



Perbedaan Jumlah Trombosit Yang Dihomogenisasi Sekunder Manual Teknik Inversi 10 Kali Dengan Homogenisasi Otomatis Teknik Rolling 1 Menit Dan 2 Menit

Brigita Alma -1^{1*} · Maria Nuraeni-2² · Pra Dian Mariadi -3³

^{1,2,3}Afiliasi (D4 TLM, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas katolik Musi Charitas, Sumsel, Indonesia)

e-mail: yuventia@ukmc.ac.id

Abstract

Laboratory examinations have an important role in establishing the diagnosis, one of which is the examination of the platelet count, with pre-analytical, analytical, and post-analytical stages. Homogenization is a pre-analytic stage that can affect the results of the platelet count. PerMenKes, 2013 suggested homogenization of the inversion technique by inverting the tube 10 times, whereas EFLM homogenization is automatic as time and speed are more measurable. Some laboratories carry out homogenization using automated tools, but there are still manual ones. Through pre-experimental research, we want to know whether there are differences in platelet counts in the K2EDTA blood which were homogenized secondary manually with 10 times inversion technique with automatic homogenization with 1 minute and 2 minutes rolling techniques. The results of the Wilcoxon test for platelet counts of K2EDTA which were homogenized manually with 10 times inversion technique with automatic homogenization with 1-minute rolling technique obtained a sig value of 0.008, K2EDTA homogenized by manual inversion technique 10 times with automatic homogenization with rolling technique 2 minutes obtained sig value 0.000, and K2EDTA which was homogenized by automatic rolling technique 1 minute with 2 minutes obtained sig value 0.323. There is a different platelet count in the K2EDTA which is homogenized manually using the 10 times inversion technique with the automatic homogenized 1 minute and 2 minutes rolling technique. There was no difference in the platelet count in K2EDTA which was homogenized by the automatic rolling technique of 1 minute and 2 minutes.

Keywords: Homogenization, platelet count

Abstrak

Pemeriksaan laboratorium berperan penting dalam menegakkan diagnosis, salah satunya hitung jumlah trombosit, dengan tahapan pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Homogenisasi merupakan tahap pra analitik yang dapat mempengaruhi jumlah trombosit. PerMenKes, 2013 merekomendasikan homogenisasi teknik inversi dengan membolak balik tabung 10 kali, sedangkan EFLM homogenisasi otomatis karena waktu dan kecepatan lebih terukur. Beberapa laboratorium melakukan homogenisasi menggunakan alat otomatis, namun masih ada yang manual. Melalui penelitian pra eksperimental ingin mengetahui apakah ada perbedaan jumlah trombosit darah K2EDTA yang dihomogenisasi sekunder manual teknik inversi 10 kali dengan otomatis teknik rolling 1 menit dan 2 menit. Hasil uji Wilcoxon Jumlah trombosit dari darah K2EDTA yang dihomogenisasi manual teknik inversi 10 kali dengan otomatis teknik rolling 1 menit diperoleh nilai sig 0,008, darah K2EDTA yang dihomogenisasi teknik inversi manual 10 kali dengan otomatis teknik rolling 2 menit diperoleh nilai sig. 0,000 dan darah K2EDTA yang dihomogenisasi otomatis teknik rolling 1 menit dengan 2 menit diperoleh nilai sig. 0,323 Terdapat perbedaan jumlah trombosit dari darah K2EDTA yang dihomogenisasi manual teknik inversi 10 kali dengan yang dihomogenisasi otomatis teknik

rolling 1 menit dan 2 menit. Tidak ada perbedaan jumlah trombosit pada darah K₂EDTA yang dihomogenisasi otomatis teknik rolling 1 menit dengan yang dihomogenisasi 2 menit

Kata Kunci : Homogenisasi, jumlah trombosit

PENDAHULUAN

Pemeriksaan hematologi hitung jumlah trombosit, merupakan salah satu pemeriksaan darah rutin. Trombosit adalah sel darah berukuran kecil, tidak berinti, berbentuk keping seperti cakram, sitoplasma biru dan memiliki granula berwarna ungu. Trombosit berasal dari fragmentasi sitoplasma sel megakariosit dan mengandung beberapa faktor pembekuan yang diproduksi pada sumsum tulang (Yayuningsih, D., Prayitno, H., & Mazidah, 2017). Jumlah trombosit normal pada peredaran darah orang dewasa yaitu 150.000-450.000 sel/ μ l darah (Riswanto, 2013).

Pemeriksaan hitung jumlah trombosit dilakukan untuk menilai kelainan pendarahan yang terjadi pada keadaan trombositopenia, uremia, penyakit hati atau keganasan, dan trombositosis yang menyebabkan terjadinya pembekuan atau penggumpalan darah secara berlebihan (Maryunani, 2016) Pemeriksaan hitung jumlah trombosit dapat dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Perhitungan langsung dapat secara manual menggunakan kamar hitung standar dan mikroskop atau menggunakan alat otomatis. Perhitungan tidak langsung dilakukan secara manual menggunakan praparat apus darah. (Riswanto, 2013).

Bahan pemeriksaan hitung jumlah trombosit dapat diperoleh dari darah vena atau kapiler (Kiswari, 2014). Untuk mencegah agar hasil pemeriksaan tidak rendah karena adanya bekuan atau gumpalan pada sampel darah, maka dilakukan penambahan antikoagulan (Riswanto, 2013). Antikoagulan yang direkomendasikan oleh *International Council for Standardization in Haematology* (ICSH) untuk menghitung jumlah trombosit yaitu K₂EDTA (*Preanalytical Systems BD Life Sciences Product Catalogue*, 2018) Hasil pemeriksaan hitung jumlah trombosit dapat dipengaruhi oleh homogenisasi, yang merupakan proses tahap pra analitik, yaitu pencampuran darah dengan antikoagulan sebelum pemeriksaan, homogenisasi yang dilakukan dengan tidak

benar dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan (Riswanto, 2013).

Homogenisasi dapat dilakukan secara manual dan otomatis menggunakan alat. Homogenisasi manual dilakukan dengan teknik inversi dan teknik angka delapan. (PerMenKes, 2013) menyarankan homogenisasi darah pada pemeriksaan hematologi dilakukan dengan cara membolak balik tabung 10 sampai 12 kali, untuk memastikan darah dan antikoagulan tercampur dengan baik. Homogenisasi otomatis memiliki beberapa tipe teknik pencampuran, antara lain tipe putar (*rotary*) (Labec, 2014) dan tipe bergulir (*rolling*), Kedua teknik tersebut memiliki manfaat yang sama yaitu untuk pencampuran darah dengan antikoagulan. Menurut EFLM (*European Federation of Clinical Chemistry An Laboratory Medicine*) homogenisasi menggunakan perangkat pencampuran otomatis sangat disarankan karena memiliki kelebihan yaitu waktu dan kecepatan lebih terukur, sehingga menghindari pencampuran terlalu kuat untuk mencegah cedera sel darah merah, hemolisis, dan aktivasi trombosit atau pembekuan darah (Simundic et al., 2019).

Beberapa penelitian terdahulu terkait homogenisasi, yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Altawallbeh et al., 2020) membandingkan kadar hemoglobin sampel analisa gas darah pada jarum suntik yang dihomogenisasi manual dan yang dihomogenisasi otomatis, untuk mengetahui apakah homogenisasi otomatis meningkatkan akurasi dan presisi kadar hemoglobin. Hasil penelitian didapatkan, homogenisasi manual menunjukkan penyebaran nilai hemoglobin lebih besar sedangkan homogenisasi otomatis menghasilkan korelasi yang jauh lebih baik. Penelitian lain, oleh (Yucel et al., 2017a) mengevaluasi pengaruh waktu homogenisasi mekanis pada parameter CBC dan mengoptimalkan waktu homogenisasi mekanis 1 dan 5 menit menggunakan mixer tipe putar otomatis. Secara statistik terdapat perbedaan signifikan pada parameter sel darah merah (RBC), neutrofil, monosit, dan volume trombosit rata-rata. (Ashenden, 2012) melakukan homogenisasi menggunakan 2 alat homogenisasi yaitu alat homogenisasi mekanis dengan gerakan horizontal dan vertical dan alat homogenisasi dengan Gerakan memutar dan

melingkar. Hasil penelitian tidak terdapat perbedaan pada jumlah eritrosit, namun pada penambahan waktu sampai dengan 15 menit ada kecenderungan jumlah eritrosit meningkat.

(PerMenKes, 2013) menyarankan homogenisasi darah untuk pemeriksaan hematologi dengan cara membolak-balik tabung 10 sampai 12 kali, dan EFLM menyarankan homogenisasi menggunakan alat pencampuran otomatis. Beberapa laboratorium telah menggunakan alat homogenisasi otomatis, namun ada yang masih secara manual, untuk itu perlu dipastikan bahwa homogenisasi otomatis maupun manual yang dilakukan di laboratorium tidak mempengaruhi hasil pemeriksaan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian pre eksperimen dengan rancangan penelitian *Static Group Comparison*, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hitung jumlah trombosit pada darah K2EDTA yang dihomogenisasi manual teknik inversi 10 kali dan otomatis teknik rolling selama 1 menit dan 2 menit. Sampel darah diambil dari 31 subjek penelitian yang telah diberi penjelasan dan setuju sebagai subjek penelitian dengan menandatangani *informed consent*. Pengambilan darah sebanyak tiga tabung, yang langsung dihomogenisasi primer secara manual dengan membolak-balik sebanyak 5 kali, kemudian didiamkan selama 5 menit pada suhu ruang.

Pemeriksaan hitung jumlah trombosit darah K2EDTA menggunakan alat Sysmex *XS-800i*, dengan terlebih dahulu dihomogenisasi sekunder masing-masing tabung dilakukan dengan cara: tabung pertama (HA1-31) dihomogenisasi manual teknik inversi sebanyak 10 kali. Tabung kedua (HB1-31) dihomogenisasi otomatis teknik *rolling* menggunakan alat IKA *Roller 10 Basic* selama 1 menit. Tabung ketiga (HC1-31) dihomogenisasi otomatis teknik *rolling* menggunakan alat IKA *Roller 10 Basic* selama 2 menit.

HASIL

Hasil pemeriksaan hitung jumlah trombosit darah K2EDTA yang dihomogenisasi manual teknik inversi sebanyak 10 kali, dihomogenisasi otomatis teknik *rolling* selama 1 menit dan dihomogenisasi otomatis teknik *rolling* selama 2 menit, seperti pada tabel.1

Tabel 1. Hasil pemeriksaan hitung jumlah trombosit

Homogenisasi manual inversi 10 kali	Hasil x 10 ³ / μ l darah	Homogenisasi rolling 1 menit	Hasil x 10 ³ / μ l darah	Homogenisasi rolling 2 menit	Hasil x 10 ³ / μ l darah
HA1	234	HB1	251	HC1	228
HA2	293	HB2	296	HC2	274
HA3	361	HB3	326	HC3	300
HA4	257	HB4	147	HC4	230
HA5	296	HB5	276	HC5	276
HA6	307	HB6	302	HC6	287
HA7	299	HB7	292	HC7	298
HA8	246	HB8	246	HC8	239
HA9	248	HB9	243	HC9	246
HA10	179	HB10	117	HC10	64
HA11	270	HB11	295	HC11	176
HA12	335	HB12	224	HC12	216
HA13	336	HB13	322	HC13	326
HA14	246	HB14	239	HC14	235
HA15	366	HB15	372	HC15	363
HA16	249	HB16	262	HC16	258
HA17	268	HB17	245	HC17	254
HA18	498	HB18	336	HC18	388
HA19	292	HB19	275	HC19	287
HA20	328	HB20	316	HC20	323
HA21	197	HB21	193	HC21	191
HA22	309	HB22	298	HC22	223
HA23	328	HB23	288	HC23	317
HA24	306	HB24	295	HC24	301
HA25	275	HB25	284	HC25	283
HA26	298	HB26	300	HC26	279
HA27	197	HB27	189	HC27	165

HA28	265	HB28	260	HC28	270
HA29	251	HB29	264	HC29	263
HA30	282	HB30	279	HC30	276
HA31	285	HB31	278	HC31	284
Mean	287		268		262

Rata - rata jumlah trombosit darah K2EDTA yang dihomogenisasi manual inversi 10 kali $287 \times 10^3 / \mu\text{l}$ darah, Homogenisasi rolling 1 menit $268 \times 10^3 / \mu\text{l}$ darah, dan Homogenisasi rolling 2 menit $262 \times 10^3 / \mu\text{l}$ darah. Untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal, dilakukan uji normalitas *Shapiro Wilk*, hasil uji diperoleh bahwa data tidak terdistribusi normal. Analisis deskriptif menggunakan ukuran pemusatan data yaitu median dan ukuran penyebaran data yaitu nilai maksimum dan minimum Dahlan, (2009) seperti pada tabel.2

Tabel 2. Hasil analisis deskriptif pemeriksaan trombosit

Homogenisasi	Median	Nilai maksimum	Nilai minimum
Manual teknik inversi 10 kali	285.000	498.000	179.000
Otomatis teknik rolling 1 menit	278.000	372.000	117.000
Otomatis teknik rolling 2 menit	274.000	388.000	64.000

Analisis deskriptif hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi manual teknik inversi 10 kali didapatkan nilai median $285.10^3 / \mu\text{l}$ darah, nilai maksimum $498.10^3 / \mu\text{l}$ darah, dan nilai minimum $179.10^3 / \mu\text{l}$ darah. Hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi otomatis teknik rolling 1 menit didapatkan nilai median $278.10^3 / \mu\text{l}$ darah, nilai maksimum $372.10^3 / \mu\text{l}$ darah, dan nilai minimum $117.10^3 / \mu\text{l}$ darah. Hitung jumlah trombosit yang dihomogenisasi otomatis teknik rolling 2 menit didapatkan nilai median $274.10^3 / \mu\text{l}$ darah, nilai maksimum $388.10^3 / \mu\text{l}$ darah dan nilai minimum $64.10^3 / \mu\text{l}$ darah. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan jumlah trombosit pada darah K2 EDTA, dilakukan uji friedman, hasil uji seperti pada tabel.3

Tabel 3. Hasil Uji *Friedman*

Test Statistics	
N	31
Chi-Square	18,639
Asymp. Sig	0,000

Hasil uji friedman didapatkan nilai probabilitas (sig) $0,000 < 0,05$, terdapat paling tidak dua pengukuran yang berbeda. Untuk mengetahui pengukuran mana yang berbeda dilakukan analisis *post hoc wilcoxon*. Hasil uji seperti pada pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji *Wilcoxon*

Variabel yang dibandingkan	Asymp. Sig (2-tailed)	Taraf Signifikan	Interpretasi
Homogenisasi otomatis teknik rolling 1 menit dan manual teknik inversi 10 kali	0,008	$< 0,05$	Terdapat perbedaan
Homogenisasi otomatis teknik rollings 2 menit dan manual teknik inversi 10 kali	0,000	$< 0,05$	Terdapat perbedaan
Homogenisasi otomatis teknik rollings 1 menit dan 2 menit	0,323	$> 0,05$	Tidak terdapat perbedaan

Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan Terdapat perbedaan jumlah trombosit pada darah K2EDTA yang dihomogenisasi otomatis teknik rolling 1 menit dan manual teknik inversi 10 kali dan yang dihomogenisasi otomatis teknik rolling 2 menit dan manual teknik inversi 10 kali. Tidak terdapat perbedaan jumlah trombosit pada darah K2EDTA yang di homogenisasi otomatis teknik rolling 1 menit dan 2 menit.

DISKUSI

Tahap pra analitik pemeriksaan hematologi di laboratorium, merupakan tahapan yang penting, dimana sampel hematologi, untuk pemeriksaan jumlah sel dan partikel menggunakan sampel darah dengan antikoagulan, maka homogenisasi harus dilakukan dengan benar. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, secara statistik terdapat perbedaan hitung jumlah trombosit pada darah K2EDTA yang dihomogenisasi manual teknik inversi 10 kali dengan nilai mean $287.10^3/\mu\text{l}$ darah dan pada darah K2EDTA yang dihomogenisasi otomatis teknik rolling 1 menit nilai mean $268.10^3/\mu\text{l}$ darah. Demikian juga jumlah trombosit yang pada darah K2EDTA dihomogenisasi otomatis teknik rolling selama 2 menit dengan nilai mean $262.10^3/\mu\text{l}$ darah. Sesuai dengan (PerMenKes, 2013) homogenisasi manual teknik inversi dilakukan dengan membolak-balik tabung yang berisi darah dan antikoagulan 10 kali agar sampel terhomogenisasi dengan sempurna. Sampel darah yang dihomogenisasi otomatis menggunakan alat *Blood Rolling Mixer*, dilakukan dengan cara sampel di putar bergulir secara otomatis dengan kecepatan standar alat.

Beberapa factor yang menyebabkan perbedaan jumlah trombosit, adalah lama waktu homogenisasi. Homogenisasi teknik rolling dilakukan 1 dan 2 menit, waktu ini lebih lama dibandingkan dengan homogenisasi secara manual dengan waktu kurang lebih 15 detik. Waktu homogenisasi yang lama dapat menyebabkan perlekatan atau penggumpalan trombosit, sehingga hasil pemeriksaan menjadi rendah, pada sampel yang dihomogenisasi 1 dan 2 menit. Gumpalan trombosit yang terjadi akibat proses homogenisasi, oleh alat hematologi akan dideteksi dan dihitung sebagai leukosit (Riswanto, 2013). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Altawallbeh et al., 2020) dengan menilai terhadap kadar hemoglobin. Sampel darah yang dihomogenisasi secara manual hasil pemeriksaan kadar hemoglobin sampel lebih tinggi, dengan kisaran perbedaan rata-rata 5,0-7,5 g/dL.

Faktor lain yang dapat menyebabkan perbedaan jumlah trombosit adalah metode homogenisasi yang berbeda. Dalam penelitian ini,

homogenisasi manual teknik inversi dilakukan dengan cara membolak balik tabung, sedangkan homogenisasi otomatis teknik rolling, dengan cara tabung sampel di putar bergulir. Penelitian dengan menggunakan teknik homogenisasi yang sama seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Ashenden, 2012) sampel penelitian untuk pemeriksaan jumlah eritrosit dihomogenisasi inversi secara manual dan otomatis. Hasil penelitian jumlah eritrosit pada sampel darah tidak berbeda secara statistik yang dihomogenisasi dengan teknik inversi 10 kali manual dan otomatis. demikian juga yang dijelaskan oleh (Yucel et al., 2017b) bahwa teknik inversi manual hampir sama efektif dengan homogenisasi pencampuran secara mekanik.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan darah K2EDTA, diketahui tidak terdapat perbedaan jumlah trombosit pada sampel yang dihomogenisasi otomatis teknik rolling 1 menit dan 2 menit. Nilai mean jumlah trombosit berturut-turut adalah $268 \times 10^3 / \mu\text{l}$ darah dan $262 \times 10^3 / \mu\text{l}$ darah. Hasil uji wilcoxon didapatkan nilai probabilitas (sig) $0,323 > 0,05$. Selisih waktu homogenisasi 1 menit dan 2 menit relatif dekat, sehingga tidak menyebabkan perbedaan hasil jumlah trombosit. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Yucel et al., 2017a) bahwa perubahan analit dapat terjadi apabila waktu homogenisasi dilakukan selama 5 menit, dengan membandingkan hasil pemeriksaan sampel yang dihomogenisasi 1 menit dengan 5 menit, menunjukkan adanya perubahan analit. Pada homogenisasi 1 menit hanya nilai *Mean Platelet Volume* (MPV) yang terlihat berbeda secara statistik ($p < 0,05$) sedangkan pada homogenisasi 5 menit perbedaan ditemukan pada parameter neutrofil, monosit, RBC, trombosit dan MPV ($p < 0,05$).

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan jumlah trombosit pada darah K2EDTA yang dihomogenisasi otomatis teknik rolling 1 menit dan manual teknik inversi 10 kali dan yang dihomogenisasi otomatis teknik rolling 2 menit dan manual teknik inversi 10 kali. Tidak terdapat perbedaan jumlah trombosit pada

darah KeEDTA yang di homogenisasi otomatis teknik rolling 1 menit dan 2 menit.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih, peneliti sampaikan kepada Ketua Program Studi D.4 Teknologi laboratorium Medis dan pimpinan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas katolik Musi Charitas, sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penelitian yang dilakukan lebih menekankan aspek manfaat, dengan demikian hasil peneltian dapat menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan teknik homogenisasi yang dapat digunakan untuk pemeriksaan trombosit.

REFERENCE

- Altawallbeh, G., Castaneda, P., Wennecke, G., & Karger, A. B. (2020). Evaluation of automatic mixing versus manual mixing for point of care hemoglobin measurement. *Practical Laboratory Medicine*, 20(February), e00163. <https://doi.org/10.1016/j.plabm.2020.e00163>
- Ashenden, M. (2012). *Preanalytical mixing of whole-blood specimens in the context of the Athlete Passport*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22049219/>
- Kiswari, R. (2014). *Hematologi & Transfusi*. Erlanga.
- Labec. (2014). *INSTRUCTION MANUAL*. Laboratory Equipment Pty Ltd.
- Maryunani. (2016). *Pemeriksaan Laboratorium dan Pemeriksaan Diagnostik Dalam Kebidanan*. CV. Trans Info Media.
- PerMenKes. (2013). *Cara Penyelenggaraan Laboratorium Klinik yang Baik*. Dep.Kes RI.
- Preanalytical Systems BD Life Sciences Product Catalogue*. (2018). BD.
- Riswanto. (2013). *Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Alfamedia & Kanal Medika.

- Simundic, A. M., Bölenius, K., Cadamuro, J., Church, S., Cornes, M. P., Van Dongen-Lases, E. C., Eker, P., Erdeljanovic, T., Grankvist, K., Guimaraes, J. T., Hoke, R., Ibarz, M., Ivanov, H., Kovalevskaya, S., Kristensen, G. B. B., Lima-Oliveira, G., Lippi, G., Von Meyer, A., Nybo, M., ... Giannoli, J. M. (2019). Joint EFLM-COLABIOCLI recommendation for venous blood sampling. *Annales de Biologie Clinique*, 77(2), 131-154. <https://doi.org/10.1684/abc.2019.1419>
- Yayuningsih, D., Prayitno, H., & Mazidah, R. (2017). *Hematologi : Program Keahlian Teknologi Laboratorium Medik*. EGC.
- Yucel, C., Turhan, T., & Calci, E. (2017a). The effect of preanalytical mechanical mixing time on complete blood cell count parameters in the emergency laboratory. *Medicine Science | International Medical Journal*, December, 1. <https://doi.org/10.5455/medscience.2016.05.8552>
- Yucel, C., Turhan, T., & Calci, E. (2017b). The effect of preanalytical mechanical mixing time on complete blood cell count parameters in the emergency laboratory. *Medicine Science | International Medical Journal*, 6(2), 1. <https://doi.org/10.5455/medscience.2016.05.8552>
-