



Profil Kadar Hemoglobin Dan Glukosa Darah Pada Pekerja Industri

Lilis Suryani¹, Aini ^{1*}, Ika Nurfajri Mentari¹, Bustanul Atfal ¹

¹ D3 Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Bima International MFH, Indonesia

*Authors Correspondence: ainie.mfh@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Received

Accepted

Published online

Keywords:

Hemoglobin

Kadar Glukosa Darah

Anemia

Pre-Diabetes

Pekerja Industri

ABSTRACT

Industrial workers are susceptible to health problems such as anemia and glucose metabolism disorders due to high workload, irregular eating patterns, and exposure to work stress. Examination of hemoglobin and blood glucose levels is important as an early detection effort to maintain productivity and prevent chronic diseases. This study aims to determine the profile of hemoglobin and blood glucose levels in industrial workers. The method used in this study is a quantitative descriptive method with a cross-sectional approach. A total of 52 industrial workers were used as respondents. Data were obtained through examination of hemoglobin and blood glucose levels while using standard diagnostic tools. Data analysis was carried out descriptively based on clinical categories according to WHO and ADA. The results obtained were that 86.5% of respondents had hemoglobin levels within normal limits, while 13.5% had anemia. For blood glucose levels, 88.5% of respondents were in the normal category (<140 mg/dL), and 11.5% were in the pre-diabetic category (140–199 mg/dL). No respondents were found with glucose levels ≥200 mg/dL. The conclusion of this study is that most industrial workers have hemoglobin and blood glucose levels in the normal category. However, the presence of anemia and pre-diabetes cases indicates the need for routine health monitoring and healthy lifestyle interventions as an early prevention effort against metabolic diseases.

Keywords: Hemoglobin, Blood Glucose, Anemia, Pre-Diabetes, Industrial Workers

INTRODUCTION

Pekerja industri seringkali dihadapkan pada tantangan kesehatan yang unik, terutama bagi mereka yang menjalani sistem kerja shift, termasuk shift malam atau shift ketiga. Pekerja yang terlibat dalam shift kerja berisiko mengalami gangguan kesehatan lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja yang memiliki jadwal kerja tetap. Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap masalah kesehatan ini adalah perubahan pola tidur dan ritme sirkadian, yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin dan glukosa darah. Peningkatan atau penurunan kadar Hb dalam darah akan berpengaruh terhadap aktivitas fisik yang dilakukan oleh manusia. Aktivitas fisik yang dilakukan oleh seseorang dapat berpengaruh terhadap kadar hemoglobin dalam tubuh salah satunya anemia. Anemia terjadi ketika tubuh kekurangan hemoglobin atau sel darah merah yang cukup untuk mengangkat oksigen ke jaringan tubuh (Ningsih et al,2019).

Hemoglobin merupakan protein yang mengandung zat besi dan terdapat di dalam eritrosit yang berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Hemoglobin juga pembawa karbondioksida kembali menuju paru-paru untuk dihembuskan keluar tubuh. Saat kadar hemoglobin di dalam tubuh rendah terindikasi penyakit anemia (Azizah et al,2023). Kadar hemoglobin merupakan indikator penting dari kesehatan darah dan oksigenasi jaringan. Penurunan kadar hemoglobin dapat menyebabkan anemia, yang berpotensi mengganggu kinerja fisik dan mental pekerja.

Menurut World Health Organization (WHO) (2024), Anemia adalah suatu kondisi di mana kadar hemoglobin dalam darah lebih rendah dari batas normal yang diperlukan untuk mendukung fungsi tubuh yang optimal. Secara umum, anemia dapat didefinisikan sebagai penurunan jumlah sel darah merah atau hemoglobin yang membawa oksigen ke seluruh tubuh. Anemia dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kekurangan zat besi, defisiensi vitamin B12 atau folat, infeksi kronis, gangguan produksi sel darah merah (misalnya pada penyakit sumsum tulang), dan kehilangan darah yang berlebihan. Gejalanya bisa bervariasi, namun yang paling umum adalah kelelahan, pucat, dan sesak napas.

Gula darah adalah bahan bakar tubuh yang dibutuhkan untuk kerja otak, sistem saraf, dan jaringan tubuh yang lain. Gula darah yang terdapat

di dalam tubuh dihasilkan oleh makanan yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak. Jika gula darah Anda tinggi, itu berarti ada gangguan pada fungsi pankreas untuk menghasilkan insulin. Selain itu ada beberapa faktor lain yang dapat menyebabkan meningkatnya kadar gula darah antara lain, asupan gula yang berlebihan, stres yang berlebihan dan kurangnya olah raga (Situmeang et al,2021).

Penelitian terdahulu oleh Situmeang (2021). Bahwa gula darah adalah bahan bakar tubuh yang dibutuhkan untuk kerja otak, sistem saraf, dan jaringan tubuh yang lain. Pilar utama pengelolaan DM yaitu perencanaan makan, latihan jasmani, obat berkehasiat hipoglikemik, dan Penyuluhan. Kadar gula (glukosa) normal pada manusia berkisar antara 70 – 110 mg/dl setelah berpuasa selama 8 jam. Dua jam setelah makan kadar glukosa seharusnya di bawah 200 mg/dl.

Menurut penelitian Azizah (2023). Bahwa rendahnya kadar hemoglobin dapat disebabkan kegiatan penggunaan pestisida yang merupakan zat kimia beracun dan sering digunakan petani untuk membasmi hama di sektor pertanian. Paparan pestisida di dalam tubuh menyebabkan terjadinya ikatan sulfhemoglobin dan methemoglobin yang menjadi penyebab rendahnya jumlah hemoglobin di dalam sel darah merah sehingga terjadi penyakit anemia. Pemeriksaan hemoglobin secara berkala sangat penting dilakukan untuk skrining awal data gejala/tanda penyakit akibat kerja, akan tetapi hal ini belum dilakukan oleh puskesmas maupun klinik perusahaan (Maksuk et al,2019).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kondisi kerja yang tidak ergonomis, jam kerja panjang, serta konsumsi makanan cepat saji yang tinggi pada lingkungan industri dapat memengaruhi kadar hemoglobin dan glukosa darah pekerja (Siregar et al., 2020; Purnamasari et al., 2019). Oleh karena itu, penting untuk melakukan pemantauan rutin terhadap kedua parameter tersebut guna mencegah terjadinya gangguan kesehatan kronis yang dapat berdampak pada produktivitas dan keselamatan kerja.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik meneliti tentang "Profil Kadar Hemoglobin Dan Glukosa Darah Pada Pekerja Industri".

MATERIAL AND METHOD

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Sebanyak 52 pekerja industri dijadikan responden. Data diperoleh melalui pemeriksaan kadar hemoglobin dan glukosa darah sewaktu menggunakan alat diagnostik standar. Analisis data dilakukan secara deskriptif berdasarkan kategori klinis menurut WHO dan ADA.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja shift 3 di PT. X. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 52 pekerja PT. X yang telah melakukan pekerjaan shift 3. Pengambilan sampel dengan alat poct (Point of Care Testing). Sampel akan diambil secara purposive sampling, yaitu dengan memilih pekerja yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.

1) Kriteria inklusi

Pekerja berusia 18 tahun ke atas. Pekerja yang telah menjalani sistem kerja shift ketiga selama minimal 6 bulan. Pekerja yang tidak sedang menjalani pengobatan untuk kondisi medis yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin dan glukosa darah (misalnya, diabetes, anemia, atau gangguan endokrin lainnya).

2) Kriteria Eksklusi

Pekerja dengan riwayat penyakit kronis yang dapat mempengaruhi kadar hemoglobin dan glukosa darah, seperti penyakit jantung, penyakit ginjal, atau gangguan hati. Pekerja yang sedang hamil atau menyusui. Pekerja yang mengalami infeksi akut atau kondisi medis lain yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium pada saat pengambilan sampel. Pekerja yang tidak bersedia mengikuti seluruh prosedur penelitian.

Variabel independen yaitu Pekerja dengan shift 3. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah semua kadar hemoglobin dan kadar glukosa. Analisis data pada penelitian ini secara deskriptif. Analisis data yang bertujuan untuk menggambarkan, meringkas, dan menampilkan data.

RESULTS

Penelitian ini melibatkan sebanyak 52 orang pekerja industri yang terdiri dari 29 laki-laki dan 23 perempuan. Mayoritas responden berada dalam rentang usia 18–57 tahun.

Tabel 4.1 Karakteristik Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah (n)	Persentase (%)
Laki-laki	29	55,8%
Perempuan	23	44,2%
Jumlah	52	100%

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil penelitian diperoleh berjenis kelamin laki-laki sebanyak 29 orang (55,8%), sedangkan perempuan berjumlah 23 orang (44,2%). Seluruh responden merupakan pekerja aktif di sektor industri. Perbandingan proporsi antara laki-laki dan perempuan menunjukkan bahwa jumlah pekerja laki-laki sedikit lebih dominan dibandingkan perempuan. Hal ini jenis pekerjaan yang bersifat fisik atau teknis cenderung lebih banyak diisi oleh pekerja laki-laki. Namun demikian, persentase perempuan yang cukup signifikan (44,2%) juga menunjukkan bahwa peran perempuan dalam sektor industri semakin meningkat, sejalan dengan tren kesetaraan gender di dunia kerja.

Tabel 4.2 Karakteristik Usia

Umur	Jumlah (n)	Persentase (%)
18-30	29	55,8%
31-43	13	25%
44-57	10	19,2%
Jumlah	52	100%

Berdasarkan tabel 4.2 hasil penelitian diperoleh dari karakteristik usia, responden dibagi ke dalam tiga kelompok usia, yaitu: Usia 18–30 tahun: 29 orang (55,8%), Usia 31–43 tahun: 13 orang (25%), Usia 44–57 tahun: 10 orang (19,2%). Kelompok usia 18–30 tahun merupakan mayoritas, yaitu lebih dari separuh responden. Kelompok usia 31–43 tahun (25%) dan 44–57 tahun (19,2%) merupakan kelompok usia kerja menengah hingga lanjut, yang kemungkinan memiliki pengalaman kerja yang lebih tinggi, namun jumlahnya relatif lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok usia muda.

Tabel 4.3 Kadar Hemoglobin

Kategori Hemoglobi n (g/dL)	Jumlah (n)	Persentase (%)	Umur
<13 (Anemia)-pria	3	5,8%	>40 tahun
<12 (Anemia)-wanita	4	7,7%	>20 tahun
Normal (≥ 13 pria, ≥ 12 wanita)	45	86,5%	20-50 tahun
Total	52	100%	

Berdasarkan tabel 4.3 hasil penelitian diperoleh pemeriksaan kadar hemoglobin (Hb) dilakukan menggunakan metode standar dengan alat Poct. Hasil ini menunjukkan Hemoglobin <13 g/dL (Anemia pada pria) 3 orang (5,8%) pada umur >40 tahun, Hemoglobin <12 g/dL (Anemia pada wanita) 4 orang (7,7%) pada umur >20 tahun, Hemoglobin Normal (≥ 13 g/dL pria, ≥ 12 g/dL wanita) 45 orang (86,5%) pada umur 20-50 tahun. Sebanyak 86,5% responden memiliki kadar hemoglobin normal, yang menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja tidak mengalami gangguan hematologis seperti anemia. Hal ini mencerminkan status gizi dan kesehatan kerja yang relatif baik, terutama dalam hal asupan zat besi dan kondisi kerja yang tidak terlalu membebani tubuh secara sistemik. Pekerja dengan anemia ringan mungkin mengalami penurunan stamina, konsentrasi, dan produktivitas, serta lebih rentan terhadap paparan bahan kimia dan bahaya kerja lainnya. Oleh karena itu, meskipun proporsinya kecil, pemeriksaan Hb rutin tetap penting sebagai bagian dari pemantauan kesehatan kerja.

Tabel 4.4 Kadar Glukosa Darah Sewaktu

Kategori Glukosa Darah (mg/dL)	Jumlah (n)	Persentase (%)	Umur
<140 (Normal)	46	88,5%	20-55 tahun
140-199 (Pra-diabetes)	6	11,5%	18-52 tahun
≥ 200 (Diabetes)	0	0%	-
Total	52	100%	

Berdasarkan hasil pada tabel 4.4 hasil penelitian diperoleh pemeriksaan glukosa darah dilakukan secara acak (GDS) menggunakan glukometer. Pengukuran glukosa darah dalam penelitian ini mengacu pada standar dari American Diabetes Association (ADA, 2023) untuk glukosa darah sewaktu (random blood glucose), dengan kategori <140 mg/dL (Normal) 46 orang (88,5%), 140-199 mg/dL (Pra-diabetes) 6 orang (11,5%) dan ≥ 200 mg/dL (Diabetes) 0 orang (0%). Berdasarkan hasil pengukuran, Hasil ini memiliki kadar glukosa darah dalam kategori normal, yang menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja tidak menunjukkan indikasi gangguan metabolisme glukosa. Responden yang masuk dalam kategori pra-diabetes maupun diabetes tetap menjadi perhatian, karena kondisi tersebut berisiko berkembang menjadi gangguan metabolik kronis seperti diabetes tipe 2 jika tidak ditangani sejak dini. Pekerja dengan kadar ≥ 200 mg/Dl sebaiknya dirujuk untuk pemeriksaan lanjutan guna mendapatkan diagnosis medis dan pengelolaan yang tepat.

CONCLUSION AND RECOMMENDATION

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar pekerja industri memiliki kadar hemoglobin dan glukosa darah dalam kategori normal. Namun, adanya kasus anemia dan pra-diabetes menunjukkan perlunya pemantauan kesehatan rutin dan intervensi gaya hidup sehat sebagai upaya pencegahan dini terhadap penyakit metabolik.

REFERENCES

- Arniati Mandasari, Sulistiyah, Raden Maria Veronika Widiatrilup (2024). Pengaruh Pemberian Pisang Ambon Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Trimester II Di Wilayah Kerja Puskesmas Manggar Kecamatan Balikpapan Timur. Volume 6 Nomor 5, Mei 2024
- Annisa Ichlasia Haryati, Tri Ariguntar Wikaning Tyas (2022). Perbandingan Kadar HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yang Disertai Hipertensi dan Tanpa Hipertensi di Rumah Sakit Umum Daerah Duri, Mandau, Bengkalis, Riau. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, Vol. 18, No. 1, Januari 2022 Website : <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK>

- American Diabetes Association (ADA). (2023). Standards of Medical Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*, 46(Suppl. 1): S1–S154.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2023). Statistik Ketenagakerjaan Indonesia. <https://bps.go.id>
- Choudhury, P., & Roy, A. (2021). "Mechanisms of glucose homeostasis and the role of insulin resistance." *Journal of Diabetes Research*, 2021(11), 1-10.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2020). National Diabetes Statistics Report. <https://www.cdc.gov/diabetes/data/statistics-report/index.html>
- Dinar Silky Azizah, Faisal, Diana Noor Fatmawati (2023). Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Petani Buah Jeruk Pengguna Pestisida Di Desa Karangwidoro Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Vol 6 No 1 Oktober 2023, Page 456 – 465. <http://journal.umpalangkaraya.ac.id/index.php/bjmlt>
- Efri Wahyu Ningsih, Rima Septiani (2019). Analisis Kadar Hb Pada Pekerja Proyek Lapangan. Volume 4, Nomor 2, Agustus 2019.
- Faerch, K., et al. (2010). Sex differences in glucose levels: a population-based study of 5,000 men and women. *Diabetes*, 59(11), 2811–2817. <https://doi.org/10.2337/db10-0656>
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2017). *Textbook of Medical Physiology* (13th ed.). Elsevier.
- Kumar, S., & Prakash, A. (2023). "Recent advances in glucose metabolism and insulin regulation." *Endocrinology and Metabolism Clinics*, 52(4), 741-756.
- Li, J., & Zhang, H. (2020). "Mechanisms of anemia and hemoglobin regulation: Implications for treatment." *Hematology Research and Practice*, 33(2), 134-145.
- Lee, H., & Kang, J. (2020). "The link between glucose metabolism and neurodegenerative diseases." *Neurochemical Research*, 45(1), 13-22.
- Lee, R. L., & Wang, J. (2019). "Erythropoiesis and the regulation of red blood cell production." *Blood Reviews*, 33(4), 125-132.
- Mey Elisa Safitri, Hafsah Us (2023). Pengaruh Pemberian Kurma Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Ibu Nifas di Wilayah Kerja PMB Salabiah, S.SiT Kecamatan Banda Sakti Lhokseumawe. Vol. 9 No. 1 April 2023
- Maksuk,1 Dian Pratiwi, Maliha Amin, Suzanna (2019). Kadar Hemoglobin Pekerja Penyemprot Gulma Akibat Paparan Pestisida Di Perkebunan Kelapa Sawit. Vol. 14, No. 1, Juni 2019.
- Mosha, T.C., & Philemon, D. (2010). Nutritional status of shift and non-shift workers in a textile factory in Tanzania. *East African Journal of Public Health*, 7(2), 94–97.
- Mahan, L. K., & Raymond, J. L. (2016). *Krause's Food & the Nutrition Care Process* (14th ed.). Elsevier.
- Nguyen, T., & Le, T. (2024). "Impact of hemoglobin levels on pregnancy outcomes and fetal development." *Journal of Obstetrics & Gynecology*, 50(4), 523-530.
- Osungbade, K. O., & Oladunjoye, A. O. (2012). Preventive treatments of iron deficiency anaemia in pregnancy: a review of their effectiveness and implications for health system strengthening. *Journal of Pregnancy*, 2012, Article ID 454601. <https://doi.org/10.1155/2012/454601>
- Patel, A., & Sharma, P. (2023). "The role of hemoglobin levels in chronic kidney disease: Current perspectives." *Nephrology Dialysis Transplantation*, 38(3), 315-323.
- Patel, M., & Singh, H. (2023). "Platelets in hemostasis and thrombosis: Clinical perspectives." *Thrombosis and Haemostasis*, 52(1), 21-29.
- Purnamasari, R. et al. (2019). Analisis Faktor Risiko Hiperglikemia pada Pekerja Pabrik Tekstil. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 11(3), 145-152.
- Rizka Amelia, Annisa Nuradhiani, Lili Amaliah (2024). Hubungan Status Anemia dan Kelelahan Kerja dengan Produktivitas Kerja Pekerja Perempuan. Vol 5, No 2 (2024).
- Sachs, J. D. (2021). "The Sustainable Development Goals and health." *Lancet*, 397(10276), 2098-2102.
- Ramachandran, A., Snehalatha, C., et al. (2012). Diabetes in South-East Asia: An update. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 94(2), 231–240.
- Singh, A., & Kaur, G. (2022). "Clinical significance of hemoglobin levels in cardiovascular diseases and diabetes." *Cardiovascular Diabetology*, 21(1), 45-56.
- Singh, R., & Sharma, P. (2024). "Emerging therapies for managing hyperglycemia in type 2 diabetes mellitus." *Diabetes Therapy*, 15(1), 35-45.
- Siregar, R., Hidayat, R., & Nasution, A. (2020). Hubungan antara Kadar Hemoglobin dengan Tingkat Kelelahan pada Pekerja Industri di Medan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 110-117.

- Sharma, P., & Gupta, S. (2021). "The role of blood in homeostasis and disease." *Journal of Hematology*, 45(3), 130-138.
- Suryani M.F. Situmeang, Dewi Setiyawati, Suparni (2021). Pengabdian kepada masyarakat penyuluhan dan pemeriksaan kesehatan (tensi darah, HB, kolesterol, gula darah, asam urat) Di desa telaga sari tanjung morawa. VOL 2 NO 2 OKTOBER 2021.
- Uswatun Khasanah, Triska Susila Nindya (2018). Hubungan Antara Kadar Hemoglobin dan Status Gizi dengan Produktivitas Pekerja Wanita di Bagian Percetakan dan Pengemasan di UD X Sidoarjo. (2018) 83-89.
- Wang, S., & Zhang, Y. (2022). "Pathophysiology of hyperglycemia and its impact on cardiovascular complications in diabetes." *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 16(2), 250-258.
- WHO (2024). "World Health Organization Health Report 2024: Universal Health Coverage and Access to Healthcare." World Health Organization, Geneva.
- WHO. (2011). Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Geneva: World Health Organization.
- Weni Kurdanti, Tri Mei Khasana (2018). Pengaruh durasi senam diabetes pada glukosa darah penderita diabetes mellitus tipe II. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia* Vol 15 No 2 - Oktober 2018 (37-44) Online sejak Januari 2016 di <https://jurnal.ugm.ac.id/jgki>
- Yamanaka, N., & Nishikawa, T. (2022). "Advances in understanding the roles of blood components in immunological responses." *Immunology and Cell Biology*, 100(2), 89-97.
- Zhao, Z., & Wang, X. (2021). "Hemoglobin and its role in oxygen delivery: New insights into erythropoiesis and oxygen sensing." *Journal of Hematology & Oncology*, 14(1), 53-65.
- Zhang, Z., & Zhang, L. (2020). "Blood components and their therapeutic applications: An overview." *Blood Research*, 55(1), 15-24.