

1. Skor 0 : homogen tidak keruh tanda X terlihat sangat jelas
2. Skor 1 : homogen keruh tanda X tampak samar
3. Skor 2 : homogen keruh tanda X tidak Nampak [10]

Uji kadar keasaman

Pemeriksaan *swirling* dilakukan di bawah cahaya yang memadai dengan diberi skor secara visual sebagai berikut:

1. Skor 0 : homogen tidak keruh dan tidak berubah dengan adanya tekanan
2. Skor 1 : homogen *swirling*/ berputar-putar hanya pada beberapa bagian kantong dan nampak tidak terlihat jelas
3. Skor 2 : terlihat bersih homogen *swirling* di seluruh bagian kantong darah
4. Skor 3 : sangat jelas *swirling* homogen di seluruh bagian kantong darah [10]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan 4 (empat) kantong konsnetrat trombosit dengan usia simpan kurang dari 5 (lima) hari dan telah lolos 4 (empat) parameter uji saring infeksi menular lewat transfusi darah (IMLTD). Pemilihan sampel konsnetrat trombosit dilakukan dengan metode random sampling.

Evaluasi kualitas konsentrat trombosit tahap pertama yaitu uji jumlah trombosit dalam kantong. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (PMK) No. 91 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah, jumlah trombosit minimal dalam satu kantong darah adalah 60 X 10⁹ trombosit per unit [7]. Untuk mengetahui jumlah trombosit per unit, terlebih dahulu dilakukan pengukuran massa dan volume konsnetrat trombosit pada setiap sampel. Data terkait massa dan volume konsentrat trombosit disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Massa dan volume konsentrat trombosit (KT)

No	Sampel	Massa (gram)	Volume (mL)
1	KT 1	57,00	55,23
2	KT 2	70,00	67,82
3	KT 3	58,00	56,20
4	KT 4	70,00	67,82
	Rata-Rata	63,75	61,77
	Nilai Minimum	57,00	55,23
	Nilai Maksimum	70,00	67,82

Konversi data massa konsentrat trombosit menjadi data volume dilakukan dengan bantuan informasi massa jenis dari trombosit yaitu 1,035 g/mL. Adapun volume ideal dari konsentrat trombosit adalah 50 – 70 mL per kantong [7], [9], sehingga dapat dikatakan bahwa keseluruhan sampel konsentrat trombosit pada penelitian ini berada pada volume ideal. Selanjutnya data volume ini digunakan untuk mengkonversi data trombosit konsentrat yang dihasilkan oleh *hematology analyzer* dari jumlah trombosit per liter menjadi jumlah trombosit per unit. Adapun nilai trombosit yang diperoleh disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah trombosit per unit

No	Sampel	Trombosit/Liter	Trombosit/Unit
1	KT 1	44,00 x 10 ⁹	2,40 x 10 ⁹
2	KT 2	179,00 x 10 ⁹	12,10 x 10 ⁹
3	KT 3	159,00 x 10 ⁹	8,90 x 10 ⁹
4	KT 4	48,00 x 10 ⁹	6,70 x 10 ⁹
Rata-Rata		107,50 x 10 ⁹	7,52 x 10 ⁹
Nilai Minimum		44,00 x 10 ⁹	2,40 x 10 ⁹
Nilai Maksimum		179,00 x 10 ⁹	12,10 x 10 ⁹

Satu unit konsentrat trombosit setidaknya mengandung 60 x 10⁹ trombosit. Kandungan trombosit pada keempat sampel yang tersaji pada Tabel 2 tidak ada yang memenuhi standar minimal yang ditetapkan. Hal ini dapat terjadi karena konsentrat trombosit yang digunakan berada pada akhir masa penyimpanan. Semakin lama produk trombosit disimpan, maka peluang agregasi akan semakin besar [11]. Jika agregat trombosit terbentuk, maka alat *hematology analyzer* tidak dapat mengidentifikasi agregat tersebut sebagai trombosit. Selain itu, agregasi trombosit juga dapat disebabkan karena tidak idealnya proses penyimpanan. Konsentrat trombosit harus selalu teragitasi pada kecepatan 60 – 70 cpm untuk mencegah terjadinya agregasi trombosit. Fakta bahwa banyak hal yang mempengaruhi penurunan jumlah trombosit selama penyimpanan harus menjadi perhatian besar bagi unit transfusi darah.

Tahapan uji kualitas selanjutnya adalah uji kadar keasaman konsentrat trombosit. Produk darah ini adalah produk yang paling signifikan mengalami perubahan kadar keasaman. Hal ini diakrenakan suhu penyimpanan yang relatif tinggi, yaitu pada suhu 20 - 24°C yang memungkinkan terjadinya percepatan metabolisme konsentrat trombosit, sehingga produksi asam laktat mengalami peningkatan. Pengukuran kadar keasaman konsentrat trombosit dilakukan dengan pH meter digital yang telah dikalibrasi menggunakan 3 (tiga) larutan buffer. Hasil uji kadar keasaman konsentrat trombosit disajikan pada Tabel 3.

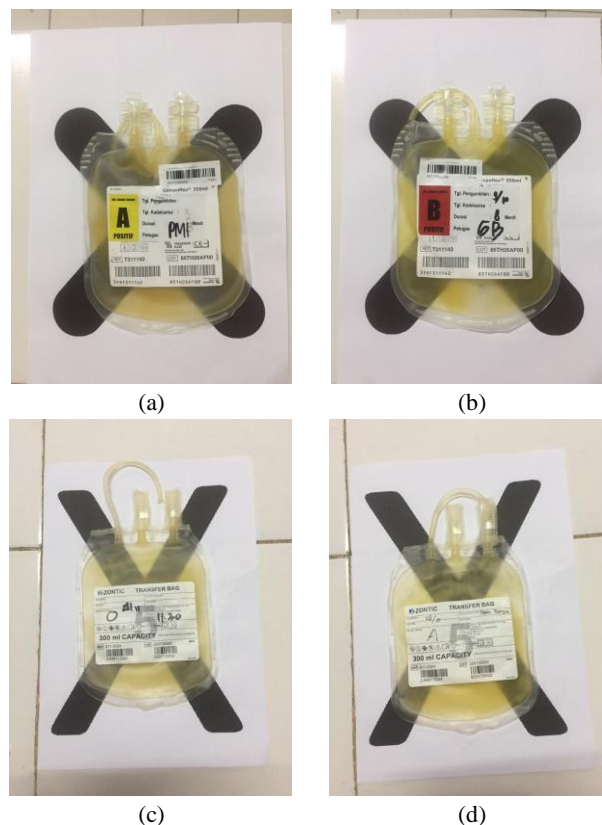
Tabel 3. Kadar keasaman konsentrat trombosit (KT)

No	Sampel	Kadar Keasaman
1	KT 1	7,40
2	KT 2	7,50
3	KT 3	7,40
4	KT 4	7,60
Rata-Rata		7,47
Nilai Minimum		7,40
Nilai Maksimum		7,60

Kadar keasaman normal darah secara *in vivo* adalah sekitar 7,35 – 7,45. Darah dapat mempertahankan kadar keasamannya pada kondisi yang sedikit asam atau sedikit basa karena mengandung *buffer* karbonat [10], [12]. Kadar keasaman darah di dalam kantong mengalami perubahan karena tidak ada mekanisme ekskresi hasil metabolisme di dalam kantong. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kadar keasaman pada konsentrat trombosit. PMK No 91

Tahun 2015 menetapkan bahwa kadar keasaman konsentrat trombosit harus di atas 6,4 di akhir masa simpannya. Dapat dinyatakan bahwa keseluruhan sampel konsentrat trombosit yang diuji memiliki kadar keasaman yang ideal di akhir masa simpan.

Tahap uji kualitas dilanjutkan dengan meninjau kekeruhan dan swirling pada konsentrat trombosit. Kekeruhan menunjukkan penurunan kualitas trombosit akibat penyimpanan, sedangkan swirling menunjukkan keberadaan trombosit di dalam kantong darah. Observasi terhadap kekeruhan konsentrat trombosit disajikan dalam Gambar 1 dan Tabel 4.



Gambar 1. Kenampakan kekeruhan konsentrat trombosit (a) KT 1; (b) KT 2; (c) KT 3; (d) KT 4

Tabel 4. Penilaian tingkat kekeruhan konsentrat trombosit

No	Sampel	Skoring	Keterangan	Interpretasi
1	KT 1	1	Agak keruh, tanda X terlihat samar	Normal
2	KT 2	1	Agak keruh, tanda X terlihat samar	Normal
3	KT 3	0	Jernih, tanda X terlihat jelas	Normal
4	KT 4	0	Jernih, tanda X terlihat jelas	Normal

Berdasarkan Gambar 1 dan Tabel 4, diketahui bahwa tingkat kekeruhan konsentrat trombosit masih berada pada batas normal karena berada pada rentang skoring 0 – 1. Konsentrat trombosit yang berdistribusi pada skor 0 – 1 memiliki tingkat kekeruhan yang normal sedangkan trombosit pada skor 2 memiliki tingkat kekeruhan tidak normal, yang ditandai dengan tertutupnya tanda X saat konsentrat trombosit diletakkan di atas tanda [10], [2]. Dengan diperolehnya distribusi normal tingkat kekeruhan konsentrat trombosit pada penelitian ini, maka dikatakan bahwa di akhir masa simpan konsentrat trombosit menunjukkan tingkat kekeruhan yang normal.

Pengujian tahap akhir yaitu uji *swirling* untuk mengetahui

keberadaan pusaran trombosit pada setiap kantong konsentrat trombosit memperoleh hasil sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian tingkat *Swirling* konsentrat trombosit

No	Sampel	Skoring	Keterangan	Interpretasi
1	KT 1	3	Ada <i>swirling</i> , nampak jelas	Normal
2	KT 2	2	Ada <i>swirling</i> , nampak jelas	Normal
3	KT 3	2	Ada <i>swirling</i> , nampak jelas	Normal
4	KT 4	2	Ada <i>swirling</i> , nampak jelas	Normal

Swirling atau pusaran trombosit merupakan pertanda keberadaan trombosit dalam konsentrat trombosit. Apabila konsentrat trombosit tidak memiliki pusaran, maka dapat dikatakan terjadi kegagalan produksi trombosit karena yang masuk ke dalam kantong hanya plasma darah [8], [10]. Pada penelitian ini diperoleh hasil bahwa seluruh kantong konsentrat memiliki *swirling* sebagai pertanda keberadaan trombosit.

Adapun hasil evaluasi kualitas konsentrat trombosit secara menyeluruh menunjukkan bahwa kualitas konsentrat trombosit di akhir masa simpan adalah tidak lolos standar mutu dasar. Hal ini disebabkan tidak ada satupun kantong yang memiliki jumlah trombosit sesuai standar yaitu 60×10^9 , sedangkan dalam aturan yang ditetapkan oleh Pemerintah melalui Permenkes No. 91 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Darah dinyatakan bahwa sekurang-kurangnya 75% konsentrat trombosit yang diuji memiliki jumlah trombosit minimal 60×10^9 /unit.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kualitas konsentrat trombosit pada akhir masa simpan tidak memenuhi standar dasar mutu produk darah. Hal ini disebabkan pada setiap unit kantong, jumlah trombosit berada di bawah nilai standar minimal. Hasil yang diperoleh memberikan gambaran bahwa walaupun konsentrat trombosit berada pada volume, kadar keasaman, kondisi kekeruhan dan *swirling* normal namun Ketika standar dasar tidak terpenuhi maka produk dinyatakan tidak lolos mutu dasar.

ACKNOWLEDGEMENT

Terima kasih disampaikan kepada STIKES Guna Bangsa Yogyakarta atas pendanaan riset yang telah diberikan, sehingga dapat dilaksanakan penelitian berbasis studi kasus pada produk darah konsentrat trombosit di akhir masa simpan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kurniawan, "(Studi Kasus Pmi Semarang)," pp. 1–29, 2010.
- [2] N. P. Sari, Purwanto, and Julia, "Residu Leukosit dalam Thrombocyte Concentrate," *Indones. J. Clin. Pathol. Med. Lab.*, vol. 19, no. 1, pp. 19–23, 2012, [Online]. Available: <https://indonesianjournalofclinicalpathology.org/index.php/atologi/article/view/394>
- [3] W. Sepvianti, M. Wulandari, S. B. C. Kusumaningrum, S. Sunartono, and T. Djafar, "Gambaran Kadar Hemoglobin pada Sediaan Produk Darah Packed Red Cells (PRC) selama Masa Simpan 20 hari," *J. Heal.*, vol. 6, no. 2, pp. 123–125, 2019, doi: 10.30590/vol6-no2-p123-125.
- [4] Y. Andriyani, S. Btari, and W. Sepvianti, "Gambaran Jumlah Eritrosit Pada Whole Blood Selama 30 Hari Penyimpanan Di Pmi Kabupaten Sleman Yogyakarta," *Gambaran Jumlah*

Eritrosit Pada Whole Blood Selama 30 Hari Penyimpanan Di Pmi Kabupaten Sleman Yogyakarta, vol. d, pp. 463–467, 2018.

- [5] N. Lestariyani and S. Herawati, "Perbedaan Jumlah Trombosit Konsentrat Trombosit Pada Penyimpanan Hari I, Iii, V Di Unit Donor Darah Pmi Provinsi Bali/Rsup Sanglah Denpasar," *E-Jurnal Med. Udayana*, vol. 6, no. 3, pp. 1–4, 2017.
- [6] D. Astuti, "Nilai Indeks Trombosit Sebagai Kontrol Kualitas Komponen Konsentrat Trombosit," *Meditory J. Med. Lab.*, vol. 8, no. 2, pp. 85–94, 2021, doi: 10.33992/m.v8i2.1238.
- [7] K. Kesehatan, "Permenkes RI Nomor 91 Tahun 2015," *Kementeri. Kesehat.*, vol. 13, no. 3, pp. 1576–1580, 2015.
- [8] R. Anggini, W. Sepvianti, and M. Wulandari, "Gambaran Jumlah Trombosit pada Sediaan Darah Thrombocyte Concentrate (TC) Selama Masa Simpan 5 Hari," *Conf. Res. Community Serv.*, pp. 480–484, 2017, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/267901692.pdf>
- [9] E. A. Maharani and G. Noviar, *Imunohematologi dan Bank Darah*, vol. 1, no. 1. 2018.
- [10] D. Mentari, R. Pebrina, and D. Nurpratami, "PENGARUH WAKTU SIMPAN TERHADAP PERUBAHAN pH, KADAR GLUKOSA, LAKTAT DEHIDROGENASE (LDH), KALSIMUM, MEAN PLATELET VOLUME (MVP) SEBAGAI INDIKATOR KUALITAS THROMBOCYTE CONCENTRATE," *Biomedika*, vol. 12, no. 1, pp. 7–15, 2020, doi: 10.23917/biomedika.v12i1.8981.
- [11] R. Samad, A. A. Abdullah, K. A.P., and M. Arif, "Waktu Penyimpanan Trombosit Terkait Jumlah Di Konsentrat Trombosit," *Indones. J. Clin. Pathol. Med. Lab.*, vol. 20, no. 3, p. 224, 2016, doi: 10.24293/ijcpml.v20i3.481.
- [12] S. Sultan, H. A. Zaheer, U. Waheed, M. A. Baig, A. Rehan, and S. M. Irfan, "Internal quality control of blood products: An experience from a tertiary care hospital blood bank from Southern Pakistan," *J. Lab. Physicians*, vol. 10, no. 01, pp. 064–067, 2018, doi: 10.4103/jlp.jlp_97_17.