

**PENGARUH PENUNDAAN DARAH SITRAT DAN
VARIASI WAKTU SENTRIFUGASI TERHADAP HASIL
PEMERIKSAAN *PROTHROMBIN TIME (PT)***

*EFFECT OF BLOOD CITRATE DELAY AND
CENTRIFUGATION TIME VARIATIONS ON
PROTHROMBIN TIME (PT) EXAMINATION RESULTS*

Betaria Anggelina Hutapea^{1*}, Eem Hayati^{2*}, Nina Marlina^{3*}, Ganjar Noviar^{4*}

^{1*}Program Studi Sarjana Terapan, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis,
Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung
Email : betariaangelina@gmail.com

ABSTRACT

Hemostasis tests are crucial for many hemorrhagic and thrombotic disorders, where laboratories can provide critical information for diagnosis, prognosis, and therapeutic monitoring. Prothrombin Time (PT) is a hemostasis test used to screen for extrinsic pathway hemostatic abnormalities that include fibrinogen, prothrombin, V, VII, X and can be used to monitor oral anticoagulant administration. Prothrombin Time (PT) tests using 3.2% sodium citrate anticoagulant should be done immediately, if there is a delay then the sample should be first centrifuged and the plasma frozen. The test material was plasma citrate of 5 test materials with blood citrate delayed at 0 hours (instantly), 2 hours and 4 hours then prothrombin time (PT). The purpose of this research is to determine how differences in centrifugation time and blood citrate delay effect Prothrombin Time test results. A semi-experiment is the type of research that is being conducted. The General Linear Model test was used to examine the data for a normal distribution, and the Friedman and Wilcoxon tests were used to analyze an abnormal distribution. Prothrombin Time (PT) test results are relatively lower than those centrifuged for 15 minutes. In terms of statistics, the prothrombin time test results are $Sig < 0.05$ it can be concluded that the blood of the citrate that was centrifuged for 15 and 10 minutes differs significantly. Based on the delay of the blood citrate that was delayed there are significant changes with Sig values < 0.05 for both the 2 and 4 hour periods. Thus, it is possible to draw the conclusion that the prothrombin time test (PT) results are impacted by the citrate blood delay and centrifugation time variation.

Key Words: *Centrifugation, Centrifugation Time, Blood Citrate Delay, Prothrombin Time (PT).*

ABSTRAK

Pada banyak gangguan perdarahan dan trombotik, pemeriksaan hemostasis sangat penting karena dapat memberikan informasi penting untuk diagnosis, prognosis, dan pemantauan terapi. *Prothrombin Time (PT)* adalah pemeriksaan hemostasis yang digunakan untuk mengidentifikasi kelainan hemostasis pada jalur ekstrinsik yang mencakup faktor pembekuan fibrinogen, *prothrombin*, V, VII, dan X, serta untuk memantau pemberian antikoagulan oral. Pemeriksaan *Prothrombin Time (PT)* menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,2% sebaiknya dilakukan segera, jika terjadi penundaan maka sampel harus dilakukan sentrifugasi terlebih dahulu dan plasma dibekukan. Bahan pemeriksaan adalah plasma sitrat sebanyak 5 bagian pemeriksaan dengan diberi penundaan darah sitrat pada 0 jam (segera), Studi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penundaan darah sitrat dan variasi waktu sentrifugasi terhadap hasil pemeriksaan *Prothrombin Time (PT)* selama dua jam dan empat jam setelah pemeriksaan *Prothrombin Time (PT)*. Eksperimen semu adalah jenis penelitian yang digunakan. Uji *General Linear Model* untuk distribusi data normal dan Uji *Friedman* dan *Wilcoxon* untuk distribusi data tidak normal digunakan untuk menganalisis data. Hasil pemeriksaan nilai *Prothrombin Time (PT)* yang disentrifugasi selama 15 menit relatif lebih rendah dibandingkan dengan yang disentrifugasi selama 10 menit. Secara statistik hasil pemeriksaan *Prothrombin Time (PT)* didapatkan nilai Sig < 0.05 sehingga dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan pada darah sitrat yang disentrifugasi selama 15 menit dan 10 menit. Berdasarkan penundaan darah sitrat yang ditunda dua jam, dan empat jam, kedua variabel menunjukkan perbedaan yang signifikan, dengan nilai Sig < 0.05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat Pengaruh Penundaan Darah Sitrat dan Variasi Waktu Sentrifugasi Terhadap Hasil Pemeriksaan *Prothrombin Time (PT)*.

Kata Kunci: Sentrifugasi, Waktu Sentrifugasi, Penundaan Darah Sitrat, *Prothrombin Time (PT)*.

PENDAHULUAN

Pada banyak gangguan perdarahan dan trombotik, pemeriksaan hemostasis sangat penting karena dapat memberikan informasi penting tentang diagnosis, prognosis, dan pengawasan terapi¹.

Quick pertama kali membuat pemeriksaan hemostasis yang disebut *Prothrombin Time (PT)* pada 1935. *Prothrombin*, faktor pembekuan fibrinogen, V, VII, dan X termasuk dalam kelainan hemostasis pada jalur ekstrinsik serta untuk memantau pemberian antikoagulan oral².

Pemeriksaan *Prothrombin Time (PT)* menggunakan darah dengan

penambahan antikoagulan natrium sitrat 3,2% sebaiknya dilakukan segera. Penundaan waktu pemeriksaan dapat menyebabkan perubahan-perubahan faktor pembekuan darah. Untuk pemeriksaan *Prothrombin Time (PT)* sampel harus diperiksa dalam waktupaling lama 4 jam. Ini disebabkan oleh CO₂ keluar dari plasma, meningkatkan pH plasma. Yang menghambat aktifitas faktor-faktor pembekuan sehingga akan memperpanjang hasil^{3,4,5}.

Berdasarkan fakta dilapangan, sampel diambil secara bersamaan, sehingga petugas laboratorium sering menunda sentrifugasi untuk pemeriksaan

hemostasis. Spesimen baru dikirim ke laboratorium setelah darah dari semua pasien pre operasi diambil. Kemudian jarak antara bangsal dengan laboratorium klinik yang cukup jauh, sehingga menambah terjadinya penundaan sentrifugasi untuk menghasilkan plasma sitrat yang akan diperiksa.

Penelitian yang dilakukan oleh Mudita (2020) menyatakan bahwalamana penundaan sentrifugasi darah sitrat mempengaruhi hasil pemeriksaan *Thrombin Time* (TT).

Untuk mendapatkan sampel plasma sitrat yang baik menurut *manual book Sysmex CA-104* sentrifugasi darah sitrat selama 15 menit pada kecepatan 3000 rpm; namun, untuk mempersingkat proses pemeriksaan, sentrifugasi dilanjutkan pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai *Prothrombin Time* (PT) rata-rata yang disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, segera disentrifugasi, ditunda selama 2 jam, dan ditunda selama 4 jam. Untuk mengetahui apakah penundaan darah sitrat dan variasi waktu sentrifugasi berdampak pada hambatan darah sitrat.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen semu. Penelitian ini menggunakan darah sitrat dari lima pasien sebelum operasi untuk menilai hasil pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT). Tujuannya adalah untuk mengetahui hasil pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) pada pasien tersebut berdasarkan penundaan darah sitrat pada 0, 2 dan 4 jam, dengan variasi waktu sentrifugasi 15 menit dan 10 menit.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium RS Cahya Kawaluyan Kabupaten

Bandung Barat dari September hingga Oktober 2023.

Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini berasal dari pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT). Yang didasarkan pada penundaan darah sitrat dan variasi waktu sentrifugasi menggunakan Sysmex CA-104. Data ini kemudian disusun menjadi tabel.

Uji statistik Shapiro-Wilk menguji normalitas data, Uji Levene untuk homogenitas dan General Linear Model Repeated Measures menentukan apakah data terdistribusi normal. Namun, uji Friedman dan Wilcoxon digunakan dalam kasus di mana salah satu atau semua variabel tidak terdistribusi normal.

Studi ini telah dikirim ke Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bandung dengan nomor 37/KEPK/EC/XII/2023.

HASIL

Pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) dilakukan pada 5 pasien pre operasi yang diberi penundaan darah sitrat 0 jam (segera), dua jam, dan empat jam dengan variasi waktu sentrifugasi 15 menit, dan 10 menit. Kemudian dilakukan pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) menggunakan Sysmex CA-104.

Sebelum pemeriksaan dilakukan kontrol harian dengan menggunakan bahan kontrol normal yang telah disesuaikan dengan No. lot pada plasma kontrol dengan No. lot pada kit insert rentang nilai kontrol rujukan, untuk memastikan nilai kontrol masuk sehingga menjamin hasil pemeriksaan sampel.

Data primer nilai *Prothrombin Time* (PT) diperoleh dari penelitian yang diberi penundaan darah sitrat 0 jam (segera), dua jam, dan empat jam dengan variasi waktu sentrifugasi 15 menit, dan 10 menit. Rata - rata nilai

Prothrombin Time (PT) yang disentrifugasi selama 15 menit relatif lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata nilai *Prothrombin Time* (PT) yang disentrifugasi selama 10 menit.

Tabel 1 Data Hasil Penelitian

Sampel	<i>Prothrombin Time</i> (PT) (detik)					
	0 jam (segera)		2 jam		4 jam	
	3000 rpm 15 menit	3000 rpm 10 menit	3000 rpm 15 menit	3000 rpm 10 menit	3000 rpm 15 menit	3000 rpm 10 menit
1	9.7	10.0	9.9	10.2	10.3	10.5
2	10.2	10.5	10.6	10.7	10.7	10.9
3	12.2	12.5	12.5	12.7	12.7	12.9
4	9.8	10.0	10.0	10.2	10.6	10.3
5	10.5	10.7	10.9	11.1	11.1	11.4
Rata - rata	10.5	10.7	10.8	11.0	11.1	11.2

Uji Shapiro-Wilk digunakan pada data hasil penelitian dari Tabel 1 untuk menentukan apakah distribusi data normal.

Tabel 2 Uji Normalitas Pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT)

Kelompok Data	Sentrifugasi	Nilai Sig.	Hasil	Kesimpulan
0 jam (segera)	3000 rpm 15 menit	0.108	$p > 0.05$	Distribusi Normal
	3000 rpm 10 menit	0.065	$p > 0.05$	Distribusi Normal
2 jam	3000 rpm 15 menit	0.237	$p > 0.05$	Distribusi Normal
	3000 rpm 10 menit	0.132	$p > 0.05$	Distribusi Normal
4 jam	3000 rpm 15 menit	0.109	$p > 0.05$	Distribusi Normal
	3000 rpm 10 menit	0.291	$p > 0.05$	Distribusi Normal

Berdasarkan Uji Normalitas dapat dilihat dari 2 kelompok data yaitu darah sitrat yang disentrifugasi selama 15 menit, dan 10 menit, Nilai Sig uji

normalitas adalah seluruh nilai Sig $> \alpha$, jadi distribusi data nilai *Prothrombin Time* (PT) yang disentrifugasi selama

15 menit, dan 10 menit adalah terdistribusi normal.

disentrifugasi selama 15 menit dan 10 menit, masing-masing, untuk memastikan bahwa data homogen.

Kemudian dilakukan uji homogenitas. Uji Levene digunakan untuk mengetahui apakah data bervariasi sama atau seragam pada nilai Prothrombin Time (PT) yang

Tabel 3 Uji Homogenitas Pemeriksaan Prothrombin Time (PT)

Data Kelompok	Nilai Sig	Hasil	Kesimpulan
0 jam (langsung)	0.985	$p > 0.05$	Homogen
2 Jam	1.000	$p > 0.05$	Homogen
4 Jam	0.791	$p > 0.05$	Homogen

Hasil uji homogenitas terdiri dari dua kelompok data yang disentrifugasi selama lima belas menit dan sepuluh menit. Nilai Prothrombin Time (PT) yang disentrifugasi selama lima belas menit dan sepuluh menit adalah data yang homogen, dengan seluruh nilai Sig lebih besar dari α .

Untuk mengetahui bagaimana penundaan darah terjadi, Uji *General Linear Model Repeated Measures* dilakukan. Sitrat dan perbedaan waktu sentrifugasi berdampak pada hasil pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT).

Tabel 4 Uji GLM Pemeriksaan Prothrombin Time (PT)

Kelompok Data	Sentrifugasi	Nilai Sig.	Hasil	Kesimpulan
2 Jam vs Langsung	3000 rpm 15 menit	0.003	$p < 0.05$	Ada perbedaan
	3000 rpm 10 menit	0.004	$p < 0.05$	Ada perbedaan
4 Jam vs Langsung	3000 rpm 15 menit	0.000	$p < 0.05$	Ada perbedaan
	3000 rpm 10 menit	0.002	$p < 0.05$	Ada perbedaan
Sentrifugasi 15 menit vs 10 menit	2 jam vs segera	0.000	$p < 0.05$	Ada perbedaan
	4 jam vs segera	0.000	$p < 0.05$	Ada perbedaan

Hasil uji *General Linear Model Repeated Measures* di atas menunjukkan bahwa distribusi data hasil pemeriksaan darah sitrat yang disentrifugasi selama lima belas menit

dan sepuluh menit berbeda dengan nilai Prothrombin Time (PT) yang dilakukan segera, ditunda selama dua jam, dan ditunda selama empat jam, masing-masing dengan nilai sig α (0.05).

Hasil pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) yang disentrifugasi selama lima belas menit dan Sepuluh menit menunjukkan perbedaan statistik yang signifikan dengan nilai Sig 0,05. Pada

PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) pada tabel 4, menunjukkan perbedaan yang signifikan selama waktu disentrifugasi 15 menit dan 10 menit, dengan penundaan darah sitrat mulai dari nol (segera), dua jam, dan empat jam.

Hasil pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) rata-rata pada tabel 1 menunjukkan peningkatan nilai PT pada penundaan Waktu sentrifugasi segera adalah dua jam dan empat jam, masing-masing.

Dapat dilihat juga rata - rata nilai *Prothrombin Time* (PT) yang disentrifugasi selama 15 menit relatif lebih rendah dibandingkan dengan rata - rata nilai *Prothrombin Time* (PT) yang disentrifugasi selama 10 menit.

Nilai *Prothrombin Time* (PT) akan meningkat jika proses sentrifugasi dilakukan terlalu singkat, karena plasma dan komponennya tidak terpisah sempurna dari sel-sel darah. Sentrifugasi dengan lama waktu yang lebih lama berguna agar mendapatkan plasma yang miskin trombosit atau bahkan plasma “bebas” trombosit dan hasil uji koagulasi yang akurat.

Dengan nilai Sig < 0.05, uji General Linear Model Repeated Measures menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Nilai Sig 0.000 pada darah sitrat yang disentrifugasi selama 15 menit dan nilai Sig 0.000 pada darah sitrat yang disentrifugasi selama 10 menit.

Hasil studi ini sejalan dengan hasil Pratiwi DT (2016), Pengaruh Lama

darah sitrat yang disentrifugasi selama lima belas menit dan sepuluh menit dibandingkan dengan nilai *Prothrombin Time* (PT).

Sentrifugasi terhadap Masa Rekalsifikasi, menunjukkan bahwa waktu sentrifugasi 10 menit dan 20 menit memiliki perbedaan dengan nilai Sig < 0.05, yang menunjukkan bahwa lama sentrifugasi memengaruhi masa rekalsifikasi.

Dimana rata - rata nilai *Prothrombin Time* (PT) yang disentrifugasi selama 15 menit, adalah yang disentrifugasi segera yaitu 10.5 detik, ditunda 2 jam yaitu 10.8 detik, dan ditunda 4 jam yaitu 11.1 detik. Sedangkan rata - rata nilai *Prothrombin Time* (PT) yang disentrifugasi selama 10 menit, adalah yang disentrifugasi segera yaitu 10.7 detik, ditunda 2 jam yaitu 11.0 detik, dan ditunda 4 jam yaitu 11.2 detik.

Menurut Emmanuel J. Favaloro (2012), untuk mendapatkan sampel dengan integritas yang terbaik, sampel harus diproses secepat mungkin, idealnya dalam waktu 1 jam setelah pengumpulan harus segera disentrifugasi. Penundaan waktu sentrifugasi dapat menyebabkan perubahan-perubahan faktor pembekuan darah, termasuk faktor VII pada jalur ekstrinsik dan faktor fibrinogen, prothrombin, V, dan X pada kedua sistem. Ini disebabkan oleh CO₂ keluar dari plasma, meningkatkan pH plasma. Yang menghambat aktifitas faktor-faktor pembekuan sehingga akan memperpanjang hasil^{4,5}.

Jika darah sitrat tidak segera disentrifugasi dan diperiksa terlalu lama, nilai *Prothrombin Time* (PT) dapat meningkat. Ini karena perubahan faktor koagulasi dalam darah dapat terjadi. Alat utama dalam sel yang

melakukan degradasi protein adalah proteasom. Protein plasma, yang merupakan faktor koagulasi yang bersifat labil (FV), akan dirusak oleh proteasom sebelum waktu pemeriksaan dan jumlahnya akan menurun dalam plasma. Penyimpanan terlalu lama menyebabkan pembentukan fibrin menjadi lebih lama, yang menyebabkan waktu pembekuan yang lama dan kurangnya aktivitas faktor *in vitro*^{6,7}.

Hasil penelitian ini didapatkan nilai *Prothrombin Time* (PT) yang memanjang saat diberi penundaan darah sitrat. Dengan nilai $p < 0.05$, ditemukan bahwa penundaan darah sitrat mempengaruhi hasil *Prothrombin Time* (PT). Hasil pemeriksaan penundaan darah sitrat 0 jam (segera), 2 jam, dan 4 jam menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Penundaan darah sitrat 0 jam (segera) dengan 2 jam dengan nilai Sig < 0.05 , kemudian pada penundaan darah sitrat 0 jam (segera) dengan 4 jam dan nilai Sig $< 0,05$.

Penemuan penelitian ini konsisten dengan temuan penelitian sebelumnya.. Marheni (2018) dimana hasil penelitian *Prothrombin Time* (PT) yang ditunda 1 jam, dan ada perbedaan yang signifikan dengan nilai Sig < 0.05 dengan penundaan dua jam.

Hasil penelitian menunjukkan kesesuaian dengan teori dan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa nilai *Prothrombin Time* (PT) meningkat selama waktu penundaan darah sitrat. Menurut teori ini. Salah satu variabel yang mungkin memengaruhi hasil pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT) adalah ketepatan waktu sentrifugasi, dan penelitian ini menunjukkan bahwa ada Pengaruh Penundaan Darah Sitrat dan Variasi Waktu Sentrifugasi terhadap Hasil Pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, selama 15 menit, nilai *Prothrombin Time* (PT) rata-rata adalah 3000 rpm, adalah yang disentrifugasi segera yaitu 10.5 detik, ditunda 2 jam yaitu 10.8 detik, dan ditunda 4 jam yaitu 11.1 detik. Nilai *Prothrombin Time* (PT) rata-rata selama sepuluh menit yang disentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm adalah yang disentrifugasi segera yaitu 10.7 detik, ditunda 2 jam yaitu 11.0 detik, dan ditunda 4 jam yaitu 11.2 detik. Ada pengaruh penundaan darah sitrat dan variasi waktu sentrifugasi terhadap hasil pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT).

DAFTAR RUJUKAN

1. Yufani, H., & Rofinda, Z. D. (2021). Interferensi Hematokrit Tinggi Terhadap Pemeriksaan *Prothrombin Time* dan *Activated Partial Thromboplastin Time*. 44(6), 420–426. <http://jurnalmka.fk.unand.ac.id>
2. Durachim, A., & Astuti, D. (2018). Hemostasis. Kemenkes RI.
3. Adiyanti, S. S. (2015). Pre Analitik Pemeriksaan Hemostasis. Departemen Patologi Klinik FKUI-RSCM.
4. Favaloro, E. J., Dorothy, M., & Lippi, G. (2012). Pre-analytical variables in coagulation testing associated with diagnostic errors in hemostasis. *Laboratory Medicine*, 43(2), 1–10. https://doi.org/10.1309/LM749BQETKY_PYPVM
5. Bakta, P. D. I. M. (2006). Hematologi Klinik Ringkas (2012th ed.). Buku Kedokteran EGC.
6. Magnette, A., Chatelain, M., Chatelain, B., Ten Cate, H., & Mullier, F. (2016). Pre-analytical issues in the haemostasis laboratory: Guidance for the clinical laboratories. In *Thrombosis Journal* (Vol. 14, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12959-016-0123-z>

7. Wu, J. (2002). On the role of proteasomes in cell biology and proteasome inhibition as a novel frontier in the development of immunosuppressants. In American

Journal of Transplantation (Vol. 2, Issue 10, pp. 904–912).
<https://doi.org/10.1034/j.1600-6143.2002.21006.x>