



## PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN TERHADAP PERUBAHAN PH PADA PRODUK *THROMBOCYTE CONCENTRATE* (TC) DI UNIT TRANSFUSI DARAH PALANG MERAH INDONESIA KOTA PADANG

Arniat Christiani Tel<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>STIKes Syedza Sainatika

Email : christianiarniat@gmail.com, 082277101295

### ABSTRAK

**Pendahuluan** *Thrombocyte Concentrate* (TC) merupakan komponen darah yang direkomendasikan untuk meningkatkan jumlah trombosit pada pasien, sehingga perlu dilakukan observasi mengenai kualitas TC. Salah satu indikator kualitas TC adalah pH, karena pada pH di bawah 6,2 mengakibatkan ketahanan trombosit menurun sehingga menyebabkan hilangnya viabilitas dari trombosit. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat adakah pengaruh masa simpan terhadap perubahan pH pada produk TC di UTD PMI Kota Padang. Metode Penelitian ini menggunakan teknik *quasy experiment*. Sampel penelitian adalah produk TC sebanyak 18 unit, tiap sampel diperiksa kadar pH nya pada waktu sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan. **Hasil:** penelitian menunjukkan adanya penurunan pH setelah penyimpanan, dengan rata-rata penurunan sebesar 0.3%. Uji statistik menggunakan *T-Test dependent* menunjukkan bahwa ada pengaruh waktu penyimpanan terhadap perubahan pH TC (sig  $p < 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar pH TC menurun seiring bertambahnya masa penyimpanan tetapi tidak melebihi nilai standar pH TC yaitu  $>6,4$ . **Kesimpulan:** TC bisa disimpan sampai hari ke-5 dengan tetap melakukan pemantauan agitasi dan suhu penyimpanan secara rutin.

**Kata Kunci:** Konsentrat Trombosit, pH

### ABSTRACT

**Introduction:** *Thrombocyte concentrate(TC)* is a blood component that is recommended to increase the number of platelets in patients, so it is necessary to observe the quality of TC. One indicator of the quality of TC is pH because, at a pH below 6.2, it causes a decrease in platelet resistance. A reduction in the pH of the TC will cause a loss of viability of the platelets. This study aimed to see whether there is an effect of shelf life on changes in pH of TC at UTD PMI Padang City. Methods This research using a quasi-experimental technique. The research sample was 18 units of TC, where each sample was checked for pH levels before and after storage. The results showed a decrease in the pH value after storage, with an average reduction of 0.3%. Statistical test using *T-Test dependent* showed an effect of storage time on changes in TC pH (sig  $p < 0.05$ ). The results showed that the average pH of TC decreased with increasing storage period but did not exceed the standard value of pH Tc, which was  $>6.4$ . This indicates that the TC can be stored up to the 5th day of storage by regularly monitoring the agitation and storage temperature. For further researches, it is recommended to conduct further research to determine the effect of decreasing pH on platelet level in TC.

**Keywords:** *Thrombocyte concentrate, pH*

### PENDAHULUAN

Pelayanan transfusi darah merupakan upaya pelayanan kesehatan yang

memanfaatkan darah manusia sebagai bahan dasar dengan tujuan kemanusiaan dan tidak untuk tujuan komersial. Darah



dilarang diperjualbelikan dengan dalih apapun. 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 (Ganjar N, 2018).

Darah maupun komponen darah saat ini telah menjadi salah satu sediaan obat yang digunakan pada berbagai kondisi medis. Pembuatan sediaan obat yang berasal dari darah harus mematuhi Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB) sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan nomor 91 tahun 2015 untuk menjamin kualitas produk darah (Darmawan, A, 2015).

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 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 perubahan pH trombosit, untuk menentukan kualitas trombosit pada produk darah TC selama masa penyimpanannya sehingga dapat mengetahui waktu optimal penggunaan produk TC pada berbagai kondisi medis (Sofro,A.S, 2012).

pH merupakan penanda yang penting untuk kualitas trombosit konsentrat *in vitro*, karena pada pH di bawah 6,2 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).

Penurunan pH pada produk TC 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 tidak akan maksimal (tidak efektif) bagi pasien yang menerima transfusi (Nurmalia, et al. 2012)

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

Tujuan pemberian TC 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).

Berdasarkan laporan tahunan Unit Transfusi Darah (UTD) Palang merah Indonesia Kota Padang tahun 2020, penggunaan produk darah *Thrombocyte Concentrate* (TC) adalah 17.770 unit (26,23%) dari 67.752 semua jenis permintaan darah transfusi. Berdasarkan laporan hasil *quality control* (QC) produk TC di UTD PMI kota Padang tahun 2020 ditemukan kadar pH TC kurang dari nilai standar yaitu 6,0 di akhir masa penyimpanannya, dimana kadar standar pH TC pada akhir masa penyimpanan adalah >6,4

## METODE



Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasy experiment* atau percobaan semu, karna pada penelitian ini terdapat variable pengganggu yang tidak dapat terkontrol. Rancangan penelitian menggunakan modifikasi rancangan rangkaian waktu atau *Time Series Design* dengan *Non Randomized pretest-posttest control group*. Sampel berupa *Thrombocyte Concentrate (TC)* yang berasal dari darah lengkap yang telah dilakukan pengolahan dan pemisahan komponen trombosit konsentrasinya. Menggunakan koponen darah trombosit, larutan pH Buffer dan aquades di periksa dengan alat Benchtop pH LAQUA pH 1100.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Distribusi Frekuensi pH TC Sebelum Penyimpanan

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar pH TC setelah selesai dilakukan pengolahan dan sebelum penyimpanan (hari ke-0) didapatkan nilai rata-rata pH 7,5528, minimal kadar pH 7,12 dan maksimal kadar pH nya adalah 7,8.

### Distribusi Frekuensi Data pH TC Setelah Penyimpanan

Berdasarkan hasil pemeriksaan didapatkan rata-rata kadar pH 7,2567, minimal kadar pH 6,86 dan maksimal kadar pH 7,58 dari 18 unit TC yang dilakukan pengujian setelah penyimpanan pada hari ke-5 (di akhir masa simpan).

Berdasarkan data yang dapat diketahui bahwa nilai signifikan *Shapiro wilk* untuk variable hari 0 adalah 0.086 dan pada hari 5 adalah 0.206 ( $>0.05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa variable berdistribusinormal.

Berdasarkan data yang dapat diketahui bahwa rata-rata kadar pH TC pada hari 0 (sebelum penyimpanan) dengan standar deviasi 0.17 . Pada pengukuran pH TC hari ke-5 (setelah penyimpanan) didapat rata-rata kadar pH TC 7,2567 dengan

standar deviasi 0.23. Nilai mean perbedaan anata pengukuran pH sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan adalah 0.2961 dengan standar deviasi 0.1945. Hasil uji statistik/p value didapatkan 0.000, maka dapat disimpulkan ada perbedaan antara kadar pH TC sebelum penyimpanan dengan sesudah penyimpanan karna nilai p value  $<0.05$ .

Dari hasil pegujian pH TC pada hari ke-0 penyimpanan yaitu setelah proses pengolahan dan pelulusan produk TC yang telah dilakukan terhadap 18 sampel TC, didapatkan hasil pH yaitu: nilai minimum 7,12 dan nilai maksimum 7,80 dengan nilai rata-rata 7,55. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Mentari, dkk (2020) tentang Pengaruh Waktu Simpan Terhadap Perubahan pH, Kadar Glukosa, LDH, Kalsium, MPV Sebagai Indikator Kualitas *Thrombocyte Concentrate* yang menemukan rata-rata kadar pH TC sebelum penyimpanan  $>6,4$  yaitu 7,45. Standar *quality control* penyimpanan TC sesuai dengan Permenkes RI No.91 tahun 2015 tentang standar pelayanan darah menyatakan bahwa TC dapat disimpan pada suhu 20°C sampai 22°C dengan pH $>6,4$ , jadi untuk kadar pH diatas 6,4 adalah dalam batas normal (Nurmalia, *et al.* 2012). Berdasarkan nilai rata-rata pH TC sebelum penyimpanan di UTD PMI Kota Padang yang didapatkan pada penelitian ini dinyatakan bahwa pH TC memenuhi nilai standar, yaitu  $>6,4$ . Menurut peneliti, hal ini dipengaruhi oleh semua tahap produksi TC di UTD PMI Kota Padang berjalan sesuai dengan SPO (Standar Prosedur Operasional) dan dengan menggunakan peralatan yang sudah memenuhi kualifikasi.

Pengujian kadar pH TC setelah penyimpanan di hari ke-5 yang merupakan akhir masa simpan produk darah Tc didapatkan kadar pH dari 18 sampel yang diteliti, yaitu: nilai minimum 6,86 dan nilai maksimum 7,58 dengan nilai rata-rata 7,26.



Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Marpaung, et al., 2015 tentang *Function and Platelet Count in Thrombocyte Concentrate (TC) During the Storage* dimana terjadi penurunan kadar pH pada hari ke-5 setelah penyimpanan produk TC sebesar  $\pm 0,8$  dibandingkan pada hari ke-0 penyimpanan. Penurunan kadar pH pada komponen darah TC selama penyimpanan diduga dipengaruhi oleh metabolisme trombosit melalui glikolisis. Proses glikolisis merupakan salah satu tahapan untuk mensintesis ATP yang digunakan sebagai sumber energi bagi trombosit. Energi yang dihasilkan akan digunakan untuk respirasi seluler. Pada akhir proses glikolisis akan dihasilkan 2 molekul ATP, 2 molekul ADP dan 2 molekul CO<sub>2</sub>. Senyawa CO<sub>2</sub> yang terlarut akan menyebabkan kondisi dalam kantong menjadi asam sehingga terjadi penurunan pH (Biomedika, 2020). Dari Penelitian ini ditemukan penurunan kadar pH TC setelah penyimpanan pada akhir waktu penyimpanan di UTD PMI Kota Padang sebesar 0,3%. Dapat dilihat bahwa penurunan pH TC di akhir masa simpan ini tidak signifikan dibandingkan sebelum masa simpan. Menurut peneliti, hal ini dipengaruhi oleh penyimpanan produk TC di UTD PMI Kota Padang sudah menggunakan alat agitator yang telah lulus kualifikasi dan dengan suhu yang terkontrol sesuai dengan suhu standar penyimpanan produk TC invitro yaitu 20-24°C.

## **Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Perubahan pH TC**

Pada penelitian ini peneliti melaporkan kadar pH TC sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan, berdasarkan output tabel *paired sample test* didapatkan nilai p value sebesar 0.000. Untuk melihat pengaruh waktu penyimpanan produk TC terhadap perubahan pH menggunakan uji *T-*

*Test dependent*. Pengambilan keputusan berdasarkan nilai probabilitas/p value. Jika nilai signifikansi (p value) kecil dari 0.05, maka Ho ditolak dan Ha diterima. Sementara jika nilai signifikansi (p value) besar dari 0.05, maka Ho diterima dan Ha ditolak.

Faktor utama yang mempengaruhi kualitas trombosit konsentrat pada kondisi invitro adalah lamanya penyimpanan. Selama penyimpanan trombosit akan terus aktif melakukan metabolisme. Hasil metabolisme tersebut adalah akumulasi laktat dan penurunan pH. Trombosit yang memiliki pH dibawah 6,2 akan menyebabkan ketahanan trombosit menurun, sel trombosit mengalami perbesaran dan terjadi perubahan bentuk platelet menjadi lonjong dan bersifat *irreversible* (Choelo dkk, 2011)

Penelitian ini menunjukkan nilai p value kecil dari 0.05 sehingga Ho ditolak dan Ha diterima. Dengan demikian peneliti menyatakan bahwa ada pengaruh waktu penyimpanan terhadap perubahan pH pada produk TC sebelum disimpan dengan setelah dilakukan penyimpanan hari ke-5 penyimpanan pada suhu 20-24°C, namun pengaruhnya tidak signifikan sehingga kadar pH TC pada akhir masa simpan masih memenuhi standar kualitas. Walaupun dalam penelitian ini didapatkan kadar pH TC pada akhir masa simpan masih bagus dan memenuhi standar kualitas, namun secara teori TC ini tidak dibenarkan untuk dipakai lagi jika umurnya sudah lebih dari 5 hari. Dimana standar kualitas produk TC bukan hanya pH saja, tapi masih ada standar kualitas lain yang harus terpenuhi, seperti: penampakan visual produk TC, kadar trombosit, adanya fenomena swirling dan kontaminasi bakteri yang mungkin terjadi selama TC dalam penyimpanan.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut: Rata-rata kadar pH TC sebelum



penyimpanan di UTD PMI Kota Padang adalah 7,55. Rata-rata kadar pH TC setelah penyimpanan pada agitator dengan suhu simpan 20-24°C diruangan penyimpanan TC UTD PMI kota Padang adalah 7,26. Terjadi penurunan kadar pH TC setelah penyimpanan hari ke-5 yaitu akhir masa simpan produk TC dibandingkan dengan sebelum penyimpanan di UTD PMI Kota Padang yang menandakan ada pengaruh waktu penyimpanan terhadap perubahan pH pada produk TC sebelum disimpan dengan setelah disimpan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Apiliyanu Risna, Nazaruddin Muhamm)ad MA. Perbedaan jumlah Trombosit pada Darah Donor yang disimpan. Health Analyst Academy of Borneo Lestari Banjarbaru. le. Perbedaan jumlah Trombosit pada Darah Donor yang disimpan Heal Anal Acad Borneo Lestari Banjarbaru [Internet]. 2017; Available from: [http://repo.stikesborneolestari.ac.id/135/1/Jurnal\\_Risna\\_Apriliyani.docx](http://repo.stikesborneolestari.ac.id/135/1/Jurnal_Risna_Apriliyani.docx).
2. 3. Diani M, Relita Pebrina DN. No Title. Pengaruh Waktu Simpan Terhadap Perubahan pH, Kadar Glukosa, LDH, Kalsium, MVP sebagai Indic kualitas kualitas thrombocyte Conc. 2020;
3. Depkes, Permenkes RI. Tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah. Tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah 2015. 2015;No.91/MenK. [http://repo.stikesborneolestari.ac.id/135/1/Jurnal\\_Risna%20Apriliyani.docx.\(1\)](http://repo.stikesborneolestari.ac.id/135/1/Jurnal_Risna%20Apriliyani.docx.(1))
4. BPOM. 2017. Jakarta : Badan POM RI Darmawan, A., Irawan R, 2015, Mengenal CPOB untuk Produk Darah. *Jambi Medical Journal*, 3:111-118. <https://online-journal.unja.ac.id/index.php/kedokteran/article/view/3087>
5. Horiba, 2017. *Instruction Manual Benchtop pH Meter LAQUA-PH100* Imas Masturoh, Nauri Anggita. 2018. Metodologi Penelitian Kesehatan
6. Kholmukhamedov, A. and Jobe, S.2019. *Platelet Respiration. Blood Adv.*,3(4):599-602.
7. Lestariyani, Ni Kadek, Sianny Herawati. 2017. *Perbedaan Jumlah Trombosit Konsentrat Trimosit Pada Penyimpanan di Unit Donor Darah PMI Provinsi Bali/RSUP Sangla Denpasar. E-Journal Medika.* 6(3):2303-1395. <https://media.neliti.com/media/publications/62799-EN-function-and-platelet-count-in-thrombocy.pdf>
8. Maharani, Eva Ayu, dan Ganjar Noviar. 2018. *Buku Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Imunohematologi dan Bank Darah.* Jakarta : Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
9. 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. <https://media.neliti.com/media/publications/62799-EN-function-and-platelet-count-in-thrombocy>
10. Menkes RI. 2011. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2011 tentang Pelayanan Darah.* Jakarta : Kemenkes RI
11. Naim, Nurlia. 2014. Pengaruh Penyimpanan Darah Donor Terhadap Hasil Pemeriksaan Trombosit, Eritrosit dan Hemoglobin Pada Unit Transfusi Darah RSU Lasinrang Kabupaten Pinrang. Makassar
12. Notoatmodjo, S. 2018. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta : Rineka Cipta WHO. 2010. *Screening donated blood for transfusion-*