

Skrining Kadar Hemoglobin sebagai Pendekatan Promotif dan Preventif dalam Upaya Identifikasi Dini Anemia dan Edukasi Kesehatan di Komunitas

Christian Wijaya Woen¹, Alexander Halim Santoso²

¹ Bagian Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta,

² Bagian Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta

*Corresponding author

E-mail: christianw@fk.untar.ac.id*

Article History:

Received: June, 2026

Revised: June, 2026

Accepted: June, 2026

Abstract: Anemia merupakan kondisi yang sering tidak terdeteksi pada populasi dewasa meskipun dapat berdampak terhadap kapasitas fungsional dan kualitas hidup. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan Plan-Do-Check-Act (PDCA) untuk skrining kadar hemoglobin pada populasi dewasa. Pemeriksaan dilakukan menggunakan metode point-of-care testing (POCT) disertai edukasi kesehatan. Rerata usia partisipan adalah $43,67 \pm 12,40$ tahun dengan dominasi perempuan (54,3%). Rerata kadar hemoglobin sebesar $13,41 \pm 1,67$ g/dL dengan median 13,35 g/dL (rentang 9,10–16,60 g/dL). Sebagian besar partisipan berada dalam kategori normal (80,6%), sedangkan 19,4% mengalami anemia. Analisis menunjukkan tidak adanya hubungan bermakna antara usia dan kadar hemoglobin ($R^2 = 0,004$), yang mengindikasikan bahwa faktor lain lebih berperan dalam variasi kadar hemoglobin. Skrining berbasis komunitas ini efektif dalam mendeteksi anemia secara dini serta mendukung upaya promotif-preventif melalui edukasi gizi dan peningkatan kesadaran kesehatan.

Keywords:

Anemia, Hemoglobin, Komunitas, PDCA, Skrining

Pendahuluan

Hemoglobin merupakan komponen utama eritrosit yang berperan krusial dalam transportasi oksigen dan pemeliharaan homeostasis jaringan. Penurunan kadar hemoglobin yang berujung pada anemia yang dapat mengganggu kapasitas oksigenasi sistemik, sehingga berdampak pada penurunan fungsi fisik, ketahanan kerja, dan performa kognitif. Anemia berkembang melalui mekanisme yang kompleks dan multifaktorial, mencakup gangguan eritropoiesis, defisiensi mikronutrien esensial seperti zat besi, vitamin B12, dan asam folat, serta pengaruh inflamasi kronik dan penyakit sistemik. Proses inflamasi dapat mengganggu metabolisme besi melalui peningkatan hepcidin, yang pada akhirnya menurunkan

ketersediaan besi untuk pembentukan eritrosit. Kompleksitas mekanisme ini menyebabkan anemia sering berkembang secara gradual dan tidak terdeteksi pada tahap awal karena gejala yang bersifat ringan atau nonspesifik. (Barrera-Reyes & Tejero, 2019; Marzban et al., 2021; Pagani et al., 2019; Wacka et al., 2024)

Secara global, prevalensi anemia dilaporkan mencapai 29,9% populasi, sementara kawasan Asia Tenggara menunjukkan beban yang lebih tinggi dengan prevalensi sebesar 41,9%. Indonesia sebagai negara berkembang juga menghadapi permasalahan anemia yang signifikan, dengan prevalensi anemia pada kelompok remaja dilaporkan mencapai 32%. (Laksmi Puspa Sari et al., 2025; Rika Ariana, 2024) Meskipun dampak anemia terhadap kesehatan dan fungsi sosial-ekonomi telah banyak dilaporkan, implementasi deteksi dini di tingkat komunitas masih relatif terbatas. Dalam perspektif kesehatan masyarakat, anemia bukan sekadar masalah klinis individual, melainkan kondisi yang berpotensi memengaruhi produktivitas, kualitas hidup, serta beban kesehatan populasi dewasa secara luas. Pemeriksaan kadar hemoglobin umumnya dilakukan secara selektif dan berbasis keluhan, sehingga sebagian besar individu dengan anemia ringan hingga sedang tidak teridentifikasi. Keterbatasan skrining rutin ini diperparah oleh rendahnya literasi kesehatan masyarakat mengenai anemia serta minimnya pemanfaatan teknologi pemeriksaan sederhana yang dapat diaplikasikan di luar fasilitas layanan kesehatan formal. (An et al., 2021; Garcia-Casal et al., 2023; Hess et al., 2023)

Kesenjangan antara tingginya beban potensial anemia dan rendahnya cakupan skrining dini menegaskan perlunya strategi promotif dan preventif yang lebih terintegrasi. Pemanfaatan pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan metode *point-of-care testing* memberikan peluang untuk melakukan identifikasi risiko secara cepat, akurat, dan terjangkau di lingkungan komunitas. Ketika dikombinasikan dengan edukasi kesehatan yang berbasis hasil skrining, pendekatan ini berpotensi meningkatkan kesadaran, mendorong perubahan perilaku, serta memperkuat upaya pencegahan anemia secara berkelanjutan. (Biswas et al., 2021; Garcia-Casal et al., 2023; Hidayat et al., 2023; Neogi et al., 2020)

Berdasarkan pertimbangan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat di lingkungan Sekolah Kalam Kudus dirancang untuk mengintegrasikan skrining kadar hemoglobin dengan intervensi edukasi kesehatan yang sistematis. Pendekatan ini diharapkan tidak hanya menghasilkan pemetaan awal status hematologis populasi dewasa, tetapi juga berkontribusi dalam memperkuat upaya promotif dan preventif anemia serta mendukung peningkatan kualitas hidup dan produktivitas masyarakat secara berkesinambungan.

Metode

Kegiatan pengabdian masyarakat ini diselenggarakan di Sekolah Kalam Kudus sebagai bagian dari upaya peningkatan kesehatan komunitas dewasa melalui pendekatan promotif dan preventif di bidang hematologi. Sasaran kegiatan adalah individu dewasa yang bersedia mengikuti rangkaian pemeriksaan dan edukasi kesehatan secara menyeluruh. Fokus utama program diarahkan pada skrining kadar hemoglobin sebagai indikator awal anemia, disertai penguatan pemahaman masyarakat mengenai determinan anemia, dampak klinis jangka pendek dan panjang, serta pentingnya deteksi dini dalam mencegah penurunan kapasitas fungsional dan kualitas hidup. (Gambar 1)



Gambar 1. Skrining Anemia pada Peserta

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan proses penerimaan peserta yang disertai penyampaian informasi komprehensif mengenai tujuan, manfaat, serta prosedur pemeriksaan. Persetujuan tertulis diperoleh melalui penandatanganan *informed consent* sesuai prinsip etika kedokteran. Sebelum pemeriksaan, dilakukan penggalan data singkat mencakup karakteristik demografis, riwayat kesehatan, dan kebiasaan konsumsi makanan yang relevan dengan status hematologis. Pemeriksaan kadar hemoglobin dilakukan menggunakan perangkat point-of-care testing (POCT) berbasis darah vena. Hasil pemeriksaan diperoleh secara real time dan disampaikan langsung kepada peserta sebagai dasar pemahaman awal mengenai status hemoglobin masing-masing.

Sejalan dengan kegiatan skrining, peserta mengikuti sesi edukasi kesehatan yang disusun secara terstruktur dan interaktif. Materi edukasi menitikberatkan pada mekanisme terjadinya anemia, peran zat besi, vitamin B12, dan asam folat dalam

eritropoiesis, serta pengaruh kondisi medis kronis dan pola hidup terhadap kadar hemoglobin. Edukasi juga mencakup strategi pencegahan anemia melalui penerapan pola makan bergizi seimbang, pemilihan sumber pangan kaya zat besi, peningkatan bioavailabilitas nutrisi, serta pentingnya aktivitas fisik dan pemantauan kesehatan secara berkala.

Seluruh rangkaian kegiatan dirancang dengan mengacu pada kerangka Plan-Do-Check-Act (PDCA) untuk memastikan pelaksanaan yang sistematis dan berkelanjutan. Tahap perencanaan meliputi identifikasi kebutuhan kesehatan komunitas, penyiapan sarana pemeriksaan, serta koordinasi tim multidisipliner yang terdiri dari tenaga medis, akademisi, dan mahasiswa kesehatan. Pada tahap evaluasi, hasil pemeriksaan dianalisis berdasarkan kriteria World Health Organization (WHO), yaitu kadar hemoglobin <13 g/dL pada laki-laki dan <12 g/dL pada perempuan sebagai indikator anemia. Peserta dengan kadar hemoglobin di bawah nilai rujukan diberikan konseling individual mengenai intervensi nutrisi, anjuran suplementasi bila diperlukan, serta rekomendasi pemeriksaan lanjutan di fasilitas kesehatan. Melalui pendekatan ini, kegiatan pengabdian masyarakat tidak hanya berfungsi sebagai sarana pengumpulan data skrining, tetapi juga sebagai instrumen edukasi kesehatan yang bertujuan meningkatkan literasi masyarakat mengenai anemia, mendorong perilaku hidup sehat, serta memperkuat upaya pencegahan anemia secara berkelanjutan di tingkat komunitas.

Hasil

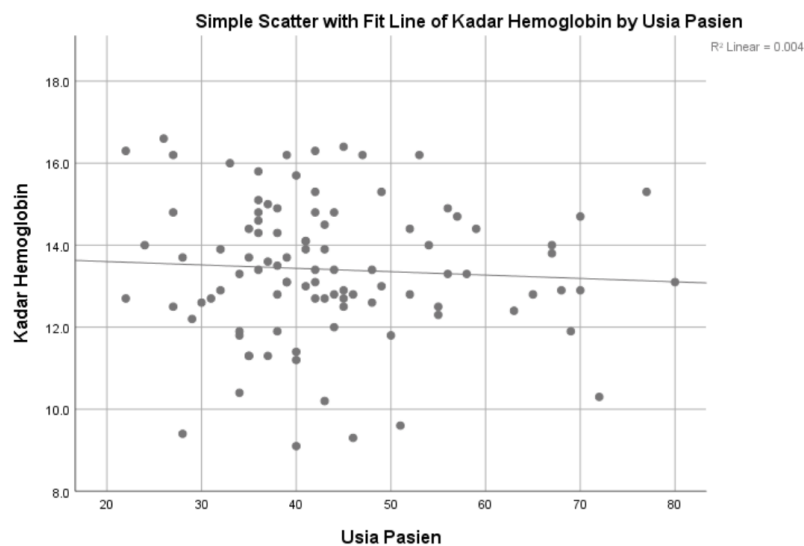
Berdasarkan Tabel 1, karakteristik partisipan menunjukkan bahwa rerata usia adalah $43,67 \pm 12,40$ tahun dengan median 41,50 tahun dan rentang usia 22–80 tahun, yang mencerminkan variasi usia yang cukup luas. Distribusi jenis kelamin menunjukkan bahwa sebagian besar partisipan adalah perempuan sebanyak 63 orang (54,3%), sedangkan laki-laki berjumlah 35 orang (35,7%), sehingga terdapat kecenderungan dominasi partisipan perempuan dalam studi ini. Pada parameter hemoglobin, diperoleh rerata kadar hemoglobin sebesar $13,41 \pm 1,67$ g/dL dengan median 13,35 g/dL dan rentang nilai antara 9,10 hingga 16,60 g/dL. Berdasarkan kategorisasi klinis, mayoritas partisipan memiliki kadar hemoglobin dalam kategori normal yaitu sebanyak 79 orang (80,6%), sedangkan 19 orang (19,4%) termasuk dalam kategori anemia.

Tabel 1. Data Karakteristik Partisipan

Variable	N(%)	Mean (SD)	Med (Min-Max)
----------	------	-----------	---------------

Usia (tahun)	43.67 (12.40)	41.50 (22-80)
Jenis Kelamin:		
• Laki-laki	35 (35.7)	
• Perempuan	63 (54.3)	
Hemoglobin (g/dL)	13.41 (1.67)	13.35 (9.10 – 16.60)
• Normal	79 (80.6)	
• Anemia	19 (19.4)	

Gambar 2 menunjukkan sebaran kadar hemoglobin berdasarkan usia pasien dalam bentuk diagram *scatter* yang dilengkapi dengan garis regresi linear. Secara visual, distribusi data tampak menyebar luas pada rentang usia dewasa hingga lanjut usia ($\pm 20-80$ tahun), dengan kadar hemoglobin berkisar antara sekitar 9 hingga 17 g/dL. Tidak tampak adanya pola hubungan yang kuat antara peningkatan usia dengan perubahan kadar hemoglobin. Hal ini didukung oleh nilai koefisien determinasi (R^2) yang sangat rendah ($R^2 = 0,004$), yang mengindikasikan bahwa variasi usia hanya mampu menjelaskan sekitar 0,4% variasi kadar hemoglobin. Dengan demikian, usia dalam populasi ini tidak memiliki kontribusi yang bermakna secara statistik terhadap perubahan kadar hemoglobin. Garis tren linear yang cenderung sedikit menurun menunjukkan adanya kecenderungan penurunan kadar hemoglobin seiring bertambahnya usia, namun kemiringan yang sangat landai menegaskan bahwa hubungan tersebut bersifat lemah dan tidak signifikan secara klinis. Variabilitas kadar hemoglobin yang cukup besar pada setiap kelompok usia juga mengindikasikan bahwa faktor lain, seperti status nutrisi, kondisi inflamasi kronis, penyakit penyerta, serta status metabolik.



Gambar 2. Sebaran Kadar Hemoglobin berdasarkan Usia Partisipan

Diskusi

Karakteristik partisipan menunjukkan populasi dewasa dengan rerata usia $43,67 \pm 12,40$ tahun dan distribusi jenis kelamin yang relatif didominasi perempuan. Rerata kadar hemoglobin sebesar $13,41 \pm 1,67$ g/dL berada dalam kisaran normal, yang sejalan dengan mayoritas partisipan (80,6%) tidak mengalami anemia. Meskipun demikian, proporsi anemia sebesar 19,4% tetap menunjukkan bahwa gangguan hematologis masih ditemukan pada sebagian populasi yang secara umum tampak sehat. Hal ini mengindikasikan adanya heterogenitas status hematologis yang dapat mencerminkan variasi kondisi fisiologis maupun faktor risiko yang mendasari. Secara fisiologis, kadar hemoglobin mencerminkan kapasitas darah dalam mengangkut oksigen, yang dipengaruhi oleh keseimbangan antara produksi eritrosit di sumsum tulang dan kehilangan atau destruksi eritrosit. Pada populasi dewasa, anemia paling sering disebabkan oleh defisiensi zat besi, gangguan eritropoiesis, atau kondisi inflamasi kronis yang memengaruhi utilisasi besi. (Cappellini et al., 2020; Ginzburg et al., 2023; Martens & DeLoughery, 2026)

Analisis hubungan antara usia dan kadar hemoglobin menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna, dengan nilai koefisien determinasi yang sangat rendah ($R^2 = 0,004$). Hal ini menunjukkan bahwa usia hanya memberikan kontribusi minimal terhadap variasi kadar hemoglobin dalam populasi ini. Variasi yang luas pada setiap kelompok usia mengindikasikan bahwa faktor lain memiliki peran yang lebih dominan, seperti status nutrisi, asupan zat besi, kondisi inflamasi, penyakit kronis, serta faktor metabolik. Dengan demikian, perubahan kadar hemoglobin tidak dapat dikaitkan secara langsung dengan proses penuaan semata, melainkan merupakan hasil interaksi multifaktorial. (Broghammer et al., 2025; Chen et al., 2025; Wacka et al., 2024)

Temuan ini menegaskan bahwa skrining hemoglobin berbasis komunitas tetap memiliki peran penting dalam mendeteksi anemia, bahkan pada populasi dengan rerata nilai yang masih normal. Identifikasi dini memungkinkan intervensi yang lebih cepat melalui edukasi gizi, perbaikan pola makan, serta evaluasi faktor risiko lainnya. Keterbatasan kegiatan ini meliputi tidak tersedianya parameter penunjang seperti status besi, ferritin, maupun data penyakit penyerta.

Kesimpulan

Kegiatan ini menunjukkan bahwa sebagian besar populasi dewasa memiliki

kadar hemoglobin dalam kisaran normal, namun masih terdapat proporsi anemia yang cukup bermakna. Temuan ini mengindikasikan adanya heterogenitas status hematologis pada populasi yang secara umum tampak sehat. Tidak ditemukannya hubungan yang signifikan antara usia dan kadar hemoglobin menunjukkan bahwa faktor lain seperti status nutrisi, kondisi inflamasi, dan penyakit penyerta memiliki peran yang lebih dominan. Oleh karena itu, skrining hemoglobin berbasis komunitas tetap penting sebagai upaya deteksi dini, yang perlu diintegrasikan dengan edukasi gizi dan intervensi promotif-preventif untuk mencegah dampak lanjutan terhadap kesehatan dan produktivitas.

Daftar Referensi

- An, R., Huang, Y., Man, Y., Valentine, R. W., Kucukal, E., Goreke, U., Sekyonda, Z., Piccone, C., Owusu-Ansah, A., Ahuja, S., Little, J. A., & Gurkan, U. A. (2021). Emerging point-of-care technologies for anemia detection. *Lab on a Chip*, 21(10), 1843–1865. <https://doi.org/10.1039/D0LC01235A>
- Barrera-Reyes, P. K., & Tejero, M. E. (2019). Genetic variation influencing hemoglobin levels and risk for anemia across populations. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1450(1), 32–46. <https://doi.org/10.1111/nyas.14200>
- Biswas, S. K., Chatterjee, S., Bandyopadhyay, S., Kar, S., Som, N. K., Saha, S., & Chakraborty, S. (2021). Smartphone-Enabled Paper-Based Hemoglobin Sensor for Extreme Point-of-Care Diagnostics. *ACS Sensors*, 6(3), 1077–1085. <https://doi.org/10.1021/acssensors.0c02361>
- Broghammer, S., Gagesch, M., Wiczorek, M., Kressig, R. W., Manz, M. G., Orav, E. J., & Bischoff-Ferrari, H. A. (2025). Hemoglobin levels and frailty status in generally healthy and active community-dwelling adults age 70 years and older in the three-year DO-HEALTH study. *Annals of Hematology*, 104(9), 4437–4445. <https://doi.org/10.1007/s00277-025-06558-w>
- Cappellini, M. D., Musallam, K. M., & Taher, A. T. (2020). Iron deficiency anaemia revisited. *Journal of Internal Medicine*, 287(2), 153–170. <https://doi.org/10.1111/joim.13004>
- Chen, C.-J., Young, K.-C., & Tsai, H.-W. (2025). A-126 Exploring Gender and Age Differences in Adult Red Blood Cell Parameter Reference Ranges. *Clinical Chemistry*, 71(Supplement_1). <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvaf086.122>
- Garcia-Casal, M. N., Dary, O., Jefferds, M. E., & Pasricha, S. (2023). Diagnosing anemia: Challenges selecting methods, addressing underlying causes, and implementing actions at the public health level. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1524(1), 37–50. <https://doi.org/10.1111/nyas.14996>

- Ginzburg, Y., An, X., Rivella, S., & Goldfarb, A. (2023). Normal and dysregulated crosstalk between iron metabolism and erythropoiesis. *ELife*, 12. <https://doi.org/10.7554/eLife.90189>
- Hess, S. Y., Owais, A., Jefferds, M. E. D., Young, M. F., Cahill, A., & Rogers, L. M. (2023). Accelerating action to reduce anemia: Review of causes and risk factors and related data needs. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1523(1), 11–23. <https://doi.org/10.1111/nyas.14985>
- Hidayat, F., Yogie, G. S., Firmansyah, Y., Santoso, A. H., Kurniawan, J., Amimah, R. M. I., Gaofman, B. A., & Syachputri, R. N. (2023). Gambaran Kadar Hemoglobin dan Hematokrit pada Wanita Usia Produktif. *MAHESA: Malahayati Health Student Journal*, 3(11), 3629–3636. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v3i11.11398>
- Laksmi Puspa Sari, G. A. P., Wibowo, Y. I., Ari Kusuma Yana, I. G. A., & Megawati, F. (2025). An Overview of knowledge level of adolescent girls about anemia disease and prevention in Badung area, Bali. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 10(2), 95–99. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2025.010.02.3>
- Martens, K. L., & DeLoughery, T. G. (2026). Iron Deficiency Anemia. *Annals of Internal Medicine*, 179(1), ITC1–ITC16. <https://doi.org/10.7326/ANNALS-25-04416>
- Marzban, M., Nabipour, I., Farhadi, A., Ostovar, A., Larijani, B., Darabi, A. H., Shabankari, E., & Gholizade, M. (2021). Association between anemia, physical performance and cognitive function in Iranian elderly people: evidence from Bushehr Elderly Health (BEH) program. *BMC Geriatrics*, 21(1), 329. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02285-9>
- Neogi, S. B., Sharma, J., Pandey, S., Zaidi, N., Bhattacharya, M., Kar, R., Kar, S. S., Purohit, A., Bandyopadhyay, S., & Saxena, R. (2020). Diagnostic accuracy of point-of-care devices for detection of anemia in community settings in India. *BMC Health Services Research*, 20(1), 468. <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05329-9>
- Pagani, A., Nai, A., Silvestri, L., & Camaschella, C. (2019). Hepcidin and Anemia: A Tight Relationship. *Frontiers in Physiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01294>
- Rika Ariana, N. A. F. (2024). Analisis Faktor Risiko Kejadian Anemia pada Remaja Putri: Literatur Review Analysis of Anemia Risk Factors among Adolescent Women: Literature Review. *Jurnal Kesehatan Komunitas (Journal of Community Health)*, 10(1), 133–140.
- Wacka, E., Nicikowski, J., Jarmuzek, P., & Zembron-Lacny, A. (2024). Anemia and Its Connections to Inflammation in Older Adults: A Review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(7), 2049. <https://doi.org/10.3390/jcm13072049>