

PERBEDAAN JUMLAH LEUKOSIT PADA DARAH EDTA SEGAR DAN DARAH EDTA YANG DITUNDA SELAMA 2 JAM

Rudina Azimata Rosyidah^{✉(1)}, Aulia Tata Ningrum⁽²⁾, Widia Rahmatullah⁽³⁾

⁽¹⁾⁽³⁾Teknologi Bank Darah, Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia,
Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

⁽²⁾RSUD Tengku Rafia'an, Kabupaten Siak, Riau, Indonesia

ARTICLE INFO

Artikel History

Submitted: 2024-03-31

Accepted: 2024-06-03

Publish: 2024-06-30

Kata Kunci:

Jumlah leukosit, Darah EDTA, Improved Neubauer

Keywords:

Leukocyte Count, EDTA Blood, Improved Neubauer

ABSTRAK

Darah merupakan cairan yang mengandung plasma dan sel darah. Sel darah meliputi sel eritrosit, sel leukosit, dan trombosit. Sel leukosit merupakan sistem pertahanan tubuh yang berperan untuk melindungi tubuh dari infeksi dan penyakit. Menghitung sel leukosit secara manual dapat menggunakan alat hemocytometer dan bilik hitung Improved Neubauer, terutama pada laboratorium yang belum mempunyai alat Automatic Hematology Analyzer. Pemeriksaan jumlah leukosit menggunakan antikoagulan EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetate). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan jumlah leukosit pada sampel darah EDTA segar dan sampel darah EDTA yang ditunda selama 2 jam dengan metode manual Improved Neubauer. Jenis penelitian ini menggunakan metode Pre Eksperimental dengan rancangan penelitian One Group Pre and Post Test Design. Sampel penelitian sejumlah 16 sampel darah EDTA segar dan 16 sampel darah EDTA yang ditunda selama 2 jam dengan pengambilan sampel menggunakan teknik Random Sampling. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji Paired T- Test dengan uji normalitas data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil uji statistik dengan uji Paired T-Test didapatkan nilai T hitung (p value) 0.015 dengan T tabel 2.744, menunjukkan bahwa T hitung < 0.05 dimana H_0 diterima yaitu ada perbedaan antara jumlah leukosit sampel darah EDTA segar dan sampel darah EDTA yang ditunda selama 2 jam menggunakan metode manual Improved Neubauer. Rata-rata pemeriksaan jumlah leukosit pada sampel darah EDTA segar adalah 6.731 sel/mm³ (SD 978,413). Rata-rata pemeriksaan jumlah leukosit pada sampel darah EDTA yang ditunda selama 2 jam sejumlah 5.850 sel/mm³ (SD 768,115).

ABSTRACT

Blood is a fluid that contains plasma and blood cells. Blood cells include erythrocytes, leukocytes and platelets. Leukocyte cells are the body's defense system whose role is to protect the body from infection and disease. Manually counting leukocyte cells can use a hemocytometer and an Improved Neubauer counting chamber, especially in laboratories that do not yet have an Automatic Hematology Analyzer. Checking the number of leukocytes using the anticoagulant EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetate). The aim of this study was to determine the difference in the number of leukocytes

in fresh EDTA blood samples and EDTA blood samples that were delayed for 2 hours using the Improved Neubauer manual method. This type of research uses the Pre-Experimental method with a One Group Pre and Post Test Design research design. The research samples were 16 fresh EDTA blood samples and 16 EDTA blood samples which were delayed for 2 hours by taking samples using the Random Sampling technique. Data analysis in this study used the Paired T-Test with data normality testing using the Kolmogorov-Smirnov test. The results of statistical tests using the Paired T-Test showed a T value (p value) of 0.015 with a T table of 2.744, indicating that $T \text{ count} < 0.05$ where H_a is accepted, namely there is a difference between the number of leukocytes in fresh EDTA blood samples and EDTA blood samples that were postponed for 2 hours using the Improved Neubauer manual method. The average leukocyte count in fresh EDTA blood samples was 6.731 cells/mm³ (SD 978,413). The average leukocyte count in EDTA blood samples that was delayed for 2 hours was 5.850 cells/mm³ (SD 768,115).

✉ **Corresponding Author:**

Rudina Azimata Rosyidah

Teknologi Bank Darah, Politeknik Kesehatan Bhakti Setya
Indonesia.

Email: rudina@poltekkes-bsi.ac.id

PENDAHULUAN

Darah mengandung 2 bagian yaitu plasma dan sel darah yang meliputi sel eritrosit, sel leukosit, dan trombosit (Siswanto, 2017; Holt, 2021). Sel leukosit adalah sistem pertahanan tubuh manusia yang berfungsi untuk melawan mikroorganisme penyebab infeksi, sel tumor, dan zat-zat asing yang berbahaya (Bakhri, 2018). Tujuan dilakukan pemeriksaan jumlah leukosit ini adalah untuk menentukan jumlah leukosit dalam darah dan dapat menentukan adanya infeksi (Nugraha & Badrawi, 2018). Peningkatan sel leukosit disebut leukositosis sedangkan penurunan sel leukosit disebut leukopenia (Andika & Puspitasari, 2019).

Pemeriksaan jumlah leukosit mempunyai dua metode yaitu alat *automatic* dan manual. Alat *automatic hematology analyzer* memberikan hasil yang sangat teliti dan tepat. Upaya untuk menjamin tepatnya alat *automatic* bekerja dalam satu program harus memiliki jaminan mutu (*Quality Control*). Menghitung sel leukosit secara manual yaitu dengan memakai alat *hemocytometer* dan bilik hitung (Gandasoebrata, 2011). Pada pemeriksaan jumlah leukosit menggunakan antikoagulan yang berfungsi untuk mencegah terjadinya pembekuan darah di luar tubuh pada waktu pemeriksaan. Salah satu antikoagulan yang sering digunakan adalah *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) yang tidak mempengaruhi morfologi sel-sel darah, baik garam natrium (Na₂EDTA) ataupun garam kalium (K₂EDTA) (Syuhada *et al.*, 2021). Bahan pemeriksaan yang direkomendasikan adalah darah EDTA (Kemenkes, 2010). EDTA memiliki sifat *chaelating* (mengikat ion dan logam) sekaligus menghambat semua aktivitas protein pada darah agar tidak terjadi pembekuan (Azizah & Saptaningtyas, 2022). Tiap 1 mg EDTA dapat menghambat pembekuan 1 ml darah (Gandasoebrata, 2011). Pemberian darah EDTA yang berlebihan akan dapat menyebabkan sel eritrosit mengerut (Dewi & Kusuma, 2022). Pemeriksaan darah EDTA sebaiknya segera dilakukan, jika terpaksa ditunda maka sebaiknya harus diperhatikan batas waktu

penyimpanan. Penyimpanan darah EDTA pada suhu kamar yang terlalu lama akan dapat menyebabkan terjadinya hemolisis.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Darmadi & Sari (2018), jumlah leukosit dengan penundaan selama 2 jam didapatkan hasil normal menurun tidak bermakna dan meningkat tidak bermakna. Rata-rata jumlah leukosit darah EDTA yang langsung segera diperiksa adalah sejumlah 6.790 sel/mm³ darah sedangkan rata-rata yang ditunda selama 2 jam adalah sejumlah 6.780 sel/mm³ darah. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Jais Ahmad *et al.* (2021) yaitu darah donor sebelum dan disimpan selama 1 minggu dengan suhu 2-8°C mengalami penurunan namun masih dalam batas normal. Hasil jumlah leukosit sebelum disimpan rata-rata 6.420 sel/mm³ darah sedangkan hasil jumlah leukosit sesudah disimpan rata-rata 5.090 sel/mm³ darah. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Saputra & Aristoteles (2022) yaitu terdapat perbedaan antara pemeriksaan darah yang segera dan ada penundaan selama 6 jam pada suhu 4-8°C terhadap kadar Hemoglobin. Darah dengan perlakuan segera diperiksa, kadar Hb terendah didapatkan 10,3 g/dl dan tertinggi sejumlah 14,4 g/dl sedangkan kadar Hb dengan penundaan selama 6 jam terendah sejumlah 9,9 g/dl dan tertinggi sejumlah 14,1 g/dl.

Hasil uji coba laboratorium dilakukan menggunakan 2 sampel dengan hasil pada sampel pertama pada darah EDTA segar jumlah leukosit 5.950 sel/mm³ dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam dengan suhu ruang jumlah leukosit 5.250 sel/mm³. Pada sampel kedua pada darah EDTA segar jumlah leukosit 7.350 sel/mm³ dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam dengan suhu ruang jumlah leukosit 4.850 sel/mm³. Rerata jumlah leukosit darah EDTA segar yaitu 6.650 sel/mm³ sedangkan jumlah leukosit pada darah yang ditunda selama 2 jam yaitu 5.050 sel/mm³, artinya darah EDTA segar dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam dengan suhu ruang mengalami penurunan. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis ingin melakukan penelitian untuk mengetahui jumlah leukosit pada darah EDTA segar dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam menggunakan metode manual yaitu Bilik Hitung *Improved Neubauer*. Hasil penelitian yang didapatkan nanti dapat sebagai acuan penelitian selanjutnya jika akan dibandingkan dengan metode *automatic Hematology Analyzer*.

METODE

Jenis penelitian menggunakan metode Pre eksperimental. Pre eksperimental adalah desain eksperimen yang belum sungguh-sungguh karena terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap variabel dependen (Sugiyono, 2017). Rancangan penelitian menggunakan *One Group Pre and Post Test Design* yang merupakan rancangan pengukuran awal (*Pretest*) dan pengukuran akhir (*Posttest*). Hasilnya dilakukan analisis dalam rangka bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan atau perubahan yang terjadi (Sugiyono, 2017). Pengambilan sampel dilakukan di Laboratorium Hematologi Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta yang beralamatkan di Jalan Gedongkuning Selatan No.2, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Pelaksanaan penelitian pada bulan Januari hingga Juni 2023.

Subjek penelitian menggunakan darah vena yang diambil dari Mahasiswa Program Studi D3 Teknologi Bank Darah Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia (Poltekkes BSI). Objek penelitian ini merupakan hitung jumlah leukosit pada darah

EDTA segar dan darah EDTA tunda selama 2 jam di Laboratorium Hematologi Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta.

Populasi adalah sekelompok individu atau objek yang memiliki karakteristik dan dapat diselidiki atau diamati (Imron & Munif, 2010). Populasi penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi D3 Teknologi Bank Darah Poltekkes BSI Yogyakarta Semester 4 sebanyak 107 mahasiswa.

Sampel penelitian adalah bagian dari populasi yang menjadi objek penelitian (Imron & Munif, 2010). Sampel penelitian yang digunakan adalah darah vena mahasiswa semester 4 Program Studi D3 Teknologi Bank Darah Poltekkes BSI Yogyakarta sebanyak 16 sampel menggunakan teknik *Simple Random Sampling* adalah pengambilan sampel dari populasi secara acak tanpa memperhatikan tingkatan dari populasi (Sugiyono, 2017). Penentuan banyaknya sampel dilakukan menggunakan rumus Federer.

Variabel Penelitian yang digunakan adalah variabel dependen dan independen. Variabel dependen disebut juga dengan variabel terikat yang merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel independen (bebas) (Sugiyono, 2017). Variabel dependen pada penelitian ini adalah darah EDTA. Variabel independen disebut juga dengan variabel bebas yang merupakan variabel yang mempengaruhi atau sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat) (Sugiyono, 2017). Variabel independen pada penelitian ini adalah leukosit segar dan leukosit ditunda selama 2 jam.

Alat dan Bahan Penelitian. Alat-alat yang digunakan adalah Hemocytometer: untuk pemeriksaan jumlah leukosit; Mikroskop: untuk melihat sel leukosit; Bilik Hitung *Improved Neubauer*: untuk lanjutan pembacaan hasil jumlah leukosit; Tabung EDTA 3 ml tabung lavender untuk menampung darah yang sudah dilakukan *phlebotomy*; Spuit 3 cc untuk pengambilan darah vena pendonor; *Tourniquet* untuk pembendungan pembuluh darah; Rak tabung untuk penyimpanan sampel; Hansaplast untuk menutupi bekas luka *phlebotomy*; Kapas untuk desinfektan lengan pendonor. Bahan yang digunakan adalah darah vena untuk sampel penelitian; antikoagulan EDTA untuk mencegah terjadinya pembekuan darah; reagensia Turk untuk melisis sel kecuali sel leukosit; alkohol 70% untuk desinfektan lengan pendonor.

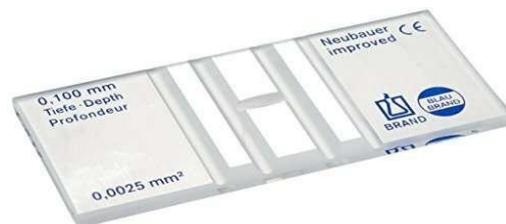
Tahap persiapan penelitian dimulai dengan Studi Pendahuluan dan mencari referensi penelitian terdahulu yang ada relevansinya dengan penelitian ini. Tahap pelaksanaan dengan melakukan rekrutmen pendonor darah vena sebanyak 16 orang pada mahasiswa semester 4 D3 Teknologi Bank Darah yang secara sukarela diambil darahnya. Dilakukan pengisian *informed consent* sebagai bukti bahwa responden bersedia menjadi pendonor.

Menurut Nugraha (2022), langkah-langkah pengambilan sampel meliputi: Diidentifikasi responden dengan meminta responden menyebutkan nama lengkap, alamat, dan tanggal lahir. Disiapkan alat dan bahan untuk pengambilan darah. Pertama disiapkan 1 tabung penampung darah yaitu tabung tutup ungu yang berisi antikoagulan EDTA. Lalu disiapkan spuit 3 cc, kapas alkohol, tourniquet, hansaplast, dan kapas kering (steril). Dipasang tourniquet 3-4 inci dari lipatan siku dan lokasi vena ditentukan dengan meraba vena. Probandus diminta untuk mengepalkan tangan untuk mempermudah menemukan lokasi vena. Desinfektan lokasi vena menggunakan alkohol 70% secara melingkar dari bagian dalam ke arah luar. Ditegangkan kulit lengan lalu diposisikan jarum spuit sekitar 15-30 derajat terhadap permukaan kulit. Ditusuk jarum ke kulit menggunakan jari telunjuk dan ibu jari tangan kanan. Setelah jarum mengenai

vena, tangan kanan menarik *plunger* dan tangan kiri menjaga spuit agar tidak bergeser. Dilepaskan tourniquet jika darah sudah masuk kedalam spuit. Dilanjutkan mengisap darah sehingga terisi penuh yaitu 3 cc. Secara bersamaan, minta probandus untuk membuka kepalan tangan secara perlahan. Setelah spuit terisi penuh, letakkan kapas kering di lokasi penusukan tanpa menekannya. Dilepaskan jarum secara perlahan dan segera tekan kain kasa tersebut selama lebih kurang 1 menit. Diminta kepada probandus untuk menekan kapas kering pada lokasi penusukan lalu dipindahkan darah kedalam tabung EDTA sebanyak 2 ml. Jika darah di lengan probandus sudah berhenti mengalir, dilepaskan kapas kering dan ditutup luka penusukan menggunakan hansaplast.

Tahapan langkah-langkah pemeriksaan hitung jumlah leukosit menurut Nugraha & Badrawi (2018) adalah sebagai berikut: Disiapkan deck glass dan Bilik Hitung *Improved Neubauer* dalam kondisi bersih dan kering. Dipasang deck glass di atas bilik hitung. Diencerkan darah menggunakan pipet thoma. Dihisap darah EDTA sampai batas 0,5 untuk pengenceran 20 kali. Dibersihkan bagian luar ujung pipet dari sisa darah yang masih menempel. Dihisap reagen Turk sampai tanda batas 11, dihindari adanya gelembung udara.

Dikocok pipet thoma 2-3 menit agar darah homogen. Dibuang 3-4 tetes pertama, tetesan selanjutnya dimasukkan kedalam bilik hitung dengan cara dialirkan dari pinggir deck glass. Menghitung sel leukosit: Dihitung sel leukosit di bawah mikroskop dengan pembesaran lensa 10x dan 40x. Dihitung leukosit pada 16 kotak sedang yang ada pada sudut bilik hitung. Dihitung sel leukosit secara zigzag dari kiri-atas.



Gambar 1. Alat Bilik Hitung
Sumber: Syarifa (2020)

Analisis data menggunakan analisis univariat dan bivariat. Analisis Univariat: bertujuan untuk menjelaskan karakteristik setiap variabel penelitian. Analisis ini hanya menghasilkan distribusi frekuensi dan persentase dari tiap variabel (Notoatmodjo, 2012). Dalam penelitian ini analisa univariat terdiri dari rata-rata nilai darah EDTA segar yang diperiksa segera dan rata-rata nilai darah EDTA yang ditunda selama 2 jam. Analisis Bivariat: dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi (Notoatmodjo, 2012). Dalam menganalisis data secara bivariat, pengujian dilakukan menggunakan uji *Paired-Sample T-Test* yaitu uji statistik yang bertujuan untuk membandingkan rata-rata dua sampel yang saling berkaitan atau berpasangan. Uji *Paired-Sample T-Test* untuk mengetahui perbedaan hasil nilai darah EDTA segar dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam. Uji statistik *Paired-Sample T-Test* dilakukan jika data berdistribusi normal menggunakan *Kolmogorof-Smirnov*, dan jika data tidak berdistribusi normal menggunakan *Wilcoxon*. Pada penelitian ini menggunakan program SPSS yang nantinya akan diperoleh nilai *p Value*. Nilai *p value* akan dibandingkan dengan nilai α (0,05). Dengan ketentuan sebagai berikut: Jika nilai $p > \alpha$ ($p > 0,05$), maka Hipotesis Nol (H_0) diterima, artinya tidak ada perbedaan jumlah leukosit pada

darah EDTA segar dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam pada Mahasiswa D3 Teknologi Bank Darah Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta. Sedangkan jika nilai $p < \alpha$ ($p < 0,05$), maka Hipotesis Alternatif (H_a) diterima, artinya ada perbedaan jumlah leukosit pada darah EDTA segar dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam pada Mahasiswa Program Studi D3 Teknologi Bank Darah Poltekkes BSI Yogyakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Karakteristik Responden

Karakteristik responden pada penelitian ini adalah Mahasiswa Program Studi D3 Teknologi Bank Darah semester 4 Poltekkes BSI Yogyakarta yang bersedia menjadi responden penelitian.

1. Usia

Jumlah responden pada penelitian ini adalah 16 orang dengan kriteria usia dari rentang 18-22 tahun. Berdasarkan penelitian didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Frekuensi Responden Berdasarkan Usia

No	Usia	Frekuensi	Persentase (%)
1	18	1	6,25%
2	19	5	31,25%
3	20	5	31,25%
4	21	4	25%
5	22	1	6,25%
Total		16	100%

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan rentang usia yang paling banyak adalah 19 dan 20 tahun dengan persentase 31,25% yang berjumlah 5 orang. Menurut Dewi, F. & Rohmah, (2021), dimana sebagian besar mahasiswa yang berada pada rentang usia 17-22 tahun disebut dengan fase remaja akhir.

2. Jenis Kelamin

Jenis kelamin yang dimaksud penelitian dalam penelitian ini adalah responden yang berjenis kelamin laki-laki dan perempuan. Berdasarkan penelitian didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

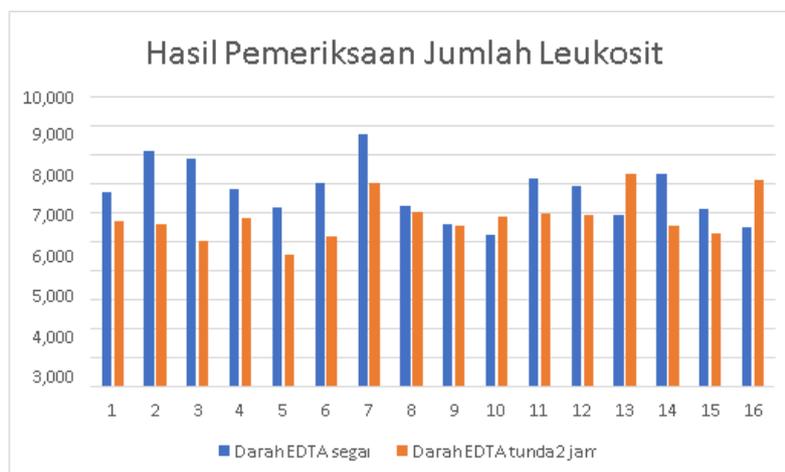
Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	5	31,25%
Perempuan	11	68,75%
Total	16	100%

Dari tabel 2, dapat diketahui bahwa sebagian besar responden yang bersedia diambil darahnya yaitu responden yang berjenis kelamin perempuan berjumlah 11 orang (68,75%), sedangkan responden yang berjenis kelamin laki-laki berjumlah 5 orang (31,25%). Dari hasil di atas menunjukkan bahwa sebagian besar sampel penelitian didominasi oleh perempuan dengan persentase 68,75% yang berjumlah 11 orang yang diambil dari mahasiswa semester 4 Program Studi D3 Teknologi Bank Darah Poltekkes BSI Yogyakarta. Menurut hasil survey data dari statistik pendidikan tinggi tahun 2020 di Indonesia, jumlah lulusan mahasiswa berdasarkan jenis kelamin didominasi oleh

perempuan yaitu sebesar 56,10% dibandingkan laki-laki yang sebesar 43,90% (Dikti, 2020).

B. Hasil Analisis Univariat

Berikut data hasil pemeriksaan hitung jumlah leukosit darah EDTA segar dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam.



Gambar 2. Hasil Pemeriksaan Jumlah Leukosit

Berdasarkan gambar 2 diperoleh 13 responden dengan penurunan jumlah leukosit yaitu pada nomor sampel 1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,14,15 dan 3 responden dengan peningkatan jumlah leukosit yaitu pada nomor sampel 10,13, dan 16 tetapi masih dalam batas normal dengan nilai normal 4.500-10.000 sel/mm³. Penurunan jumlah leukosit dapat disebabkan karena sel mengkerut, hal ini terjadi akibat perbandingan antara antikoagulan dan darah tidak sesuai sehingga mengalami hipertonisitas (Yolanda, 2022 as cited in Novel, 2012). Peningkatan jumlah leukosit pada penundaan menunjukkan terjadinya disintegrasi sel. Darah EDTA yang ditunda menyebabkan pembengkakan pada inti sel leukosit sehingga alat *hematology analyzer* tidak dapat membacanya (Asiyah, 2018).

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Leukosit

Perlakuan	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata sel/mm ³
	4.500-10.000 sel/mm ³	4.500-10.000 sel/mm ³	
Sampel Darah EDTA segar	8.700	5.250	6.731
Sampel Darah EDTA Ditunda 2jam	7.350	4.550	5.850

Berdasarkan tabel 3 diperoleh jumlah leukosit darah EDTA segar memiliki nilai terendah 5.250 sel/mm³ dan nilai tertinggi 8.700 sel/mm³ dengan rata-rata 6.731 sel/mm³. Sedangkan pada darah EDTA yang ditunda selama 2 jam memiliki nilai terendah 4.550 sel/mm³ dan nilai tertinggi 7.350 sel/mm³ dengan rata-rata 5.850

sel/mm³. Selisih antara jumlah leukosit darah EDTA segar dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam adalah 811 sel/mm³. Menurut Muslim (2015), darah EDTA sebaiknya disimpan pada suhu 4°C dan segera dilakukan pemeriksaan, akan tetapi penyimpanan pada suhu 4°C selama 24 jam atau lebih dari 2 jam pada suhu ruang (18-25°C) akan mengakibatkan nilai hematokrit, volume eritrosit rata-rata (VER) meningkat dan konsentrasi hemoglobin eritrosit rata-rata (KHER) menurun. Lama maksimal penyimpanan darah EDTA untuk pemeriksaan hitung jumlah leukosit pada suhu ruang adalah 2 jam (Darmadi & Sari, 2018 as cited in Kiswari, 2014). Menurut Depkes (2012), darah EDTA untuk hitung jumlah leukosit pada suhu ruang maksimal ditunda selama 2 jam. Waktu penundaan lebih dari 2 jam pada suhu ruang dapat mempengaruhi jumlah leukosit. Selama penundaan sel-sel darah mengalami perubahan biokimiawi, biomekanis dan terjadi suatu reaksi imunologis yang menyebabkan terjadinya kerusakan struktural atau morfologi, dan juga konsentrasi antikoagulan yang tidak tepat bisa juga menyebabkan gangguan tonisitas sehingga terjadi pembengkakan sel dan hemolisis (Darmadi & Sari, 2018 as cited in Ekanem *et al*, 2012; Rosyidah *et al*, 2021).

C. Hasil Analisis Bivariat

Berikut disajikan pengolahan data hasil uji normalitas, uji homogenitas dan uji statistik jumlah leukosit darah EDTA segar dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas

Perlakuan	Hasil Uji Normalitas	Hasil Uji Homogenitas
Sampel Darah EDTA segar	0,200	
Sampel Darah EDTA ditunda 2 jam	0,058	0,231

Dari tabel 4 untuk data hasil penelitian dilakukan uji Normalitas dan Homogenitas terhadap jumlah leukosit menggunakan aplikasi SPSS untuk melihat apakah data nilai jumlah leukosit pada darah EDTA segar dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam berdistribusi normal atau tidak dan memiliki varian yang sama atau berbeda. Setelah dilakukan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*, didapatkan hasil pada pemeriksaan jumlah leukosit pada darah EDTA segar yaitu nilai sig 0.200 dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam didapatkan nilai sig 0.058 berarti nilai sig > 0.05 artinya data hasil pemeriksaan jumlah leukosit berdistribusi normal. Data yang berdistribusi normal kemudian dilakukan uji homogenitas, hasil uji homogenitas pada pemeriksaan jumlah leukosit pada darah EDTA segar dan darah EDTA yang ditunda pemeriksaannya selama 2 jam didapatkan nilai sig 0,231 yang berarti nilai sig > 0.05 artinya ditetapkan data homogen dimana data penelitian berasal dari varian yang sama.

Tabel 5. Hasil Uji Statistik

Perlakuan	Rata-rata sel/mm ³	Standar Deviation (SD)	T _{tabel}	T _{hitung}
Sampel Darah EDTA Segar	6731	978,413		
Sampel Darah EDTA Ditunda 2 jam	5850	768,115	2,744	0,015

Dilihat pada Tabel 5, berdasarkan perhitungan data yang dilakukan secara uji statistik dengan uji *Paired T-test* maka didapatkan hasil rata-rata jumlah leukosit darah EDTA segar sejumlah 6.731 sel/mm³ dengan SD 978,413 dan rata-rata jumlah leukosit darah EDTA dengan penundaan selama 2 jam sejumlah 5.850 sel/mm³ dengan SD

768.115. Dimana nilai rata-rata jumlah leukosit darah EDTA segar dan darah EDTA dengan penundaan selama 2 jam lebih besar dari nilai SD. Standar deviasi atau simpang baku adalah suatu nilai yang digunakan untuk menentukan persebaran data suatu sampel dan melihat seberapa dekat data-data tersebut dengan nilai mean. Semakin besar nilai standar deviasi maka semakin tidak akurat dengan rata-rata, sebaliknya semakin kecil standar deviasi maka semakin akurat dengan rata-rata (Meiryani, 2021).

Hasil uji statistik didapatkan nilai T hitung (*p value*) 0.015 dengan T tabel 2.744, nilai T hitung (*p value*) ini lebih kecil dari α (0,05) dimana $p \text{ value} < 0.05$ yaitu sig 0.015 yang menunjukkan bahwa hipotesis H_a diterima sehingga ada perbedaan jumlah leukosit darah EDTA segar dan darah EDTA yang ditunda selama 2 jam menggunakan metode manual *Improved Neubauer*. Maka dapat disimpulkan ada perbedaan antara jumlah leukosit darah EDTA segar dan ditunda 2 jam menggunakan metode manual *Improved Neubauer*. Menurut Gandasoebarta (2011), kesalahan-kesalahan pada hitung jumlah leukosit adalah jumlah darah yang dipipet tidak tepat, pengenceran larutan dan darah salah, tidak menghomogenkan pipet dengan segera setelah mengambil larutan Turk, tidak menghomogenkan pipet sebelum mengisi bilik hitung, tidak membuang beberapa tetes dari isi pipet sebelum mengisi bilik hitung, letak kaca penutup salah, bilik hitung atau kaca penutup kotor, salah menghitung sel, terjadi gelembung udara saat menghisap larutan turk, dan memakai pipet yang basah.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Darmadi & Sari (2018), yaitu rata-rata jumlah leukosit darah EDTA yang segera diperiksa sejumlah 6.790 sel/mm³ darah sedangkan rata-rata jumlah leukosit dengan penundaan selama 2 jam adalah 6.780 sel/mm³ darah. Berdasarkan hasil analisis statistik didapatkan hasil tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah leukosit yang diperiksa segera dan ditunda selama 2 jam menggunakan metode *automatic Hematology Analyzer*. Hasil penelitian Aristoteles & Puspitasari (2023) juga menunjukkan hasil tidak ada perbedaan antara jumlah leukosit segera dan disimpan selama 6 jam.

Penelitian ini didukung oleh Darmayani *et al.*, (2018) yaitu rata-rata jumlah leukosit dengan metode manual *Improved Neubauer* sebesar 7.575 sel/mm³, sedangkan rata-rata jumlah leukosit dengan metode *Automatic Hematology Analyzer* sebesar 8.070 sel/mm³. Setelah dilakukan analisis statistik yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara hitung jumlah leukosit dengan metode manual *Improved Neubauer* dan metode *automatic Hematology Analyzer*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pemeriksaan jumlah leukosit pada sampel darah EDTA segar dan sampel darah EDTA yang ditunda selama 2 jam diperoleh kesimpulan sebagai berikut: Hasil uji *Paired T-test* didapatkan nilai T hitung (*p value*) 0,015 ($<0,05$) artinya adanya perbedaan yang signifikan antara hitung jumlah leukosit pada sampel darah EDTA segar dan sampel darah EDTA yang ditunda selama 2 jam. Hasil rata-rata pemeriksaan jumlah leukosit pada sampel darah EDTA segar adalah 6.731 sel/mm³ dengan standar deviasi 978,413. Hasil rata-rata pemeriksaan jumlah leukosit pada sampel darah EDTA dengan penundaan selama 2 jam adalah sejumlah 5.850 sel/mm³ dengan standar deviasi 768,115.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam upaya pengembangan ilmu pengetahuan dan keterampilan di bidang pelayanan darah, khususnya tentang pemeriksaan jumlah leukosit pada sampel darah EDTA segar dan sampel darah EDTA dengan penundaan selama 2 jam. Selanjutnya dapat membandingkan hasil penelitian ini

menggunakan alat *automatic* yaitu *hematology analyzer* untuk mendapatkan hasil yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, A., & Puspitasari. (2019). *Buku Ajar Mata Kuliah Hematologi*. Jawa Timur: UMSIDA Press.
- Aristoteles & Puspitasari, N. (2023). Perbedaan Hitung Jumlah Leukosit Segera dan Disimpan Selama 6 Jam. *Journal Health Applied Science and Technology*, 1(1), 16-20.
- Asiyah, N. (2018). Perbedaan Jumlah Leukosit Sampel Segera Diperiksa Dan Tunda 2 Jam Dan 4 Jam Pada Pasien Lekositosis. Program studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Azizah, N., & Saptaningtyas, R. (2022). Perbedaan Kadar Ureum Dalam Spesimen Serum, Plasma Heparin, dan Plasma EDTA. *Prosiding*, 5, 777–783.
- Bakhri, S. (2018). Analisis Jumlah Leukosit Dan Jenis Leukosit Pada Individu Yang Tidur Dengan Lampu Menyala Dan Yang Dipadamkan. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 1(1), 83–91.
- Darmadi, & Sari, D. P. (2018). Perbedaan Jumlah Leukosit Darah EDTA Diperiksa Segera Dan Ditunda 2 Jam. *Klinikal Sains: Jurnal Analisis Kesehatan*, 6(2), 30–36.
- Darmayani, S., Hasan, F. E., & A, D. E. (2018). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Jumlah Leukosit Antara Metode Manual Improved Neubauer Dengan Metode Automatic Hematology Analyzer. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 2(2), 72.
- Depkes. (2012). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012. Penyelenggaraan Laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat, 1–49.
- Dewi, F., & Rohmah, N. (2021). Konsep Diri Pada Masa Remaja Akhir Dalam Kematangan Karir Siswa. *Konseling Edukasi “Journal Of Guidance And Counseling,”* 5(1), 46–62. <https://doi.org/10.21043/konseling.v5i1.9746>
- Dewi, L. S., & Kusuma, D. P. (2022). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Eritrosit Menggunakan EDTA Konvensional Dan Vacutainer. *Jurnal Surya Medika (JMS)*, 7, 181–184.
- Dikti. (2020). *Statistik Pendidikan Tinggi* (Higher Education Statistic) 2020. Pddikti Kemendikbud, 5, 81–85. Diambil dari <https://pddikti.kemdikbud.go.id/publikasi>
- Gandasoebarta, R. (2011). *Penuntun laboratorium klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Holt, M. (2021). Blood Basics. *American Society of Hematology*, 1–2.
- Imron, & Munif. (2010). *Metodologi Penelitian Bidang Kesehatan*. Jakarta: CV Sagung Seto.
- Jais, A., Yurman, Hepiyansori, & Marentika, W. (2021). Pengaruh Jumlah Leukosit Pada Darah Donor Sebelum Dan Sesudah Disimpan Selama 1 Minggu. *Mitra Raflesia (Journal of Health Science)*, 13(1).
- Kiswari, R. (2014). *Hematologi & Transfusi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Meiryani. (2021). Memahami Nilai Standard Deviation (Standar Deviasi) Dalam Penelitian Ilmiah. *Binus University School of Accounting*. Diambil Dari <https://accounting.binus.ac.id/2021/08/12/memahami-nilai-standard-deviation-standar-deviasi-dalam-penelitian-ilmiah/>
- Muslim, A. (2015). Pengaruh Waktu Simpan Darah K2edta Dan Na2edta Pada Suhu Kamar Terhadap Kadar Hemoglobin. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 4(2), 392–396.
- Notoatmodjo, S. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

- Nugraha, G. (2022). Teknik Pengambilan dan Penanganan Spesimen Darah Vena Manusia untuk Penelitian. Jakarta: LIPI Press.
- Nugraha, G., & Badrawi, I. (2018). Pedoman Teknik Pemeriksaan Laboratorium Klinik. Jakarta: Trans Info Media.
- Kemenkes. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 411/MENKES/PER/III/2010 tentang Laboratorium Klinik. Pusat Komunikasi Publik Departemen Kesehatan.
- Rosyidah, R. A., Hartini, W. M., Sumoko, E., & Triliyawati, I. Y. (2021). Pengaruh Lama Masa Simpan *Thrombocyte Concentrate* (TC) Terhadap Jumlah Residual Leukosit Dengan Metode Manual Improved Neubauer. *Health Journal "Love That Renewed,"* 9(2), 119-128.
- Saputra, O. D., & Aristoteles, A. (2022). Perbedaan Pemeriksaan Darah Segera Dan Ditunda Selama 6 Jam Pada Suhu 4-8⁰c Terhadap Kadar Hemoglobin Dengan *Hematology Analyzer*. *Jurnal 'Aisyiyah Medika,* 7(2), 49–56.
- Siswanto. (2017). Darah dan Cairan Tubuh. Diktat Fisiologi Veteriner 1, 1–49.
- Sugiyono, P. D. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (26 ed.). Bandung: ALFABETA.
- Syarifa, Prasetyaswati, B., & Utami, M. U., (2020), *Hematologi Dasar*, PT Cipta Gadhing Artha, Jakarta.
- Syhada, S., Izzuddin, A., & Agustin, F. (2021). Perbandingan Kadar Hemoglobin Pada Sampel Darah 3 ml, 2 ml, Dan 1 ml Dengan Antikoagulan K₂EDTA Di UTD RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK BANDAR LAMPUNG. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan,* 8(2), 130–135.
- Yolanda, F. (2022). Literatur Review: Pengaruh Stabilitas Penyimpanan Sampel Darah K₂edta Dan K₃edta Terhadap Jumlah Leukosit. Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.