

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, proses pengambilan dan pemeriksaan sampel dilakukan secara terstruktur. Masing-masing probandus masuk secara bergantian untuk dilakukan pengambilan darah vena. Darah yang diambil dimasukkan ke dalam dua jenis tabung, yaitu tabung ungu (EDTA) dan tabung merah (tanpa antikoagulan), karena darah tersebut juga digunakan untuk parameter pemeriksaan lain. Sisa darah yang masih berada di dalam spuit segera diperiksa menggunakan alat POCT untuk pengukuran kadar hemoglobin. Setelah proses selesai untuk satu probandus, dilanjutkan ke probandus berikutnya hingga seluruh 40 probandus selesai diperiksa. Setelah semua proses pengambilan darah selesai dilakukan, pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan metode spektrofotometri dilakukan dengan sampel dari tabung yang sesuai.

Berdasarkan hasil penelitian akurasi, presisi dan nilai rujukan pemeriksaan hemoglobin metode POCT (*Point of Care Testing*) terhadap metode cyanmethemoglobin yang dilakukan di Laboratorium Hematologi Poltekkes Kemenkes Yogyakarta dengan responden Mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta yang diambil secara *Selective sampling*, maka diperoleh hasil pemeriksaan hemoglobin, yang dapat dilihat pada berikut.

1. Akurasi

Pemeriksaan hemoglobin metode POCT terhadap metode cyanmethemoglobin dinyatakan dalam nilai bias sebagai inakurasi. Perhitungan akurasi pemeriksaan hemoglobin terhadap metode cyanmethemoglobin menggunakan hasil pemeriksaan hemoglobin. Metode POCT sebagai nilai pemeriksaan dan hasil pemeriksaan hemoglobin metode cyanmethemoglobin sebagai nilai benar. Hasil perhitungan akurasi pemeriksaan hemoglobin metode cyanmethemoglobin seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Akurasi pemeriksaan Hemoglobin Metode POCT terhadap Metode Cyanmethemoglobin.

No	Jumlah Sampel	Rata-rata POCT (g/dL)	Rata-rata Cyanmethemoglobin (g/dL)	Rata-rata Inakurasi (bias d%)
1.	40	16,01 g/dL	15,13 g/dL	8,01%

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa nilai inakurasi yang dinyatakan dalam nilai bias pemeriksaan hemoglobin metode POCT terhadap metode Cyanmethemoglobin pada responden dengan kadar hemoglobin normal memiliki rata-rata sebesar 8,01%.

2. Presisi

Nilai presisi dinyatakan dalam impresisi dalam bentuk persentase Koefisien Variasi dengan menggunakan Standar Deviasi sebagai simpangan baku dalam perhitungannya. Berdasarkan penelitian, diperoleh hasil pengolahan data kadar hemoglobin responden normal (kode sampel A) yang dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut.

Tabel 2. Presisi Pemeriksaan Hemoglobin Metode POCT

NO	Kode Sampel	Jumlah Replikasi	Rata-rata/Mean (g/dL)	Standar Deviasi (SD)	Koefisien Variasi (%KV)
1.	A	20	14,49	0,73	5,05%

Pada Tabel dapat diketahui bahwa pemeriksaan hemoglobin pada metode POCT yang dilakukan kepada responden Mahasiswa Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Jurusan Teknologi Laboratorium Medis (kode sampel A) memiliki rata-rata nilai 14,49 g/dL. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, didapatkan rata-rata standar deviasi sebesar 0,73% dan berdasarkan perhitungan menggunakan rumus koefisien variasi, diperoleh rata-rata koefisien variasi sebesar 5,05 %.

3. Perhitungan Verifikasi Nilai Rujukan Pemeriksaan Hemoglobin Metode POCT

Verifikasi Nilai rujukan dinyatakan dalam rentang rujukan dengan ketentuan apabila terdapat 10% dari total data tidak masuk dalam rentang rujukan, maka rentang rujukan tersebut tidak dapat digunakan. Verifikasi nilai rujukan dapat dilakukan dengan minimal 20 sampel orang sehat >90% orang yang masuk kedalam nilai rujukan yang dipakai untuk verifikasi maka nilai rujukan bisa dipakai untuk pemeriksaan. Pada penelitian ini digunakan 20 sampel Perempuan dan 20 sampel laki-laki. Nilai rujukan yang digunakan berasal dari alat POCT merk *Easy Touch*. Data Nilai Rujukan kadar hemoglobin normal untuk perempuan adalah 12-15 g/dL dan kadar hemoglobin normal untuk laki-laki adalah 13-17 g/dL.

Tabel 3. Verifikasi Nilai Rujukan Perempuan dan Laki-laki pada Parameter hemoglobin.

	Perempuan	Laki-laki
Mean	14,14	16,15
SD	0,824285975	0,701502148
Median	14,2	16,4
Nilai Minimum	12,0	15,6
Nilai Maksimum	12,5	16,7
Range	12,0-15,6	12,5-16,7
Grade	Diterima	Diterima

Tabel diatas menunjukkan hasil verifikasi nilai rujukan hemoglobin berdasarkan jenis kelamin. Untuk kelompok perempuan, diperoleh nilai rata-rata (*mean*) sebesar 14,14 g/dL dengan standar deviasi sebesar 0,82%. Nilai median sebesar 14,2 g/dL, nilai minimum 12,0 g/dL dan maksimum 15,6 g/dL, sehingga diperoleh rentang nilai rujukan 12,0-15,6 g/dL. Sementara itu, pada kelompok laki-laki diperoleh nilai rata-rata sebesar 16,15 g/dL dengan standar deviasi 0,70%. Nilai median sebesar 16,4 g/dL, nilai minimum 12,5 g/dL dan maksimum 16,7g/dL, dengan rentang nilai rujukan 12,5-16,7 g/dL.

Oleh karena itu, kedua nilai rujukan tersebut dinyatakan diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa alat *Point of Care Testing* (POCT) yang digunakan dalam penelitian ini menghasilkan nilai hemoglobin yang sesuai dengan rentang rujukan klinis, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam pemeriksaan hemoglobin baik pada perempuan maupun laki-laki.

Tabel 4. Tabel Distribusi Data Pada Probandus Laki-Laki

Interval Hb (g/dL)	Jumlah Data	Persentase (%)
12.0 – <13.0	0	0%
13.0 – <14.0	1	5%
14.0 – <15.0	0	0%
15.0 – <16.0	6	30%
16.0 – <17.0	13	65%

Berdasarkan distribusi data kadar hemoglobin pada probandus laki-laki yang diperoleh, diketahui bahwa rentang kadar Hb yang paling banyak ditempati oleh responden adalah 16,0–16,9 g/dL sebanyak 13 responden (65%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin dalam kisaran tersebut.

Tabel 5. Tabel Distribusi Data Pada Probandus Perempuan

Interval Hb (g/dL)	Jumlah Data	Persentase (%)
12.0 – <13.0	2	10%
13.0 – <14.0	6	30%
14.0 – <15.0	9	45%
15.0 – <16.0	3	15%
16.0 – <17.0	0	0%

Berdasarkan distribusi data kadar hemoglobin pada probandus perempuan yang diperoleh, diketahui bahwa rentang kadar Hb yang paling banyak ditempati oleh responden adalah 14,0–14,9 g/dL sebanyak 9 responden (45%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin dalam kisaran tersebut.

B. Pembahasan

Hasil penghitungan akurasi pemeriksaan kadar hemoglobin metode POCT dibandingkan dengan metode cyanmethemoglobin menunjukkan

nilai inakurasi (bias) sebesar 8,01%. Berdasarkan hasil analisis, rata-rata kadar hemoglobin yang diperoleh dari metode POCT adalah 16,01 g/dL, sedangkan dari metode spektrofotometri sebesar 15,13 g/dL. Selisih rata-rata antara kedua metode adalah 0,88 g/dL. Meskipun hasil POCT cenderung lebih tinggi, nilai bias tersebut masih berada dalam batas toleransi maksimal <10% sesuai standar CLSI (2020). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sri Wahyuni, dkk (2022) yang juga menemukan bahwa hasil pengukuran kadar hemoglobin dengan alat POCT cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan metode spektrofotometri.

Pada pengujian presisi, dilakukan 20 kali pengulangan terhadap satu sampel (kode sampel A) menggunakan alat POCT. Diperoleh nilai koefisien variasi (CV) sebesar 5,05%, yang masih dalam batas presisi yang dapat diterima (<8%). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryanata, dkk (2021), yang juga menunjukkan bahwa metode pemeriksaan kadar hemoglobin dapat menghasilkan nilai CV kurang dari 8%, sehingga tergolong memiliki presisi yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa alat POCT yang digunakan mampu menghasilkan hasil yang konsisten pada pengukuran berulang. Semakin kecil nilai CV menunjukkan semakin baik presisi alat, dan nilai 5,05% termasuk dalam kategori presisi baik untuk parameter hemoglobin (Vis & Huisman, 2016).

Verifikasi nilai rujukan dilakukan terhadap 40 sampel darah dari probandus yang terdiri dari 20 laki-laki dan 20 perempuan. Rata-rata kadar

hemoglobin kelompok perempuan adalah 14,14 g/dL dan kelompok laki-laki 16,15 g/dL, keduanya berada di tengah-tengah rentang nilai rujukan. Karena lebih dari 90% sampel masuk dalam rentang tersebut dan tidak ditemukan lebih dari 2 data outlier, maka rentang nilai rujukan dinyatakan diterima dan valid untuk digunakan dalam pemeriksaan hemoglobin menggunakan alat POCT ini.

Pada bagian distribusi data, kadar hemoglobin pada probandus laki-laki paling banyak berada pada rentang 16,0–16,9 g/dL sebanyak 13 orang (65%), sedangkan pada probandus perempuan paling banyak berada pada rentang 14,0–14,9 g/dL sebanyak 9 orang (45%). Hasil ini menunjukkan bahwa kadar hemoglobin laki-laki cenderung lebih tinggi dibandingkan perempuan, sesuai dengan nilai referensi berdasarkan jenis kelamin (WHO, 2021). Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat POCT yang digunakan memiliki akurasi yang memadai, presisi yang baik, dan rentang nilai rujukan yang valid.

Pemilihan probandus 20 laki-laki dan 20 perempuan dilakukan untuk memperoleh nilai referensi hemoglobin yang mewakili dua jenis kelamin dalam rentang usia yang sama, yaitu 18–22 tahun. Hal ini sejalan dengan rekomendasi dari *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI), yang menyarankan jumlah minimum 40 orang dalam validasi nilai rujukan laboratorium dengan memperhatikan variasi biologis termasuk jenis kelamin (CLSI, 2020). Secara fisiologis, kadar hemoglobin pada laki-laki cenderung lebih tinggi dibandingkan perempuan. Hal ini dipengaruhi oleh

hormon testosteron yang merangsang produksi eritrosit dan hemoglobin. Sebaliknya, perempuan cenderung memiliki kadar hemoglobin lebih rendah, terutama karena kehilangan darah secara rutin melalui menstruasi (Guyton & Hall, 2016). Oleh karena itu, penting untuk membedakan nilai referensi berdasarkan jenis kelamin agar hasil pemeriksaan lebih akurat dan relevan secara klinis.

Kekurangan penelitian ini yaitu hanya menggunakan satu jenis alat POCT, sehingga hasilnya belum tentu berlaku untuk alat POCT lainnya yang berbeda merek atau tipe. Sampel darah yang digunakan berasal dari kelompok yang seragam, seperti mahasiswa atau orang sehat, sehingga hasilnya belum bisa menggambarkan kondisi hemoglobin pada orang dengan latar belakang kesehatan yang berbeda. Kelebihan dari penelitian ini terletak pada metode perbandingan yang digunakan, yaitu antara alat POCT dan spektrofotometri yang merupakan *gold standar* dalam pemeriksaan hemoglobin. Penelitian ini juga melibatkan jumlah probandus sesuai standar CLSI, yaitu sebanyak 40 orang dengan proporsi seimbang antara laki-laki dan perempuan, sehingga dapat digunakan untuk memverifikasi nilai rujukan secara valid berdasarkan jenis kelamin.