

Perbedaan kadar hemoglobin pada remaja gizi baik yang tinggal di pegunungan dengan yang tinggal di tepi pantai

¹**Marianne C. Jacobus**

²**Max F. J. Mantik**

²**Adrian Umboh**

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: marian_ne@ymail.com

Abstract: Haemoglobin is the main component of red blood cells that serves as a transporter of oxygen and carbon dioxide in the blood. The normal range of haemoglobin values can be used to determine the degree of anemia according to age and gender. Geographical condition such as altitude influences the haemoglobin value. This study aimed to obtain the difference of haemoglobin levels between teenagers with good nutrition status who live at the highland and those at the seaside. This was an observational analytical study with a cross sectional design. Samples were students with good nutrition status of SMPN 3 Tomohon (living at the highland) and those of SMP Kristen Nazaret Tuminting (living at the seaside). There were 60 students who met the inclusion criteria as follows: adolescent, good nutrition status, healthy, aged 13-15 years, lived at the highland or at the seaside ≥ 6 month, and willing to be performed blood examinations, and had been approved by their parents. The Mann-Whitney test for the difference between haemoglobin levels of the two groups showed a p value $< 0,001$. **Conclusion:** There was a very significant difference between haemoglobin levels of good nutrition teenagers who lived at the highland and at the seaside.

Keywords: haemoglobin levels, good nutrition, teenagers, highland, seaside

Abstrak: Hemoglobin merupakan komponen utama sel darah merah dan berfungsi sebagai transporter oksigen dan karbon dioksida dalam darah. Batas normal nilai hemoglobin dapat digunakan untuk menetapkan derajat anemia, dengan distribusi usia dan jenis kelamin spesifik didasarkan pada sampel referensi sehat. Kondisi geografis, seperti ketinggian tempat dari permukaan laut menjadi faktor pertimbangan dalam distribusi nilai normal hemoglobin. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perbedaan kadar hemoglobin antara remaja gizi baik yang tinggal di pegunungan dengan yang tinggal di tepi pantai. Jenis penelitian ini analitik-observasional dengan desain potong lintang. Sampel penelitian yaitu remaja gizi baik yang tinggal di pegunungan yaitu siswa SMPN 3 Tomohon dan yang di tepi pantai yaitu siswa SMP Kristen Nazaret Tuminting. Subjek penelitian berjumlah 60 remaja yang memenuhi kriteria inklusi yaitu gizi baik, sehat, berumur 13-15 tahun, berdomisili di pegunungan atau tepi pantai ≥ 6 bulan, bersedia dilakukan pemeriksaan darah, dan telah disetujui oleh orang tua. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji Mann-Whitney dengan bantuan program SPSS. Hasil uji Mann-Whitney mengenai perbedaan kadar hemoglobin antara kedua kelompok menunjukkan nilai p $< 0,001$. **Simpulan:** Terdapat perbedaan yang sangat bermakna kadar hemoglobin remaja gizi baik yang tinggal di pegunungan dengan di tepi pantai.

Kata kunci: kadar hemoglobin, remaja gizi baik, pegunungan, tepi pantai

Hemoglobin merupakan komponen utama sel darah merah dan berfungsi sebagai transporter oksigen dan karbon dioksida dalam darah. Kadar hemoglobin dilaporkan

sebagai gram hemoglobin per desiliter darah (g/ dL).^{1,2}

Rentang nilai normal kadar hemoglobin dapat sedikit berbeda antara

laboratorium yang berbeda. Beberapa laboratorium menggunakan cara pengukuran yang berbeda atau cara menguji sampel yang berbeda.³ Juga terdapat perbedaan nilai normal antara laki-laki dan perempuan (dengan nilai yang berbeda untuk kehamilan), kelompok usia yang berbeda, ketinggian yang berbeda, dan perokok.⁴ Batas normal nilai hemoglobin dapat digunakan untuk menetapkan derajat anemia, dengan distribusi usia dan jenis kelamin spesifik didasarkan pada sampel referensi sehat.⁵⁻⁷

Menurut WHO dalam *Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity, cut-off point* anemia pada anak berusia 12-14 tahun ialah kadar hemoglobin <12,0 g/dL. Laki-laki berusia ≥ 15 tahun dianggap mengalami anemia bila kadar hemoglobin <13,0 g/dL dan perempuan (tidak hamil) berusia ≥ 15 tahun dianggap mengalami anemia bila kadar hemoglobin <12,0 g/dL.⁸

Data WHO dalam *Worldwide Prevalence of Anemia* menunjukkan bahwa total keseluruhan penduduk dunia yang menderita anemia adalah 1,62 miliar orang dengan prevalensi anak sekolah dasar yaitu 25,4% dan menyatakan bahwa 305 juta anak sekolah di seluruh dunia menderita anemia.⁹

Berdasarkan nilai rujukan Riskesdas tahun 2013 proporsi anemia menurut umur, jenis kelamin, dan tempat tinggal jumlah penderita anemia umur 5-14 tahun 26,4%, jumlah penderita jenis kelamin laki-laki 18,4%, jenis kelamin perempuan 23,9%, jumlah penderita yang tinggal di perkotaan 20,6%, pedesaan 22,8%, sedangkan jumlah penderita anemia di Indonesia mencapai 21,7%. Menurut SK Menkes, prevalensi anemia di Sulawesi Utara 5,7%.⁹

Kondisi geografis, seperti ketinggian tempat dari permukaan laut menjadi faktor pertimbangan dalam distribusi nilai normal hemoglobin. Menurunnya tekanan udara, tekanan parsial oksigen, suhu tubuh dan gaya berat akibat faktor ketinggian, mempengaruhi faal tubuh dan dapat menyebabkan hipoksia. Kondisi ini akan berpengaruh terhadap eritopoiesis atau

pembentukan hemoglobin sebagai kompensasi untuk memastikan pasokan oksigen yang adekuat ke jaringan sehingga kebutuhan akan unsur besi menjadi meningkat.^{10,11}

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perbedaan kadar hemoglobin pada remaja gizi baik yang tinggal di pegunungan dengan yang di tepi pantai.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini analitik-observasional dengan desain potong lintang. Sampel penelitian yaitu remaja gizi baik yang tinggal di pegunungan yaitu siswa SMPN 3 Tomohon dan yang di tepi pantai yaitu siswa SMP Kristen Nazaret Tuminting. Subjek penelitian berjumlah 60 remaja yang memenuhi kriteria inklusi yaitu gizi baik, sehat, berumur 13-15 tahun, berdomisili di pegunungan atau tepi pantai ≥ 6 bulan, dan bersedia dilakukan pemeriksaan darah, serta telah disetujui oleh orang tua. Variabel penelitian ini ialah kadar hemoglobin, umur, jenis kelamin, status gizi, dan ketinggian tempat tinggal.

Cara kerja penelitian ini ialah dengan mengukur berat badan, tinggi badan dan menghitung IMT setelah didapatkan sampel melalui kriteria inklusi dan eksklusi. Pemeriksaan sampel darah dilakukan dengan metode Hb Sahli. Data yang diperoleh diolah secara manual dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi kemudian dilakukan analisis dengan uji Mann-Whitney dalam program SPSS.

HASIL PENELITIAN

Tomohon berada pada ketinggian $\pm 700-800$ m di atas permukaan air laut, sedangkan daerah Tuminting pada ketinggian ± 200 m di atas permukaan air laut. Penelitian diikuti oleh 60 siswa yang memenuhi kriteria inklusi. Jumlah sampel yang dianalisis 30 siswa di daerah pegunungan dan 30 siswa di daerah tepi pantai. Keseluruhan sampel ialah 60 siswa dengan gizi baik yang memenuhi kriteria inklusi.

Tabel 1 menunjukkan distribusi sampel

berdasarkan tempat tinggal dan umur. Terlihat bahwa kedua lokasi penelitian memiliki jumlah remaja terbanyak berusia 13 tahun dan yang paling sedikit pada usia 15 tahun.

Tabel 1. Distribusi data berdasarkan umur

Umur (tahun)	Tempat Tinggal		Jumlah
	Pegunungan n (%)	Tepi Pantai n (%)	
13	27 (45)	17 (28,3)	44 (73,3)
14	3 (5)	11 (18,3)	14 (23,3)
15	0	2 (3,3)	2 (3,3)
Jumlah	30 (50)	30 (50)	60 (100)

Tabel 2 menunjukkan distribusi sampel berdasarkan tempat tinggal dan jenis kelamin. Terlihat bahwa di daerah pegunungan memiliki jumlah yang sama antara remaja laki-laki dan remaja perempuan sedangkan pada daerah tepi pantai memiliki remaja laki-laki (16,7%) lebih sedikit daripada remaja perempuan (33,3%).

Tabel 2. Distribusi data berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Tempat Tinggal		Jumlah
	Pegunungan n (%)	Tepi Pantai n (%)	
Laki-Laki	15 (25)	10 (16,7)	25 (41,7)
Perempuan	15 (25)	20 (33,3)	35 (58,3)
Jumlah	30 (50)	30 (50)	60 (100)

Tabel 3 dan 4 menunjukkan distribusi anemia berdasarkan umur. Terlihat bahwa semua remaja di daerah pegunungan tidak mengalami anemia sedangkan di daerah tepi pantai yang tidak mengalami anemia sebanyak 30% dan yang mengalami anemia sebanyak 20%.

Tabel 5 dan 6 menunjukkan distribusi anemia berdasarkan jenis kelamin. Terlihat bahwa remaja laki-laki dan perempuan di daerah pegunungan tidak ada yang mengalami anemia sedangkan di daerah tepi pantai 5% remaja laki-laki dan 15% remaja perempuan mengalami anemia.

Tabel 3. Distribusi anemia berdasarkan umur (Pegunungan)

Umur	Pegunungan		Jumlah
	Anemia (%)	Tidak Anemia (%)	
13 Tahun	0	27 (45)	27 (45)
14 Tahun	0	3 (5)	3 (5)
15 Tahun	0	0	0
Jumlah	0	30 (50)	30 (50)

Tabel 4. Distribusi anemia berdasarkan umur (Tepi pantai)

Umur	Tepi Pantai		Jumlah
	Anemia (%)	Tidak Anemia (%)	
13 Tahun	7 (11,7)	10 (16,7)	17 (28,3)
14 Tahun	4 (6,7)	7 (11,7)	11 (18,3)
15 Tahun	1 (1,67)	1 (1,67)	2 (3,3)
Jumlah	12 (20)	18 (30)	30 (50)

Tabel 5. Distribusi anemia berdasarkan jenis kelamin (Pegunungan)

Jenis Kelamin	Pegunungan		Jumlah
	Anemia (%)	Tidak Anemia (%)	
Laki-Laki	0	15 (25)	15 (25)
Perempuan	0	15 (25)	15 (25)
Jumlah	0	30 (50)	30 (50)

Tabel 6. Distribusi anemia berdasarkan jenis kelamin (Tepi pantai)

Jenis Kelamin	Tepi Pantai		Jumlah
	Anemia (%)	Tidak Anemia (%)	
Laki-Laki	3 (5)	7 (11,7)	10 (16,7)
Perempuan	9 (15)	11 (18,3)	20 (33,3)
Jumlah	12 (20)	18 (30)	30 (50)

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa nilai mean kadar hemoglobin remaja laki-laki yang tinggal di daerah pegunungan 14,48 (SB± 0,9435) dan yang di daerah tepi pantai 12,98 (SB±0,9693). Nilai minimum kadar hemoglobin di daerah pegunungan 12,5g/dL sedangkan di daerah tepi pantai 11,6g/dL. Nilai maksimum kadar hemoglobin di daerah pegunungan 15,3g/dL sedangkan di daerah tepi pantai adalah 14,9g/dL.

Tabel 7. Nilai mean, simpangan baku, minimum, maximum kadar hemoglobin pada remaja laki-laki.

Daerah	Mean	SB	Min	Maks
Pegunungan	14,48	0,9435	12,5	15,3
Tepi Pantai	12,98	0,9693	11,6	14,9

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa nilai mean kadar hemoglobin remaja perempuan yang tinggal di daerah pegunungan 13,88 (SB±0,8817) dan yang di tepi pantai 12,26 (SB±0,7387). Nilai minimum kadar hemoglobin di daerah pegunungan 12,5g/dL sedangkan yang di tepi pantai 10,8g/dL. Nilai maksimum kadar hemoglobin di daerah pegunungan 15,4g/dL dan di daerah tepi pantai 13,8g/dL.

Tabel 8. Nilai mean, simpangan baku, minimum, maximum kadar hemoglobin pada remaja perempuan.

Daerah	Mean	SB	Min	Maks
Pegunungan	13,88	0,8817	12,5	15,4
Tepi Pantai	12,26	0,7387	10,8	13,8

Tabel 9 memperlihatkan hasil uji perbandingan kadar hemoglobin remaja gizi baik yang tinggal di pegunungan dengan di tepi pantai. Karena data kadar hemoglobin dari remaja gizi baik yang tinggal dipegunungan tidak menyebar normal ($p = 0,031$), jadi uji yang digunakan ialah uji Mann-Whitney. Hasil uji ini menyatakan adanya perbedaan yang sangat bermakna dari kadar hemoglobin antara

kedua kelompok ($p < 0,001$).

Tabel 9. Hasil uji perbandingan kadar hemoglobin remaja gizi baik yang tinggal di pegunungan dengan yang di tepi pantai

Kelompok	Min	Maks	Median	Sig
Pegunungan	12,5	15,4	14,25	P
Tepi Pantai	10,8	14,9	12,45	<0,001 *

BAHASAN

Mengingat luasnya daerah pegunungan dan tepi pantai, maka penelitian ini difokuskan untuk daerah pegunungan yaitu SMPN 3 Tomohon dengan ketinggian ±700-800 m diatas permukaan air laut sedangkan untuk daerah tepi pantai yaitu SMP Kristen Nazaret Tuminting dengan ketinggian ±200 m diatas permukaan air laut.

Berdasarkan karakteristik jenis kelamin, secara keseluruhan didapatkan anak laki-laki sebanyak 25 (41,67%) dan anak perempuan sebanyak 35 (58,33%). Pada daerah pegunungan remaja laki-laki mempunyai jumlah yang sama dengan jumlah remaja perempuan, sedangkan daerah tepi pantai mempunyai jumlah remaja perempuan yang lebih banyak daripada jumlah remaja laki-laki, (Tabel 2).

Di daerah pegunungan tidak terdapat remaja laki-laki yang mengalami anemia, sedangkan di daerah tepi pantai remaja laki-laki yang mengalami anemia sebanyak 5% dan yang tidak mengalami anemia sebanyak 11,7%. Pada remaja perempuan di daerah pegunungan juga tidak terdapat kejadian anemia, namun di daerah tepi pantai terdapat 15% remaja perempuan yang mengalami anemia dan 18,3% yang tidak mengalami anemia (Tabel 5 dan 6).

Sebelumnya juga telah diadakan penelitian yang serupa, dimana secara keseluruhan ditemukan prevalensi anemia sebesar 34,7% (52 anak dari 150 anak), dengan kontribusi terbesar berada di wilayah pegunungan sebesar 44,0% (33 dari 75 anak) sedangkan di wilayah pantai

hanya sebesar 25,3 % (19 dari 75 anak). Terdapat perbedaan persentase sekitar 18,7% (4 anak), anemia pada anak di wilayah pantai lebih rendah dibanding wilayah pegunungan. Uji statistik beda proporsi dalam taraf 5% penelitian memperlihatkan tidak ada perbedaan bermakna antara proporsi kadar hemoglobin responden yang anemia di wilayah pantai (26,7%, n=20) dan yang anemia pada wilayah pegunungan (44,0%, n=33) dengan $Z_h = -1,32$ ($Z_h < 1,96$). Dalam taraf 5% pula penelitian memperlihatkan tidak ada perbedaan bermakna antara proporsi kadar hemoglobin responden tidak anemia di wilayah pantai (73,0%, n=55) dan tidak anemia wilayah pegunungan (56,0%, n=42) dengan $Z_h = -1,79$ ($Z_h < 1,96$). Untuk uji beda rata-rata kadar Hb dalam taraf 5% ($Z_{ht} = 3,06 > Z_{tab} = 1,96$) penelitian memperlihatkan terdapat perbedaan bermakna antara rata-rata kadar hemoglobin pada responden yang berada di wilayah pantai ($12,4 \pm 0,6$ g/100 ml) daripada di wilayah pegunungan yang hanya ($12,1 \pm 0,6$ g/100 ml).¹²

Kadar Hemoglobin dan Lingkungan Tempat Tinggal

Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata kadar hemoglobin pada remaja gizi baik di daerah pegunungan 14,18 g/dL, lebih tinggi dari pada kadar hemoglobin remaja gizi baik di daerah tepi pantai 12,5g/dL. Uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat bermakna kadar hemoglobin pada remaja gizi baik di SMPN 3 Tomohon (pegunungan) dan SMP Kristen Nazaret Tuminting (tepi pantai) dengan nilai kemaknaan $p < 0,001$.

Kadar hemoglobin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang tidak dapat dikendalikan seperti usia, jenis kelamin dan metabolisme besi dalam tubuh sedangkan yang dapat dikendalikan ialah kecukupan besi dalam tubuh, penyakit sistemik, asupan gizi, aktifitas fisik, tempat tinggal, dan penyakit kronis.^{3,13,14}

Dalam penelitian ini lingkungan tempat tinggal kedua daerah sangat jauh

berbeda dimana tekanan udara di daerah tepi pantai lebih tinggi daripada di daerah pegunungan. Kondisi geografis, seperti ketinggian tempat dari permukaan laut menjadi faktor pertimbangan dalam distribusi nilai normal hemoglobin. Menurunnya tekanan udara, tekanan parsial oksigen, suhu tubuh dan gaya berat akibat faktor ketinggian, memengaruhi faal tubuh dan dapat menyebabkan hipoksia. Kondisi ini akan berpengaruh terhadap eritopoiesis atau pembentukan hemoglobin sebagai kompensasi untuk memastikan pasokan oksigen yang adekuat ke jaringan sehingga kebutuhan akan unsur besi menjadi meningkat.^{10-12,15}

Penelitian ini tidak memperhitungkan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi perubahan kadar hemoglobin, seperti kecukupan besi dalam tubuh, penyakit sistemik, ketidakseimbangan antara asupan gizi dan aktifitas yang dilakukan, serta penyakit kronis.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar hemoglobin pada remaja gizi baik yang berumur 13-15 tahun yang tinggal di pegunungan dan tepi pantai.

SARAN

Prevalensi anemia pada remaja gizi baik yang masih cukup tinggi di wilayah pantai diperlukan intervensi bukan hanya pada pemenuhan kekurangan zat gizi besi saja yaitu dengan pemberian tablet Fe atau makanan yang kaya akan zat besi, tetapi juga dilakukan intervensi faktor-faktor yang menyebabkan kurangnya konsumsi zat besi dan adanya penyakit infeksi yang mengganggu penyerapan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mais DD. Hematopathology. ASCP Quick Compendium of Clinical Pathology (2nd ed). Chicago: American Society for Clinical Pathology, 2009; p. 242-320.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations to prevent and

- control iron deficiency in the United States. *MMWR*. 1998. 47(No. RR-3):1-29.
3. Medscape. Hemoglobin Concentration (Hb). [diakses: 24 Sep 2015]. Available from: URL: <http://emedicine.medscape.com/article/2085614-overview/>
 4. **Marks PW, Glader B.** Approach to Anemia in the Adult and Child. In: Hoffman F, Benz EJ, Shattil SJ, editors. *Hematology: Basic Principles and Practice* (5th ed). Philadelphia: Churchill Livingstone, 2009; 34:439-46.
 5. **Galen RS, Gambino SR.** Beyond normality: the predictive value and efficiency of medical diagnosis. New York: John Wiley & Sons, 1975.
 6. **Yip R, Johnson C, Dallman PR.** Age-related changes in laboratory values used in the diagnosis of anemia and iron deficiency. *Am J Clin Nutr* 1984; 39:427-36.
 7. Centers for Disease Control. CDC criteria for anemia in children and childbearing age women. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [diakses: 23 Oct 2015] 1989; 38:400-4. Available from URL: <http://wonder.cdc.gov/wonder/prevguid/p0000169/p0000169.asp/>
 8. WHO. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity: World Health Organization, 2011.
 9. RISKESDAS. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: RISKESDAS, 2007.
 10. **De Mayer ME.** Pencegahan dan Pengawasan Anemia Defisiensi Besi (2nd ed). Jakarta: Widya Medika, 1995; p. 3-37.
 11. **Sinatra M.T, Suharsono, Siswanto F.** Perbedaan Prevalensi Anemia defisiensi besi pada perempuan hamil di daerah pantai dan pegunungan di wilayah Semarang [Artikel]. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP Dr. Kariadi, 2009.
 12. **Ali AR.** Perbedaan Kadar Hemoglobin, Status Gizi dan Prestasi Belajar Anak SD Wilayah Pantai dan Pegunungan di Kab. Polewali Mandar Tahun Ajaran 2005/2006 [Artikel]. Mandar: Dinas Kesehatan Mandar, 2006.
 13. Elsevier Oncology. Guide to Oncology Drugs and Regimens. In: National Anemia Action Council 2010. [Internet] 2006 [diakses: 23 Oct 2015]. Available from URL: <http://www.anemia.org/patients/faq/>
 14. National Anemia Action Council. Anemia in adolescents: The Teen Scene. [Internet] 14 Jan 2009 [diakses : 23 oct 2015]. Available from URL: <http://www.anemia.org>.
 15. **Ethel S.** Anatomi dan Fisiologi untuk pemula. Widayastuti P, penyunting. *Anatomy and physiology: an easy learner*. Jakarta: EGC, 2013; p. 221-2.