

Perbandingan Kadar Hemoglobin Menggunakan POCT (*Point Care Of Testing*) dengan Alat *Hematology Analyzer* Pada Pasien Normal dan Anemia

Anggi Fauzi¹, *Arina Novilla², Nining Ratna Ningrum³, Iis Herawati⁴

^{1,3,4}Prodi Teknologi Laboratorium Medis (D4), Fakultas Ilmu dan Teknologi Kesehatan, Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi

²Prodi Teknologi Laboratorium Medis (D3), Fakultas Ilmu dan Teknologi Kesehatan, Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi

Correspondence author : Arina Novilla, arina.novilla@lecture.unjani.ac.id, Cimahi, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jik.v16i2.2329>

Abstrak

Di laboratorium pemeriksaan hemoglobin merupakan salah satu pemeriksaan skrining, penggunaan alat bervariasi salah satunya adalah menggunakan POCT. Alasan penggunaan alat ini karena lebih efisien dibanding *hematology analyzer*, seperti pengerjaannya lebih mudah karena POCT biasanya bersifat portabel, sehingga bisa digunakan di berbagai lokasi tanpa perlu membawa sampel ke laboratorium pusat sehingga POCT bisa dijadikan alternatif pada kondisi tertentu. Tujuan penelitian ini membandingkan kadar hemoglobin yang diukur memakai alat *Point of Care Testing* (POCT) dan *Hematology Analyzer* pada pasien dengan kondisi normal, anemia sedang, dan anemia berat. Metode yang digunakan adalah penelitian komparatif dengan desain *cross sectional*. Besaran sampel digunakan dalam penelitian ini adalah 40 pasien dibagi secara proporsional menjadi 20 pasien dengan kadar hemoglobin normal, 10 pasien dengan anemia sedang dan 10 pasien dengan anemia berat. Hasil penelitian rerata kadar hemoglobin kategori normal pada POCT adalah 14,37 mg/dL, sedangkan pada *hematology analyzer* adalah 13,95 mg/dL. Rerata kadar hemoglobin kategori anemia sedang pada POCT adalah 9,45 mg/dL, sedangkan pada *hematology analyzer* adalah 8,77 mg/dL. Rerata kadar hemoglobin kategori anemia berat pada POCT adalah 6,42 mg/dL, sedangkan pada *hematology analyzer* adalah 5,82 mg/dL. Uji normalitas yang digunakan adalah *saphiro-wilk*, dengan dasar pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikansi *p value*, jika nilai *p value* > 0,05 maka data penelitian berdistribusi normal, dan jika nilai signifikansi < 0,05 maka dinyatakan data penelitian tidak berdistribusi normal. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa hasil uji *Independent t-test* ketiga kategori didapat nilai *p value* >0,05 menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan pengukuran kadar hemoglobin menggunakan POCT dengan *hematology analyzer*.

Kata Kunci: *Point of Care Testing*, *Hematology Analyzer*, Anemia

Abstract

In the laboratory, hemoglobin examination is one of the screening examinations, the use of various tools, one of which is using POCT. The reason for using this tool is because it is more efficient than a hematology analyzer. Such as easier to work on because POCT is usually portable, so it can be used in various locations without the need to bring samples to the central laboratory so that POCT can be used as an alternative in certain conditions. POCT tools are usually cheaper to buy initially because of their small size and simpler technology. The purpose of this study was to compare hemoglobin levels measured using the Point of Care Testing (POCT) tool and Hematology Analyzer in patients with normal conditions, moderate anemia, and severe anemia. The method used was a comparative study with a cross-sectional design. The sample size used in this study was 40 patients divided proportionally into 20 patients with normal hemoglobin levels, 10 patients with moderate anemia and 10 patients with severe anemia. The results of the study showed that the average hemoglobin level in the normal category on POCT was 14.37 mg/dL, while on the hematology analyzer it was 13.95 mg/dL. The average hemoglobin level in the moderate anemia category on POCT was 9.45 mg/dL, while on the hematology analyzer it was 8.77 mg/dL. The average hemoglobin level in the severe anemia category on POCT was 6.42 mg/dL, while on the hematology analyzer it was 5.82 mg/dL. The normality test used is saphiro-wilk, with the basis of decision making based on the significance value of the p value, if the p value is > 0.05 then the research data is normally distributed, and if the significance value is < 0.05 then it is stated that the research data is not normally distributed. The results of the study concluded that the results of the Independent t-test for the three categories obtained a p value >0.05 indicating no significant difference in hemoglobin level measurements using POCT with a hematology analyzer.

Keywords: *Point of Care Testing*, *Hematology Analyzer*, Anemia

PENDAHULUAN

Pemeriksaan laboratorium, khususnya di bidang hematologi, kerap kali diminta oleh dokter untuk membantu menegakkan diagnosis suatu penyakit. Oleh karena itu, agar memperoleh hasil yang akurat, tepat, dan dapat diandalkan, pemeriksaan laboratorium harus dilakukan dengan benar sesuai dengan prosedur yang berlaku (Praptomo, 2018). Pemeriksaan yang digunakan untuk menilai keadaan darah beserta bagian-bagian penyusunnya disebut pemeriksaan hematologi. Eritrosit, leukosit, trombosit, dan plasma yang merupakan cairan berwarna kekuningan merupakan komponen-komponen darah (Bararah, Ernawati, & Andeswari, 2017). Permenkes (2011) dalam Wahdaniah & Tumpuk (2018) menyebutkan bahwa pemeriksaan hematologi sering kali diklasifikasikan menjadi dua, yaitu hematologi lengkap dan hematologi rutin. Pemeriksaan hematologi dan pemeriksaan darah rutin disertai pemeriksaan kadar hemoglobin bertujuan untuk mengetahui apakah pasien memiliki masalah kesehatan atau tidak (Hidayat & Sunarti, 2015).

Darah kapiler biasanya digunakan dalam pemeriksaan hemoglobin menggunakan POCT, penggunaan darah kapiler disebabkan karena penggunaan sampel sedikit. Darah kapiler sebagai sampel pemeriksaan memiliki kekurangan, yaitu kemungkinan terjadinya pengenceran pada sampel darah kapiler yang disebabkan karena penusukan yang kurang dalam sehingga darah tidak keluar lancar dan penekanan jari ditekan atau diurut untuk dapat mengeluarkan darah. Hal ini menyebabkan terjadinya pengenceran darah karena cairan jaringan, sehingga hasil pemeriksaan cenderung rendah atau menurun (Khasanah, 2016)

Beberapa keunggulan memakai alat *automated hematology analyzer* yaitu memiliki presisi yang baik dan dapat melakukan pemeriksaan sampel dalam jumlah banyak. Namun demikian penggunaan alat ini memerlukan pemeliharaan yang rutin, kontrol kalibrasi yang selalu dilakukan rutin, tenaga teknis yang dapat mengoperasikan alat, listrik yang stabil, selain itu alat dan reagen yang mahal (Chaudhary, Dubey & Sonker, 2017). Kelemahan dari alat *automated hematology analyzer* adalah membutuhkan daya listrik untuk mengoperasikan alat, sehingga alat ini tidak bisa digunakan di daerah yang memiliki keterbatasan sumber daya listrik. Penelitian sebelumnya banyak yang hanya membandingkan alat POCT dengan *hematology analyzer* pada kondisi anemia secara umum, namun belum banyak yang memfokuskan pada perbandingan secara spesifik antara kedua alat ini pada berbagai tingkat keparahan anemia (normal, anemia sedang, dan anemia berat). Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan hasil yang bervariasi terkait akurasi POCT dalam kondisi tertentu, terutama pada pasien dengan anemia berat yang mungkin memiliki kadar Hb yang sangat rendah. Penelitian ini untuk membandingkan kadar hemoglobin yang diukur menggunakan POCT

dan *Hematology Analyzer* pada pasien normal, anemia sedang, dan anemia berat. Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan penelitian sebelumnya serta dapat memberikan informasi yang berguna mengenai keandalan POCT dalam berbagai kondisi klinis dan kontribusinya dalam pengelolaan anemia di fasilitas kesehatan yang berbeda. Penelitian ini bertujuan yaitu membandingkan kadar hemoglobin menggunakan alat POCT dan *hematologi analyzer*.

METODE

Penelitian ini berfokus pada penetapan kadar hemoglobin menggunakan alat berbeda yaitu *Point of Care Testing* (POCT) dengan *hematology analyzer* pada pasien normal, anemia sedang dan anemia berat dengan desain penelitian *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien yang datang ke laboratorium di RSUD Banten periode Agustus 2024. Besaran Sampel yang digunakan adalah 40 pasien, dibagi secara proporsional terdiri 20 pasien dengan kadar hemoglobin normal, 10 pasien dengan anemia sedang, dan 10 pasien dengan anemia berat. Penelitian ini menggunakan 2 jenis sampel yaitu sampel darah kapiler menggunakan alat POCT dan darah Vena menggunakan alat *Hematology Analyzer*.

Distribusi responden berdasarkan usia, jenis kelamin, dan kategori anemia. Usia 20 - 40 tahun laki-laki terdapat 13 responden laki-laki dan terdapat 7 responden perempuan yang dikategorikan sebagai normal. Usia 23 - 45 tahun laki-laki terdapat 4 responden laki-laki dan terdapat 6 responden perempuan yang dikategorikan sebagai anemia sedang. Usia 35 - 45 tahun laki-laki terdapat 5 responden laki-laki dan terdapat 5 responden perempuan yang dikategorikan sebagai anemia berat. Jadi total responden normal 20 orang (13 laki-laki, 7 perempuan), anemia sedang 10 orang (4 laki-laki, 6 perempuan), anemia berat 10 orang (5 laki-laki, 5 perempuan). Tabel tersebut menyajikan distribusi responden berdasarkan usia, jenis kelamin, dan kategori anemia. Usia 20 - 40 tahun laki-laki terdapat 13 responden laki-laki dan terdapat 7 responden perempuan yang dikategorikan sebagai normal. Usia 23 - 45 tahun laki-laki terdapat 4 responden laki-laki dan terdapat 6 responden perempuan yang dikategorikan sebagai anemia sedang. Usia 35 - 45 tahun laki-laki terdapat 5 responden laki-laki dan terdapat 5 responden perempuan yang dikategorikan sebagai anemia berat. Jadi total responden normal 20 orang (13 laki-laki, 7 perempuan), anemia sedang 10 orang (4 laki-laki, 6 perempuan), anemia berat 10 orang (5 laki-laki, 5 perempuan).

HASIL & PEMBAHASAN

Quality Control merupakan elemen kunci untuk menjamin keandalan dan validitas hasil pemeriksaan laboratorium. QC dilakukan untuk memastikan bahwa alat dan metode yang digunakan dalam laboratorium memberikan hasil yang akurat, konsisten, dan dapat dipercaya. Dalam konteks laboratorium klinik, kesalahan atau ketidakakuratan hasil pemeriksaan bisa berdampak pada diagnosis, penatalaksanaan, dan keputusan terapi pasien. Berikut adalah tabel hasil QC POCT dan *hematology analyzer*. Penggunaan Material Kontrol (*Control Materials*) sebelum alat digunakan untuk memeriksa sampel pasien, dilakukan pemeriksaan menggunakan bahan control yang memiliki kadar hemoglobin yang sudah diketahui dengan pasti. Dalam tabel yang diberikan, bahan kontrol ini dibagi menjadi tiga level yaitu level rendah, normal dan tinggi.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan QC POCT dan *Hematologi Analyzer*

Hasil Pemeriksaan QC (g/dl)			
Level	POCT	<i>Hematology Analyzer</i>	Target
Rendah			
(MB0724AL)	5,7	5,9	5,8 ± 0,4
Normal			
(MB0724AN)	11,7	12,1	12,1 ± 0,6
Tinggi			
(MB0724AH)	14,9	15,5	15,5 ± 0,8

Tabel 1 adalah pemeriksaan kontrol yang dilakukan sebelum melakukan pemeriksaan sampel selama 10 hari. Keseluruhan hasilnya dengan rata-rata memasuki rentang yang sudah ditetapkan. Hal tersebut menandakan bahwa POCT dan *hematology analyzer* dapat digunakan untuk pemeriksaan sampel. Hasil yang diperoleh dari kedua alat (POCT dan *Hematology Analyzer*) untuk setiap level bahan kontrol dibandingkan dengan target value dan rentang yang diizinkan.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kadar Hemoglobin

Kadar Hemoglobin	Mean ±SD (g/dL)	Median (min – max) g/dL	CV %
Normal			
POCT	14,37 ± 1,41	14,2 (12,2 - 16,8)	0,10
<i>Hematology Analyzer</i>	13,95 ± 1,57	13,9 (11,4-16,5)	0,11
Anemia Sedang			
POCT	9,45 ± 0,86	9,4 (8,4 - 10,9)	0,09
<i>Hematology Analyzer</i>	8,77 ± 0,82	8,7 (7,7 - 10,1)	0,09

Anemia Berat			
POCT	6,42 ± 1,03	6,1 (5,0 - 7,9)	0,16
<i>Hematology Analyzer</i>	5,82 ± 1,19	5,4 (4,0 - 7,6)	0,20

Dari tabel 2 hasil pengukuran kadar hemoglobin didapat nilai kadar batas tertinggi 16,8 g/dL dengan CV sebesar 0,10% dan nilai kadar batas terendah 4,0 g/dL dengan CV sebesar 0,20 %. Uji normalitas yang dipakai adalah *saphiro-wilk*, dasar pengambilan keputusan yaitu nilai signifikansi *p value*, jika nilai *p value* > 0,05 maka data berdistribusi normal, dan jika nilai signifikansi < 0,05 maka dinyatakan data tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan uji normalitas didapat nilai *p value* kadar hemoglobin pada POCT dengan kondisi normal, anemia sedang dan berat adalah 0,084; 0,268; dan 0,171. Pada alat *hematology analyzer* dengan kondisi normal, anemia sedang dan berat adalah 0,325; 0,412; dan 0,439. Signifikansi *p value* > 0,05 artinya data tersebut masuk kategori normal, maka dapat dilanjutkan analisa menggunakan uji *Independent T-test*. Tes ini dipakai untuk membandingkan rata-rata dua kelompok yang tidak saling bergantung satu sama lain, bertujuan untuk mengetahui perbedaan secara statistik antara kedua rata-rata tersebut yaitu kadar hemoglobin menggunakan POCT dan *hematology analyzer*.

Tabel 3. Hasil Uji Independent T-test

Katagori	Selisih mean	<i>α</i>	P-Value
Hemoglobin Normal			
POCT	0,425	0,05	0,376
<i>Hematology Analyzer</i>			
Hemoglobin Anemia sedang			
POCT	0,680	0,05	0,089
<i>Hematology Analyzer</i>			
Hemoglobin Anemia Berat			
POCT	0,600	0,05	0,247
<i>Hematology Analyzer</i>			

Hasil penetapan Hb memakai POCT dan *hematology analyzer* dari 40 responden yang berasal dari kategori normal, sedang dan berat yang dianalisa menggunakan uji *Independent T-Test*. Dari hasil uji *t-test* yang dilakukan untuk membandingkan kadar hemoglobin yang diukur memakai metode POCT (*Point of Care Testing*) dengan alat *Hematology Analyzer*. Dari

semua kategori didapatkan nilai $p\text{-value} > \alpha 0,05$, artinya hipotesis H_0 diterima maka H_a ditolak atau Tidak ada perbedaan signifikan kadar hemoglobin menggunakan POCT dan alat *Hematology Analyzer* pada pasien dengan kondisi normal, anemia sedang, dan anemia berat.

PEMBAHASAN

Alat analisis hematologi (*Hematology analyzer*) terutama digunakan untuk pengujian hemoglobin di fasilitas kesehatan, seperti laboratorium rumah sakit (Puspitasari et al., 2020). Pendekatan pengujian di tempat perawatan (POCT), yang menggunakan hemoglobinometer portabel, lebih sering digunakan di fasilitas layanan kesehatan yang lebih kecil seperti puskesmas pembantu atau puskesmas desa (Puspitasari et al., 2020).

Dalam kegiatan skrining, alat POCT dapat digunakan untuk mengukur hemoglobin darah. alat POCT ini dibuat sesuai untuk digunakan di lokasi jauh dari fasilitas laboratorium, tidak memiliki alat lengkap, di fasilitas donor darah, dan di klinik dokter umum. Jarak dari pusat pemeriksaan laboratorium yang jauh dan kecepatan pasien dapat ditindaklanjuti setelah mengetahui hasil pemeriksaan. POCT ini dapat mengurangi waktu tunggu untuk hasil pemeriksaan laboratorium, tingkat kesalahan yang dapat terjadi selama proses pra dan pasca analisis, dan peningkatan efikasi dan efisiensi hasil pemeriksaan merupakan beberapa faktor yang perlu diperhatikan saat menggunakan POCT (Faatih et al., 2017).

Sampel yang digunakan untuk pemeriksaan menggunakan POCT adalah darah kapiler dan sampel darah vena untuk pemeriksaan menggunakan *hematology analyzer* dengan tiga kategori yaitu normal, anemia sedang dan anemia berat. Pembacaan POCT (*Quick Check-Hb*) dengan kadar hemoglobin minimal yang didapat adalah sebesar 4 g/dl dan kadar tertinggi sebesar 16,8 g/dL. Dalam hal ini nilai tersebut masih masuk dalam batas deteksi, alat tidak dapat membaca kadar hemoglobin apabila berada pada kadar $> 25,6$ g/dL, alat menampilkan kode tinggi (HI) pada layar monitor dan kadar terendah pada kadar < 4 g/dL akan menampilkan kode rendah (LO) pada layar monitor. *Mindray BC-780* merupakan alat hematologi otomatis yang memiliki batas pembacaan hemoglobin dalam rentang 0 hingga 26 g/dL, dengan resolusi pembacaan mencapai 1 g/dL. Alat ini menggunakan metode fotometri berdasarkan prinsip cyanmethemoglobin atau SLS non-sianida untuk mengukur konsentrasi hemoglobin dalam darah. Masing-masing rentang pengukuran memberikan hasil yang sesuai dengan limit deteksi dari kategori rendah hingga kategori tinggi dapat terbaca sesuai kemampuan deteksi pada alat. Penelitian menunjukkan nilai rata – rata pengukuran kadar hemoglobin kategori normal menggunakan POCT $14,37 \pm 1,41$ g/dL dan alat *hematology analyzer* $13,95 \pm 1,57$ g/dL, kategori anemia sedang rata-rata pada POCT $9,45 \pm 0,86$ mg/dL dan alat *hematology analyzer* $8,77 \pm 0,82$ g/dL, kategori anemia berat rata-rata pada POCT

6,42 ± 1,03 mg/dL dan alat *hematology analyzer* 5,82 ± 1,19 g/dL. Berdasarkan hasil dari rata-rata POCT dan *hematology analyzer* kadar hemoglobin ketiga kategori pada POCT lebih tinggi daripada alat *hematology analyzer*. Nilai tersebut menggambarkan pada kadar hemoglobin menggunakan POCT dan alat *hematology analyzer* pada pasien normal, anemia sedang dan anemia berat dapat dikatakan representatif dengan nilai standar deviasi lebih kecil dari rata-rata. Pada penelitian ini didapat *Coefficient variation* (CV) pada masing-masing sampel kadar hemoglobin pasien normal, anemia sedang dan anemia berat didapat nilai CV antara 0,09 % - 0,20 %. Hasil CV yang didapat masih sejalan dengan CV pada *leaflet* POCT *Quik-Check* Hemoglobin dengan nilai CV sebesar antara 0,26 % - 2,0%.

Data dalam penelitian ini berdistribusi normal sehingga pengujian statistik dilanjutkan dengan menggunakan *independent t-test*. Berdasarkan tabel 3 dari hasil uji *independent t-test* pada tingkat kepercayaan 95% dengan *p value* > 0,05. Pada POCT dan alat *hematology analyzer* kategori normal didapat nilai *p value* 0,376 > 0,05 POCT dan alat *hematology analyzer* kategori anemia sedang didapat nilai *p value* 0,089 > 0,05 sedangkan POCT dan alat *hematology analyzer* kategori anemia berat didapat nilai *p value* 0,247 > 0,05. Artinya dapat disimpulkan bahwa hipotesis H₀ diterima maka H_a ditolak atau tidak ada perbedaan signifikan dalam kadar hemoglobin antara pengukuran menggunakan POCT (*Point of Care Testing*) dan alat *Hematology Analyzer* pada pasien dengan kondisi normal, anemia sedang, dan anemia berat. Hasil uji menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan secara statistik antara hasil pengukuran menggunakan POCT dan *hematology analyzer* pada semua kategori (normal, anemia sedang, dan anemia berat).

Prinsip kerja hb meter (POCT) adalah berdasarkan perubahan potensial listrik yang dipengaruhi oleh interaksi kimia antara sampel yang diukur dengan reagen pada elektroda (strip) (Arini dkk, 2023). Kekurangan penggunaan darah kapiler sebagai sampel pemeriksaan antara lain risiko pengenceran yang signifikan akibat tusukan yang dangkal, yang mengakibatkan darah menjadi tidak halus dan sering kali melibatkan penekanan atau pemijatan jari. Cairan jaringan dari penyakit ini dapat mengencerkan darah, sehingga mengakibatkan hasil pemeriksaan yang rendah atau menurun (Khasanah, 2016). Ketika sampel bereaksi dengan reagen pada strip POCT terbentuk warna. Alat tersebut membaca warna tersebut dan menampilkan hasilnya secara otomatis. POCT ini menggunakan strip atau reagen kering. Faktor kesalahan biasanya muncul di area pra analitik, analitik, dan pasca analitik. Faktor pra analitik biasanya disebabkan oleh pengambilan sampel yang tidak tepat, yang dapat memengaruhi hasil; faktor analitik biasanya disebabkan oleh kerusakan alat; dan faktor pasca analitik sering kali disebabkan oleh petugas pemeriksaan yang kurang

memperhatikan atau salah memasukkan hasil (Andini, 2022).

Prinsip kerja pemeriksaan kolorimetri adalah reagen memecah eritrosit, mengubah hemoglobin menjadi metHemoglobin, intensitas warna yang terbentuk berbanding lurus dengan konsentrasi sampel. Hemoglobin dipecah dan dipisahkan dari zat lain menggunakan sianida merupakan prinsip pemeriksaan hematology analyzer. Kadar hemoglobin kemudian diukur menggunakan penyinaran khusus berdasarkan jumlah cahaya yang berhasil diserap oleh hemoglobin; hasil pengukuran secara otomatis ditampilkan pada layar *hematology analyzer* (Faruq & Rahayu, 2021). Kesalahan pengukuran, lokasi pengambilan sampel darah, kondisi alat dan karakteristik demografi (misalnya, wanita hamil, remaja sehat, individu anemia, dan lainnya) semuanya dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan pada *hematology analyzer*. Sedangkan variabel yang mempengaruhi POCT adalah kelompok usia, lokasi, dan kesalahan instrumental pada POCT (Chaudhary et al., 2017).

Menurut standar *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)*, selisih mean dalam pengukuran hemoglobin (Hb) yang dapat diterima biasanya adalah $\pm 0,5$ g/dL. POCT direkomendasikan untuk skrining awal dan dapat digunakan sehari-hari untuk skrining dan pengambilan keputusan klinis cepat, tetapi validasi hasil dengan alat laboratorium standar masih diperlukan untuk diagnosis yang lebih akurat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan rerata kadar hemoglobin pada POCT dengan kondisi normal, anemia sedang, anemia berat adalah 14,37; 9,45; dan 6,42 g/dL, sedangkan pada *hematology analyzer* 13,95; 8,77; dan 5,82 g/dL, 2) Tidak ada perbedaan signifikan antara kadar hemoglobin menggunakan POCT dan alat *hematology analyzer* dengan *p value* > 0,05.

REFERENSI

- 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*, 14(1), 235–238.
- Andini, Z. A. (2022). *Literature Review: Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Menggunakan Alat Point Of Care Testing (Poct) Dan Alat Hematology Analyzer Pada Penderita Anemia*. 1–11.
- Asih, E. S., Pramudianti, D., & Gunawan, L. S. (2018). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Metode. *BIOMEDIKA Jurnal*, 11(01), 1–9.
- Banthavi PS,(2021). *Diagnostic Accuracy of Hemoglobin Estimation by Point of Care Devices: A Comparative Study with the Automated Hematology Analyzer*;7(5).
- Bararah, A. S., Ernawati, & Andreswari, D. (2017). Implementasi Case Based Reasoning untuk Diagnosa Penyakit Berdasarkan Gejala Klinis dan Hasil Pemeriksaan

- Hematologi dengan Probabilitas Bayes. *Rekursif*, 5(1), 43–54.
- Chaudhary, R., Dubey, A., & Sonker, A. (2017). Techniques Used for The Screening of Hemoglobin Levels in Blood Donors: Current Insights and Future Directions. *Journal of Blood Medicine*, 75–88.
- Faatih, M., Sariadji, K., Susanti, I., Putri, ratih R., Dany, F., & Nikmah, U. A. (2017). Penggunaan Alat Pengukur Hemoglobin di Puskesmas, Polindes dan Pustu. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*, 1(1), 32–39.
- Faruq, Z. H. (2018). Analisis Darah Lisis Terhadap Nilai Trombosit Menggunakan Metode Electrical Impedance. *Jurnal Labora Medika*, 2(1), 11–13.
- Hidayat, N., & Sunarti. (2015). Validitas Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Menggunakan Metode Hemoglobin Meter Pada Remaja Putri Di MAN Wonosari. *Kesmas*, 9(1), 11–18. Jurnal.Uad.ac.ad
- Khasanah, U. (2016). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit pada Darah Vena dan Darah Kapiler dengan Metode Tabung [Universitas Muhammadiyah, Semarang]. In *Skripsi*. lib.unimus.ac.id
- Prapto, A. J. (2018). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Trombosit Metode Langsung (Rees Ecker), Metode Tidak Langsung (Fonio), Dan Metode Automatik (Hematologi Analyzer). *Jurnal Medika*, 1–13.
- Puspitasari, P., Aliviameita, A., Rinata, E., Yasmin, R. A. Y., & Saidah, S. N. (2020). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Hemoglobin Antara Metode Point of Care Testing Dengan Metode Sianmethemoglobin Pada Ibu Hamil. *Jurnal Analis Kesehatan*, 9(1), 24.
- Wahdaniah, & Tampuk, S. (2018). Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K2EDTA dan K3EDTA Terhadap Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(2), 114