

KADAR HEMOGLOBIN PADA ORANG DEWASA YANG TINGGAL DI DATARAN TINGGI DENGAN KETINGGIAN YANG BERBEDA

¹Andreas Waani

²J. N. Engka

²S. Supit

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: Andreaswaani@yahoo.com

Abstract: Background: High altitude has an impact on the levels of hemoglobin in an individual. Altitude will cause hypoxia due to the partial pressure of oxygen decreases and body will respond to the process of acclimatization. With the process of acclimatization will occur an increase in levels of haemoglobin to adapt to low oxygen State. This research aims to know the levels of haemoglobin in adults who live in high altitude with different heights. Methods: The subject of the research blood was taken as much as 3cc and processed in a lab using ABX Pentra XL 80 to get an overview of hemoglobin levels. The technique used was Random sampling. This research is a descriptive study. Levels of Hemoglobin is processed using SPSS 17 program. Test of normality indicates significance levels of hemoglobin value of 0.113. Comparison of the Hemoglobin Levels in tested using mann-whitney test. Result: Results of significance levels of hemoglobin is 0,005, means there are differences in the hemoglobin levels significantly in groups 1 and 2. The average haemoglobin levels for Group 1 is 15.53 g/dl and the average haemoglobin levels in the Group 2 was 14.84 g/dl. **Conclusion:** There are differences in the levels of hemoglobin on high altitude in the population with different heights.

Keywords: Haemoglobin, High Altitude

Abstrak: Latar Belakang: Dataran tinggi memiliki pengaruh terhadap kadar hemoglobin pada suatu individu. Berada di Ketinggian akan menyebabkan hipoksia oleh karena tekanan parsial oksigen yang berkurang dan tubuh akan merespon dengan proses aklimatisasi. Dengan adanya proses aklimatisasi maka akan terjadi peningkatan pada kadar hemoglobin untuk beradaptasi dengan keadaan rendah oksigen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar hemoglobin pada orang dewasa yang tinggal di dataran tinggi dengan ketinggian yang berbeda. Metode: Subjek penelitian diambil darahnya sebanyak 3cc dan diproses di laboratorium dengan menggunakan alat ABX Pentra XL 80 untuk mendapatkan gambaran kadar hemoglobin. Teknik yang digunakan adalah *Random sampling*. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan rancangan studi potong lintang. Kadar Hemoglobin di proses menggunakan program SPSS 17. Uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi Kadar hemoglobin sebesar 0.113. Perbandingan Kadar Hemoglobin di uji menggunakan metode *mann-whitney* test. Hasil: Hasil signifikansi kadar hemoglobin adalah 0.005, berarti terdapat perbedaan kadar hemoglobin secara signifikan pada kelompok 1 dan 2. Rata-rata kadar hemoglobin untuk kelompok 1 adalah 15.53 g/dl dan Rata-rata kadar hemoglobin pada kelompok 2 adalah 14.84 g/dl. **Simpulan:** Terdapat perbedaan kadar hemoglobin pada penduduk dataran tinggi dengan ketinggian yang berbeda.

Kata Kunci: Hemoglobin, Dataran Tinggi.

Indonesia merupakan daerah dataran yang terbagi atas dataran tinggi dan dataran rendah. Dataran tinggi terletak diantara

pegunungan atau gunung-gunung dimana pada dataran tinggi pada umumnya merupakan daerah yang padat penduduknya,

hal ini disebabkan oleh tanahnya yang subur dan udara yang nyaman dan sejuk (1).

Sebagian besar wilayah dataran di propinsi Sulawesi Utara terdiri dari pegunungan dan bukit-bukit diselingi oleh lembah yang membentuk dataran. Gunung-gunung terletak berantai dengan ketinggian di atas 1000 meter dari permukaan laut. Dataran tinggi secara potensial mempunyai nilai ekonomi bagi daerah (2).

Tantangan terbesar yang dihadapi manusia di ketinggian adalah berkurangnya tekanan parsial oksigen (PO_2) yang diakibatkan oleh menurunnya tekanan barometrik dan tubuh kadang merespon keadaan ini dengan dengan berbagai respon fisiologis contohnya seperti "aklimatisasi" (adaptasi tubuh terhadap iklim/lingkungan baru) sedangkan perubahan fisiologis yang terjadi dari beberapa generasi yang tinggal di dataran tinggi dinamakan "Adaptasi" (3).

Penelitian yang dilakukan oleh Beall C dan Brittenham G dan rekan-rekannya pada penduduk Tibet ketinggian 4000 m dan Aymara yang ada di Bolivia dengan

ketinggian 4065 m diatas permukaan laut, menunjukkan perbedaan hemoglobin dari penduduk kedua daerah tersebut. Penduduk laki-laki dan perempuan di daerah tibet mempunyai kadar hemoglobin 3.5-3.6 gm/dl lebih rendah dari penduduk Aymara di Bolivia (4).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode analitik deskriptif, metode ini digunakan untuk mengetahui perbandingan antar variabel terikat dan variabel bebas yaitu variabel kadar hemoglobin dan orang dewasa yang tinggal di dataran tinggi yang dilaksanakan pada bulan November-Desember 2013. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penduduk yang tinggal di wilayah kota Tomohon dan Minahasa induk. Jumlah sampel sebanyak 60 orang laki-laki dewasa. Pengambilan sampel menggunakan metode simple random sampling.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Distribusi berdasarkan umur

	Umur (Tahun)	Jumlah (n)	Persentase (%)
Paslaten	25 - 40	8	27
	41 - 60	22	73
	Total	30	100
Rurukan	25 - 40	5	16
	41 - 60	18	60
	61 - 65	7	24
	Total	30	100

Tabel 2. Distribusi kadar hemoglobin

Lokasi	Rata-rata Jumlah	Nilai (g/dL)	Nilai Tertinggi	Simpangan Terendah	Baku
Paslaten	30	15.53	18.28	8.38	2.19636
Rurukan	30	14.84	18.10	11.39	1.42809

Berdasarkan Tabel diatas terdapat jumlah sampel 30 untuk desa paslaten da 30 untuk desa rurukan. Nilai rata-rata kadar hemoglobin penduduk desa paslaten adalah

15.53 g/dL dengan kadar tertinggi 18.28 g/dL, kadar terendah 8.38 g/dL dan nilai simpangan baku 2.1 g/dL. Nilai rata-rata kadar hemoglobin penduduk desa rurukan

adalah 14.84 g/dL dengan kadar tertinggi 18.10 g/dL, kadar terendah 11.39 g/dL dan nilai simpangan baku 1.4 g/dL.

Dari tabel diatas dapat diketahui jumlah sampel menurut kelompok umur yang paling banyak dari kedua desa yang diteliti

adalah umur 41 - 60 tahun di desa paslaten sebanyak 22 jiwa (73%) dan di desa rurukan sebanyak 18 jiwa (60%). Di desa rurukan kedua terbanyak adalah umur 61-65 tahun 24% sebanyak 7 jiwa.

Tabel 3 . Distribusi responden berdasarkan kadar hemoglobin dan umur

	Umur (Tahun)	Jumlah (n)	Persentase (%)	Rerata Kadar Hemoglobin
Paslaten	25 - 35	4	13.3	16.11 g/dL
	36 - 46	17	57	15.8 g/dL
	47 - 57	6	20	15.2 g/dL
	58 - 60	3	10	16.6 g/dL
Rurukan	25 - 35	6	20	16.2 g/dL
	36 - 46	8	27	14.9 g/dL
	47 - 57	9	30	14.9 g/dL
	58 - 65	7	23	13.7 g/dL

Berdasarkan kedua Tabel diatas dapat dilihat pada tabel pertama bahwa di desa Paslaten responden umur 25-35 tahun berjumlah 4 orang (13.3%) memiliki rata-rata kadar hemoglobin 16.11 g/dL, responden umur 36-46 tahun yang berjumlah 17 orang (57%) memiliki rata-rata kadar hemoglobin 15.8 g/dL, responden umur 47-57 tahun yang berjumlah 6 orang (20%) mempunyai rata-rata kadar hemoglobin 15.22 g/dL dan pada responden berumur 58-60 tahun yang berjumlah 3 orang (10%) mempunyai rata-rata kadar hemoglobin 16.6 g/dL.

Pada Tabel kedua dapat dilihat bahwa pada desa Rurukan, responden yang berumur 25-35 tahun berjumlah 6 orang (20%) memiliki rata-rata kadar hemoglobin 16.2 g/dL, responden yang berumur 36-46 tahun berjumlah 8 orang (27%) memiliki rata-rata kadar hemoglobin 14.9 g/dL, responden yang berumur 47-57 tahun berjumlah 9 (30%) memiliki rata-rata kadar hemoglobin 14.9 g/dL dan responden dengan umur 58-65 berjumlah 7 orang (23%) memiliki rata-rata kadar hemoglobin 13.7 g/dL.

Pada penelitian di desa Paslaten, responden yang terbanyak adalah penduduk yang berumur 36- 46 dan pada desa Rurukan, responden yang terbanyak adalah penduduk yang berumur 47-57 tahun.

Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov

Hasil uji normalitas data kadar Hemoglobin pada subjek dengan menggunakan uji *kolmogorov-smirnov*. Dan dari hasil diatas didapatkan bahwa nilai kadar hemoglobin mempunyai Sig. 0.113 > 0.05 sehingga ini mengindikasikan bahwa data berdistribusi normal dan bisa dilanjutkan menggunakan uji *Mann-Whitney U* yang digunakan untuk mendapatkan perbandingan kadar hemoglobin.

Hasil uji Mann-Whitney test

Dari hasil uji menggunakan Mann-Whitney test Terlihat bahwa nilai *Asymp.Sig./Asymptotic significance* nilainya adalah 0.005. Nilai ini kurang dari 0.05. Maka H_0 ditolak atau terdapat perbedaan signifikan pada kadar Hemo-

globin penduduk yang tinggal di dataran tinggi dengan ketinggian yang berbeda.

BAHASAN

Pada penelitian yang dilakukan di desa Paslaten dan Rurukan ini, diikuti oleh 60 sampel warga dengan kelompok usia 34-60 tahun di desa paslaten dan kelompok usia 24-65 tahun di desa rurukan.

Hasil penelitian di desa Paslaten didapatkan 3 sampel (10%) dengan kadar Hemoglobinya <13.2 g/dl dan kadar hemoglobin 13.2-17.3 g/dl sebanyak 23 sampel (77%) dan 17.3-18.28 g/dl sebanyak 4 sampel (13%).

Hasil penelitian di desa Rurukan didapatkan 3 sampel (10%) dengan Kadar Hemoglobinya < 13.2 g/dl dan kadar hemoglobin 13.2-17.3 g/dl sebanyak 26 sampel (87%) dengan 1 sampel (3%) dengan kadar Hemoglobin 18.10 g/dl.

Dari kedua hasil penelitian diatas didapatkan bahwa desa Paslaten mempunyai rata-rata kadar hemoglobin lebih tinggi dibandingkan dengan desa Rurukan. Hasil yang didapatkan berbanding terbalik dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Beall C.M dkk yang dilakukan pada penduduk Aymara Bolivia dan Tibet dimana didapatkan kadar hemoglobin pada penduduk Aymara mempunyai rata-rata lebih tinggi dibanding dengan penduduk tibet yang mempunyai elevasi lebih rendah (4).

Penyebab dari rendahnya kadar hemoglobin pada penduduk rurukan bisa disebabkan oleh beberapa hal, yaitu asupan nutrisi sehari-hari penduduk, anemia oleh karena inflamasi, penyakit kronik dan kemungkinan pengaruh pestisida dikarenakan rata-rata penduduk yang diteliti dulunya pernah menjadi petani.

Asupan nutrisi sehari-hari dan pestisida

Seperti yang diketahui, asupan zat besi sangat dibutuhkan untuk pembentukan hemoglobin, dan kurangnya asupan zat besi bisa mempengaruhi kadar hemoglobin pada suatu individu (5). Asupan asam folat dan vitamin B 12 juga dapat meningkatkan

produksi hemoglobin seperti yang diteliti oleh Muwakhidah terhadap pekerja wanita di sukoharjo, didapatkan peningkatan kadar hemoglobin setelah pemberian vitamin B 12, oleh karena Vitamin B 12 dapat membantu proses metabolisme besi dalam tubuh (6). Pestisida dikatakan dapat mempengaruhi kadar hemoglobin oleh karena racun yang terkandung didalam pestisida tersebut tetapi penelitian yang dilakukan oleh Runia Y.A terhadap petani-petani di desa Tejosari Kecamatan Ngablak Magelang dan dari jumlah 75 petani didapatkan 63 petani menderita anemia tetapi tidak didapatkan hubungan antara penggunaan pestisida terhadap anemia yang diderita, melainkan anemia yang diderita petani merupakan akibat asupan nutrisi dari petani-petani yang tidak adekuat (7).

Anemia oleh karena inflamasi dan penyakit kronik

Anemia oleh karena inflamasi dan penyakit kronis yang disebabkan oleh karena sel-sel darah merah yang tidak berfungsi secara normal, sehingga sel-sel darah tersebut tidak dapat menyerap dan menggunakan besi secara efisien. Selain itu, tubuh juga tidak dapat merespon eritropoietin secara normal. Eritropoietin adalah hormon yang dibuat oleh ginjal yang fungsinya adalah merangsang sumsum tulang untuk menghasilkan sel darah merah. Seiring waktu, hal ini dapat menyebabkan penurunan sel darah merah dalam tubuh. Beberapa penyakit kronis yang mengarah ke anemia oleh karena inflamasi dan penyakit kronik adalah penyakit menular seperti TBC, HIV/AIDS, penyakit ginjal, dan kanker. Anemia yang disebabkan oleh inflamasi adalah mekanisme yang alami dan berfungsi untuk melindungi tubuh. Ketika tubuh mendapat ancaman dari mikroorganisme yang menginfeksi tubuh, besi akan dikirim ke ferritin dan akan disimpan agar mikroorganisme tidak dapat mendapat besi tersebut dan besi yang tersedia, hanya dalam jumlah cukup untuk digunakan dalam pembentukan sel darah merah. Seiring waktu penderita akan

mengalami penurunan ringan dari kadar hemoglobin (8).

Beberapa teori diatas kemungkinan bisa menyebabkan kadar hemoglobin yang rendah pada penduduk di desa Rurukan yang seharusnya lebih tinggi dari penduduk Paslaten yang elevasi datarannya lebih rendah. Penelitian di desa paslaten dan desa rurukan ini masih memiliki kelemahan seperti kurangnya kesadaran penduduk untuk melakukan pemeriksaan, halangan cuaca dan ada beberapa warga yang menolak mengikuti penelitian dikarenakan takut jarum suntik.

SIMPULAN

Pada penelitian yang dilakukan pada 60 sampel pria di desa Paslaten dan desa Rurukan didapatkan adanya perbedaan kadar hemoglobin yang signifikan pada penduduk yang tinggal di dataran tinggi dengan ketinggian berbeda. Nilai Rata-rata kadar hemoglobin 15.53 g/dl di desa paslaten dan nilai rata-rata kadar hemoglobin 14.84 g/dl di desa rurukan menunjukkan bahwa desa paslaten memiliki rata-rata Kadar hemoglobin lebih tinggi dari desa rurukan yang mempunyai dataran lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Geografi Regional Indonesia.** Letak Indonesia. Diunduh di http://file.upi.edu/.../GRI_Gabungan_Cetak.pdf
2. **Geografi Sulawesi Utara.** Gunung, dataran rendah dan dataran tinggi di Sulawesi Utara Tersedia di: <http://www.seputarsulut.com/geografi-sulawesi-utara/>
3. **Height and Hematology.** The story of haemoglobin on high altitude. Tersedia di: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2599997/>
4. **Beall CM, Brittenham GM.** Hemoglobin concentration of high-altitude tibetans and bolivian aymara diunduh dari: www.case.edu/affil/tibet/.../Hemoglobin%20Conc-Tibetans.pdf
5. **Mulyatno K.C.** Pembentukan Hemoglobin. Diunduh dari: <http://www.itd.unair.ac.id/files/pdf/protocol1/PEMBENTUKAN%20HEMOGLOBIN.pdf>
6. **Muwakhidah.** Efek Suplementasi Fe, Asam Folat dan Vitamin B 12 Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Pekerja Wanita di Kabupaten Sukoharjo Diunduh dari: <http://eprints.undip.ac.id/18331/1/Muwakhidah.pdf>
7. **Runia Y.A.** Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keracunan Pestisida Organofosfat, Kerbamat dan Kejadian Anemia pada Petani Hortikultura di Desa Tejosari Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. Diunduh dari: http://eprints.undip.ac.id/17532/YODENCA_ASTI_RUNIA.pdf
8. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney disease. Anemia of Inflammation and Chronic Disease. Diunduh di: http://hematologic.niddk.nih.gov/PDF/Anemia-ChronicDisease_508.pdf