

ANALISIS PERBANDINGAN PEMERIKSAAN HEMOGLOBIN MENGUNAKAN ALAT HB METER DENGAN ALAT SPEKTROFOTOMETER PADA IBU HAMIL

Sri Wahyuni Gayatri^{1*}, Irna Diyana Kartika², Asrini Safitri³

¹Bagian Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

²Bagian Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

³Bagian Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

Email: sriwahyuni.gayatri@umi.ac.id

DOI: [10.24252/alami.v6i2.33243](https://doi.org/10.24252/alami.v6i2.33243)

ABSTRACT

The prevalence of anemia in Indonesia according to the World Health Organization (WHO) in 2021 in pregnant women is 57.1%. Anemia in pregnant women can cause postpartum hemorrhage which is the cause of death in childbirth. International Committee for Standardization in Haematology (ICSH) recommends checking hemoglobin levels using the cyanmet-hemoglobin method. This method is easy to do because it has a standard and can measure all types of hemoglobin. The purpose of this study was to determine the comparison of hemoglobin levels using the Hb Meter and Spectrophotometer for pregnant women. The research design used was prospective with a descriptive analytic method with a Cross Sectional approach. Hemoglobin examination with a spectrophotometer has lower results than using a Hb Meter and is significantly significant. Conclusion: Examination of hemoglobin with a spectrophotometer has lower results than using an Hb meter and is significantly significant.

Keywords: Hemoglobin, Pregnant Mother, Hb Meters, Spectrophotometer

ABSTRAK

Prevalensi anemia di Indonesia menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2021 pada wanita hamil adalah 57,1%. Anemia pada ibu hamil dapat menyebabkan terjadinya perdarahan post partum yang merupakan penyebab kematian pada ibu melahirkan. *International Committee for Standardization in Haematology* (ICSH) menganjurkan pemeriksaan kadar hemoglobin dengan menggunakan metode sianmethemoglobin. Cara ini mudah dilakukan karena mempunyai standar dan dapat mengukur semua jenis hemoglobin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui Perbandingan Kadar Hemoglobin dengan menggunakan alat Hb Meter dan Spektrofotometer pada Ibu hamil. Desain penelitian yang digunakan adalah prospektif dengan metode analitik deskriptif dengan pendekatan *Cross Sectional*. Pemeriksaan hemoglobin dengan spektrofotometer mempunyai hasil lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan alat Hb meter dan bermakna secara signifikan. Kesimpulan: Pemeriksaan hemoglobin dengan spektrofotometer mempunyai hasil lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan alat Hb meter dan bermakna secara signifikan.

Kata Kunci: Hemoglobin, Ibu hamil, Hb Meter, Spektrofotometer

Pendahuluan

Hemoglobin merupakan suatu protein tetramerik eritrosit yang mengikat molekul bukan protein, yaitu senyawa porfirin besi yang disebut heme. Hemoglobin mempunyai dua fungsi pengangkutan penting dalam tubuh manusia, yakni pengangkutan oksigen ke jaringan dan pengangkutan karbondioksida dan proton dari jaringan perifer ke organ respirasi. Jumlah hemoglobin dalam eritrosit rendah, maka kemampuan eritrosit membawa oksigen ke seluruh jaringan tubuh juga akan menurun dan tubuh menjadi kekurangan O₂. Hal ini akan menyebabkan terjadinya anemia. Kadar hemoglobin bervariasi dengan usia individu dan pada orang dewasa, dengan jenis kelamin. Nilai pada wanita usia subur adalah 10% lebih rendah daripada pada pria.¹ Pada ketinggian, nilai yang lebih tinggi ditemukan, kira-kira sebanding

dengan ketinggian di atas permukaan laut. Nilai pasien anemia lebih dari 1 deviasi standar di bawah nilai rata-rata untuk jenis kelamin mereka.³ Namun, karena kisaran luas kadar hemoglobin dan hematokrit normal, seringkali sulit untuk mendokumentasikan anemia ringan. Anemia mempengaruhi seperempat populasi dunia, dengan prevalensi lebih tinggi pada kelompok sosial ekonomi rendah.⁶

Anemia didefinisikan sebagai penurunan dari sel darah merah yang mengakibatkan pengikatan oksigen darah berkurang. Karena volume darah biasanya dipertahankan pada tingkat yang hampir konstan, pasien anemia mengalami penurunan konsentrasi sel darah merah atau hemoglobin dalam darah perifer.⁵ Penyebab anemia pada kehamilan adalah defisiensi zat-zat nutrisi. Seringkali defisiensinya bersifat multipel dengan manifestasi klinik yang disertai infeksi, gizi buruk, atau kelainan herediter seperti hemoglobinopati.⁵ Namun, penyebab mendasar anemia nutrisi meliputi asupan yang tidak cukup, absorpsi yang tidak adekuat, bertambahnya zat gizi yang hilang, kebutuhan yang berlebihan, dan kurangnya utilisasi nutrisi hemopoietik. Sekitar 75% anemia dalam kehamilan disebabkan oleh defisiensi besi yang memperlihatkan gambaran eritrosit mikrositik hipokrom pada apusan darah tepi.⁷ Penyebab tersering kedua adalah anemia megaloblastik yang dapat disebabkan oleh defisiensi asam folat dan defisiensi vitamin B₁₂. Penyebab anemia lainnya jarang ditemui antara lain hemoglobinopati, proses inflamasi, toksisitas zat kimia, dan keganasan.⁸

Frekuensi anemia selama kehamilan bergantung terutama pada status besi sebelumnya dan suplementasi pranatal. Penyakit ini lebih sering dijumpai pada wanita miskin dan dipengaruhi oleh kebiasaan makan.¹ Terdapat 22% dari 88.149 wanita Cina mengalami anemia pada trimester pertama. Pada studi-studi dari Amerika Serikat melaporkan bahwa kadar hemoglobin rerata pada aterm adalah 12,7 g/dL pada wanita yang mendapat suplemen besi dibandingkan dengan 11,2 g/dL pada mereka yang tidak.² Penelitian mendapatkan sebanyak 59.248 kehamilan dan mendapatkan prevalensi 27 persen untuk anemia pascapartum.³ Meskipun hal ini berkorelasi erat dengan anemia pranatal, 20 persen wanita dengan kadar hemoglobin pranatal normal mengalami anemia pascapartum yang disebabkan oleh perdarahan saat melahirkan.⁴ Meskipun hal ini berkorelasi erat dengan anemia pranatal, 20 persen wanita dengan kadar hemoglobin pranatal normal mengalami anemia pascapartum yang disebabkan oleh perdarahan saat melahirkan.⁸

Terdapat berbagai cara untuk menetapkan kadar hemoglobin tetapi yang sering dikerjakan di laboratorium adalah yang berdasarkan kolorimeterik visual cara Sahli dan fotoelektrik cara sianmethemoglobin atau hemoglobinsianida.¹ Cara Sahli kurang baik, karena tidak semua macam hemoglobin diubah menjadi hematin asam misalnya karboksi-hemoglobin, methemoglobin dan sulfhemoglobin.⁹ Selain itu alat untuk pemeriksaan hemoglobin cara Sahli tidak dapat distandarkan, sehingga ketelitian yang dapat dicapai hanya $\pm 10\%$.^{9,10} Cara sianmethemoglobin adalah cara yang dianjurkan untuk penetapan kadar hemoglobin di laboratorium karena larutan standar sianmethemoglobin sifatnya stabil, mudah diperoleh dan pada cara ini hampir semua hemoglobin terukur kecuali sulfhemoglobin. Pada cara ini ketelitian yang dapat dicapai $\pm 2\%$.^{9,11}

Dengan berkembangnya teknologi alat kesehatan yang semakin canggih selain kedua cara pemeriksaan tersebut, kini telah banyak digunakan pemeriksaan darah lengkap dengan menggunakan alat otomatis yang di kenal dengan nama hematology analyser.^{12,13} Berhubung ketelitian masing-masing cara berbeda, untuk penilaian hasil sebaiknya diketahui cara mana

yang dipakai. Nilai rujukan kadar hemoglobin tergantung dari umur dan jenis kelamin. Perempuan hamil terjadi hemodilusi sehingga batas terendah nilai rujukan ditentukan 10 g/dl.^{1,3}

Metode Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah prospektif dengan metode analitik deskriptif dengan pendekatan *Cross Sectional*. Lokasi penelitian yang dipilih yaitu di RSIA Siti Khadijah 1 Makassar dengan sampel adalah ibu hamil trimester ketiga mulai dari umur kehamilan 27-41 minggu. Dengan memakai rumus kriteria sampel didapatkan sampel sebanyak 45 orang. Kriteria inklusi yaitu ibu hamil trimester 3 yang sehat dan bersedia mengikuti penelitian sedangkan kriteria eklusi yaitu ibu hamil dibawah trimester 3, ibu hamil yang anemia dan sampel darah yang diambil mengalami bekuan sehingga tidak layak digunakan. Sebelum data diambil, subjek penelitian yang diperiksa harus memenuhi seluruh kriteria inklusi yang telah ditetapkan dalam penelitian ini. Peneliti telah melakukan *informed consent* kepada seluruh sampel sebelum data diambil. Persetujuan komisi etik telah diajukan dan sudah mendapatkan persetujuan. Setelah ini kami menjelaskan kepada peserta penelitian mengenai tujuan penelitian ini. Apabila peserta menyetujui, maka kami akan menanyakan informasi mengenai hari pertama haid terakhir (HPHT) dan kemudian mengambil darah peserta agar diperiksa kadar hemoglobin darah. Uji statistic yang dilakukan dilakukan analisis univariat dan bivariat. Melalui analisis univariat akan ditampilkan distribusi frekuensi kedua variabel mengenai usia kehamilan dan kadar hemoglobin. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui perbandingan kadar hemoglobin dengan menggunakan alat Hb meter merk Family Dr dan spektrofotometri UV-Vis dengan menggunakan uji Chi square.

Hasil Penelitian

Tabel 1. Karakteristik Responden

Umur	Jumlah	Persentase(%)
25 tahun - 30 tahun	22	48,9
31 tahun - 35 tahun	8	17,8
36 tahun - 40 tahun	14	31,1
> 40 tahun	1	2,2
Total	45	100%

Paritas	Jumlah	Persentase(%)
1 – 3	37	82,2
4 – 6	7	15,6
7 – 9	1	2,2
Total	45	100%

Umur Kehamilan	Jumlah	Persentase(%)
26 minggu - 30 minggu	18	40
31 minggu - 35 minggu	21	46,7
36 minggu - 40 minggu	6	13,3
Total	45	100%

Kadar Hemoglobin Hb meter	Jumlah	Persentase(%)
Rendah	21	46,7
Normal	24	53,3
Total	45	100%

Kadar Hemoglobin Spektrofotometri	Jumlah	Persentase(%)
Rendah	30	66,7
Normal	15	33,3
Total	45	100%

Sumber: Data Primer 2022

Tabel 2. Perbandingan Pemeriksaan Hemoglobin

Metode pemeriksaan (n = 45)	Kadar hemoglobin Mean ± SD	Nilai p
Hb Meter	12,089 ± 14,355	0,014
Spektrofotometer	11,338 ± 13,955	

Sumber: Data Primer 2022, Uji Chi-square

Dari data tersebut dapat terlihat bahwa pada pemeriksaan hemoglobin dengan menggunakan HB meter dengan jumlah sampel 45 orang ibu hamil memiliki mean (rata-rata) 12,08. Sedangkan pada pemeriksaan hemoglobin dengan menggunakan alat spektrofotometer dengan jumlah sampel 45 orang ibu hamil memiliki mean (rata-rata) 11,33. Dari hasil analisa di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa: Ada pengaruh yang signifikan terhadap kadar hemoglobin dengan menggunakan alat Hb meter dibandingkan dengan spektrofotometer pada

ibu hamil di RSIA Siti khadijah 1 makassar. Berdasarkan analisis data tersebut dapat dikatakan bahwa ada perbedaan dari kadar hemoglobin darah dengan menggunakan alat HB meter dibandingkan dengan spektrofotometer. Pemeriksaan hemoglobin dengan spektrofotometer mempunyai hasil lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan alat HB meter dan bermakna secara signifikan.

Pembahasan

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa terdapat perbedaan hasil pengukuran kadar hemoglobin pada ibu hamil dengan menggunakan alat Hb meter dengan spektrofotometer dengan nilai sig $0,014 < 0,05$. Nilai rerata Hb dengan menggunakan alat hb meter adalah 12,08 sedangkan nilai rerata Hb dengan menggunakan spektrofotometer adalah 11,03 sehingga pemeriksaan hemoglobin dengan spektrofotometer mempunyai hasil lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan alat HB meter dan bermakna secara signifikan.

Kelebihan penelitian yang kami lakukan adalah membandingkan metode pemeriksaan hemoglobin dengan menggunakan 2 alat yaitu alat Hb meter dan spektrofotometer. Hal ini kami lakukan agar peneliti apabila ingin mendapatkan hasil yang lebih spesifik sebaiknya menggunakan alat spektrofotometer dikarenakan hasil yang didapatkan lebih rendah apabila menggunakan alat Hb meter. Sedangkan kelemahan penelitian kami yaitu apabila menggunakan alat spektrofotometri hasil yang didapatkan lebih lama dibandingkan menggunakan alat Hb meter.

Penelitian ini serupa dengan yang dilakukan Adam et al di tahun 2020 yang membandingkan hasil pengukuran hemoglobin pada ibu hamil dengan menggunakan HemoCue hemoglobin meter dan alat analisis hemoglobin otomatis didapatkan hasil adanya perbedaan hasil pengukuran pada dua alat tersebut. Evaluasi terhadap harga dan hasil pengukuran hemoglobin dengan HemoCue, DHT Meter dan Jenway Colorimeter. Hasil yang didapat HemoCue memiliki hasil yang optimal tapi juga paling mahal, sedangkan DHT meter dan Jenway colorimeter hasilnya kurang akurat tetapi harganya lebih murah.¹⁴ Berbeda dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa HemoCue memiliki presisi yang lebih rendah dibandingkan dengan alat sel Dyn 3000 dalam mengukur kadar hemoglobin.

Haemoglobin adalah komponen molekul protein sel darah merah yang menyalurkan oksigen ke seluruh tubuh. Pada haemoglobin terdapat zat besi yang membuat darah berwarna merah. Zat besi merupakan bahan pembuat sel darah merah. Haemoglobin diukur secara kimiawi serta jumlah Hb per 100 ml darah dapat digunakan sebagai indeks kapasitas pembawa oksigen dalam darah. Kadar haemoglobin adalah ukuran pigmen respiratorik yang terdapat dalam sel-sel darah merah, digunakan sebagai parameter terjadinya anemia. Haemoglobin dapat diukur dengan berbagai metode antara lain metode sahli, metode oksihemoglobin dan metode sianmethemoglobin. Metode sianmethemoglobin merupakan metode yang direkomendasikan oleh *International Committe for Standarization in Hematology (ICSH)*.^{5,8}

Hemoglobin merupakan pigmen pengangkut oksigen utama dan terdapat pada eritrosit. Semua bentuk hemoglobin antara lain oksihemoglobin, deoksihemoglobin, methemoglobin dan karboksihemoglobin diubah menjadi bentuk stabil. Perubahan menjadi sianmethemoglobin merupakan metode yang paling luas digunakan karena reagen dan instrumen dengan mudah dapat dikontrol terhadap standar yang stabil dan handal.¹³ Kadar hemoglobin dapat diukur menggunakan spektrofotometer dan penghitung sel otomatis (hematology analyzer) yang

secaralangsung mengukur hemoglobin. Spektrofotometer dapat mengukur semua jenis hemoglobin kecuali sulfhemoglobin. Metode sianmethemoglobin pada alat spektrofotometer prinsipnya adalah hemoglobin diubah menjadi methemoglobin. Sedangkan terdapat beberapa metode pengukuran yang digunakan pada alat hematology analyzer yaitu electrical impedance, fotometri, flowcytometry dan histogram (kalkulasi). Metode fotometrik diintegrasikan ke dalam alat pengukur hitung sel otomatis menggunakan hematology analyzer. Hematology analyzer merupakan alat yang digunakan secara *in vitro* untuk melakukan pemeriksaan hematologi secara otomatis, menggunakan reagen maupun cleaning sesuai manual book. Hematology analyzer akan memecah hemoglobin menjadi larutan kemudian dipisahkan dari zat lain menggunakan sianida, selanjutnya dengan penyinaran khusus kadar hemoglobin diukur berdasarkan nilai sinar yang berhasil diserap oleh hemoglobin, hasil pengukuran ditampilkan pada layar.¹⁴

Pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan Hb meter banyak digunakan oleh layanan kesehatan, seperti laboratorium klinik, puskesmas dan rumah sakit. Instrumen Hb meter didesain portable, artinya mudah dibawa kemana-mana dan mudah dioperasikan. Alat Hb meter menggunakan strip atau reagen kering. Pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan Hb meter memiliki metode *POCT (Point of Care Testing)* dengan prinsip reflectance (pemantulan) yaitu membaca warna yang terbentuk dari sebuah reaksi antara sampel yang mengandung bahan tertentu dengan reagen yang ada pada sebuah strip, selanjutnya warna yang terbentuk dibaca oleh alat.^{8,15}

Pada penelitian sebelumnya yang membandingkan kadar hemoglobin dengan menggunakan alat hb meter dan spektrofotometer pada sampel segera diperiksa dan ditunda 20 jam juga menyatakan hal serupa dimana adanya perbedaan yang signifikan yaitu kadar Hemoglobin pada sampel yang segera diperiksa menggunakan spektrofotometer lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan alat hb meter.¹⁴

Penelitian ini juga didukung oleh penelitian Noor Hidayat dan Sulistiawati tahun 2015 yang menyatakan bahwa Hb meter mempunyai nilai sensitivitas dan spesifitas yang kurang baik. Penyebab nilai sensitivitas kurang baik karena metode Hb meter memiliki beberapa kelemahan diantaranya alat bekerja tidak stabil atau alat tidak berfungsi secara normal atau alat tidak bekerja dengan baik karena alat yang kotor, alat bekerja tidak teliti, tidak peka. Walaupun uji ini mudah dan cepat dilakukan, tetapi tidak cukup baik untuk digunakan sebagai uji diagnostik rutin dikarenakan nilai sensitivitasnya yang rendah.¹⁶

Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil kadar hemoglobin menggunakan alat HB meter dibandingkan dengan menggunakan spektrofotometer pada ibu hamil di RSIA Siti khadijah 1 Makassar.
2. Pemeriksaan hemoglobin dengan spektrofotometer mempunyai hasil lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan alat Hb meter dan bermakna secara signifikan

B. Saran

Saran dalam penelitian ini diperlukan perbandingan lebih dari dua metode dalam pemeriksaan kadar hemoglobin agar mendapatkan hasil pemeriksaan Hemoglobin yang akurat dan sesuai dengan gejala klinis dari pasien.

Daftar Pustaka

1. Budiarni W, Subagio. Hubungan pengetahuan dan sikap dengan kepatuhan konsumsi zat Besi pada Ibu hamil. *Journal of Nutrition College*. 2018;1(1).
2. Mardiyati E. Fortifikasi garam dan Zat besi: Strategi praktis dan Efektif Menanggulangi Anemia Zat Besi. Jakarta: EGC; 2019.
3. Rahmawati F, Subagio. Kepatuhan Konsumsi Tablet besi Fe pada Ibu hamil dan Faktor Yang Mempengaruhi. *Journal Of Nutrition College*. 2018;1(1):55–62.
4. Manuaba. Ilmu kebidanan dan Penyakit kandungan dan Keluarga Berencana untuk pendidikan Bidan. 2nd ed. Jakarta: Buku kedokteran EGC; 2020.
5. Briawan D. Anemia masalah Gizi Pada Wanita Dewasa. Jakarta: EGC; 2017.
6. Zulaekah S. Peran pendidikan Gizi Komprehensif Untuk mengatasi Masalah Anemia di Indonesia. *Jurnal kesehatan*. 2019;2 No 2:168–78.
7. Arisman M. Gizi Dalam daur Kehidupan. 2nd ed. Jakarta: EGC; 2018.
8. Rizki fadina, Indrawati L, Nur Ali. Hubungan suplementasi tablet Fe dengan kadar hemoglobin pada ibu hamil trimester III di Puskesmas. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2017;
9. Saifuddin, Abdul bari. Buku acuan nasional pelayanan kesehatan maternal dan neonatal. Jakarta: PT Bina Pustaka Sarwono Prawiroharjo; 2019.
10. Gary Cunningham F. *Obstetri William*. 23rd ed. Vol. 2. Jakarta: EGC; 2017.
11. Bari S, Rachimhadi T. Ilmu kebidanan. 4th ed. Jakarta: PT Bina Pustaka Sarwono Prawiroharjo; 2016.
12. Kementerian kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Bakti husada; 2020.
13. Depkes RI. Penyakit Penyebab kematian bayi baru lahir (neonatal) dan sistem pelayanan kesehatan yang berkaitan di Indonesia. Jakarta: Depkes RI; 2016.
14. Adam.et All. Pengukuran Hemoglobin Menggunakan alat hemoglobin Otomatis. *Journal Kesehatan*. 2020;5.
15. Depkes RI. Program penanggulangan Anemia Gii Pada Wanita Usia Subur. Jakarta: Direktorat Gizi Masyarakat; 2017.
16. Noor Hidayat, Sulistiawati. Perbandingan Pemeriksaan hemoglobin Menggunakan Alat Laboratorium Spesifik. *Jurnal Kesehatan*. 2015;3.