

GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA CALON PENDONOR PEROKOK AKTIF DAN PEROKOK PASIF DI UDD PMI KOTA YOGYAKARTA

¹Simpran Purbantini, ²Kumara Rahmawati Zain, ³Gravinda Widyaswara, ⁴Arif Tirtana

^{1,2,3,4}Teknologi Bank Darah, Sekolah Tinggi Kesehatan Guna Bangsa, Yogyakarta, Indonesia

Email: kumara.rz@gunabangsa.ac.id

ABSTRAK

Hemoglobin adalah pigmen protein pembawa oksigen yang memberi warna merah pada sel darah merah. Merokok berdampak buruk pada kesehatan dan dapat memengaruhi komponen darah seperti eritrosit, trombosit dan hemoglobin. Kandungan rokok seperti nikotin dan zat kimia dapat menyebabkan penyempitan pembuluh darah, mengurangi aliran oksigen ke jaringan tubuh. Tubuh akan meningkatkan produksi sel darah merah untuk mengangkut oksigen. Donor darah merupakan tindakan kemanusiaan yang penting dalam dunia medis. Seleksi donor bertujuan melindungi kesehatan pendonor. Penelitian ini bertujuan membandingkan kadar hemoglobin pada pendonor perokok aktif dan pasif di UDD PMI Kota Yogyakarta. Penelitian menggunakan metode *observasional deskriptif* dengan desain *cross-sectional*, dua variabel bebas (perokok aktif dan pasif), serta satu variabel terikat (kadar hemoglobin). Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan pengukuran kadar hemoglobin dengan *automatic Hb meter*. Hasil dari 100 responden menunjukkan kadar hemoglobin rata-rata perokok aktif sebesar 14,41 g/dL dan perokok pasif 14,61 g/dL.

Kata kunci: Hemoglobin, Pendonor Darah, Perokok Aktif, Perokok Pasif

ABSTRACT

Hemoglobin is an oxygen-carrying protein pigment that gives red blood cells their red color. Smoking negatively impacts health and can affect blood components such as erythrocytes, platelets, and hemoglobin. Cigarettes, such as nicotine and chemicals, can constrict blood vessels, reduce oxygen flow to body tissues. The body will increase red blood cell production to transport oxygen. Blood donation is an important humanitarian act in the medical world. Donor selection aims to protect donor health. This study aims to compare hemoglobin levels in active and passive smoker donors at the UDD PMI Yogyakarta City. The study used an observational deskriptif method with a cross-sectional design, two independent variables (active and passive smokers), and one dependent variable (hemoglobin level). Data collection was conducted through interviews and hemoglobin level measurements with an automatic Hb meter. Results from 100 respondents showed an average hemoglobin level of 14.41 g/dL for active smokers and 14.61 g/dL for passive smokers.

Keywords: Active Smokers, Blood Donors, Hemoglobin, Passive Smokers

A. PENDAHULUAN

Kadar hemoglobin dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya yaitu aktivitas fisik, usia, kehamilan, pengobatan rutin dan gaya hidup, salah satunya merokok. Menurut penelitian Amelia *et al.*, (2017), menunjukkan bahwa karbon monoksida dalam asap rokok dapat berikatan dengan hemoglobin, sehingga membentuk karboksi hemoglobin yang mengurangi kapasitas transportasi oksigen. Sebagai kompensasi, tubuh meningkatkan produksi hemoglobin, yang dapat menyebabkan perokok aktif memiliki kadar hemoglobin lebih tinggi dibandingkan perokok pasif atau non-perokok (Amelia *et al.*, 2016). Namun, peningkatan kadar hemoglobin ini sering disertai dengan risiko kesehatan lainnya, seperti penyakit kardiovaskular (Wibowo *et al.*, 2017).

Kadar hemoglobin (Hb) memiliki peran penting dalam proses donor darah, karena menentukan kemampuan darah untuk mengangkut oksigen. Faktor eksternal, seperti kebiasaan merokok, dapat memengaruhi kadar Hb baik pada perokok aktif maupun pasif. Merokok aktif meningkatkan kadar karboksihemoglobin (COHb) dalam darah akibat paparan karbon monoksida (CO) dari asap rokok, yang bersaing dengan oksigen untuk berikatan dengan hemoglobin. Hal ini dapat menyebabkan perubahan fisiologis, termasuk peningkatan kadar hemoglobin untuk mengompensasi penurunan efisiensi transportasi oksigen (Boehm *et al.*, 2018).

Pada kasus terhadap perokok aktif dan pasif menunjukkan hasil yang bervariasi. Pada beberapa perokok, kadar hemoglobin cenderung tinggi, sementara pada perokok pasif, kadar hemoglobin cenderung

menurun karena adanya paparan karbon monoksida yang tidak terlalu signifikan dibandingkan perokok aktif (Anggraeni *et al.*, 2022). Dengan demikian, penting adanya untuk menganalisis lebih lanjut perbedaan kadar hemoglobin antara perokok aktif dan pasif, khususnya pada calon pendonor darah, guna memastikan kesehatan pendonor sekaligus kualitas darah yang didonorkan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Prakash *et al.*, (2018), menunjukkan bahwa perokok aktif cenderung memiliki kadar hemoglobin lebih tinggi dibandingkan non-perokok karena efek kompensasi terhadap hipoksia jaringan yang diakibatkan oleh karbon monoksida. Sebaliknya, perokok pasif juga dapat mengalami peningkatan kadar COHb, namun dengan tingkat yang lebih rendah dibandingkan perokok aktif (Hayati *et al.*, 2023).

Paparan asap rokok, baik secara aktif maupun pasif, juga dapat mempengaruhi kualitas darah yang didonasikan. Hal ini mendorong rekomendasi untuk abstinensi merokok setidaknya 12 jam sebelum donor darah guna menurunkan kadar COHb (Boehm *et al.*, 2018). Menurut penelitian Lestari (2019), dampak merokok pada kadar hemoglobin pendonor di UDD PMI Surakarta setelah dilakukan pemeriksaan menggunakan alat POCT fotometri dan *hematology analyzer* menunjukkan bahwa kadar hemoglobin perokok aktif cenderung lebih tinggi. Namun, studi ini merekomendasikan pemeriksaan tambahan untuk memastikan validitas hasil terkait donor darah. Sementara menurut penelitian Vuk *et al.* (2019), hubungan kadar hemoglobin dan kebiasaan merokok menunjukkan bahwa perokok aktif memiliki kadar hemoglobin yang lebih tinggi dibandingkan non-perokok. Hal ini disebabkan oleh peningkatan karboksihemoglobin akibat paparan karbon monoksida yang merangsang eritropoiesis. Studi ini dilakukan pada 1.876 pendonor darah.

Donor darah adalah tindakan kemanusiaan yang sangat penting dalam dunia medis, terutama untuk membantu pasien yang membutuhkan transfusi darah akibat kecelakaan, penyakit dan operasi besar. Ketersediaan darah yang mencukupi di Indonesia masih menjadi tantangan, dengan kebutuhan mencapai 5,1 juta kantong per tahun. Berdasarkan standar *World Health Organization* (WHO), sering kali stok darah masih kurang memenuhi kebutuhan (Astuti dan Artini, 2020). Salah satu kriteria penting untuk memastikan kelayakan seorang pendonor adalah kadar hemoglobin, karena hemoglobin memiliki peran utama dalam transportasi oksigen di tubuh (Zainuddin *et al.*, 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut, studi pendahuluan yang dilaksanakan di UDD PMI Kota Yogyakarta menunjukkan bahwa beberapa calon pendonor tidak memenuhi syarat donor karena kadar hemoglobin mereka melebihi ambang batas, yaitu 17,6–18,0 g/dL. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengkaji gambaran kadar hemoglobin pada calon

pendonor yang merupakan perokok aktif maupun perokok pasif di UDD PMI Kota Yogyakarta.

B. LANDASAN TEORI

B.1. Donor Darah

Donor darah merupakan tindakan kemanusiaan di mana seseorang secara sukarela menyumbangkan darahnya untuk digunakan dalam transfusi darah, yang sangat diperlukan dalam dunia medis, seperti untuk pengobatan pasien dengan kekurangan darah akibat kecelakaan, penyakit tertentu, atau operasi besar. Berdasarkan standar WHO, kebutuhan darah di Indonesia sekitar 5,1 juta kantong per tahun, namun sering kali persediaan darah masih belum mencukupi. Faktor seperti partisipasi sukarela, edukasi tentang manfaat donor darah, serta kualitas layanan donor sangat memengaruhi ketersediaan darah yang cukup dan aman (Astuti dan Artini, 2020).

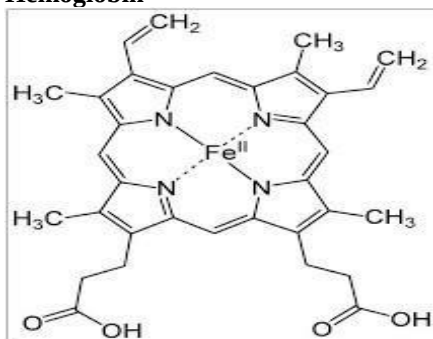
Faktor lain yang berkontribusi pada keberhasilan program donor darah diantaranya adalah layanan yang berkualitas dan pendekatan media sosial dalam menarik relawan donor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas layanan dan peran media sosial memiliki korelasi positif terhadap minat masyarakat untuk mendonorkan darah secara sukarela (Anggreni & Yanti, 2019).

B.1.1 Seleksi Donor

Seleksi donor darah dilakukan dengan tujuan untuk melindungi kesehatan donor dengan memastikan bahwa donasi tersebut tidak berbahaya bagi kesehatannya, dan melindungi pasien dari resiko penyakit menular atau efek merugikan. Untuk dapat menyumbangkan darah, seorang pendonor darah harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- 1) Calon pendonor harus berusia 17-65 tahun.
- 2) Berat badan minimal 45 kg.
- 3) Kadar hemoglobin yaitu 12,5 hingga 17 g/dL.
- 4) Tekanan darah sistolik berkisar antara 90 - 160 mmHg dan diastolik berkisar antara 60 - 100 mmHg.
- 5) Suhu tubuh calon pendonor antara 36,5 - 37,5 C.
- 6) Denyut nadi calon pendonor berkisar antara 50-100 kali/menit.
- 7) Rentang waktu dalam melakukan donor darah berikutnya yaitu minimal 2 bulan atau 12 minggu sejak donor darah sebelumnya.
- 8) Donor darah biasa dilakukan rutin di pusat donor darah lokal atau di Palang Merah Indonesia (PMI). Setiap beberapa waktu, dilakukan acara donor darah di tempat-tempat misalnya sekolah atau universitas.

B.2. Hemoglobin



Gambar 1. Struktur Hemoglobin (Gunadi *et al.*, 2016)

Hemoglobin adalah protein dalam sel darah merah yang berfungsi membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh dan mengangkut karbon dioksida dari jaringan ke paru-paru untuk dikeluarkan. Molekul hemoglobin berbentuk tetramer yang terdiri dari empat subunit: dua rantai α -globin dan dua rantai β -globin, dengan molekul heme yang mengandung besi di pusatnya (**Gambar 1**) (Gunadi *et al.*, 2016; Kadri, 2016). Kadar hemoglobin merupakan parameter penting dalam evaluasi kesehatan, terutama untuk mendeteksi anemia dan gangguan metabolisme lainnya (Septiani, 2017). Kadar hemoglobin adalah jumlah hemoglobin dalam 100 ml darah, dengan nilai normal bervariasi berdasarkan usia, jenis kelamin dan kondisi kesehatan (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai Hemoglobin
(sumber: Latifah dan susilawati, 2019)

Kategori	Nilai Hemoglobin (g/dL)
Kadar Hemoglobin Normal	12,5 – 17,0
Anak usia 6 bulan sampai 6 tahun	11,0
Anak usia 6 tahun sampai 14 tahun	12,0
Pria dewasa	13,0
Wanita dewasa	12,0
Ibu hamil	11,0

B.3. Metode Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Proses Pengukuran kadar hemoglobindarah dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu:

1) Metode Sahli

Metode Sahli adalah metode paling sederhana. Prinsipnya adalah mengubah hemoglobin

menjadi hematin asam, yang kemudian dibandingkan secara visual dengan standar warna pada alat hemoglobinometer (Purba dan Nurazizah, 2019).

2) Metode Cyanmethemoglobin

Prinsip dasarnya adalah dengan mengubah hemoglobin dalam sampel darah menjadi cyanmethemoglobin yang kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 540 nm. Prosesnya dimulai dengan pelepasan hemoglobin dari sel darah merah dan oksidasi hemoglobin tersebut menjadi methemoglobin menggunakan fericyanida. Methemoglobin kemudian diubah oleh cyanide menjadi cyanmethemoglobin yang lebih stabil. Absorbansi dari *cyanmethemoglobin* pada panjang gelombang tertentu (540 nm) diukur, dan nilai absorbansinya secara langsung berkorelasi dengan konsentrasi hemoglobin dalam sampel (Hasri, 2018).

3) Metode Tallquist

Pemeriksaan ini berdasarkan pada warna sampel darah yang kemudian dibandingkan dengan skala warna yang sudah diketahui konsentrasi hemoglobinnya dalam satuan persen (%). Pada pemeriksaan metode Tallquist ini adalah membandingkan sampel darah dengan suatu skala warna yang gradasi atau bertingkat, dari warna merah muda sampai warna merah tua (mulai 10-100%). Skala warna tersebut mempunyai lubang dibagian tengah sehingga dapat memudahkan dalam membandingkan warna secara visual langsung (Sudrajat, 2020).

4) Metode Cupri Sulfat

Prinsipnya adalah cara ini hanya dipakai untuk menetapkan kadar hemoglobin dari donor yang diperlukan untuk kebutuhan transfusi darah. Hasil metode ini adalah persen hemoglobin. Kadar hemoglobin dari seorang donor cukup kirakira 80% hemoglobin. Kadar minimum ini ditentukan dengan setetes darah yang tenggelam dalam larutan cupri sulfat dengan berat jenis 1,053 (Simamora, 2019).

5) Metode Hematology analyzer

Hematology analyzer adalah alat yang digunakan untuk melakukan pemeriksaan hematologi secara otomatis dalam situasi in vitro, yang berarti pengujian dilakukan di luar tubuh. Alat ini mengotomatiskan proses analisis darah, menggunakan reagen dan prosedur pembersihan sesuai dengan petunjuk yang terdapat dalam manualnya. Proses utama dalam

penggunaan *hematologi analyzer* melibatkan pemecahan hemoglobin menjadi larutan dan pemisahan dari zat lainnya dengan menggunakan sianida. Kemudian, melalui proses penyinaran khusus, kadar hemoglobin diukur berdasarkan jumlah cahaya yang diserap oleh hemoglobin. Hasil pengukuran ini akan ditampilkan pada layar alat (Rahmatullah *et al.*, 2023).

6) Metode Automatic Hb Meter

Alat pemeriksaan kadar hemoglobin yang lebih praktis yaitu dengan metode Hb meter. Prinsip pemeriksaan pada metode ini adalah darah yang diteteskan pada logam diujung hb strip akan bereaksi dengan elektroda. Intensitas dari elektron yang terbentuk dalam alat setara dengan konsentrasi hemoglobin dalam darah. Kelebihan cara strip ini adalah hasil yang didapatkan cepat, alat mudah digunakan, sampel yang diperlukan hanya sedikit, tidak membutuhkan reagen khusus dan praktis (Prabaningsih, 2022).

B.4. Faktor yang mempengaruhi kadar Hemoglobin

1) Pola Makan

Kurangnya asupan zat gizi, terutama zat besi, dapat mempengaruhi produksi sel darah merah dalam tubuh. Zat besi merupakan komponen utama dalam pembentukan hemoglobin yang membawa oksigen ke seluruh tubuh (Sholicha dan Muniroh, 2019).

2) Pola Tidur

Tidur memainkan peran penting dalam proses regenerasi dan perbaikan sel-sel tubuh. Ketika kita tidur, tubuh mengalami proses perbaikan sel-sel yang rusak selama aktivitas sehari-hari. Ini termasuk proses pembaharuan sel-sel, termasuk sel darah merah yang memproduksi hemoglobin. Ketika durasi tidur kurang dari waktu yang ideal, proses regenerasi dan perbaikan sel-sel tersebut tidak berjalan dengan optimal (Rosyidah *et al.*, 2022).

3) Penyakit Bawaan

Kenaikan suhu atau Demam mempengaruhi sejumlah proses fisiologis dalam tubuh. Kenaikan suhu tubuh akan mempengaruhi kanal ion dan metabolisme seluler. Akibatnya, kebutuhan tubuh akan oksigen juga meningkat, diperkirakan sekitar 20% (Twistiandayani dan Wintari, 2017).

4) Aktifitas Fisik

Saat seseorang melakukan aktivitas fisik intensitas sedang hingga berat, tubuh membutuhkan lebih banyak oksigen dan hemoglobin bertanggung jawab untuk membawa oksigen ini ke otot dan jaringan tubuh yang aktif (Gunadi *et al.*, 2016).

5) Usia

Penurunan kadar hemoglobin rentan terjadi pada kelompok usia tertentu, seperti balita, anak, lansia, ibu hamil, dan ibu menyusui (Stefani *et al.*, 2019).

6) Jenis Kelamin

Kadar hemoglobin dalam darah memang menjadi salah satu indikator penting untuk menilai keadaan seseorang. Untuk wanita dewasa, kisaran normal hemoglobin biasanya antara 12-14 gram per desiliter (g/dL) darah. Sementara untuk pria dewasa, kisaran normalnya adalah sekitar 14-16 g/dL. Jika seseorang memiliki kadar hemoglobin di luar rentang normal ini, bisa menandakan adanya masalah kesehatan seperti anemia (kadar hemoglobin rendah) atau polisitemia (kadar hemoglobin tinggi) (Saputro dan Mawati, 2020).

7) Mengonsumsi Alkohol

Konsumsi alkohol berlebihan dapat memiliki dampak negatif pada sistem hematopoietik, yang bertanggung jawab atas pembentukan sel darah. Alkohol dapat menyebabkan efek toksik pada sumsum tulang, tempat di mana sel darah diproduksi (Gunawan, 2019).

8) Konsumsi Teh

Teh memang memiliki banyak manfaat kesehatan, tetapi ternyata teh juga diketahui dapat menghambat penyerapan zat besi yang bersumber dari non-heme (non-heme iron) (Purwaningtyas dan Prameswari, 2017).

9) Merokok

Karbon monoksida dalam asap rokok memiliki afinitas yang tinggi terhadap hemoglobin, sehingga memudahkan keduanya untuk membentuk karboksihemoglobin, suatu bentuk inaktif dari hemoglobin. Ketika karbon monoksida berikatan dengan hemoglobin, hal ini menghasilkan karboksihemoglobin yang tidak efektif dalam mengikat dan membawa oksigen ke jaringan tubuh (Wibowo *et al.*, 2017).

B.5. Rokok

Rokok merupakan salah satu olahan tembakau dengan menggunakan bahan atau tanpa bahan tambahan. Rokok dengan bahan tambahan berupa cengkeh disebut sebagai rokok kretek, sedangkan rokok tanpa bahan tambahan disebut sebagai rokok putih. Selain sebagai salah satu olahan tembakau, rokok juga merupakan salah satu zat adiktif yang bila digunakan dapat mengakibatkan bahaya bagi individu dan masyarakat (Makawekas *et al*, 2016).

1) Perokok Aktif

Perokok aktif adalah seseorang yang mengonsumsi rokok paling tidak dalam satu hari secara rutin, walaupun hanya sebatang satu batang rokok atau hanya sebagian. Perokok aktif akan cenderung merokok dimana saja. Perokok aktif digolongkan menjadi tiga jenis tipe perokok berdasarkan jumlah rokok yang dihisap atau dikonsumsi setiap harinya, yaitu (Subagya, 2023)

2) Perokok pasif

Perokok pasif atau secondhand smoker adalah seseorang yang menghirup asap ketika berada di satu lingkungan dengan orang yang merokok, biasanya terjadi di tempat dengan ruangan tertutup, restoran, tempat kerja, dan rumah (WHO, 2023).

3) Bahaya merokok

Merokok merupakan kebiasaan yang berdampak buruk bagi kesehatan, baik bagi perokok aktif maupun pasif. Bahaya merokok terutama disebabkan oleh kandungan zat beracun dalam asap rokok, seperti karbon monoksida, nikotin, dan tar, yang dapat menyebabkan kerusakan pada organ tubuh dan memicu berbagai penyakit, termasuk kanker, penyakit jantung, dan gangguan pernapasan (Susilowati, 2016). Tidak hanya perokok aktif yang terpapar dampak negatif ini, tetapi juga perokok pasif yang menghirup asap rokok dari lingkungannya. Penelitian menunjukkan bahwa paparan asap rokok pada perokok pasif meningkatkan kadar kotinin dalam tubuh yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan serius, termasuk kanker paru-paru dan penyakit jantung koroner (Munawaroh *et al.*, 2021).

C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian metode observasional deskriptif dengan desain cross-sectional. Metode penelitian ini dimaksudkan untuk

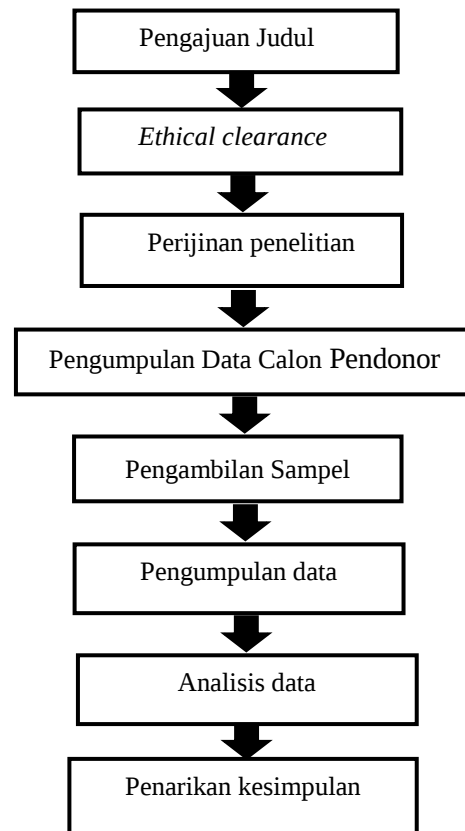
untuk mengetahui gambaran kadar hemoglobin pada calon pendonor perokok aktif dan pasif di UDD PMI Kota Yogyakarta tahun 2025.

Sampel penelitian adalah seluruh calon pendonor sukarela yang berjumlah 105 responden pendonor laki-laki di UDD PMI Kota Yogyakarta pada periode 10 Juni – 23 Juni 2025.

Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan: (1) Observasi Langsung: melakukan pengamatan langsung terhadap calon pendonor di UDD PMI Kota Yogyakarta selama proses pengambilan sampel darah. (2) Kuesioner: menggunakan kuesioner untuk mengumpulkan data terkait status merokok (aktif, pasif, atau non-perokok), termasuk frekuensi, durasi, dan paparan merokok. Data tersebut kemudian ditabulasi, dihitung dan disimpulkan dalam bentuk presentasi angka.

Data yang diperoleh meliputi data hasil pengukuran kadar hemoglobin pada perokok aktif dan perokok pasif diuji menggunakan Uji Statistik Parametrik yaitu Uji paired Sample *T-Test* dengan nilai signifikan 95%.

Alur Tahapan Penelitian :



Gambar 2. Alur Penelitian

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian diperoleh berdasarkan kebiasaan merokok calon pendonor. Penelitian dilaksanakan pada 10–23 Juni 2025 dengan melibatkan 100 responden calon pendonor darah, yang selanjutnya dikelompokkan menjadi perokok aktif dan perokok pasif.

D.1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Hasil penelitian ini melibatkan 100 responden yang terdiri dari 50 perokok aktif dan 50 perokok pasif, seluruhnya laki-laki, yang akan mendonorkan darahnya di UDD PMI Kota Yogyakarta. Karakteristik usia responden cukup beragam, mulai dari 17 hingga 60 tahun. Kelompok usia 25– 35 tahun mendominasi jumlah responden (30%), menunjukkan bahwa sebagian besar pendonor berada dalam rentang usia produktif. Berikut data jumlah Responden berdasarkan usia dapat dilihat pada **Tabel 2 dan Gambar 3**.

Tabel 2. Jumlah Responden Berdasarkan Usia

No	Usia	Frekuensi	Presentase
1	17 – 25	21	21%
2	26 – 35	30	30%
3	36 – 45	12	12%
4	46 – 55	16	16%
5	56 – 60	21	21%
Total		100	100%

(Sumber: Data Primer, 2025).

Usia

■ 17-25 ■ 26-35 ■ 36-45 ■ 46-55 ■ 56-60

Gambar 3 Grafik Berdasarkan Usia Responden

(Sumber: Data Primer, 2025).

Berdasarkan **Tabel 2** dan **Gambar 3** menyajikan distribusi usia responden: kelompok 17– 25 tahun sebanyak 21 responden (21%), 26–35 tahun sebanyak 30 responden (30%), 36–45 tahun sebanyak 12 responden (12%), 46–55 tahun sebanyak 16 responden (16%), serta 55–60 tahun sebanyak 21 responden (21%). Distribusi usia tersebut menunjukkan fase produktif sebagai periode paling aktif terlibat dalam kegiatan kemanusiaan seperti donor darah. Kelompok ini cenderung memiliki kondisi fisik stabil, pemahaman kesehatan baik, serta kesadaran sosial tinggi.

Kehadiran responden kelompok usia 55–60 tahun juga cukup signifikan, menunjukkan

keberhasilan PMI menjangkau serta melibatkan pendonor lebih tua yang masih memenuhi kriteria kesehatan. Secara fisiologis, kadar hemoglobin umumnya optimal pada usia muda hingga paruh baya. Namun seiring bertambahnya usia, penurunan fungsi sumsum tulang serta metabolisme tubuh menyebabkan kadar tersebut mulai menurun.

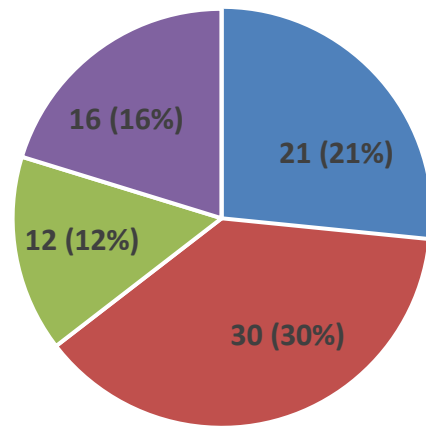
Penelitian Luthfia *et al.* (2024) mendukung temuan ini. Para peneliti menyatakan kelompok usia produktif memiliki kecenderungan kadar hemoglobin lebih stabil ketimbang kelompok lanjut usia yang lebih rentan mengalami anemia. Usia merupakan faktor penting dalam seleksi pendonor guna memastikan kelayakan pendonor serta efektivitas penyaluran darah berkualitas.

D.2. Kadar Hemoglobin Pendonor

Penetapan kadar hemoglobin calon pendonor darah merupakan langkah krusial untuk menjamin keselamatan donor dan penerima. Hemoglobin berfungsi mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh, sedangkan proses donasi tanpa memperhatikan nilai hemoglobin dapat memicu risiko anemia pascadonasi. Organisasi Kesehatan Dunia menetapkan ambang batas minimal 12,5 g/dL bagi perempuan dan 13,0 g/dL bagi laki-laki agar cadangan darah mencukupi saat donasi. Penelitian ini melibatkan 100 calon pendonor yang menjalani pemeriksaan pra-donasi pada 10–23 Juni 2025. Berikut hasil kadar Hb calon pendonor perokok aktif dan perokok pasif dapat dilihat pada **Tabel 3 dan Gambar 4**.

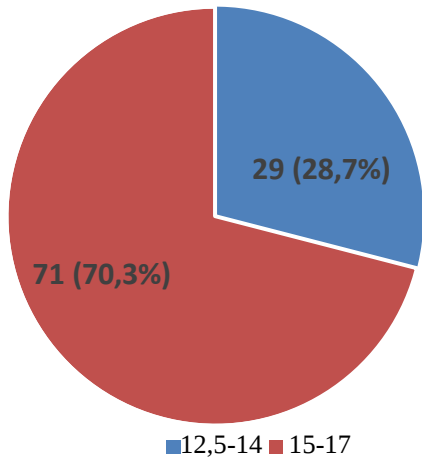
Tabel 3. Kadar Hemoglobin Pendonor

No	Kadar Hemoglobin (g/dL)	Frekuensi	Presentase
1	12,5-14 g/dL	29	28,7%
2	15-17 g/dL	71	70,3%
Total		100	100%



(Sumber:Data primer, 2025)

Kadar Hemoglobin Pendoron



Gambar 4. Kadar Hemoglobin Pendoron
(Sumber: Data Primer, 2025)

Berdasarkan **Tabel 3** dan **Gambar 4**, menunjukan beberapa kelompok responden antara lain kadar hemoglobin 12,5–14 g/dL berjumlah 29 atau 28,7%, kadar hemoglobin 14–17 g/dL berjumlah 71 atau 71%. Hasil pengukuran hemoglobin pada 100 calon pendonor menunjukkan 29% memiliki kadar Hb antara 12,5–14,0 g/dL dan 71% berada di rentang 14,0–17,0 g/dL. Distribusi ini konsisten dengan nilai referensi hemoglobin pada pria dewasa 13,0–17,0 g/dL, di mana sebagian besar individu produktif cenderung menunjukkan kadar Hb optimal untuk fungsi transportasi oksigen (Latifah & Susilawati, 2019; Septiani, 2017).

Kadar hemoglobin (Hb) merupakan indikator utama fungsi transportasi oksigen dan pembuangan karbon dioksida dalam tubuh. Hemoglobin mengikat oksigen di paru-paru dan mendistribusikannya ke seluruh jaringan, serta membawa kembali karbon dioksida ke paru-paru untuk dieliminasi. Selain itu, hemoglobin berperan sebagai penyangga (buffer) dalam darah agar keseimbangan pH terjaga dan proses metabolisme seluler berjalan optimal (Zainuddin *et al.*, 2015; Gunadi *et al.*, 2016).

Secara fisiologis, hemoglobin dipengaruhi oleh faktor usia, jenis kelamin, status nutrisi, dan kondisi kesehatan kronis (Sholicha & Muniroh, 2019). Pada pria, kadar Hb di atas 17,0 g/dL dapat meningkatkan risiko hiperviskositas, sedangkan kadar di bawah 12,5 g/dL berpotensi menandakan anemia ringan hingga sedang (Latifah & Susilawati, 2019; Rosyidah *et al.*, 2022).

D.3. Perbandingan perokok aktif dan pasif

Hasil perbandingan perokok aktif dan perokok pasif dapat dilihat pada **Tabel 4** dan **Gambar 5**.

Tabel 4. Perbandingan Kadar Hemoglobin Perokok Aktif Dan Pasif

Kelompok	n	Rerata g/dL	SD	Min	Max
Perokok Aktif	50	14,41	0,89	12,0	17,0
Perokok Pasif	50	14,61	0,72	13,0	17,0

(Sumber:Data primer, 2025)

Perbandingan Kadar Hemoglobin Perokok Aktif dan Pasif

■ Perokok Aktif ■ Perokok Pasif

Gambar 5. Perbandingan Perokok Aktif dan Perokok Pasif (Sumber: Data Primer yang diolah 2025).

Berdasarkan **Tabel 4** dan **Gambar 5**, hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata, simpangan baku, dan rentang kadar Hb pada kedua kelompok. Berdasarkan tabel diatas Rata-rata kadar Hemoglobin pada perokok aktif yaitu 14,41 g/dL dan pada perokok pasif yaitu 14,61 g/dL. Hasil studi ini menunjukkan rata-rata kadar hemoglobin pada calon pendonor perokok aktif sebesar 14,41 g/dL, sedangkan pada perokok pasif rata-ratanya sedikit lebih tinggi, yaitu 14,61 g/dL. Perbedaan ini tidak mencapai signifikansi statistik ($p = 0,16$), menegaskan bahwa paparan asap rokok langsung maupun tidak langsung dalam populasi ini menghasilkan perbedaan kadar Hb yang terbilang minimal.

Studi yang dilakukan Kenjam (2024), terkait perbedaan signifikan kadar Hb antara perokok aktif dan pasif, meski populasi dan metode pengukuran berbeda. Hal ini menunjukkan konsistensi efek asap rokok pada kenaikan kadar hemoglobin lintas kelompok usia dan latar belakang. Secara fisiologis, ikatan karbon monoksida pada hemoglobin membentuk karboksihemoglobin (COHb) yang mengurangi kemampuan pengikatan oksigen. Hipoksia jaringan yang diakibatkan merangsang sekresi eritropoietin dan mempercepat pembentukan sel darah merah baru, sehingga kadar Hb total naik sebagai mekanisme kompensasi.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan pada bulan Januari– Februari 2025 di UDD PMI Kota Yogyakarta terhadap 100 calon pendonor darah laki-laki, diperoleh gambaran bahwa calon pendonor perokok aktif memiliki kadar hemoglobin rata-rata

14,41 g/dL, sedangkan calon pendonor perokok pasif memiliki kadar hemoglobin rata-rata 14,61 g/dL. Data ini memberikan deskripsi profil kadar hemoglobin pada kedua kelompok tanpa membandingkan atau menilai pengaruh status merokok, sehingga dapat menjadi acuan dasar dalam pengelolaan calon pendonor darah di wilayah tersebut.

REFERENSI

- Amelia, R., Nasrul, E., dan Basyar, M. (2016). Hubungan Derajat Merokok Berdasarkan Indeks Brinkman dengan Kadar Hemoglobin. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(3): 619-624
<https://doi.org/10.25077/jka.v5i3.587>
- Anggraeni, N., Kartini, A., Fatimah, S., dan Pangestuti, D. (2022). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kadar Hemoglobin pada Ibu Menyusui di Desa Selokaton Kecamatan Sukorejo Kabupaten Kendal. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 22(1).
<https://doi.org/10.14710/mkmi.22.1.12-19>
- Boehm, R., Arbo, B., Leal, D., Hansen, A., Pulcinelli, R., Thiesen, F., Balsan, A., Onsten, T., dan Gomez, R. (2018). Smoking fewer than 20 cigarettes per day and remaining abstinent for more than 12 hours reduces carboxyhemoglobin levels in packed red blood cells for transfusion. *PLoS ONE*, 13(9).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204102>. eCollection 2018.
- Gunadi, V. I. R., Mewo, Y. M., dan Tiho, M. (2016). Gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan. *Jurnal E-Biomedik*, 4(2): 2–7.
<https://doi.org/10.35790/ebm.v4i2.14604>
- Prakash, A., Grover, N., Tyagi, N., Misra, A., Sinha, N., dan Singh, S. (2018). Blood Haemoglobin Level Comparison Between Smokers And Non- Smokers. *Journal of Oral and Dental Medical Sciences (JOADMS)*, 6(2), 45–50.
- Rosyidah Rudina Azimata, Windadari Murni Hartini, dan Ni Putu Melisa Yunda Dewi. (2022). Hubungan Kualitas Tidur Dengan Kadar Hemoglobin Pada Mahasiswa Prodi D3 Tbd Semester Vi Poltekkes Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 2(2), 42– 51. <https://doi.org/10.55606/jikki.v2i2.419>
- Saputro, A. A., dan Mawati, A. (2020). Perbedaan Kadar Hemoglobin Sebelum Dan Sesudah Donor Darah Pada Wanita Pekerja Pabrik Rokok Djarum Di Kudus. *Jurnal Medika Indonesia*, 10(2), 231–240.
- Setyaningsih, R., Pangestuti, D., dan Rahfiludin, M. (2018). Hubungan Asupan Protein, Zat Besi, Vitamin C, Fitat Dan Tanin Terhadap Kadar Hemoglobin Calon Pendonor Darah Laki-Laki (Studi Di Unit Donor Darah PMI Kota Semarang), *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(4): 238-246.
- Susilowati, T., Suradi, dan Sari, A. P. (2016). Pengaruh pemberian ekstrak tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap ROS (kadar MDA) dan gambaran histopatologi jaringan paru pada tikus Wistar yang diinhalasi asap rokok. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 2(2), 126–152.
- Sholicha, C. A., dan Muniroh, L. (2019). Hubungan Asupan Zat Besi, Protein, Vitamin C Dan Pola Menstruasi Dengan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Di Sman 1 Manyar Gresik [Correlation Between Intake of Iron, Protein, Vitamin C and Menstruation Pattern with Haemoglobin Concentration among. *Media Gizi Indonesia*, 14(2), 147.
https://doi.org/10.20473/mgi.v14i2.147_153
- Stefani, A., Kurniawan, B., dan Rudiyanto, W. (2019). Hubungan Antara Usia dan Jenis Plasmodium Terhadap Kadar Hemoglobin Penderita Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran (Relationship Between Age and Type of Plasmodium on Hemoglobin Levels in Malaria Patients in Hanura Public Health Working Area). *Majority*, 8(1), 125–130.
- Wibowo, D. V., Pangemanan, D. H. C., dan Polii, H. (2017). Hubungan Merokok dengan Kadar Hemoglobin dan Trombosit pada Perokok Dewasa. *eBiomedik (eBM)*, 5(2), 1–6. Universitas Sam Ratulangi, Manado.
<https://doi.org/10.35790/ebm.v5i2.18510>
- Zainuddin, A., Fachmy, S., dan Sudiastuti, S. (2015). Kadar Nilai Hb (Haemoglobin) Pendonor Sebelum dan Sesudah Donor Darah di Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia. *Prosiding*, 1(1), 35–44.
- Kenjam, M. I. M. (2019). Perbandingan kadar hemoglobin pada perokok aktif dan perokok pasif mahasiswa teknik mesin semester dua Universitas Nusa Cendana tahun 2019. *Thesis*. Poltekkes Kemenkes Kupang Institutional Repository.
- Septiani, I. (2017). Perbedaan Kadar Hemoglobin Metode POCT dan Hematologi Analyzer pada Darah EDTA yang Langsung Diperiksa dan Ditunda 2 Jam. *Thesis*. Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang.