

## TEKNIK INVERSI PADA PEMERIKSAAN LEUKOSIT

**Margareta Haiti<sup>1</sup>, Lidwina Septie Christyawardani<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi D IV Tehnologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Katolik Musi Charitas Jl. Kol. H Burlian Lrg Suka Senang Km 7 Palembang  
Email : haititasti@gmail.com<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Tahap praanalitik pada pemeriksaan laboratorium hematologi sangat penting dari persiapan pasien sampai dengan pengelolaan spesimen. Homogenisasi dengan teknik inversi merupakan salah satu dalam pengelolaan spesimen yang juga menentukan hasil yang valid suatu pemeriksaan darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan homogenisasi inversi (bolak balik) primer, sekunder dan yang tidak homogenisasi pada pemeriksaan profil leukosit. Hasil penelitian secara uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, maka setiap pemeriksaan hematologi harus dilakukan homogenisasi yang akurat sesuai dengan standar.

**Kata kunci : homogenisasi, teknik inversi, leukosit**

### ABSTRACT

*The preanalytic stage of the hematology laboratory examination is very important from patient preparation to specimen management. Homogenization with inversion technique is one of the specimen management which also determines the valid result of a blood test. This study aims to determine the difference between primary, secondary and non-homogenized inversion on leukocyte profile examination. The results of the statistical test showed that there was a significant difference, so every hematological examination had to be done an accurate homogenization according to the standard.*

**Keywords: homogenization, inversion technique, leukocytes**

## PENDAHULUAN

Sel darah putih (Leukosit) merupakan bagian penting dari sistem pertahanan tubuh yang sangat tanggap terhadap agen infeksi penyakit. Leukosit berfungsi melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit dengan cara fagosit dan menghasilkan antibodi untuk melawan mikroorganisme penyebab infeksi, sel tumor, dan zat-zat asing yang berbahaya. (Syamsul Bakri, AK, 2018, Cut Rayla NGRK dan Vivi M, 2019). Leukosit terdiri dari dua tipe, yaitu granulosit (neutrofil, eosinofil dan basofil) dan agranulosit (limfosit dan monosit), yang berperan dalam sistem imun. Sel neutrofil, eosinofil, basofil dan monosit termasuk dalam sistem imun nonspesifik, sedangkan sel limfosit termasuk dalam sistem imun spesifik. Sel basofil berperan dalam respon peradangan. Sel eosinofil berperan dalam respon terhadap penyakit parasitik dan alergi. Sel neutrofil berperan dalam pertahanan awal imunitas non spesifik terhadap infeksi bakteri. Sel limfosit berperan dalam membentuk antibodi yang bersirkulasi di dalam darah atau dalam sistem kekebalan seluler. Sel Monosit mengalami proses pematangan menjadi makrofag setelah masuk ke jaringan. Sel makrofag berperan dalam membersihkan tubuh dari sel mati dan debris lainnya. (Reni I dan Wahyu, AP, 2017), (Syamsul Bakri, AK, 2018). Leukosit manusia dalam keadaan normal adalah 3.200-10.000 sel/mm<sup>3</sup> (Kemenkes RI, 2011 dalam Diana R dan M.Reza, 2016). Leukosit dapat mengalami peningkatan yang disebut leukositosis dan penurunan yang disebut leukopenia sesuai dengan keadaan yang dialami dalam darah manusia. Pemeriksaan jumlah leukosit

merupakan salah satu pemeriksaan hematologi yang direkomendasikan untuk menegakkan diagnosis suatu penyakit (Yuliana Salman, dkk, 2021).

Pemeriksaan hematologis yang terbaik adalah yang menggunakan darah tanpa antikoagulan dan dilakukan segera setelah sampel diperoleh. Darah yang keluar dari pembuluh akan segera mengalami koagulasi (*clotting*). Oleh karena itu diperlukan penambahan zat untuk mencegah koagulasi darah yang dikenal sebagai antikoagulan. Jenis antikoagulan yang sering digunakan adalah *ethylene diamine tetra acetic acid* (EDTA) dan Heparin. EDTA bekerja dengan cara mengikat kalsium yang dibutuhkan untuk proses koagulasi, sedangkan Heparin bekerja dengan cara mengikat antitrombin dan menghambat aktivasi trombin (Keohane *et al.*, 2015 dalam Lakmindra Fitria, dkk, 2016).

Hasil yang akurat pada pemeriksaan laboratorium dapat dicapai apabila memperhatikan tahapan-tahapan pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Ketiga tahapan ini sangat penting karena berhubungan satu dengan yang lain, salah satu hal yang penting dalam tahap pra analitik adalah saat homogenisasi spesimen. Penghomogenan darah harus dilakukan dengan segera. Penghomogenan darah dilakukan sesuai dengan gold standar, menurut Decie and Lewis, cara yang dilakukan untuk menghomogenkan darah yaitu menggunakan teknik inversi dengan membolak-balikkan tabung 8 sampai 10 kali. (Hartina, dkk, 2018).

Penghomogenisasian awal antara sampel yang digunakan dengan antikoagulan EDTA disebut homogenisasi

primer. BD *Vacutainer* menyatakan bahwa homogenisasi primer dapat dilakukan sebanyak 8 – 10 kali bolak balik dan PerMenKes No. 43 tahun 2013 menyatakan bahwa homogenisasi sampel dapat dilakukan sebanyak 10 – 12 kali bolak balik. Sedangkan homogenisasi sekunder yang merupakan homogenisasi kedua yang dilakukan kembali ketika akan melakukan pemeriksaan. Beberapa literatur dan jurnal yang telah diperoleh belum terdapat rekomendasi atau aturan tentang homogenisasi sekunder.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian pre-eksperimental yang bertujuan untuk melihat perbedaan hasil pemeriksaan hematokrit dengan homogenisasi sekunder sebanyak 8 kali dan tanpa homogenisasi sekunder.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan november 2021 dan dilaksanakan di laboratorium Hematologi Fakultas Ilmu Kesehatan UKMC.

### Target/Subjek Penelitian

Subjek penelitian yang digunakan adalah mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan UKMC dan sampel yang digunakan sudah memenuhi kriteria inklusi sebanyak 30 mahasiswa.

### Prosedur

Prosedur penelitian dilakukan dengan rancangan penelitian *Static Group Comparison* yang berarti bahwa dalam rancangan ini kelompok eksperimen menerima perlakuan (X) yang kemudian diikuti dengan pengukuran kedua atau observasi(O) (Notoatmodjo, 2018).

## Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut pertama subjek penelitian diberikan *informed consent* untuk mengetahui kesediaannya, darah diambil melalui darah vena dan dilanjutkan tahap-tahap pemeriksaan laboratorium untuk mendapatkan data penelitian.

### Teknik Analisis Data

Analisa data yang dilakukan pada penelitian untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil pemeriksaan laboratorium dalam sampel darah leukosit yang dihomogenisasi primer dengan dihomogenisasi sekunder sebanyak 4 kali, 8 kali dan tanpa homogenisasi sekunder. Uji beda yang dilakukan menggunakan uji non parametrik yaitu uji *Friedman's ANOVA*.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil uji normalitas jumlah leukosit sampel yang dihomogenisasi primer  $p = 0,803(p > 0,05)$ , sampel yang dihomogenisasi sekunder 4 kali  $p = 0,841(p > 0,05)$ , 8 kali adalah  $p = 0,947(p > 0,05)$ , dan yang tidak dihomogenisasi sekunder  $p = 0,006(p < 0,05)$  yang berarti data tidak terdistribusi normal maka dilanjutkan uji hipotesisnya menggunakan uji non parametrik.

Tabel 1 : Hasil uji statistik

Homogenisasi	Sig	Taraf Signifikan	Ket
Sampel yang dihomogenisasi primer yang dihomogenisasi sekunder 4 kali dan 8 kali dan yang tidak dihomogenisasi sekunder	0,001	0,05	Ada Perbedaan

Berdasarkan tabel 1 hasil uji statistik nilai *p-value* sebesar 0,001 dengan taraf

signifikansi  $0,05$ , nilai  $p < \alpha$ . Terdapat perbedaan jumlah leukosit yang dihomogenisasi primer dengan dihomogenisasi sekunder 4 kali, 8 kali dan yang tidak dihomogenisasi sekunder.

Darah di dalam tubuh manusia berupa cairan yang memiliki fungsi sangat penting sebagai alat untuk transportasi oksigen dan zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Darah terdiri dari plasma dan sel darah; Plasma darah mengandung air, protein, mineral dan garam. Sel darah mencakup sel darah merah, sel darah putih serta kepingan darah. Sel darah putih mempunyai peran utama dalam hal sistem imunitas dengan membunuh kuman/bibit penyakit yang masuk ke aliran darah tubuh manusia. (Khasanah MN, dkk, 2016)

Darah merupakan salah satu spesimen yang dibutuhkan dalam pemeriksaan laboratorium dalam rangka membantu penegakan diagnosis seperti yang tertuang pada Permenkes RI nomor 43 tahun 2013, bahwa pelayanan laboratorium klinik merupakan bagian integral dari pelayanan kesehatan yang diperlukan untuk menegakkan diagnosis, dengan menetapkan penyebab penyakit, menunjang sistem kewaspadaan dini, monitoring pengobatan, pemeliharaan kesehatan, dan pencegahan timbulnya penyakit. (Siregar TM, dkk, 2018).

Pemeriksaan hematologi seperti pemeriksaan profil leukosit dapat memberikan gambaran kejadian dan proses penyakit dalam tubuh pasien. Bahan atau sampel yang digunakan pada pemeriksaan hematologi yaitu berupa darah yang diambil dari vena mediana cubiti dengan pemberian antikoagulan untuk menghindari adanya pembekuan. Penambahan antikoagulan lebih mudah dilakukan, lebih hemat waktu dan memberikan hasil pemeriksaan yang lebih akurat (Kiswari R, 2014). Rangkaian pemeriksaan laboratorium meliputi 3 tahap yaitu : praanalitik, analitik, pasca analitik

merupakan tahapan yang penting pada penentuan hasil yang terpercaya. (Siswanto dkk, 2018).

Kesalahan yang terjadi pada tahap pra analitik adalah yang terbesar, yaitu dapat mencapai 60% - 70%. Hal ini dapat disebabkan dari spesimen yang diterima laboratorium tidak memenuhi syarat yang ditentukan, salah satunya adalah dalam pengolahan specimen. Pengolahan specimen dapat dilakukan seperti dengan melakukan homogenisasi. Homogenisasi kegiatan dengan cara membolak-balikkan tabung kira-kira 10-12 kali secara perlahan-lahan dan merata (Siregar TM, dkk, 2018). Tujuan dari dilakukan homogenisasi sekunder yaitu agar darah terdistribusi normal sebelum melakukan pemeriksaan dan untuk menghindari terjadinya pengendapan pada sel-sel darah setelah didiamkan. Nugroho (2015)

Berdasarkan hasil penelitian bahwa hasil uji hipotesis nilai  $p$ -value sebesar  $0,001$  nilai  $p < \alpha$  artinya ada perbedaan dan uji deskriptif didapatkan rata-rata hasil pemeriksaan profil leukosit homogenisasi primer berjumlah  $7.170 / \text{mm}^3$ , homogenisasi sekunder bolak balik 4 kali sebesar  $7.250 \text{ mm}^3$ , homogenisasi sekunder bolak balik 8 kali sebesar  $7.353 \text{ mm}^3$  dan rata-rata profil leukosit yang tidak dihomogenisasi sekunder berjumlah  $3.710 \text{ mm}^3$ . Hasil penelitian menjelaskan bahwa darah tidak tercampur dengan sempurna atau merata dan terjadinya pengendapan pada sel-sel darah sehingga menghasilkan yang berbeda.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Lippi 2007, menunjukkan hasil pemeriksaan darah yang dilakukan homogenisasi primer dan sekunder dibandingkan dengan tidak dilakukan homogenisasi primer maka hasil

yang didapat yaitu ada perbedaan pada hasil pemeriksaan darah. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan teori yang diungkapkan Gandasoebarta, 2010 bahwa apabila homogenisasi sampel darah dengan antikoagulan atau pencampuran yang kurang adekuat juga dapat menyebabkan agregasi sel darah bahkan dapat terjadi bekuan sehingga pada alat *hematology analyzer* tidak dapat membaca sebagai sel eritrosit/haemoglobin, trombosit, hematokrit dan leukosit —

### KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat memberikan kesimpulan:

1. Secara uji statistik ada perbedaan antara homogenisasi primer, homogenisasi sekunder inversi 4 kali, tidak homogenisasi sekunder dan homogenisasi sekunder inversi 8 kali.
2. Petugas ATLM yang tidak melakukan homogenisasi sekunder dapat menghasilkan hasil yang rendah palsu.

### SARAN

1. Untuk mahasiswa dan tenaga ATLM agar dalam melakukan pemeriksaan laboratorium terutama pada tahap praanalitik pengelolaan specimen harus dilakukan dengan benar.
2. Untuk peneliti selanjutnya dapat membandingkan homogenisasi teknik *roller mixer*

### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada yth :

1. Rektor Universitas Katolik Musi Charitas (UKMC) beserta jajarannya.
2. Ka. Prodi D IV Tehnologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan UKMC
3. Segenap mahasiswa yang telah membantu dalam pengambilan data penelitian ini

### DAFTAR PUSTAKA

- Syamsul Bakri, AK, Analisis Jumlah Leukosit Pada Individu yang Tidur Dengan Lampu Menyala dan Yang Dipadamkan, Jurnal Media Analisis Kesehatan, Vol 1, edisi 1 Juni 2018
- Cut Rayla NGRK dan Vivi M, Pemeriksaan Jumlah Leukosit, Laju Endap Darah dan Bakteri Tahan Asam (BTA) pada Pasien Penyakit Tuberculosis Paru di RSUD Langsa, Jurnal Biologica Samudra Volume 1 No. 2 Desember 2019
- Reni I dan Widya AP, Profil Leukosit pada Kelinci New Zealand White Pasca Bedah *Anterior Cruciate Ligament (ACL)*, Jurnal AgroSainsta Volume 1 No. 2 tahun 2017
- Rinawati D dan Reza M, Gambaran Hitung Jumlah dan Jenis Leukosit Pada Eks Penderita Kusta di RSK Sitanala Tangerang tahun 2015, Jurnal Medikes, Volume 3 Edisi 1, April 2016
- Salman Y, Nadia N, Wadiah R, Perbedaan Hasil Hitung Jumlah Leukosit dengan Modifikasi Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia Swingle*) dan Asam Cuka sebagai Pengganti Komposisi Larutan Turk, Jurnal Kesehatan Indonesia, Volume XII, Nomor 1, November 2021
- Fitri L, Iliy LL, Dewi RI, Pengaruh Antikoagulan dan Waktu Penyimpanan terhadap Profil Hematologis Tikus (*Rattus norvegicus Berkenhout, 1769*) Galur Wistar, jurnal Biofera, Volume 33, nomor 1, Januari 2016.

- Hartina, Garini A, Tarmizi IM, Perbandingan Teknik Homogenisasi Darah EDTA dengan Teknik Inversi dan Angka Delapan Terhadap Trombosit, *Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang*, Volume 13 Nomor 2, Desember 2018
- BD *Vacutainer*, (2019). Order of Draw for Multiple Tube Collection. [file:///C:/Users/User/Downloads/PAS\\_BC\\_Vacutainer-order-of-draw-for-multiple-tubes-poster\\_IM\\_EN.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/PAS_BC_Vacutainer-order-of-draw-for-multiple-tubes-poster_IM_EN.pdf) -
- Notoatmodjo, 2018, *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Cetakan Ketiga. Jakarta : Rineka Cipta
- Khasanah MN, Harjoko A, Candradewi I, Klasifikasi Sel Darah Putih Berdasarkan Ciri Warna dan Bentuk dengan Metode K- Nearest Neighbor (K-NN), *IJEIS*, Volume 6 Nomor 2, Oktober 2016.
- Siregar TM, dkk,( 2018) *Kendali Mutu, Buku Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM)*, Kemenkes RI, Jakarta
- Kiswari R, 2014, *Hematologi dan Transfusi*, Jakarta, Erlangga
- Siswanto, Sukeksi, Wibawa J, 2018, Perbedaan Homogenisasi Cara Manual Dibolak-Balik 5 - 10 Kali dengan Dibolak Balik 2 - 4 Kali Pada Pemeriksaan Jumlah Trombosit, Skripsi, Program Studi Analisis Kesehatan, Universitas Muhamadiyah Semarang
- Nugroho (2015) *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. CV Trans Info Media, Jakarta
- Lippi G, Gian LS, Martina M, Giusppe B, Gian CG (2007). Evaluation of Different Mixing Procedures for K2EDTA Primary Samples on Hematologi Testing. <https://academic.oup.com/labmed/article/38/12/723/2504549>
- Gandasoebrata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*, Dian Rakyat: Jakarta