

## PENGARUH VARIASI WAKTU SENTRIFUGASI NILAI HEMATOKRIT MENGGUNAKAN METODE MIKROHEMATOKRIT DI UNIVERSITAS BINAWAN

Nurcholis Majid<sup>1)</sup>, Sabarina Elfrida Manik<sup>1)</sup>, Intan Kurniawati Pramitaningrum<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi, Universitas Binawan  
Email: nurcholismajid561@gmail.com

### ABSTRACT

*Hematocrit is the total volume of red blood cells in 100 ml of blood expressed as a percentage of blood volume. Hematocrit examination is needed to help diagnose diseases such as anemia and dengue hemorrhagic fever (DHF) to determine the total volume of red blood cells or erythrocytes. The normal value for hematocrit examination is 40-54% for males and 37-47% for females. The purpose of this study was to determine the effect of variations in centrifugation time on hematocrit values using the microhematocrit method. This study without intervention only observed centrifuge duration of 2, 3, 4, 5, minutes at 12,000 rpm.. The method used for hematocrit examination is the microhematocrit method with variations in centrifugation time of 2 minutes, 3 minutes, 4 minutes, and 5 minutes as a control with a speed of 12,000 rpm. The respondents of this study were 35 respondents and the samples of this study were 35 venous blood samples taken from Binawan University students, Medical Laboratory Technology Study Program batch 2021 and 2022. The average result of the 2-minute centrifugation hematocrit value examination is 37.87%, 3-minute centrifugation is 37.57%, 4-minute centrifugation is 37.30%, and 5-minute centrifugation used as control was 37.25%. The Wilcoxon test results show the Sig. (2-tailed) of 2-minute centrifugation compared with 5 minutes is 0.00 (<0.05), 3-minute centrifugation compared with 5 minutes is 0.001 (<0.05), 4-minute centrifugation compared with 5 minutes is 0.560 (>0.05). The results of this study showed that hematocrit values with centrifugation times of 2 minutes and 3 minutes compared to 5 minutes had significant differences in hematocrit values.*

**Keywords :** Hematocrit, Microhematocrit, Centrifugation time variation

---

### PENDAHULUAN

Pemeriksaan hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan hematologi yang sering diperiksa di laboratorium, untuk membantu diagnosa suatu penyakit yang berhubungan dengan jumlah eritrosit (Saleh et al., 2019). Pemeriksaan hematokrit diperlukan untuk membantu diagnosa penyakit, seperti anemia dan Demam Berdarah Dengue untuk menentukan volume total sel darah merah atau eritrosit. Pada pasien yang menderita penyakit anemia, nilai hematokrit lebih rendah dari batas normal, pada penyakit Demam Berdarah Dengue saat nilai hematokrit melebihi

batas normal, maka jumlah trombosit semakin menurun (Rasyada et al., 2014).

Pedoman interpretasi data klinis menyatakan pemeriksaan hematokrit bersifat diagnostik untuk mendeteksi suatu penyakit, penyakit seperti anemia, demam berdarah dengue (Nuraeni, 2020). Hematokrit merupakan volume total sel darah merah dalam 100 ml darah, dinyatakan dalam persentase dari volume darah (Gandasoebrata, 2010). Pemeriksaan hematokrit dapat menggunakan beberapa metode yaitu, metode

makrohematokrit, mikrohematokrit dan secara otomatis.

Sentrifugasi sangat menunjang pemeriksaan hematokrit metode makrohematokrit dan mikrohematokrit untuk pengendapan eritrosit, proses sentrifugasi sangat bergantung pada kecepatan dan waktu sentrifugasi. Kecepatan sentrifugasi itu penting, semakin cepat kecepatannya semakin cepat mengendapnya sel-sel darah merahnya, begitu juga sebaliknya selain kecepatan sentrifugasi, waktu sentrifugasi mempengaruhi hasil pemeriksaan nilai hematokrit, semakin lama waktu sentrifugasi maka akan semakin maksimal hasil yang didapatkan (Saleh et al., 2019).

Penelitian yang dilakukan di Makassar tahun 2016 dengan menggunakan metode makrohematokrit, variasi sentrifugasi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan hematokrit (Saleh et al., 2019). Penelitian yang dilakukan Palembang tahun 2021, menggunakan metode mikrohematokrit dengan waktu dan kecepatan sentrifugasi yang bervariasi, dalam penelitian ini menggunakan uji statistik *One Away Anova* dengan nilai sig 0,000, hasil dari penelitian ini menunjukkan nilai hematokrit yang diperiksa pada variasi kecepatan dan waktu menunjukkan adanya pengaruh (Melinia, 2021). Penelitian yang dilakukan di Mataram 2020, menggunakan metode mikrohematokrit dan pengukuran tinggi endapan eritrosit, penelitian ini menggunakan uji statistik *Kruskall Walis* dengan nilai sig 0,000, menunjukkan bahwa adanya perbedaan hasil pemeriksaan nilai hematokrit (Jiwintarum et al., 2020).

Sebagai tenaga analis kesehatan yang bekerja di laboratorium, saat alat pemeriksaan sedang rusak seorang tenaga analis harus menguasai metode manual dari pemeriksaan. Pada saat alat otomatis rusak dan pasien di rumah sakit menumpuk, tenaga analis yang bekerja di laboratorium akan menggunakan metode manual yang prosedur pengerjaan lebih

lama. Tenaga analis harus mencari solusi untuk mempercepat pemeriksaan agar tidak terjadi penumpukan pasien, jika mengurangi waktu sentrifugasi apakah yang akan terjadi pada hasil nilai hematokrit.

Gold standar dari pemeriksaan hematokrit yaitu metode mikrohematokrit dengan waktu sentrifugasi 5 menit dan kecepatan 11,000-16,000 (Nugraha & Badrawi, 2018). Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi lama waktu sentrifugasi terhadap nilai hematokrit menggunakan metode mikrohematokrit.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka akan dilakukan penelitian mengenai, pengaruh variasi lama waktu sentrifugasi terhadap nilai hematokrit menggunakan metode mikrohematokrit. Responden pada penelitian ini adalah Mahasiswa D-IV Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2021 dan 2022 Universitas Binawan. Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Universitas Binawan. Variasi waktu sentrifugasi yang digunakan adalah 2 menit, 3 menit, 4 menit dan 5 menit sebagai kontrol dengan kecepatan 12.000 rpm.

## **METODE PENELITIAN**

### ***Jenis dan Desain Penelitian***

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif menggunakan metode observasional analitik dengan desain *cross sectional* dengan data primer, dalam penelitian ini variabel dependen nilai hematokrit sedangkan variabel independen yang digunakan adalah variasi lama waktu sentrifugasi yaitu 2 menit, 3 menit, 4 menit, 5 menit dengan kecepatan 12.000 rpm.

### ***Populasi dan sampel***

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa D-IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan Angkatan 2021 dan 2022. Sampel kelompok darah normal yang diambil dari populasi Mahasiswa D-IV

Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan dengan teknik *qouta sampling* dengan kuota 35 sampel.

### Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel dan pemeriksaan pada penelitian ini dilakukan di laboratorium Universitas Binawan. Penyusunan proposal dilakukan pada bulan Februari sampai Maret 2023, pengambilan sampel dan pengolahan sampel dilakukan pada bulan Mei sampai Agustus 2023.

### Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spuit 3 cc/jarum vacutainer, mikropor, mikrohematokrit sentrifugasi, tabung mikro kapiler, tourniquet, *crystoseal* dan skala hematokrit. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu sampel darah vena, tabung vacum EDTA, dan alkohol swab 70%.

### Metode Penelitian

Pasien diberikan pengarahannya tentang pemeriksaan yang dilakukan yaitu pemeriksaan hematokrit, agar tidak menimbulkan kesalahan komunikasi. Identitas sampel disesuaikan dengan identitas pasien, sampel tidak lisis, segar, tidak terkontaminasi, sampel ditampung dengan wadah yang tepat yaitu tabung EDTA.

Alat dan bahan disiapkan terlebih dahulu, dipastikan identitas pasien dengan cara berkomunikasi dengan pasien. Tourniquet dipasangkan diatas lipatan siku 3-4 inci dari lipatan siku, diinstruksikan pasien untuk menggepal tangannya, dilakukan perabaan atau palpasi pada pembuluh darah vena yang akan ditusuk. Daerah fungsi vena yang akan ditusuk didesinfeksi menggunakan alkohol swab 70%

Pengambilan darah vena dilakukan dengan menusukan jarum dengan sudut 15 – 30<sup>0</sup>. Darah vena diambil sebanyak 3 ml kedalam tabung EDTA, lepaskan tourniquet, jarum dikeluarkan dengan cara ditarik secara perlahan. Luka tusukan ditutup dengan kasa steril dan direkatkan menggunakan micropore.

Darah yang ada didalam tabung EDTA dihisap ke dalam tabung mikrokapiler sampai 2/3 tabung, ujung tabung ditutup dengan *crystoseal* atau bisa menggunakan lilin. Tabung mikrokapiler diletakan ke dalam mikrohematokrit sentrifugasi, tutup dan alat dinyalakan dan lakukan sentrifugasi. Sentrifugasi dilakukan dengan waktu 2 menit, 3 menit, 4 menit, 5 menit dengan kecepatan 12.000 rpm, dilakukan 3 kali pengulangan. Nilai hematokrit dibaca menggunakan skala hematokrit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian dari 35 responden yang melakukan pemeriksaan hematokrit didapatkan 420 data. Hasil analisis data hematokrit disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 1 Hasil Nilai Hematokrit**

Waktu sentrifugasi	Minimum	Maximum	Mean
Hematokrit 2 menit	33	44	37,87
Hematokrit 3 menit	33	43	37,57
Hematokrit 4 menit	33	43	37,30
Hematokrit 5 menit	33	43	37,25

Pada Tabel 1 diketahui nilai hematokrit dengan waktu sentrifugasi 2 menit memiliki nilai hematokrit dengan rata-rata 37,87 %, sentrifugasi 3 menit memiliki nilai hematokrit dengan rata-rata 37,57%. sentrifugasi 4 menit memiliki nilai hematokrit dengan rata-rata 37,30 %. sentrifugasi 5 menit sebagai kontrol memiliki nilai hematokrit dengan rata-rata 37,25 %.

Hasil uji Normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk menentukan apakah data berdistribusi normal atau tidak normal disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 2 Uji normalitas Shapiro-Wilk**

Waktu sentrifugasi	Shapiro-Wilk	
	Statistic	Sig.
Hematokrit_2 menit	0,959	0,002
Hematokrit_3 menit	0,950	0,001
Hematokrit_4 menit	0,927	0,000

Waktu sentrifugasi	Shapiro-Wilk	
	Statistic	Sig.
Hematokrit_5 menit	0,928	0,000

Berdasarkan tabel 4.2 uji normalitas *Shapiro Wilk*, data hasil nilai hematokrit dengan waktu sentrifugasi 2 menit memiliki nilai signifikansi sebesar 0,002. Data nilai hematokrit dengan waktu sentrifugasi 3 menit memiliki nilai signifikansi sebesar 0,001. Data nilai hematokrit dengan waktu sentrifugasi 4 menit memiliki nilai sig sebesar 0,000. Data nilai hematokrit dengan waktu sentrifugasi 5 menit memiliki nilai signifikansi sebesar 0,000, berdasarkan data di atas data nilai hematokrit dengan waktu sentrifugasi 2,3,4 dan 5 menit tidak berdistribusi normal.

analisis uji statistik untuk mencari pengaruh menggunakan uji *Wilcoxon* disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3 Uji Statistik Wilcoxon 2 menit dibandingkan dengan 5 menit**

Uji Wilcoxon			
		Mean	Asymp. Sig.
		N	Rank
		(2-tailed)	
5 menit	Negative Ranks	53	33,96
	Positive Ranks	12	28,75
Ties		40	
Total		105	

Berdasarkan tabel 2 uji *Wilcoxon* 2 menit yang dibandingkan dengan waktu sentrifugasi 5 menit, terdapat 53 data negatif menunjukkan adanya penurunan hasil hematokrit dari waktu sentrifugasi 2 menit ke 5 menit dengan rata-rata 33,96. Data positif 12 menunjukkan adanya peningkatan hasil hematokrit, dari waktu sentrifugasi 2 menit ke 5 menit dengan rata-rata 28,75. Hasil data hematokrit 2 menit dan 5 menit terdapat 55 nilai hematokrit yang sama. Nilai Sig. (2-tailed) yang diperoleh adalah  $0,000 < 0,05$ , menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan. Waktu sentrifugasi 2 menit tidak bisa digunakan untuk pemeriksaan

hematokrit, karena terdapat perbedaan yang signifikan dengan sentrifugasi 5 menit.

**Tabel 4 Uji Statistik Wilcoxon 3 menit dibandingkan dengan 5 menit**

Uji Wilcoxon			
		Mean	Asymp. Sig.
		N	Rank
		(2-tailed)	
5 menit	Negative Ranks	46	35,57
	Positive Ranks	21	30,57
Ties		38	
Total		105	

Berdasarkan tabel 3 uji *Wilcoxon* 3 menit yang dibandingkan dengan waktu sentrifugasi 5 menit, terdapat 53 data negatif menunjukkan adanya penurunan hasil hematokrit, dari waktu sentrifugasi 3 menit ke 5 menit dengan rata-rata 35,57. Data positif 21 menunjukkan adanya peningkatan hasil hematokrit, dari waktu sentrifugasi 3 menit ke 5 menit dengan rata-rata 30,57. Hasil data hematokrit 3 menit dan 5 menit terdapat 38 nilai hematokrit yang sama. Nilai Sig. (2-tailed) yang diperoleh adalah  $0,001 < 0,05$  menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan. Waktu sentrifugasi 3 menit tidak bisa digunakan untuk pemeriksaan hematokrit, karena terdapat perbedaan yang signifikan dengan sentrifugasi 5 menit.

**Tabel 5 Uji Statistik Wilcoxon 4 menit dibandingkan dengan 5 menit**

Uji Wilcoxon			
		Mean	Asymp. Sig.
		N	Rank
		(2-tailed)	
5 menit	Negative Ranks	28	24,75
	Positive Ranks	22	26,45
Ties		55	
Total		105	

Berdasarkan tabel 4 uji *Wilcoxon* sentrifugasi 4 menit yang dibandingkan dengan waktu sentrifugasi 5 menit, terdapat 28 data negatif menunjukkan adanya penurunan hasil hematokrit, dari waktu sentrifugasi 4 menit ke 5 menit dengan rata-rata 24,75. Data positif 22 menunjukkan adanya peningkatan hasil hematokrit dari waktu sentrifugasi 4 menit ke 5 menit dengan rata-rata 26,45. Hasil data hematokrit 4 menit dan 5 menit terdapat 38 nilai hematokrit yang sama. Nilai Sig. (2-tailed) yang diperoleh adalah  $0,560 > 0,05$  menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Waktu sentrifugasi 4 menit tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan sentrifugasi 5 menit, tetapi waktu sentrifugasi 4 menit tidak dianjurkan untuk digunakan karena tidak sesuai dengan SOP.

Pemeriksaan hematokrit dapat menggunakan beberapa antikoagulan yaitu antikoagulan Ethylen Diamine Tetra Acetat (EDTA) dan Heparin (Oktavia, 2016). Penelitian oleh Meilanie tahun 2019, menunjukkan antikoagulan EDTA jika digunakan pada konsentrasi lebih besar dari 1,5 mg/ml, eritrosit akan menyusut, menghasilkan hematokrit rendah yang tidak akurat (Meilanie, 2019). Penelitian oleh Pangestu tahun 2019 menyatakan tempat penyimpanan sampel darah untuk pemeriksaan hematokrit yang baik di simpan pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$  dengan waktu tidak lebih dari 6 jam (Pangestu, 2019).

Volume darah pada pemeriksaan hematokrit, dengan metode mikro harus sesuai dengan prosedur kerja yaitu  $2/3$  tabung kapiler. Volume darah dalam tabung kapiler jika kurang dari  $2/3$  tabung dan terdapat gelembung dalam tabung kapiler menyebabkan nilai hematokrit menurun (Oktavia, 2016). Penutupan ujung tabung mikro kapiler dengan *crisoseal* harus diperhatikan. Pada penutupan ujung tabung mikro kapiler dengan *crisoseal* harus rapat agar saat disentrifugasi tidak terjadi kebocoran tabung. Saat ujung tabung mikrokapiler tidak tertutup rapat dapat

mengakibatkan kebocoran tabung kapiler yang mengakibatkan penurunan nilai hematokrit atau darah di dalam tabung kapiler kosong atau hilang.

Penempatan tabung mikro kapiler pada lubang sentrifugasi yang tidak tepat dan penutupan alat sentrifugasi yang tidak rapat dapat menyebabkan hasil nilai hematokrit tinggi palsu (Oktavia, 2016). Penelitian oleh Melinia tahun 2021, menunjukkan nilai hematokrit dapat dipengaruhi oleh pengaturan waktu sentrifugasi. Penggunaan sentrifugasi mikrohematokrit dalam waktu lama dapat menyebabkan alat menjadi panas menyebabkan sampel darah hemolisis dan nilai hematokrit rendah palsu (Melinia, 2021). Kesalahan-kesalahan yang dapat terjadi pada tahapan pra analitik yaitu tidak melakukan pemeriksaan sesuai SOP, saat sampel ditunda tidak disimpan dalam suhu  $4^{\circ}\text{C}$  dan tidak boleh lebih dari 6 jam, dan penggunaan antikoagulan yang tidak tepat.

Penelitian oleh Pangestu pada tahun 2019, menunjukkan semakin tinggi kecepatan sentrifugasi dan semakin lama waktu sentrifugasi maka akan semakin maksimal pengendapan sel-sel eritrosit (Pangestu, 2019). Penelitian oleh Melinia pada tahun 2021, menunjukkan nilai hematokrit dapat dipengaruhi oleh pengaturan waktu sentrifugasi. Penggunaan sentrifugasi mikrohematokrit dalam waktu lama dapat menyebabkan alat menjadi panas menyebabkan sampel darah hemolisis dan nilai hematokrit rendah palsu (Melinia, 2021). Kesalahan pada tahapan analitik dapat disebabkan oleh alat dan teknik. Kesalahan pada metode dan alat yang digunakan, seperti alat yang kotor atau tidak terkalibrasi. Kesalahan dalam teknik, penutupan ujung tabung mikro kapiler tidak rapat menyebabkan kebocoran, penempatan tabung mikro kapiler yang tidak tepat dan penutupan alat sentrifugasi yang tidak rapat.

Pembacaan nilai hematokrit dengan menggunakan skala baca hematokrit harus teliti dan fokus. Pelaporan penulisan hasil dan

satuan hasil tidak boleh salah. Pada tahapan pasca analitik sebagian besar kesalahan bersifat administratif, misalnya salah menuliskan hasil, dan membaca hasil.

Berdasarkan hasil penelitian nilai hematokrit dengan waktu sentrifugasi 2 menit dan 3 menit yang dibandingkan dengan sentrifugasi 5 menit, terdapat pengaruh yang signifikan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Melinia tahun 2021, mengenai pengaruh kecepatan dan waktu sentrifugasi terhadap kadar hematokrit. Penelitian ini menggunakan metode mikrohematokrit dengan variasi waktu dan kecepatan sentrifugasi 2 menit 6.000 rpm, 3 menit 7.000 rpm, 5 menit 12.000 rpm, 7 menit 10.000 rpm, dan 8 menit 11.000 rpm. Menurut temuan penelitian ini, variasi kecepatan dan waktu sentrifugasi terhadap kadar hematokrit, berpengaruh terhadap hasil hematokrit yang diperiksa dengan waktu sentrifugasi yang lebih cepat nilai hematokrit tinggi dan waktu sentrifugasi yang lebih lama nilai hematokrit lebih rendah (Melinia, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian nilai hematokrit dengan waktu sentrifugasi 2 menit dan 3 menit yang dibandingkan dengan sentrifugasi 5 menit, terdapat pengaruh yang signifikan. Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Saleh, Dwiwana, dan Parno tahun 2016, mengenai pengaruh variasi waktu sentrifugasi terhadap hasil pemeriksaan hematokrit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode makrohematokrit, dengan waktu sentrifugasi bervariasi yaitu 25 menit, 30 menit, dan 35 menit. Menurut temuan penelitian ini, variasi waktu sentrifugasi tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil pemeriksaan hematokrit metode makrohematokrit (Saleh et al., 2019).

## KESIMPULAN

Data hasil hematokrit dengan waktu sentrifugasi 2 menit dan 3 menit yang dibandingkan, dengan waktu sentrifugasi 5

menit, nilai Sig. (2-tailed) 0,000 dan 0,001 lebih kecil dari 0,05. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan, terdapat perbedaan yang signifikan terhadap nilai hematokrit. Waktu sentrifugasi 2 menit dan 3 menit, waktu sentrifugasi ini tidak dapat digunakan untuk sentrifugasi nilai hematokrit metode mikrohematokrit, karena terdapat perbedaan yang signifikan. Data hasil hematokrit dengan waktu sentrifugasi 4 menit dibandingkan dengan waktu sentrifugasi 5 menit, nilai Sig. (2-tailed) 0,560 lebih besar dari 0,05. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Waktu sentrifugasi ini dapat digunakan untuk mempercepat pemeriksaan, tetapi waktu sentrifugasi 4 menit tidak dianjurkan untuk digunakan sentrifugasi nilai hematokrit metode mikrohematokrit, karena tidak sesuai dengan gold standar yaitu 5 menit.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah memberi dukungan dan kontribusi terhadap penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gandasoebrata, R. (2010). *Penuntun Laboratorium Klinik* (16th ed.). Dian Rakyat.
- Jiwintarum, Y., Srigede, L., & Asyhaer, R. K. (2020). Hematocrite Values With High Measurement Of Eritrosit After Centrifugation On Serum Making. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 7(2), 112–121. <https://doi.org/10.32807/jambs.v7i2.193>
- Meilanie, A. D. R. (2019). Different of Hematocrit Value Microhematocrit Methods and Automatic Methods in Dengue Hemorrhagic Patients With Hemoconcentration. *Journal of Vocational Health Studies*, 3(2), 67. <https://doi.org/10.20473/jvhs.v3.i2.2019.67-71>
- Melinia, P. S. (2021). *Pengaruh Kecepatan Dan Waktu Sentrifugasi Terhadap Kadar Hematokrit Mahasiswa Prodi DIII TLM Poltekkes Kemenkes Palembang Tahun*

- 2021.
- Nugraha, G., & Badrawi, I. (2018). Pedoman Teknik Pemeriksaan Laboratorium Klinik. In *Trans Info Media*. [www.transinfotim.blogspot.com](http://www.transinfotim.blogspot.com)
- Nuraeni, M. (2020). Perbandingan Nilai Hematokrit Darah Vena Metode Automatik Dan Darah Kapiler Metode Mikro Hematokrit. *Jurnal Kesehatan Saelmakers PERDANA*, 3(2), 295–300.
- Oktavia, N. A. (2016). *Perbedaan Waktu dan Kecepatan Centrifuge terhadap Nilai Hematokrit Metode Mikrohematokrit, Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Pangestu, G. (2019). Gambaran Lama dan Kecepatan Kentrifugasi Terhadap Kadar Hematokrit pada Mahasiswa Semester VI D-III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang. *Progress in Retinal and Eye Research*, 561(3), S2–S3.
- Rasyada, A., Nasrul, E., & Edward, Z. (2014). Artikel Penelitian Hubungan Nilai Hematokrit Terhadap Jumlah Trombosit pada Penderita Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(3), 343–347.
- Saleh, R., Dwiyan, A., & Parno. (2019). Pengaruh Variasi Waktu Centrifugasi Terhadap Hasil Pemeriksaan Hematokrit Metode Makro Pada Mahasiswa Program Studi D-III Analisis Kesehatan. *Jurnal Media Laboran*, 9(2), 39–43. <https://uit.ejournal.id/MedLab/article/view/583/427>