

PERBANDINGAN NILAI INDEKS ERITROSIT DARI DARAH *WHOLE BLOOD* DAN *PRE DILUENT* PADA *HEMATOLOGY ANALYZER* MEDONIC M32

Vinka Amelia¹ · Betty Nurhayati¹ · Eem Hayati¹ · Mamat Rahmat¹

¹Program Studi D-III, Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Bandung, Jawa Barat, Indonesia

e-Mail : vinkaamelia72@gmail.com

No. Tlp Wa : 083143656546

Abstract

The erythrocyte index is often used to classify anemia. Determination of erythrocyte index can be done manually and automatically using a hematology analyzer. Hematology analyzer has two methods, namely the whole blood method and the pre diluent method. The whole blood method requires a blood sample that matches the volume needed, while the Pre Diluent method is used on a small sample taken on someone who is difficult to take. This study aims to determine the comparison of erythrocyte index values from whole blood and pre-diluent blood in the Medonic M32 hematology analyzer. This type of research is descriptive research with comparative studies (Comparative Study). There were 30 research samples with a sampling technique, namely consecutive sampling. The data of this study used primary data. The results of this study obtained the average value of erythrocyte index (MCV, MCH, MCHC) whole blood of 84.819 fL, 27.823 pg, and 32.777 g / dL. While the average value of erythrocyte index (MCV, MCH, MCHC) of pre-diluent blood was 79.112 fL, 27.442 pg, and 34.669 g / dL. There is a difference in erythrocyte index values in the whole blood method and the pre-diluent method which is tested statistically using the Wilcoxon signed rank test and the Paired Samples T-Test test with a significance value of $0.000 < 0.05$, so there is a significant difference between the whole blood method and the pre diluent method.

Keywords : Erythrocyte Index, Whole Blood mode, Pre Diluent mode, Hematology Analyzer

Abstrak

Indeks eritrosit sering digunakan untuk mengklasifikasikan anemia. Penentuan indeks eritrosit dapat dilakukan secara manual dan otomatis menggunakan *hematology analyzer*. *Hematology analyzer* memiliki dua metode yaitu metode *whole blood* dan metode *pre diluent*. Metode *whole blood* membutuhkan sampel darah yang sesuai dengan volume yang dibutuhkan, sedangkan metode *Pre Diluent* digunakan pada sampel dalam jumlah sedikit yang diambil pada seseorang yang sulit diambil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai indeks eritrosit dari darah *whole blood* dan *pre diluent* pada *hematology analyzer* Medonic M32. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan studi perbandingan (Comparative Study). Sampel penelitian sebanyak 30 dengan teknik pengambilan sampel yaitu *consecutive sampling*. Data penelitian ini menggunakan data primer. Hasil penelitian ini diperoleh nilai rata-rata indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC) darah *whole blood* sebesar 84,819 fL, 27,823 pg, dan 32,777 g/dL. Sedangkan nilai rata-rata indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC) darah *pre diluent* sebesar 79,112 fL, 27,442 pg, dan 34,669 g/dL. Terdapat perbedaan nilai indeks eritrosit pada metode *whole blood* dan metode *pre diluent* yang diuji secara statistik menggunakan uji *Wilcoxon signed rank test* dan uji *Paired Samples T-Test* dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ maka terdapat perbedaan yang bermakna antara metode *whole blood* dengan metode *pre diluent*.

Kata Kunci : Indeks Eritrosit, metode *Whole Blood*, metode *Pre Diluent*, *Hematology Analyzer*

PENDAHULUAN

Laboratorium klinik memiliki peran penting dalam setiap tindakan medis, dimana sekitar 70% keputusan diambil berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium. Salah satu peran terpenting dari laboratorium klinik adalah komunikasi yang jelas, akurat dan cepat kepada pemberi pelayanan kesehatan (Nugraheti, 2023).

Laboratorium Klinik melaksanakan pelayanan pemeriksaan di bidang hematologi, kimia klinik, mikrobiologi klinik, parasitologi klinik, imunologi klinik atau bidang lain yang berkaitan dengan kepentingan kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan (Yaqin, 2015).

Hematologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang darah dan bagian penyusun darah. Pemeriksaan darah rutin merupakan pemeriksaan yang sering dilakukan dalam mendiagnosis penyakit kelainan darah dan menjadi acuan dalam menentukan pemeriksaan lanjutan dan pengobatan (Verbrugge & Huisman, 2015).

Pada umumnya, pemeriksaan hematologi rutin menggunakan sampel *whole blood* (darah utuh), yaitu apabila darah yang dibutuhkan dalam volume yang cukup. Sedangkan saat volume darah dalam jumlah yang sedikit, maka metode *pre diluent* akan berguna dalam situasi ini (Hamadto, 2018).

Salah satu pemeriksaan hematologi rutin adalah indeks eritrosit. Nilai eritrosit rata-rata (*Mean Corpuscular Volume*) atau disebut juga Indeks Eritrosit merupakan bagian dari pemeriksaan laboratorium hitung darah lengkap yang memberi keterangan mengenai banyaknya hemoglobin (hb) per eritrosit. Biasanya digunakan dalam mengklasifikasi anemia dan untuk membantu mendiagnosis penyebab anemia. Volume sel rerata (MCV), hemoglobin sel rerata (MCH), konsentrasi Hemoglobin sel rerata (MCHC) dihitung dari Hematokrit(PCV), perkiraan hemoglobin, dan hitung sel darah merah (Suhartati, 2015).

Pada pemeriksaan indeks eritrosit, jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin sangat berpengaruh dalam menentukan hasil MCV, MCH, dan MCHC. Rekomendasi waktu maksimal untuk pemeriksaan yang di kemukakan oleh *International Council for Standardization in Haematology*(ICSH) pada tahun 2002 yaitu maximal 4 jam (Vives-Coron, *et al.* 2013).

Prevalensi anemia tahun 2021 pada wanita usia produktif dengan rentang usia 15-49 tahun menurut WHO secara global adalah sebesar 29,9% (WHO, 2021). Sedangkan menurut Riskesdas (2018), tercatat sebesar 26,8% anak usia 5-14 tahun menderita anemia dan 32% pada usia 15-24 tahun, artinya 3-4 dari 10 remaja menderita anemia. Anemia merupakan kondisi pada eritrosit dan hemoglobin yang beredar tidak memenuhi kebutuhan oksigen bagi jaringan tubuh (Rusminingsih, 2023).

Pengukuran serta pemeriksaan sel darah dapat dilakukan secara otomatis menggunakan *hematology analyzer*. *Hematology analyzer* merupakan alat otomatis digital yang memberikan hasil yang sangat cepat dan dapat dilakukan pada beberapa parameter pemeriksaan seperti pemeriksaan darah lengkap, salah satunya indeks eritrosit. Selain itu, kelebihan alat ini yaitu volume sampel tidak banyak, tidak memerlukan perlakuan yang sulit karena darah yang diperoleh dapat langsung dilakukan pembacaan hasil dengan waktu yang singkat (Arini, 2024). *Hematology analyzer* memberikan ketepatan dan ketelitian yang tinggi. Untuk memastikan ketepatan dan ketelitian hasil, maka dilakukan uji validasi menggunakan bahan kontrol sebelum dilakukannya pemeriksaan sehingga hasil pemeriksaan dapat dipercaya (Prasetya, H. R., *et al.* 2016).

Perlu dilakukan upaya untuk mencegah pengambilan darah kembali seandainya volume darah tidak mencukupi, karena dengan dilakukannya pengambilan darah berulang maka hal tersebut akan menambah perlukaan dan kemungkinan menimbulkan ketakutan pasien. Selain itu, tindakan tersebut membuat hasil pemeriksaan yang dikeluarkan menjadi lebih lama karena dibutuhkannya waktu yang lebih panjang dari biasanya saat pengambilan darah. Oleh karena itu, metode *pre diluent* dapat menjadi solusi dengan memanfaatkan sampel darah vena yang sedikit tersebut tetap dapat dianalisis

(Sudaryati, 2020).

Di dalam larutan *diluent*, ada kemungkinan sel akan mengerut atau mengembang hingga menyebabkan lisis (Medonic, 2016). Di samping itu, indeks eritrosit memberi keterangan mengenai ukuran dan isi hemoglobin eritrosit. Maka dalam hal ini, indeks eritrosit dapat dijadikan penentu mengenai kondisi eritrosit dalam larutan *diluent*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Sudaryati (2020) mengenai gambaran angka trombosit menggunakan sampel *whole blood* dan *pre diluted* pada darah vena dengan *hematology analyzer* Sysmex XP-100 didapatkan perbedaan yang signifikan pada jumlah trombosit dengan metode *whole blood* dan metode *pre diluted*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah perbedaan parameter yang diteliti.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai rata-rata indeks eritrosit menggunakan metode *whole blood* dan metode *pre diluent* serta untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil indeks eritrosit antara kedua metode tersebut.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah darah

BAHAN DAN METODE

vena, antikoagulan K3-EDTA, reagen *hematology analyzer* (*diluent*, lyse, dan cleanser) dan kontrol normal *hematology analyzer*.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan studi perbandingan (*Comparative Study*), yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai indeks eritrosit dari darah *whole blood* dan darah *pre diluent* pada *hematology analyzer*. Penelitian ini sudah dilakukan pemantapan mutu internal menggunakan bahan kontrol normal LOT 22212.12 hasil nilai kontrol tersebut berada dalam rentang nilai kontrol sehingga *hematology analyzer* sudah dapat digunakan untuk pemeriksaan sampel.

Darah vena ditampung sebanyak 3 mL pada tabung vacutainer K3 EDTA. Pada metode *whole blood*, darah yang didapatkan sebanyak 3 mL tersebut langsung dianalisis menggunakan *hematology analyzer* Medonic M32, sedangkan

pada metode *pre diluent*, darah sebanyak 3 mL tersebut dilakukan pengenceran terlebih dahulu dengan perbandingan 1 : 225 yaitu dengan di pipet darah sebanyak 20 μ L kemudian ditambahkan *diluent* sebanyak 4,5 mL yang dikeluarkan oleh alat *hematology analyzer*, setelah itu baru dianalisis. Pada metode *whole blood*, alat akan menghisap darah sebanyak $\leq 110 \mu$ l (Medonic, 2016), sedangkan pada metode *pre diluent* campuran darah dengan *diluent* tersebut akan dihisap seluruhnya oleh alat dan hasil tidak perlu dikalkulasikan karena sudah dikalkulasi oleh alat.

Penelitian ini menggunakan data primer, yaitu melalui pemeriksaan langsung indeks eritrosit pada 30 mahasiswa jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung, kemudian dilakukan perbandingan pemeriksaan dengan metode yang berbeda. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji statistik normalitas *Shapiro-Wilk*. Jika data terdistribusi normal, maka dilanjutkan uji *Paired Samples T-Test* dan jika terdistribusi tidak normal, maka dilakukan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*. Jika hasil yang didapatkan terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji bias untuk mengetahui pengaruh secara klinis.

HASIL

Setelah dilakukan pemeriksaan pada 30 sampel, terdapat 4 data *out of range* untuk dilakukan uji statistik, oleh karena itu data yang digunakan hanya 26 data. Berdasarkan analisis deskriptif, pada tabel 2 dan 3, menunjukkan hasil nilai rata-rata metode *whole blood* lebih tinggi dari metode *pre diluent* pada parameter MCV dan MCH. Sedangkan pada tabel 4 menunjukkan hasil nilai rata-rata yang lebih tinggi pada metode *pre diluent* parameter MCHC.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan MCV, MCH, MCHC antara metode *whole blood* dan *pre diluent*

No. Sampel	MCV (fL) <i>Whole Blood</i>	MCV (fL) <i>Pre diluent</i>	MCH (pg) <i>Whole Blood</i>	MCH (pg) <i>Pre diluent</i>	MCHC (g/dL) <i>Whole Blood</i>	MCHC (g/dL) <i>Pre diluent</i>
1	94,3	87,7	30,6	30,8	32,4	35,1
2	83,1	77,3	26,4	25,9	31,7	33,5

No. Sampel	MCV (fL) Whole Blood	MCV (fL) Pre diluent	MCH (pg) Whole Blood	MCH (pg) Pre diluent	MCHC (g/dL) Whole Blood	MCHC (g/dL) Pre diluent
3	87,1	81,0	28,6	28,1	32,8	34,7
4	87,0	81,0	28,8	27,8	33,1	34,3
5	87,4	81,9	28,8	28,6	32,9	35,0
6	89,0	84,0	29,7	29,6	33,3	35,3
7	88,3	81,5	28,7	28,6	32,5	35,1
8	89,5	83,3	29,1	28,7	32,5	34,4
9	89,0	83,6	29,8	28,8	33,4	34,5
10	78,0	72,0	25,6	25,3	32,8	35,1
11	89,4	83,5	29,7	29,4	33,3	35,2
12	91,8	86,1	31,0	30,0	33,7	34,8
13	90,8	84,3	29,5	29,2	32,5	34,6
14	72,8	67,5	23,0	22,6	31,6	33,5
15	87,6	81,9	28,1	27,9	32,1	34,1
16	75,9	70,9	24,8	25,1	32,7	35,4
17	79,8	74,1	26,4	26,2	33,1	35,3
18	84,6	78,9	27,8	27,6	32,9	34,9
19	83,3	78,4	28,0	27,8	33,6	35,5
20	73,8	69,0	24,1	24,1	32,6	35,0
21	87,2	80,9	29,1	28,0	33,3	34,6
22	84,3	78,4	27,2	26,7	32,3	34,0
23	85,9	80,2	28,7	28,1	33,5	35,0
24	85,1	79,8	27,9	27,5	32,8	34,4
25	87,2	81,7	28,7	28,3	33,0	34,6
26	73,1	68,0	23,3	22,8	31,8	33,5

Tabel 2. Hasil analisis deskriptif MCV

	Nilai MCV (fL)				
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>MCV Whole Blood</i>	26	72,8	94,3	84,819	5,8697
<i>MCV Pre Diluent</i>	26	67,5	87,7	79,112	5,5796

Tabel 3. Hasil analisis deskriptif MCH

	N	Nilai MCH (pg)		Mean	Std. Deviation
		Minimum	Maximum		
MCH Whole Blood	26	23,0	31,0	27,823	2,1528
MCH Pre Diluent	26	22,6	30,8	27,442	2,0845

Tabel 4. Hasil analisis deskriptif MCHC

	N	Nilai MCHC (g/dL)		Mean	Std. Deviation
		Minimum	Maximum		
MCHC Whole Blood	26	31,6	33,7	32,77 7	,5708
MCHC Pre Diluent	26	33,5	35,5	34,66 9	,5816

Dilanjutkan dengan uji normalitas *Shapiro Wilk* untuk mengetahui sebaran data pada 26 sampel.

Tabel 5. Hasil uji normalitas MCV

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
MCV Whole Blood	,183	26	,025	,903	26	,018
MCV Pre Diluent	,180	26	,030	,902	26	,017

Berdasarkan tabel 5, hasil uji normalitas pada nilai MCV menggunakan *Shapiro-Wilk* didapatkan nilai *Sig.* metode *whole blood* sebesar 0,018 dan metode *pre diluent* sebesar 0,017, (nilai *Sig* < 0,05), maka data terdistribusi tidak normal. Karena data tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji statistik *Wilcoxon Signed Rank Test*.

Tabel 6. Hasil uji normalitas MCH

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
MCH Whole Blood	,188	26	,019	,907	26	,023
MCH Pre Diluent	,203	26	,007	,921	26	,048

Berdasarkan tabel 6, hasil uji normalitas pada nilai MCH menggunakan *Shapiro-Wilk* didapatkan nilai *Sig.* metode *whole blood* sebesar 0,023, dan metode *pre diluent* sebesar 0,048 (nilai *Sig* < 0,05), maka data terdistribusi tidak normal. Karena data tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji statistik *Wilcoxon Signed Rank Test*.

Tabel 7. Hasil uji normalitas MCHC

	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>MCHC Whole Blood</i>	,093	26	,200*	,965	26	,494
<i>MCHC Pre Diluent</i>	,138	26	,200*	,923	26	,052

Berdasarkan tabel 7, hasil uji normalitas pada nilai MCHC menggunakan *Shapiro-Wilk* didapatkan nilai *Sig.* masing-masing metode yaitu sebesar 0,494 (nilai *Sig* > 0,05) dan 0,052 (nilai *Sig* > 0,05). Karena data terdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji statistik *Paired Samples T-Test*.

Dikarenakan data pada parameter MCV dan MCH tidak terdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji *wilcoxon*. Sedangkan parameter MCHC terdistribusi normal dan dilanjutkan dengan uji *Paired Samples T-Test*.

Tabel 8. Hasil uji *Wilcoxon* MCV

<i>MCV Pre Diluent - MCV Whole Blood</i>	
<i>Z</i>	-4,462 ^b
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	,000

Berdasarkan tabel 8, hasil menunjukkan nilai signifikan MCV 0,000. Karena $0,000 < 0,05$ maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai MCV metode *whole blood* dan metode *pre diluent*.

Tabel 9. Hasil uji *Wilcoxon* MCH

<i>MCH Pre Diluent - MCH Whole Blood</i>	
<i>Z</i>	-3,954 ^b
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	,000

Berdasarkan tabel 9, hasil menunjukkan nilai signifikan MCH 0,000. karena $0,000 < 0,05$, maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang

bermakna pada nilai MCH metode *whole blood* dan metode *pre diluent*.

Tabel 10. Hasil Uji *Paired Samples T-Test* MCHC

	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
MCHC <i>Whole Blood</i> - MCHC <i>Pre Diluent</i>	,4445	,0872	,000

Berdasarkan tabel 10, nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara metode *whole blood* dengan metode *pre diluent*.

Karena masing-masing parameter menunjukkan perbedaan yang bermakna pada uji statistik antara metode *whole blood* dengan metode *pre diluent*, maka dilanjutkan uji bias untuk mengetahui besarnya kesalahan yang menyebabkan pengaruh secara klinis.

Tabel 11. Hasil Uji Bias

Parameter Indeks Eritrosit	Nilai Indeks Bias <i>Pre Diluent</i>	Batas Bias (<i>Westgard, 2019</i>)	Kesimpulan
MCV	6,73%	1,26 %	Terdapat perbedaan secara klinis
MCH	1,37%	1,35%	Terdapat perbedaan secara klinis
MCHC	5,77%	0,4%	Terdapat perbedaan secara klinis

DISKUSI

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diuji secara statistik menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*, uji *Wilcoxon Signed Rank Test*, uji *Paired Samples T-Test* dan uji bias. Pada tabel 8, 9, dan 10, menunjukkan terdapat perbedaan nilai MCV, MCH, dan MCHC pada metode *whole blood* dengan metode *pre diluent*. Hasil nilai MCV dan MCH cenderung lebih rendah pada metode *pre diluent*, sedangkan nilai MCHC pada metode *pre diluent* lebih tinggi.

Perbedaan nilai tersebut dipengaruhi oleh kadar hemoglobin, kadar hematokrit dan jumlah eritrosit, dimana pada metode *pre diluent* menghasilkan

nilai yang lebih rendah dibandingkan metode *whole blood*. Hal ini mungkin disebabkan oleh volume sampel pada metode *pre diluent* lebih sedikit dibandingkan dengan metode *whole blood* sehingga sel-sel darah yang terdapat di dalam sampel *pre diluent* akan lebih rendah.

Pada nilai MCV, metode *pre diluent* lebih rendah disebabkan oleh nilai hematokrit dan jumlah eritrosit yang menjadi unsur dalam perhitungannya mengalami penurunan. Peningkatan ataupun penurunan nilai hematokrit dalam darah akan berdampak pada viskositas darah. Semakin besar persentase hematokrit maka viskositas darah akan semakin meningkat (Rosita, 2015). Nilai hematokrit yang rendah pada metode *pre diluent* disebabkan karena darah dilakukan pengenceran sehingga viskositas darah menjadi rendah dan menyebabkan hasil yang rendah pada nilai hematokrit. Jumlah eritrosit pun akan mempengaruhi nilai hematokrit. Orang dengan polisitemia (eritrosit tinggi) memiliki peningkatan hematokrit, hemoglobin, atau jumlah sel darah merah di atas batas normal melebihi 6 juta/mm atau hemoglobinnya melebihi 18 gr/dl (Nuradi, 2020).

Nilai MCV yang menurun mengindikasikan keadaan mikrositik yang berarti ukuran rata-rata sel darah merah yang kecil; kemudian, nilai MCV yang berada pada rentang normal menggambarkan keadaan normositik atau ukuran rata-rata sel darah merah normal, sedangkan nilai MCV yang meningkat mengindikasikan gambaran makrositik yaitu ukuran rata-rata sel darah merah yang besar (Arika, 2016).

Pada nilai MCH, metode *pre diluent* lebih rendah dibandingkan metode *whole blood*. Nilai ini dipengaruhi oleh kadar hemoglobin dan jumlah eritrosit. Karena metode *pre diluent* dilakukan pengenceran, maka darah yang mengalami pengenceran akan menyebabkan nilai hemoglobin lebih rendah (Wahdaniah, W., Tumpuk, S., 2018). Dalam hal ini bergantung pada ukuran sel darah merah. Ukuran sel darah merah yang kecil mengandung jumlah hemoglobin yang lebih sedikit dibandingkan dengan ukuran sel darah merah yang besar. Maka dalam hal ini, hasil MCH akan selalu melihat dari volume sel

(MCV). Jika MCV rendah, maka MCH pun akan rendah pula (Doig,K., & Zhang,B. 2017). Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini, nilai MCV pada metode *pre diluent* menghasilkan nilai yang rendah, maka MCH pun menghasilkan nilai yang rendah pula.

Pada nilai MCHC, metode *pre diluent* lebih tinggi dibandingkan metode *whole blood*. Hal ini dipengaruhi oleh kadar hemoglobin dan hematokrit. MCHC dapat meningkat jika salah satu parameter yang digunakan untuk menghitungnya terkena dampak yang salah, misalnya peningkatan hemoglobin atau penurunan hematokrit yang tidak proporsional. Jika kandungan hemoglobin pada eritrosit menurun maka ukuran eritrosit pun berkurang (Malka, R.,*et al.*, 2014). Penurunan hematokrit dapat menyebabkan peningkatan nilai MCHC (Doig,K., & Zhang,B. 2017). Karena nilai hematokrit pada metode *pre diluent* lebih rendah, maka didapatkan hasil MCHC yang lebih tinggi pada metode *pre diluent*.

Setelah didapatkan hasil yang terdapat perbedaan pada 2 kelompok data, maka dilanjutkan dengan uji bias. Uji bias dilakukan untuk mengetahui seberapa besar perbedaan hasil pemeriksaan yang menyebabkan perbedaan yaitu batas kesalahan tertinggi yang dapat menyebabkan perbedaan secara klinis pada suatu parameter pemeriksaan.

Berdasarkan %Bias MCV menurut *Westgard* (2019) adalah sebesar 1,26 %, sedangkan %Bias MCV dari hasil pemeriksaan metode *pre diluent* sebesar 6,73% ($6,73\% > 1,26\%$), maka secara klinis terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai MCV metode *whole blood* dan metode *pre diluent*.

%Bias MCH menurut *Westgard* (2019) adalah sebesar 1,35%, sedangkan %Bias MCH yang didapatkan dari pemeriksaan metode *pre diluent* sebesar 1,37%. Karena $1,37\% > 1,35\%$ maka secara klinis terdapat perbedaan yang bermakna antara nilai MCH metode *whole blood* dan metode *pre diluent*.

Berdasarkan %Bias MCHC menurut *Westgard* (2019) adalah sebesar 0,4%, sedangkan %Bias MCHC dari hasil pemeriksaan metode *pre diluent* sebesar 5,77% ($5,77\% > 0,4\%$), maka secara klinis terdapat perbedaan yang bermakna antara

nilai MCHC metode *whole blood* dan metode *pre diluent*. Hasil pada penelitian ini terdapat perbedaan antara kedua metode secara statistik dan klinis, namun perbedaan tersebut masih dalam rentang nilai rujukan sehingga tidak mengubah interpretasi hasil.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian mengenai perbandingan nilai indeks eritrosit dari darah *whole blood* dan *pre diluent* pada *hematology analyzer* Medonic M32 yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC) menggunakan metode *whole Blood* yaitu masing-masing sebesar 84,819 fL, 27,823 pg, dan 32,777 g/dL sedangkan nilai rata-rata indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC) menggunakan metode *Pre Diluent* yaitu masing-masing sebesar 79,112 fL, 27,442 pg, dan 34,669 g/dL. Terdapat perbedaan nilai indeks eritrosit pada metode *whole blood* dan metode *pre diluent* yang diuji secara statistik menggunakan uji *Wilcoxon signed rank test* dan uji *Paired Samples T-Test* dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara metode *whole blood* dengan metode *pre diluent*. Dilanjutkan dengan uji bias, dan didapatkan pengaruh secara klinis untuk parameter MCV, MCH, MCHC.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Betty Nurhayati, S.Si., M.Si., yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, arahan, saran dan masukan dalam membantu penulis, serta kepada Ibu Eem Hayati, S.Pd, M.Kes dan Bapak Mamat Rahmat, ST. M.Si, yang selalu memberikan saran dan masukan kepada penulis. Tak lupa juga kepada kedua orang tua, keluarga, dan semua pihak yang telah memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis dalam proses penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada potensi konflik kepentingan pada penelitian ini.

REFERENSI

- Arika, W. M., Nyamai, D. W., Musila, M. N., Ngugi, M. P., & Njagi, E. N. M. (2016). *Hematological markers of in vivo toxicity. J Hematol Thrombo Dis* 4: 236.
- Arini, F. Y., Handayati, A., Astuti, S. S. E., & Anggraini, A. D. (2023). Uji Komparasi Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Menggunakan *Hematology Analyzer* dan Hemoglobin Meter pada Pasien Kadar Normal dan Abnormal Rendah. *Jurnal Penelitian Kesehatan" SUARA FORIKES"(Journal of Health 1Research" Forikes Voice)*, 14(1), 235-238.
- Doig, K., & Zhang, B. (2017). *A methodical approach to interpreting the red blood cell parameters of the complete blood count. American Society for Clinical Laboratory Science*, 30(3), 173-185.
- Hamadto, H. E. S. (2018). *Comparison between Pre-diluted Mode and Whole Blood Mode in Complete Blood Counts, Wad Medani Teaching Hospital, Gezira State, Sudan (2017)* (Doctoral dissertation, University of Gezira).
- Malka, R., Delgado, F. F., Manalis, S. R., & Higgins, J. M. (2014). *In vivo volume and hemoglobin dynamics of human red blood cells. PLoS computational biology*, 10(10), e1003839
- Medonic. (2016). *Medonic M-series M32 Panduan Pengguna*.
- Nugraheti, P. M., & Triyono, T. (2023). Evaluasi Penetapan Nilai Kritis Parameter Hematologi Di Instalasi Laboratorium Klinik Rsud Wates. *Jurnal Ilmiah Maksitek*, 8(2), 112-117.
- Nuradi, N., & Jangga, J. (2020). Hubungan Kadar Hemoglobin Dan Nilai Hematokrit Pada Perokok Aktif. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 11(2), 150-158.
- Prasetya, H.R., & Dentri, M. I., (2016) Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit pada Darah vena dan darah kapiler. *Journal of Health*, 3(2), 62-117. Retrieved
- Rosita, A. (2015). Status hematologis (eritrosit, hematokrit, dan hemoglobin) ayam petelur fase layer pada temperature humidity index yang berbeda. *Students e-Journal*, 4(1).
- Rusminingsih, E., Marwanti, M., Febriyati, R. W., & Salasa, S. (2023). Pencegahan Anemia Sebagai Upaya Peningkatan Kesehatan Remaja di SMAN 4 Klaten. *Madaniya*, 4(1), 264-269.
- Sudaryati. (2020). *GAMBARAN ANGKA TROMBOSIT MENGGUNAKAN SAMPEL WHOLE BLOOD DAN PRE DILUTED PADA DARAH VENA DENGAN HEMATOLOGY ANALYZER SYSMEX XP-100*. Yogyakarta: Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Suhartati, R. (2015). Gambaran Indeks Eritrosit Pada Pasien Tuberkulosis Paru. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 14(1), 29-33.

-
- Vives-Coron, Joan Lluís, Briggs, Carol, Simon-Lopez, Ramon, Alvaredo, Stephanie, Salle, Barbara de la, Flegar-Meatrui, Zlata, Nador, Aida, Guyard, Anne, Lipsic, Thomas, Nagai, Yukata, Patiu, Matiana, Piqueras, Joseph, Capel, Maria Jesus, Blerk, Marjan Van, Wang, Jianbio, & Marzac, Christophe. (2013). *Letter To The Editor: "Letter to the Editor."* *Internasional Journal of Phytoremediation*, 20(1), 135-136. <https://doi.org/10.1080/13518040701205365>
- Wahdaniah, W., & Tumpuk, S. (2018). Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K2EDTA DAN K3EDTA Terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(2), 114-118.
- Westgard. (2019). *Desirable Biological Variation Database Specification*. Diakses [Online] pada <https://www.westgard.com/biodatabase1.htm>
- Yaqin, A. (2015). Analisis tahap pemeriksaan pra analitik sebagai upaya peningkatan mutu hasil laboratorium di RS. Muji Rahayu Surabaya. *Jurnal sains*, 5(10).
-