

Pemeriksaan Eritrosit Menggunakan Alat Hematology Analyzer Mindray CAL 8000

The Erythrocyte Examination Using the Mindray CAL 8000 Instrument Hematology Analyzer

Muhammad Fahmi Aminuddin¹, La Ode Marsudi², Rinda Aulia Utami³, Adhini Juniar Fauqan Nuury⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, ITKES Wiyata Husada Samarinda, Samarinda, Indonesia

¹E-mail: mfahmi@itkeswhs.ac.id

²E-mail: marsudi@itkeswhs.ac.id

³E-mail: rindaaulia@itkeswhs.ac.id

⁴E-mail: AdhinijuniarF@studentwhs.ac.id

Abstrak : Pemeriksaan eritrosit dilakukan untuk mendeteksi kelainan pada sel darah merah, yang berperan penting dalam metabolisme makanan untuk menghasilkan energi. Salah satu metode untuk mengevaluasi kondisi anemia adalah dengan memeriksa jumlah eritrosit. Anemia terjadi ketika jumlah sel eritrosit atau kadar hemoglobin berada di bawah normal. Anemia dapat didiagnosis melalui pemeriksaan indeks eritrosit, yang mengukur ukuran dan kandungan hemoglobin dalam eritrosit. Pemeriksaan ini bertujuan Untuk mengetahui hasil pemeriksaan dan Pemantapan Mutu Internal (PMI) pada pemeriksaan jumlah Eritrosit dan Indeks Eritrosit menggunakan alat Mindray CAL 8000. Pengamatan dilaksanakan pada tanggal 15 Januari 2024 sampai dengan 23 Februari 2024. Pada pengamatan diperoleh 970 sampel, dengan hasil pemeriksaan diperoleh Eritrosit menurun 772 sampel (79.6%), *Mean Corpuscular Volume* (MCV) dan *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) rendah sebanyak 93 sampel (12.0%), *Mean Corpuscular Volume* (MCV) dan *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) normal sebanyak 421 sampel (54.4%), *Mean Corpuscular Volume* (MCV) dan *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) tinggi sebanyak 41 sampel (5.3%). Pengamatan pemantapan mutu internal pada tahap pra analitik, analitik, dan pasca analitik secara berurut yang diamati ada 4 objek, 5 objek dan 4 objek bahwa semua telah memenuhi standar. Pengamatan GLP ada 8 objek yang diamati semua memenuhi standar. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) laboratorium ada 10 objek yang diamati semua memenuhi standar. Kesimpulan pengamatan ditemukan 79.6% sampel yang diperiksa menunjukkan anemia, berdasarkan indeks eritrosit 12.0% pasien mengalami anemia mikrositik hipokrom. PMI Pemeriksaan Eritrosit dan Indeks Eritrosit dengan alat Mindray CAL 8000 sudah dilakukan sesuai prosedur, Penerepan GLP dan K3 di Laboratorium Hematologi RSUD Abdul Wahab Sjaranie sudah sesuai standar yang dipersyaratkan.

Kata kunci : Hematologi, Eritrosit, Indeks Eritrosit, Mindray.

Abstract : *Background: Erythrocyte examination is carried out to detect abnormalities in red blood cells, which play an essential role in the metabolism of food to produce energy. One method for evaluating anemia is to check the number of erythrocytes. Anemia occurs when the number of erythrocytes or hemoglobin levels is below average. Anemia can be diagnosed by examining the erythrocyte index, which measures erythrocytes' size and hemoglobin content. Purpose: This study aimed to determine the results of the examination and Internal Quality Consolidation when examining the number of Erythrocytes and Erythrocyte Index using the Mindray CAL 8000. Procedure: The final assignment observations were conducted from January 15, 2024, to February 23, 2024. Results: This study showed that 970 samples were obtained; with the results of the examination, it was found that Erythrocytes decreased in 772 samples (79.6%), Mean Corpuscular Volume (MCV) and Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) was low in 93 samples (12.0%), Mean Corpuscular Volume (MCV) and Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) were average in 421 samples (54.4%), Mean Corpuscular Volume (MCV) and Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) were high in 41 samples (5.3%). Observations of internal quality strengthening at the pre-analytical, analytical, and post-analytical stages sequentially observed that four objects, five objects, and four objects met the standards. Eight objects were observed in GLP observations, all meeting the standards. Ten objects were observed in the Occupational Health and Safety (OHS) laboratory, all meeting standards. Conclusion: This indicates that 79.6% of the samples examined showed anemia; based on the erythrocyte index, 12.0% of patients have microcytic hypochromic anemia. PMI Erythrocyte and Erythrocyte Index examination using the Mindray CAL 8000 instrument has been carried out according to procedures, and the implementation of GLP and (OHS) in the Hematology Laboratory at Abdul Wahab Sjaranie Regional Hospital has met the required standards.*

Keywords: Hematology, Erythrocytes, Erythrocyte Index, Mindray

***Corresponding Author:**

Muhamad Fahmi Aminuddin ; Email: mfahmi@itkeswhs.ac.id

PENDAHULUAN

Pemeriksaan eritrosit dilakukan untuk mengetahui adanya kelainan sel darah merah, yang fungsi utamanya adalah sebagai tempat metabolisme makanan untuk dapat menghasilkan energi, serta mengangkut hemoglobin yang berperan sebagai pembawa oksigen dan karbondioksida (Yunus *et al.*, 2020). Pemeriksaan jumlah eritrosit dilakukan untuk mengevaluasi kondisi seperti anemia, polisitemia, serta untuk mendeteksi berbagai gangguan sel darah lainnya, termasuk perdarahan, talasemia, dan sejenisnya (Apendi, 2017).

Anemia yakni sel eritrosit atau hemoglobin kurang dari normal. Anemia merupakan masalah gizi yang perlu mendapatkan perhatian khusus. Berdasarkan Riskesdas 2018 prevalensi anemia di Indonesia mencapai 23,7%, dengan penderita anemia pada usia 15-24 tahun sebesar 32,0%, penderita pada usia 35-44 tahun sebesar 16,7%, sedangkan pada jenis kelamin didapatkan bahwa proporsi anemia pada perempuan lebih tinggi (27,2%) dibandingkan pada laki-laki (20,3%) (Kemenkes, 2018).

Anemia dapat terdiagnosis melalui pemeriksaan indeks eritrosit. Indeks eritrosit merupakan batas ukuran dan kandungan hemoglobin dalam eritrosit (Wahdaniah & Tumpuk, 2018). Pemeriksaan indeks eritrosit ini melibatkan tiga komponen, yaitu *Mean Corpuscular Volume* (MCV) yang mengukur volume eritrosit rata-rata (VER), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) yang mengukur hemoglobin eritrosit rata-rata (HER), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) yang mengukur konsentrasi hemoglobin rata-rata (KHER) (Suhartati & Alwi, 2015). Nilai-nilai indeks eritrosit diperoleh melalui perhitungan yang melibatkan kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, dan hematokrit (Rokhana, 2018).

Penelitian ini melakukan pemeriksaan eritrosit dan indeks eritrosit menggunakan alat Hematologi Analyzer. Salah satu alat *hematology analyzer* adalah Mindray- CAL 8000. Alat ini mengukur jumlah eritrosit dengan prinsip *Sheath Fluid Impedance* di mana eritrosit melewati *aperture* satu per satu dalam sampel darah yang dilarutkan dalam cairan selubung. Sensor menghasilkan hambatan listrik saat eritrosit melewati *aperture*, dan hasil perbandingan hambatan ini dengan ambang tegangan menghasilkan jumlah total eritrosit dalam sampel. Untuk menghitung indeks eritrosit, alat menggunakan dua prinsip, yaitu *Sheath Fluid Impedance* dan *Colorimetric Method*. Hasil dari prinsip-prinsip ini digunakan dalam perhitungan berdasarkan rumus tertentu untuk menentukan indeks eritrosit (Mindray, 2012).

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang diatas maka penulis ingin melakukan pengamatan mengenai "Pemeriksaan Indeks Eritrosit Menggunakan Alat Mindray BC 5150 di Laboratorium Hematologi Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda" namun penulis akan menggunakan alat Mindray CAL 8000 yang berbeda dengan alat yang digunakan sebelumnya. Selain itu, pengamatan ini bertujuan untuk menghasilkan data terbaru, yakni pada tahun 2024.

METODOLOGI

a. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu Mindray CAL 8000. Bahan yang digunakan darah vena tabung EDTA. Reagen yang digunakan yaitu, M-68LH LYSE, M-68DS DILUENT, dan *Probe Cleanser*.

b. Metode

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dan menggunakan metode otomatis. Penelitian ini dilaksanakan pada 15 Januari 2024 sampai dengan 23 Februari 2024. Populasi target dalam penelitian adalah seluruh pasien yang melakukan pemeriksaan eritrosit di laboratorium hematologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda yang berjumlah 970 orang dan sampel yang di ambil berupa darah. Instrumen yang digunakan adalah observasi laboratorium pemeriksaan darah lengkap menggunakan alat Mindray CAL 8000. Dalam melakukan observasi peneliti memiliki pedoman atau panduan yang disebut lembar observasi yang berisi

*Corresponding Author:

Muhamad Fahmi Aminuddin ; Email: mfahmi@itkeswhs.ac.id

daftar jenis kegiatan pengamatan. Berikut tahapan-tahapan pemeriksaan terbagi menjadi 3 tahapan, yaitu:

1) Tahap Pra Analitik

Sampel yang digunakan adalah sampel yang berasal dari pasien rawat jalan, sampel akan dikumpulkan terlebih dahulu di setiap ruangan dan sampel akan diantar oleh petugas perawat ke bagian administrasi untuk diberikan *barcode* atau identitas sampel serta formulir permintaan pemeriksaan. Setelah itu, sampel dibawa ke ruang hematologi untuk diperiksa. Pada saat sampel datang ke laboratorium hematologi, periksa identitas pasien/*barcode* yang ada pada tabung apakah sudah sesuai dengan formulir permintaan atau tidak, kemudian periksa apakah terjadi aglutinasi dan kurangnya sampel pada darah. Laboran juga harus memastikan bahwa alat Hematologi *Analyzer* telah melalui proses *Quality Control* dan hasilnya masuk pada nilai target setiap parameter pemeriksaan.

2) Tahap Analitik

Tahap analitik adalah tahap pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Setelah sampel dipastikan tidak adanya aglutinasi dan volume darah yang cukup dapat dilakukan pemeriksaan, sampel disusun atau diurutkan di rak tabung berdasarkan kode sampel yang tertera pada *barcode* dan disusun dari angka terkecil hingga terbesar. Kemudian sampel dimasukkan kedalam rak sampel pada alat Mindray CAL 8000 dan secara otomatis rak sampel akan melewati scan *barcode* dengan rel alat dan dapat melakukan homogen pada tabung secara otomatis. Setelah itu hasil pemeriksaan akan tersimpan pada komputer.

3) Tahap Pasca Analitik

Tahap pasca analitik ini adalah tahap akhir pemeriksaan setelah melakukan tahap pra-analitik dan tahap analitik. Pada tahap ini hasil akan otomatis masuk ke komputer, kemudian hasil tersebut diverifikasi oleh penanggung jawab laboratorium hematologi dan divalidasi oleh Dokter Spesialis Patologi Klinik (Sp.PK). Selanjutnya petugas laboratorium akan mencetakkan hasil pemeriksaan dan bagian administrasi laboratorium akan menyerahkan ke dokter untuk selanjutnya diberikan kepada pasien yang bersangkutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dan penelitian yang telah dilaksanakan tentang pemeriksaan eritrosit menggunakan alat Mindray CAL 8000 dilaboratorium hematologi didapatkan hasil penelitian sebagai berikut.

Tabel 1. Tabel Karakteristik Responden Eritrosit dan Indeks Eritrosit di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Karakteristik	Jumlah (n=970)	Presentase (100%)
Jenis Kelamin:		
Laki-laki	425	43,8%
Perempuan	545	56,2%
Umur (Tahun) (46,7 ± 0,49, 1-84 tahun)		
0-5 Tahun	7	0,7%
6-11 Tahun	6	0,6%
12-16 Tahun	10	1,0%
17-25 Tahun	74	7,6%
26-35 Tahun	133	13,7%
36-45 Tahun	200	20,6%
46-55 Tahun	239	24,6%
56-65 Tahun	195	20,1%
>65 Tahun	106	10,9%

(Sumber: Data Primer 2024)

***Corresponding Author:**

Muhamad Fahmi Aminuddin ; Email: mfahmi@itkeswhs.ac.id

Berdasarkan tabel 1. didapatkan sebanyak 970 pasien, diantaranya pasien dengan jenis kelamin laki-laki 43,8% dan perempuan 56,2%. Pada kelompok umur 46-55 tahun merupakan persentase pasien terbanyak yaitu 24,6%.

Dalam pengamatan ini, jumlah pasien perempuan lebih banyak dibandingkan dengan pasien laki-laki. Perempuan yang sedang menstruasi memiliki risiko tinggi menderita anemia karena mereka mengalami menstruasi setiap bulan. Menstruasi yang berkepanjangan dan berlebihan dapat menyebabkan penurunan kadar zat besi. Jika kadar zat besi berkurang, pasokan sel darah merah juga menurun. Ketika jumlah darah yang hilang lebih banyak daripada kemampuan tubuh untuk menggantinya, sehingga dapat terkena anemia.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Eritrosit dan Indeks Eritrosit Menggunakan Alat Mindray CAL 8000 di Laboratorium Hematologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Parameter Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan Eritrosit dan Indeks Eritrosit (n =970)					
	Rendah n (%)	Normal n (%)	Tinggi n (%)	Min	Max	Mean
Eritrosit ($10^6/\mu\text{l}$)	772(79.6%)	193(19.9%)	5 (0.5%)	1.72	7.21	4.12
MCV (fl)	151(15.6%)	774(79.8%)	45(4.6%)	56.2	126.8	87.5
MCH (pg)	172(17.7%)	555 (57.2%)	243 (25.1%)	16.5	42.3	29.2
MCHC (g/dl)	266(27.4%)	703 (72.5%)	1 (0.1%)	11.9	36.3	33.4

(Sumber: Data Primer 2024)

Pada tabel 2. menunjukkan hasil pengamatan pada pemeriksaan Eritrosit dan Indeks Eritrosit menggunakan alat Mindray CAL 8000 di Laboratorium Hematologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda, dari total 970 pasien yang diperiksa, sebanyak 79.6% menunjukkan dominasi eritrosit rendah, dengan rentang nilai antara 1.72 hingga 7.21 (10^6 sel/ μl) dan rata-rata 4.12 (10^6 sel/ μl). Hasil MCV rendah 151 sampel (15.6%) dengan rentang nilai 56.2 hingga 126.8 (fl) dan rata-rata 87.5 (fl). Hasil MCH rendah 172 sampel (17.7%), dengan rentang nilai 16.5 hingga 42.3 (pg) dan rata-rata 29.3 (pg). Sedangkan hasil MCHC rendah 266 sampel (27.4%), dengan rentang nilai 11.9 hingga 36.3 (g/dl) dan rata-rata 33.4 (g/dl).

Tabel 3. Klasifikasi Anemia Berdasarkan Nilai Indeks Eritrosit

Parameter (N=970)	MCH				
	Eritrosit	MCV	Hipokrom n(%)	Normokrom n(%)	Hiperokrom n(%)
Rendah (n=772)	Mikrositik		93(12.0%)	8(1.0%)	0(0.0%)
	Normositik		33(4.3%)	421(54.5%)	175(22.7%)
	Makrositik		0(0.0%)	1(0.1%)	41(5.3%)
Normal (n=193)	Mikrositik		38(19.7%)	10(5.2%)	0(0.0%)
	Normositik		5(2.6%)	113(58.5%)	25(13.0%)
	Makrositik		0(0.0%)	0(0.0%)	2(1.0%)
Tinggi (n=5)	Mikrositik		2(40.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
	Normositik		0(0.0%)	2(40.0%)	0(0.0%)
	Makrositik		1(20.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)

(Sumber: Data Primer 2024)

Berdasarkan tabel 3. diperoleh hasil pemeriksaan eritrosit dan indeks eritrosit sebanyak 970 pasien. Ditemukan 772 sampel memiliki jumlah eritrosit rendah, dari 772 sampel dimana ada 93 sampel didiagnosis mengalami anemia mikrositik hipokrom, 421 sampel didiagnosis anemia normositik normokrom, dan ada 41 sampel didiagnosis anemia makrositik hiperokrom.

Penurunan eritrosit disebabkan oleh, peningkatan *hemolysis*, pendarahan, defisiensi vitamin, penyakit sistem endokrin, dan anemia, (Syadzila *et al.*, 2019). Peningkatan Eritrosit disebabkan oleh *polisitemia relative* yaitu peningkatan hematokrit yang disebabkan oleh menurunnya volume plasma, selain itu disebabkan oleh diare/dehidrasi (Of *et al.*, 2019).

*Corresponding Author:

Muhamad Fahmi Aminuddin ; Email: mfahmi@itkeswhs.ac.id

Mean Corpuscular Volume (MCV) dan *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) rendah atau disebut anemia mikrositik hipokrom suatu kondisi di mana sel darah merah memiliki ukuran yang lebih kecil dan memiliki jumlah hemoglobin yang kurang dari nilai normal. Penyebab utama dari kondisi ini adalah penurunan sintesis hemoglobin, kekurangan zat besi, keracunan timbal, serta beberapa penyakit kronis. Zat besi adalah komponen penting yang diperlukan tubuh untuk menghasilkan hemoglobin. *Mean Corpuscular Volume* (MCV) dan *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) normal atau disebut anemia normositik normokrom ukuran, bentuk, dan kadar hemoglobin sel darah merah normal, namun individu tersebut tetap mengalami anemia karena jumlah sel darah merah yang berkurang. Anemia ini dapat disebabkan oleh kehilangan darah akut, peningkatan volume plasma yang berlebihan, hemolisis, serta penyakit kronis seperti infeksi, gangguan endokrin, masalah ginjal, dan kegagalan sumsum tulang. *Mean Corpuscular Volume* (MCV) dan *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) tinggi atau disebut anemia makrositik hiperkrom ukuran sel darah merah yang membesar dan peningkatan jumlah hemoglobin per sel terjadi akibat kekurangan vitamin B12 dan folat (vitamin B9). Inilah mengapa anemia makrositik sering disebut sebagai anemia defisiensi vitamin.

Pemantapan Mutu Internal (PMI) di Laboratorium Hematologi setiap pagi dan sore selalu dilakukan pencatatan suhu ruangan serta kelembapan ruangan, suhu kulkas dan suhu *refrigerator*. Untuk laboratorium hematologi memiliki suhu ruangan 20°C-21°C dengan kelembapan ruangan 50%-60% ,dan untuk suhu *refrigerator* yaitu menggunakan suhu 2-8°C. Pencatatan suhu dilakukan untuk memantau dan menjaga stabilitas sampel dan reagen agar tetap baik selama penyimpanan. Laboratorium Hematologi juga selalu melakukan *Quality Control* pada alat Mindray CAL 8000 ini setiap hari pada pagi hari, dengan menggunakan tiga *level control*.

KESIMPULAN

Hasil pengamatan di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada 970 sampel menunjukkan bahwa 43,8% merupakan laki-laki dan 56,2% perempuan. Pemeriksaan eritrosit menurun pada 772 sampel (79,6%). *Mean Corpuscular Volume* (MCV) dan *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH) rendah ditemukan pada 93 sampel (12,0%), normal pada 421 sampel (54,5%), dan tinggi pada 41 sampel (5,3%). Pengendalian Mutu Internal dalam pemeriksaan eritrosit dan indeks eritrosit menggunakan Mindray CAL 8000 dilakukan sesuai SOP, mencakup tahap pra-analitik, analitik dan pasca-analitik. Good Laboratory Practice (GLP) serta Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) juga diterapkan sesuai SOP di Laboratorium Hematologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie.

DAFTAR PUSTAKA

- Apendi, H. T. (2017). *Perbedaan Jumlah Eritrosit Darah EDTA 10% dan Darah Natrium Sitrat 3,8%*. Thesis, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Kemenkes. (2018). *Laporan Kesehatan Nasional 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Mindray. (2012). *Servis Manual Auto Hematology Analyzer BC-6800* (versi : 2). Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronic Co., Ltd. China.
- Of, D., Value, H., Methods, A., Dengue, I. N., Patients, H., & Hemoconcentration, W. (2019). *Journal of Vocational Health Studies DIFFERENT OF HEMATOOCRIT VALUE MICROHEMATOCRIT METHODS AND AUTOMATIC METHODS IN DENGUE*. 03, 67–71. <https://doi.org/10.20473/jvhs.V3I2.2019.67>
- Rokhana, K. ikawati. (2018). Pengaruh Buah Bit (beta vulgaris) Terhadap Indek Eritrosit Pada Remaja Putri Dengan Anemia Effect Of Beta Vulgaris On Index Erythrocyte In Women Adolescent With Anemia. *Journal of Nursing and Public Health*, 6(2), 60–66.
- Suhartati, R., & Alwi, Y. (2015). Gambaran Indeks Eritrosit Pada Pasien Tuberkulosis Paru. *Jurnal*

***Corresponding Author:**

Muhamad Fahmi Aminuddin ; Email: mfahmi@itkeswhs.ac.id

Kesehatan Bakti Tunas Husada, 14(29–32).

- Syadzila, S. K., Suciati, S. S., & Utami, N. D. (2019). Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dengan Metode POCT (Point of Care Testing) sebagai Deteksi Dini Penyakit Anemia Bagi Masyarakat Desa Sumbersono , Mojokerto Examination of Hemoglobin Levels with POCT (Point of Care Testing) Method as Early Detection of An. *Jurnal Surya Masyarakat*, 2(1), 29–34.
- Wahdaniah, W., & Tumpuk, S. (2018). Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K2EDTA dan K3EDTA Terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(2), 114. <https://doi.org/10.30602/jlk.v1i2.147>
- Yunus, R., Astina, F., & Hasan, F. E. (2020). Analisis Kualitatif Morfologi Eritrosit Pada Apusan Darah EDTA (Ethylene Diamine Tetraacetic Acid) Untuk Pemeriksaan Segera (0 Jam) dan Pemeriksaan Ditunda (2 Jam). *Journal Of Medical Laboratory Technology*, 326–334.