

## PERBANDINGAN KADAR HEMOGLOBIN ANTARA ANAK SD DI DATARAN RENDAH DAN TINGGI WILAYAH KERJA PUSKESMAS DIRGAHAYU KOTABARU TAHUN 2024

**Rahmatu Sholehah, Neni Oktiyani, Ahmad Muhlisin, Wahdah Norsiah**

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Banjarmasin

E-mail: [sholehahibrabuana@gmail.com](mailto:sholehahibrabuana@gmail.com)

### Abstrak

Hemoglobin ialah unsur utama dalam sel darah merah yang tergolong sebagai protein terkonjugasi, berfungsi penting dalam proses pengangkutan oksigen serta karbon dioksida dalam tubuh. Hasil pemeriksaan terhadap sejumlah parameter darah seperti eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit memperlihatkan adanya perbedaan yang mencolok antara individu yang tinggal di daerah dataran tinggi dengan mereka yang menetap di daerah dataran rendah. Kondisi kadar oksigen yang menurun seiring dengan peningkatan ketinggian menyebabkan tubuh beradaptasi dengan meningkatkan produksi sel darah merah demi mencukupi kebutuhan oksigen. Semakin tinggi lokasi tempat tinggal, semakin tinggi pula jumlah eritrosit yang diproduksi. Oleh karena itu, jumlah eritrosit memiliki kaitan erat dengan kadar hemoglobin dan hematokrit. Penelitian ini bertujuan guna mengetahui apakah ada perbedaan kadar hemoglobin antara siswa sekolah dasar yang berdomisili di dataran tinggi dan dataran rendah di wilayah kerja Puskesmas Dirgahayu, Kabupaten Kotabaru. Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross sectional dan bersifat komparatif. Pemeriksaan dilakukan secara otomatis menggunakan alat hematology analyzer terhadap sampel darah vena dari 15 siswa di dataran rendah dan 15 siswa di dataran tinggi. Hasil analisis menggunakan uji Mann Whitney U menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,003, yang berarti ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Rata-rata kadar hemoglobin pada siswa di dataran rendah tercatat sebesar 11,6 g/dl, sedangkan pada siswa di dataran tinggi mencapai 12,6 g/dl. Penelitian selanjutnya disarankan guna dilakukan pada wilayah dengan ketinggian 725 mdpl dengan melibatkan subjek remaja maupun orang dewasa.

**Kata Kunci:** Hemoglobin, dataran rendah, dataran tinggi

### Abstract

Hemoglobin is the main component of red blood cells, classified as a conjugated protein, and plays a vital role in the transport of oxygen and carbon dioxide within the body. Examination of several blood parameters, such as erythrocytes, hemoglobin, and hematocrit, reveals significant differences between individuals living in highland areas and those residing in lowland areas. Decreased oxygen levels with increasing altitude cause the body to adapt by increasing red blood cell production to meet oxygen needs. The higher the altitude, the greater the number of red blood cells produced. Therefore, red blood cell count is closely related to hemoglobin and hematocrit levels. This study aims to determine whether there are differences in hemoglobin levels between elementary school students residing in highland and lowland areas in the working area of the Dirgahayu Community Health Center, Kotabaru Regency. This study used an analytical observational design with a cross-sectional and comparative approach. The examination was performed automatically using a hematology analyzer on venous blood samples from 15 students in lowland areas and 15 students in highland areas. The results of the analysis using the Mann Whitney U test showed a significance value of 0.003, indicating a significant difference between the two groups. The average hemoglobin level among students in the lowland area was recorded at 11.6 g/dl, while in the highland area it reached 12.6 g/dl. Further research is recommended to be conducted in areas with an elevation of 725 meters above sea level, involving both adolescent and adult subjects.

**Keywords:** Hemoglobin, lowland, highland

## **A. PENDAHULUAN**

Hemoglobin ialah jenis protein terkonjugasi yang menjadi komponen utama dalam sel darah merah, berperan penting dalam distribusi oksigen dan karbon dioksida ke seluruh jaringan tubuh. Kadar hemoglobin dalam darah seseorang kerap dijadikan indikator guna mendeteksi anemia, suatu kondisi medis yang ditandai dengan rendahnya kadar hemoglobin (Kiswari, 2014).

Berdasar hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018, sekitar 26,8% anak berusia 5 hingga 14 tahun di Indonesia mengalami anemia. Di Provinsi Kalimantan Selatan sendiri, prevalensi anemia masih tergolong tinggi, yakni sebesar 17,81%. Beberapa kabupaten bahkan mencatatkan angka anemia remaja yang melampaui rata-rata tersebut. Rendahnya kadar hemoglobin pada anak-anak usia 5 sampai 12 tahun dapat berakibat serius, seperti terganggunya pertumbuhan dan perkembangan fisik, menurunnya daya tahan tubuh, penurunan kemampuan kognitif, hingga prestasi belajar maupun aktivitas lainnya yang tidak optimal. Kekurangan hemoglobin inilah yang menjadi salah satu penyebab utama kondisi tersebut (Sirajuddin and Masni, 2015).

Tingkat hemoglobin dalam tubuh tiap individu bisa berbeda-beda, dipengaruhi oleh sejumlah faktor seperti pola makan, tingkat aktivitas fisik, usia, jenis kelamin, dan kondisi geografis tempat tinggal, terutama ketinggian wilayah. Penelitian menunjukkan kalau parameter darah seperti jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan hematokrit menunjukkan variasi yang signifikan antara orang yang tinggal di dataran tinggi dan mereka yang tinggal di dataran rendah. Pada wilayah dengan kadar oksigen yang lebih rendah, seperti di daerah pegunungan, tubuh akan menyesuaikan diri dengan meningkatkan produksi sel darah merah guna memastikan kebutuhan oksigen tetap terpenuhi. Semakin tinggi tempat tinggal seseorang, semakin besar pula jumlah sel darah merah yang diproduksi oleh tubuh. Kiswari (2014) menyatakan kalau evaluasi terhadap kadar hemoglobin dan hematokrit erat kaitannya dengan penghitungan jumlah eritrosit.

Kecamatan Pulau Laut Utara yang berada di Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan, memiliki topografi yang beragam, terdiri dari kawasan perbukitan, dataran rendah, dan wilayah pesisir. Di wilayah ini, ada dua desa dengan karakteristik ketinggian yang berbeda, yakni Desa Megasari yang berada di ketinggian sekitar 725 meter di atas permukaan laut (mdpl),

serta Desa Semayap yang terletak di kawasan rendah dengan ketinggian antara 0 hingga 300 mdpl (Kotabaru DPPR, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Juniansari (2023) menunjukkan kalau anak-anak yang tinggal di kawasan perbukitan memiliki kadar hemoglobin rata-rata sebesar 15,77 g/dL, lebih tinggi dibandingkan anak-anak yang bermukim di daerah pesisir dengan rata-rata kadar hemoglobin sebesar 13,82 g/dL. Perbedaan ini memperkuat hubungan antara ketinggian tempat tinggal dan kadar hemoglobin dalam tubuh. Pada penelitian Atik, Susilowati and Kristinawati (2022) kadar hemoglobin menunjukkan hasil di atas nilai normal yaitu rata-rata kadar hemoglobin pada siswi putri SMK Tarunatama yang tinggal di dataran tinggi ialah 14,54 gr/dL.

Berdasar latar belakang di atas maka dilakukan penelitian mengenai perbandingan kadar hemoglobin pada siswa sekolah dasar (SD) yang bertempat tinggal di dataran rendah dan dataran tinggi wilayah kerja Puskesmas Dirgahayu Kabupaten Kotabaru.

## **B. METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang dilakukan ialah observasi analitik. Desain penelitian yang diterapkan ialah cross-sectional dengan pendekatan komparatif. Populasi dalam penelitian ini ialah siswa SDN 1 Semayap yang tinggal di kawasan dataran rendah dan siswa SDN Megasari yang tinggal di daerah pegunungan atau dataran tinggi di Kabupaten Kotabaru. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini ialah *Purposive Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel diambil dari populasi yang mempunyai ciri-ciri tertentu sampai jumlah (kuota) yang diinginkan. Pengumpulan data yang dilakukan adalah Informasi yang dikumpulkan guna penelitian ini dianggap sebagai data primer karena diperoleh melalui proses pengukuran langsung pada sampel atau responden. Data dari hasil pemeriksaan hemoglobin dan kuisisioner, kemudian dari data tersebut diolah dengan proses Editing, Coding, dan Tabulating Data. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak statistik SPSS dengan melakukan Uji normalitas, Uji homogenitas, dan Uji Mann-Whitney U sebagai metode statistik non-parametrik untuk membandingkan dua kelompok independen. Penelitian ini telah lolos uji etik yang diterbitkan oleh Komisi Etik Penelitian

Kesehatan (KEPK) Poltekkes Kemenkes Banjarmasin dengan nomor sertifikat No.1117/KEPK-PKB/2024.

### C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Dirgahayu, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan, yang mencakup daerah dataran rendah dan dataran tinggi. Wilayah dataran rendah seperti Desa Semayap berada pada ketinggian 0-300 meter di atas permukaan laut, umumnya berupa daerah pesisir dengan permukiman padat dan aktivitas pertambangan, sedangkan wilayah dataran tinggi terletak di daerah perbukitan seperti Desa Megasari dengan ketinggian sekitar 750 meter di atas permukaan laut, didominasi oleh perkebunan kelapa sawit dan permukiman yang lebih tersebar. Puskesmas Dirgahayu sebagai pusat layanan kesehatan primer memiliki peran penting dalam pemeriksaan kesehatan anak, termasuk pengukuran kadar hemoglobin, serta menjalankan program-program penanganan gizi dan stunting yang relevan dengan fokus penelitian ini.

#### 1. Hasil Laboratorium Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Pemeriksaan kadar hemoglobin dalam penelitian ini dilakukan menggunakan alat swelab alfa Hematology Analyzer. Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1** Hasil Laboratorium Kadar Hemoglobin Daerah Dataran Rendah dan Dataran Tinggi

<b>Sampel</b>	<b>Nilai Hemoglobin [HGB g/dl]</b>	<b>Keterangan</b>
S.1	11,9	Normal
S.2	11,5	Normal
S.3	11,5	Normal
S.4	9,1	Tidak Normal
S.5	12,6	Normal
S.6	12,2	Normal
S.7	11,4	Tidak Normal
S.8	11,6	Normal
S.9	12,1	Normal
S.10	11,9	Normal
S.11	12,9	Normal

S.12	11,7	Normal
S.13	11,5	Normal
S.14	11,2	Tidak Normal
S.15	11,5	Normal
Rerata	11,6	Normal
M.1	12,2	Normal
M.2	12,8	Normal
M.3	13,1	Normal
M.4	13,2	Normal
M.5	12,7	Normal
M.6	12,5	Normal
M.7	13,2	Normal
M.8	10,8	Tidak Normal
M.9	15,1	Normal
M.10	13,7	Normal
M.11	12,0	Normal
M.12	15,1	Normal
M.13	12,4	Normal
M.14	6,0	Tidak Normal
M.15	14,0	Normal
Rerata	12,6	Normal

Tabel 1 menunjukkan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada dua kelompok sampel, yaitu kode S.1-S.15 dari dataran rendah dan kode M.1-M.15 dari dataran tinggi. Sebagian besar responden dalam kedua kelompok memiliki kadar hemoglobin yang termasuk dalam kategori normal. Dengan rata-rata kadar hemoglobin pada dataran rendah yaitu 11,6 g/dl, sedangkan pada dataran tinggi rata-rata kadar hemoglobin yaitu 12,6 g/dl. Sesuai dengan standar alat hematology analyzer Puskesmas Dirgahayu yang menetapkan nilai normal hemoglobin pada kisaran 11,5–16,5 g/dl.

## 2. Hasil Uji Statistik *Mann-Whitney U*

**Tabel 2** Uji *Mann-Whitney U* Nilai Hemoglobin

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Hasil HGB
Mann-Whitney U	41,500
Wilcoxon W	161,500
Z	-2,950
Asymp. Sig. (2-tailed)	,003
a. Grouping Variable: Kelompok	

Merujuk pada Tabel 5.25, hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,03, yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini mengindikasikan adanya perbedaan signifikan dalam rata-rata kadar hemoglobin antara siswa SD yang tinggal di wilayah dataran rendah dan dataran tinggi dalam cakupan kerja Puskesmas Dirgahayu.

Berdasar hasil pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan alat *Hematology Analyzer* menggunakan sampel darah EDTA terhadap siswa kelas 5 dan 6 SDN 1 Semayap Kabupaten Kotabaru daerah dataran rendah sejumlah 15 orang. Didapat hasil rata-rata pemeriksaan kadar hemoglobin anak sebesar 11,6 g/dl dengan hasil 1 subjek pada kode S.4 di bawah nilai normal, sedangkan hasil rata-rata kadar hemoglobin pada siswa kelas 5 dan 6 SDN Megasari Kabupaten Kotabaru daerah dataran tinggi menggunakan alat *Hematology Analyzer* dengan sampel darah EDTA sebesar 12,6 g/dl dengan hasil 1 subjek pada kode M.14 di bawah nilai normal.

Dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kalau konsentrasi Hb rata-rata meningkat seiring dengan ketinggian tempat tinggal. Ditunjukkan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan. Didapatkan kadar hemoglobin pada anak SD di dataran tinggi berkisar dari 6,0-15-1 g/dl. Berdasar pendapat penelitian yang dilakukan oleh Mairbauri (2020) mengatakan kalau di dataran tinggi, pasokan oksigen ke jaringan terganggu karena penurunan kemampuan hemoglobin (Hb) dalam mengikat oksigen. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya tekanan parsial oksigen dalam udara yang dihirup di alveoli dan adanya gangguan pada proses difusi alveolar. Dengan bentuk sigmoidal dari kurva disosiasi oksigen (ODC), saturasi oksigen arteri (SaO<sub>2</sub>) dan kandungan

oksigen dalam darah arteri menurun secara nonlinier seiring dengan bertambahnya ketinggian.

Sebaliknya, pada orang yang tinggal di dataran rendah, kadar hemoglobin cenderung berada dalam rentang normal dan lebih rendah dibandingkan dengan penduduk dataran tinggi. Ditunjukkan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan. Didapatkan kadar hemoglobin pada anak SD di dataran rendah berkisar dari 9,1-12,9 g/dl. Hal ini disebabkan oleh ketersediaan oksigen yang lebih tinggi di lingkungan dataran rendah, sehingga tubuh tidak perlu memproduksi hemoglobin dalam jumlah besar guna memenuhi kebutuhan oksigen jaringan. Penelitian oleh Waani et al. (2022) menemukan kalau rata-rata kadar hemoglobin penduduk di dataran rendah ialah sekitar 12,2 g/dL, lebih rendah dibandingkan dengan penduduk di dataran tinggi yang mencapai rata-rata 14,1 g/dL, dan temuan ini konsisten dengan proses aklimatisasi fisiologis manusia terhadap perbedaan tekanan oksigen di lingkungan tempat tinggal.

Pengukuran kadar hemoglobin pada sampel dengan kode S.4 menunjukkan hasil yang rendah, yakni sebesar 9,1 g/dl, yang termasuk di bawah ambang normal. Berdasar hasil kuesioner yang telah dilakukan, diperoleh informasi kalau kadar hemoglobin pada kode sampel S.4 rendah disebabkan oleh kebiasaan makan yang kurang baik, yaitu jarang mengonsumsi sayur, tidak suka minum susu, dan enggan mengonsumsi buah-buahan, sehingga asupan zat gizinya menjadi kurang optimal. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara melalui kuesioner, diketahui bahwa responden dengan kode sampel S.4 tidak memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan kaya zat besi secara teratur, maupun mengonsumsi tablet penambah darah. Situasi ini memperburuk defisit zat besi yang sangat penting dalam proses pembentukan hemoglobin, sehingga turut menyebabkan rendahnya kadar hemoglobin pada individu tersebut.

Menurut Citrakesumasari (2016), status gizi mencerminkan keseimbangan antara asupan nutrisi melalui makanan dan kebutuhan tubuh terhadap zat gizi tersebut. Nutrisi berperan penting dalam produksi sel darah merah serta hemoglobin. Jika tubuh mengalami kekurangan nutrisi tertentu, maka hal ini dapat berdampak pada penurunan kadar hemoglobin dalam darah. Oleh karena itu, kadar hemoglobin yang rendah pada sampel S.4 sangat mungkin

disebabkan oleh pola konsumsi yang tidak mencukupi kebutuhan zat besi dan nutrisi penting lainnya.

Pengukuran kadar hemoglobin pada kode sampel M.14 terukur rendah yaitu 6,0 g/dl, yang berada di bawah nilai normal. Hasil kuesioner menunjukkan kalau salah satu faktor yang sangat memengaruhi ialah riwayat penyakit anemia pada orang tua. Kadar hemoglobin yang sangat rendah pada kode sampel M.14 menunjukkan kemungkinan adanya kelainan hemoglobin atau anemia genetik seperti talasemia atau hemoglobinopati. Kelainan ini disebabkan oleh mutasi gen yang mengganggu produksi atau struktur hemoglobin, sehingga sel darah merah menjadi tidak normal dan mudah rusak, yang berujung pada penurunan kadar hemoglobin secara signifikan.

Hasil uji Mann Whitney U pada pengukuran kadar hemoglobin antara anak-anak yang tinggal di dataran rendah dan dataran tinggi menggunakan alat Hematology Analyzer menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,003. Nilai probabilitas ini lebih kecil dari  $p < 0,005$ , yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kadar hemoglobin anak-anak SD yang tinggal di dataran rendah dan dataran tinggi.

#### **D. SIMPULAN**

Berdasar hasil penelitian pada subjek siswa SD yang tinggal di dataran rendah dan tinggi wilayah kerja Puskesmas Dirgahayu Kotabaru didapatkan Kadar hemoglobin anak SD yang tinggal di dataran rendah ialah 9,1-12,9 g/dl dengan rata-rata 11,6 g/dl sedangkan kadar hemoglobin anak SD yang tinggal di dataran tinggi ialah 6,0-15,1 g/dl dengan rata-rata 12,6 g/dl, faktor-faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin pada anak SD yang tinggal di dataran rendah dan tinggi yaitu, lama tinggal, status gizi, asupan zat besi, faktor genetik, aktivitas fisik, riwayat penyakit anak dan orang tua, serta Adanya perbedaan bermakna antara anak SD yang tinggal di dataran rendah dan tinggi wilayah kerja Puskesmas Dirgahayu Kotabaru melalui uji Mann Whitney U dengan nilai signifikansi 0,003 ( $\alpha < 0,05$ ).

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Citrakesumasari. (2016) *Anemia Gizi, Masalah dan Pencegahannya*. Kalika.

DPPR Kotabaru (2023) *Gambaran umum wilayah kecamatan Pulau Laut Utara*.

Juniansari, A. (2023) *Perbandingan kadar hemoglobin pada anak di pegunungan dan di pesisir* (Doctoral dissertation, Universitas Nasional).

Kiswari, R. (2014) *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta: Erlangga.

Mairbauri, H., Gassmann, M. and Muckenthaler, M.U. (2020) 'Geographical ancestry affects normal hemoglobin values in high-altitude residents', *Journal of Applied Physiology*, 129(6), pp. 1451–1459. Available at: <https://doi.org/10.1152/JAPPLPHYSIOL.00025.2020>

Sirajuddin, S. and Masni, M. (2015) 'Kejadian Anemia pada Siswa Sekolah Dasar', *Kesmas: National Public Health Journal*, 9(3), p. 264. Available at: <https://doi.org/10.21109/kesmas.v9i3.574>.

Waani, A., Engka, J.N. and Supit, S. (2014) 'Kadar Hemoglobin Pada Orang Dewasa Yang Tinggal Di Dataran Tinggi Dengan Ketinggian Yang Berbeda', *Jurnal e-Biomedik*, 2(2), pp. 471–475. Available at: <https://doi.org/10.35790/ebm.2.2.2014.5001>