

HUBUNGAN ANTARA KADAR HAEMOGLOBIN DENGAN TINGKAT VO₂MAX ATLET PPLM PROVINSI SUMATERA UTARA

Fajar Apollo Sinaga

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kadar Haemoglobin dengan tingkat VO₂max atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara. Populasi Penelitian dan sekaligus sampel penelitian adalah seluruh atlet PPLM Sumatera Utara. Penelitian dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Lapangan Tenis FIK UNIMED. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan metode survei analitik dan test pengukuran. Bentuk pelaksanaan penelitian adalah dengan survey menggunakan pendekatan *Cross Sectional* dimana data yang menyangkut variabel dependen dan independen akan dikumpulkan dalam waktu bersama dan secara langsung. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata kadar hemoglobin atlet putra adalah 15,7 g/dL sedangkan rata-rata kadar Hb atler putri adalah 14,3 g/dL, sedangkan rata-rata kadar VO₂Max diperoleh 51,5 ml/KgBB/menit yang berarti kadar Haemoglobin dan kadar VO₂max berada dalam kondisi baik. Dari hasil analisis data diperoleh kolerasi variabel kadar hemoglobin dengan tingkat VO₂ Max atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara di dapat angka probabilitas 0,005 artinya ada hubungan antara kadar hemoglobin dengan tingkat VO₂ Max atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara dengan tingkat korelasi (r)= 0,687.

Kata kunci : *Haemoglobin, VO₂max, atlet*

PENDAHULUAN

Pembinaan prestasi olahraga merupakan hal yang sangat penting mendapatkan perhatian karena prestasi dibidang olahraga merupakan sesuatu yang sangat bergengsi. Hal ini tercantum dalam Undang-Undang

Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2005 tentang Sistem Keolahragaan Nasional pasal 4 bahwa keolahragaan nasional bertujuan memelihara dan meningkatkan kesehatan dan kebugaran, **prestasi**, kualitas

Fajar Apollo Sinaga adalah dosen jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

manusia, menanamkan nilai moral dan akhlak mulia, sportivitas, disiplin, mempererat dan membina persatuan dan kesatuan bangsa, memperkuat ketahanan nasional, serta mengangkat harkat, martabat, dan kehormatan bangsa (UU RI No 3, 2005).

Untuk mencapai prestasi yang maksimal, kemampuan fisik yang baik merupakan salah satu faktor pendukung dimana salah satu diantaranya adalah mempunyai daya tahan *cardiovascular* (aerobik) yang baik. Untuk memiliki daya tahan aerobik yang baik diperlukan tingkat VO_2 max yang tinggi. Banyak faktor yang mempengaruhi VO_2 max seperti kemampuan jantung, paru-paru, kualitas **Hemoglobin**, pembuluh darah dan kemampuan otot rangka dalam mengkonsumsi oksigen. Apabila salah satu dari komponen tersebut memiliki kemampuan yang rendah, maka akan berpengaruh terhadap tingkat VO_2 max (Fox, 1988). Hal yang sama juga dikatakan oleh (Zhu dan Haas, 1997) bahwa penurunan VO_2 max dapat terjadi

pada penderita anemia dengan kadar Haemoglobin yang menurun dan konsekuensinya adalah menurunnya kapasitas transport oksigen di dalam darah.

Menurut **Haas dan Brownlie (2001)**, zat besi adalah mineral dalam **hemoglobin**, yaitu protein yang ditemukan dalam sel-sel darah merah. Zat besi berfungsi dalam pembentukan sel darah merah dan mineral ini banyak memberi berfungsi pada pengangkutan oksigen ke seluruh anggota badan yang diperlukan pada proses metabolisme tubuh. Menurut **Weaver dan Rajaram (1992)**, Zat besi digunakan secara luas sebagai salah satu mineral tambahan untuk atlet melakukan latihan fisik sehari-hari.

Zat besi merupakan salah satu logam yang penting bagi hampir semua bentuk kehidupan termasuk manusia. Zat besi merupakan unsur yang penting bagi manusia oleh karena memegang peranan dalam banyak proses metabolisme; yaitu sebagai bagian integral dari banyak

Fajar Apollo Sinaga adalah dosen jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

protein dan enzim. Dalam hal ini zat besi merupakan komponen penting dalam pembentukan hemoglobin normal, yaitu bahwa zat besi harus tersedia dalam jumlah yang memadai agar proses eritropoiesis berlangsung efektif sehingga pengangkutan oksigen oleh darah ke jaringan-jaringan tubuh (terutama otak dan otot) pun berlangsung efektif (Sacher, 2004). Zat besi juga penting bagi pengaturan pertumbuhan dan diferensiasi sel. Adanya defisiensi besi akan membatasi pengantaran oksigen ke sel tubuh sehingga menyebabkan kelelahan, kinerja tubuh yang buruk, dan menurunnya kekebalan tubuh. Jumlah zat besi pada orang dewasa adalah sekitar 2,5 – 5 g, yang mana dua pertiganya adalah sebagai bagian dari hemoglobin yang mengangkut oksigen. Peran pengangkutan oksigen tersebut juga dilakukan oleh zat besi dalam proses pembentukan mioglobin yaitu molekul hemoglobin yang mirip hemoglobin yang terdapat di dalam sel-sel otot. Mioglobin yang berikatan dengan oksigen inilah yang

menyebabkan daging dan otot berwarna merah. Selain itu zat besi juga berperan sebagai kofaktor berbagai enzim penting seperti sitokrom, xantin oksidase, katalase dan peroksidase (Tripathi, 2001; AHFS, 2002).

Dari hasil pemeriksaan kesehatan yang pernah dilakukan oleh Laboratorium fisiologi Olahraga FIK UNIMED terhadap pantauan keberadaan kesehatan Atlet PPLM Sumatera Utara didapati bahwa masih ada atlet menderita anemia terutama dialami oleh atlet wanita. Hasil ini sesuai dengan yang dikatakan oleh **Newhouse dan Clement (1988)** bahwa saat ini masalah kekurangan zat besi dalam tubuh akibat pendarahan karena menstruasi banyak terjadi pada atlet wanita. Konsumsi zat besi yang tidak memadai berarti mengakibatkan berkurangnya oksigen yang disampaikan ke jaringan-jaringan otot. Masalah ini timbul apabila atlet wanita tidak mengkonsumsi zat besi yang mencukupi dalam menu makanan

Fajar Apollo Sinaga adalah dosen jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

pada saat menstruasi, akibatnya darah yang membawa oksigen menurun dan ini dapat mempengaruhi prestasi atlet.

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu diteliti hubungan

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan metode survei analitik dan test pengukuran. Bentuk pelaksanaan penelitian adalah dengan survey menggunakan pendekatan *Cross Sectional* dimana data yang menyangkut variabel dependen dan independen akan dikumpulkan dalam waktu bersama dan secara langsung (Soekidjo Notoatmodjo, 2002 : 26). Lokasi Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan lapangan

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Atlet PPLM Propinsi Sumatera Utara.

Kegiatan penelitian Studi Kecukupan Energi pada Atlet PPLM ini telah memeriksa atlet putra sebanyak 10 orang dan putri sebanyak 5 orang. Usia atlet berkisar antara 18

antara kadar haemoglobin dengan tingkat efek pemberian zat besi terhadap tingkat VO₂ Max atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara.

Fakultas Ilmu Keolahragaan UNIMED Waktu Penelitian dilakukan pada bulan Mei tahun 2011

Subjek penelitian adalah seluruh atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara dengan kriteria sampel meliputi:

- a) Memiliki derajat kesehatan dan derajat keterampilan
- b) Bersedia menjadi sampel dan mengisi persyaratan bersedia mengikuti kegiatan penelitian berlangsung.

– 23 tahun (Laki-laki: 20,3 ± 1,7 tahun dan Perempuan: 20,0 ± 1,00 tahun). Cabang olahraga yang ditekuni adalah atletik.

Fajar Apollo Sinaga adalah dosen jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

Kadar Haemoglobin Atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara

Hasil pengukuran kadar Hemoglobin dari 15 orang sampel atlet PPLM diperoleh kadar hemoglobin tertinggi pada atlet putra adalah 16,5 g/dL dan kadar hemoglobin terendah adalah 14,3 g/dL. Pada atlet putri diperoleh kadar hemoglobin tertinggi adalah 15,4 g/dL dan terendah adalah 13,4 g/dL . Rata-rata kadar hemoglobin atlet putra adalah 15,7 g/dL sedangkan rata-rata kadar Hb atler putri adalah 14,3 g/dL.

Berdasarkan norma penentuan kadar hemoglobin normal untuk atlet putra sebesar 13,5-17,5 g/dL dan atlet putri remaja putri sebesar 12,0-16,0 g/dL maka semua atlet putra maupun putri diperoleh kadar Hb yang normal. Kondisi ini merupakan salah satu faktor pendukung bagi para atlet untuk memiliki daya tahan fisik yang baik pada saat latihan maupun selama menjalani kompetisi.

Kadar VO₂Max Atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara

Hasil pengukuran kadar VO₂Max dari 15 orang sampel atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara diperoleh kadar VO₂ Max tertinggi adalah 77,9 ml/kgbb/menit sedangkan VO₂max terendah adalah 45ml/kgBB/menit. Rata-rata kadar

VO₂Max atlet PPLM provinsi Sumatera Utara adalah 51,5 ml/KgBB/menit. Berdasarkan norma maka kadar VO₂ Max atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara adalah dalam kategori baik.

Hubungan antar Kadar Hb dengan Kadar V0₂Max Atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara.

Untuk mengetahui hubungan antara kadar Haemoglobin dengan tingkat VO₂ max atlet PPLM Provinsi Sumatra Utara maka digunakan uji

korelasi Pearson Product Moment. Dengan menggunakan teknik ini akan diperoleh nilai koefisien korelasi. Nilai tersebut bila di atas 0,5

Fajar Apollo Sinaga adalah dosen jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

menunjukkan korelasi yang kuat, sedang di bawah 0,5 menunjukkan korelasi lemah. Tanda korelasi juga berpengaruh pada penafsiran hasil. Tanda - (negatif) pada output menunjukkan adanya arah yang berlawanan dan tanda + (positif) menunjukkan arah yang sama. Untuk signifikansinya jika probabilitas >

0,05 maka Ho diterima dan jika probabilitas < 0,05 maka Ho ditolak (Singgih Santoso, 2004:299). Hasil perhitungan dengan menggunakan bantuan program SPSS 17.0. Hasil tersebut apabila di buat dalam bentuk tabel menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3.1 Uji korelasi hubungan antara kadar Hb dengan tingkat VO₂Max Atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara

Variabel	Uji	HB	VO2MAX
HB	Pearson Correlation	1	0,687(**)
	Sig. (2-tailed)		0,005
	N	15	15
VO ₂ MAX	Pearson Correlation	0,687(**)	1
	Sig. (2-tailed)	0,005	
	N	15	15

Tabel diatas menunjukkan bahwa pada taraf signifikansi 0,05 kolerasi variabel kadar hemoglobin dengan tingkat VO₂ Max atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara di dapat angka probabilitas 0,005 artinya ada hubungan antara kadar hemoglobin dengan tingkat VO₂ Max atlet PPLM

Provinsi Sumatera Utara. Besarnya koefisien korelasi antara variabel adalah 0,687 menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar hemoglobin (dalam batas normal) maka semakin tinggi tingkat VO₂ max atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara.

Fajar Apollo Sinaga adalah dosen jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

PEMBAHASAN

Untuk memiliki daya tahan aerobik yang baik diperlukan tingkat VO_2 max yang tinggi. Banyak faktor yang mempengaruhi VO_2 max seperti kemampuan jantung, paru-paru, kualitas **Hemoglobin**, pembuluh darah dan kemampuan otot rangka dalam mengkonsumsi oksigen. Apabila salah satu dari komponen tersebut memiliki kemampuan yang rendah, maka akan berpengaruh terhadap tingkat VO_2 max (**Fox, 1988**). Hal yang sama juga dikatakan oleh (**Zhu dan Haas, 1997**) bahwa penurunan VO_2 max dapat terjadi pada penderita anemia dengan kadar Haemoglobin yang menurun dan konsekuensinya adalah menurunnya kapasitas transport oksigen di dalam darah.

Menurut **Haas dan Brownlie (2001)**, zat besi adalah mineral dalam **hemoglobin**, yaitu protein yang ditemukan dalam sel-sel darah merah. Zat besi berfungsi dalam pembentukan sel darah merah dan mineral ini banyak memberi berfungsi pada pengangkutan

oksigen ke seluruh anggota badan yang diperlukan pada proses metabolisme tubuh. Dari pendapat diatas maka dapat dikatakan bahwa zat besi yang terdapat pada haemoglobin berfungsi untuk mengikat oksigen di dalam darah sehingga dengan sendirinya akan mempengaruhi tingkat VO_2 Max pada penelitian yang dilakukan. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa tingkat VO_2 Max dan kadar Hb atlet PPLM provinsi sumatera utara berada dalam keadaan baik, hal ini menunjukkan bahwa status gizi dan pola latihan yang selama ini dilaksanakan sudah sesuai. Dari hasil pengamatan terhadap menu atlet menunjukkan bahwa menu mengandung zat besi yang merupakan bagian dari haemoglobin. Pada penelitian ini koefisien korelasi antara kadar Hb dengan tingkat VO_{2Max} hanya 0,687 artinya selain Hb masih ada faktor lain yang dapat mempengaruhi tingkat VO_{2Max} seperti kemampuan jantung, paru-

Fajar Apollo Sinaga adalah dosen jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

paru, kemampuan otot rangka dalam mengkonsumsi oksigen.

Pada saat melakukan aktivitas fisik yang intens, terjadi peningkatan kebutuhan oksigen oleh otot yang sedang bekerja. Kebutuhan oksigen ini didapat dari ventilasi dan pertukaran oksigen dalam paru-paru. Ventilasi merupakan proses mekanik untuk memasukkan atau mengeluarkan udara dari dalam paru. Proses ini berlanjut dengan pertukaran oksigen dalam alveoli paru dengan cara difusi. Oksigen yang terdifusi masuk dalam kapiler paru untuk selanjutnya diedarkan melalui pembuluh darah ke seluruh tubuh. Untuk dapat memasok kebutuhan oksigen yang adekuat, dibutuhkan paru-paru yang berfungsi dengan baik, termasuk juga kapiler dan pembuluh pulmonalnya. Pada seorang atlet yang terlatih dengan baik, konsumsi oksigen dan ventilasi paru total meningkat sekitar 20 kali pada saat ia melakukan latihan dengan intensitas maksimal (Fox , 2003). Dalam fungsi paru, dikenal juga istilah perbedaan oksigen arteri-

vena ($A-VO_2diff$). Selama aktivitas fisik yang intens, $A-V O_2$ akan meningkat karena oksigen darah lebih banyak dilepas ke otot yang sedang bekerja, sehingga oksigen darah vena berkurang. Hal ini menyebabkan pengiriman oksigen ke jaringan naik hingga tiga kali lipat daripada kondisi biasa. Peningkatan $A-V O_2diff$ terjadi serentak dengan peningkatan *cardiac output* dan pertukaran udara sebagai respon terhadap olah raga berat (Pate *et al*, 1984). Dari keterangan di atas dapat menjelaskan bahwa fungsi paru juga dapat mempengaruhi tingkat VO_2max .

Sementara itu untuk menjelaskan bahwa jantung juga dapat mempengaruhi tingkat VO_2max adalah sebagai berikut: Respon kardiovaskuler yang paling utama terhadap aktivitas fisik adalah peningkatan *cardiac output*. Peningkatan ini disebabkan oleh peningkatan isi sekuncup jantung maupun *heart rate* yang dapat mencapai sekitar 95% dari tingkat maksimalnya. Karena pemakaian

Fajar Apollo Sinaga adalah dosen jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

oksigen oleh tubuh tidak dapat lebih dari kecepatan sistem kardiovaskuler menghantarkan oksigen ke jaringan,

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Tingkat $VO_2\text{max}$ dan kadar Haemoglobin atlet PPLM

Saran

Kondisi fisik atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara bila ditinjau dari daya tahan ($VO_2\text{Max}$), perlu dipertahankan baik dengan perbaikan menu makanan atau dengan pemberian suplemen yang mengandung zat besi selama mengikuti program latihan.

maka dapat dikatakan bahwa sistem kardiovaskuler dapat membatasi nilai $VO_2\text{max}$ (Pate *et al*, 1984).

Provinsi Sumatera Utara berada dalam kondisi yang baik.

2. Terdapat korelasi antara tingkat $VO_2\text{Max}$ dengan kadar haemoglobin atlet PPLM Provinsi Sumatera Utara.

Daftar Pustaka

- Anderson, G.J., Frazer, D.M., McKie, A.T., Wilkins, S.J., dan Vulpe, C.D. (2002). The Expression and Regulation of The Iron Transport Molecules Hephaestin and IREG1 : Implications for The Control of Iron Export from The Small Intestine. *Cell Biochem Biophys*. 36(2-3):137-146.
- Andrews, C.N. (2005). Understanding Heme Transport. *The New England Journal of Medicine*. Boston. 353(23):2508 -2509.
- ASHP. (2002). *AHFS Drug Information*. Bethesda : American Society of Health System Pharmacists, Inc.
- Clement DB, Asmundson RC. Nutritional intake and hematological parameters in endurance runners. *Physic Sport Med* 1982;10:37- 43.
- Fox, E.L., Browers, R.W., Foss, M.L. (1988). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*, Fourth ED., New York, W.B. Saunders Company.
- Ganong, W.F., (1991). *Fisiologi Kedokteran*, Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Garrison, R.H., J.R., and E. Somer. *The Nutrition Desk Reference* (New Canaan , C.N: Keats 1985)
- Guyton, A.C. 1988. *Textbook of Medical Physiology*, Philadelphia, W.B. Saunders Company.
- Haas J, Brownlie T IV. *Iron deficiency anemia and reduced work capacity: a critical review of the research to determine a causal relationship*. *J Nutr* 2001;131:676S–90S.
- Hinton P, Giordano C, Brownlie T, Haas J. *Iron supplementation improves endurance after training in iron-depleted, non-anemic women*. *J Appl Physiol* 2000;88:1103–11.
- Ivey, M. dan Elmer, G. (1986). *Nutritional Supplement, Mineral, and Vitamin Products. Handbook of Nonprescription Drugs*. Edisi 8. Washington D.C.: American Pharmaceutical Association.
- Katharina, D. (1984). *Sebulan Sekali Bagaimana Pria Menghadapinya*, Jakarta, Sinar Harapan.

Fajar Apollo Sinaga adalah dosen jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan

- Newhouse II. Clement DB. Iron status in athletes. *Sports Med* 1988;5: 337-52.
- NIH/ODS (National Institute of Health/Office of Dietary Supplements). (2005). Dietary Supplement Fact Sheet : Iron. Diperoleh dari <http://dietary-supplement.info.nih.gov> pada 22 Maret 2007.
- Roseann M L, Connie M Weaver, Darlene A S, Sujaiha Rajaram, Berdine Marlin, and Christopher L M (1992). Iron status in exercising women: the effect of oral iron therapy vs increased consumption of muscle foods. *Am. J. Clin. Nutr.* 56:1049-55.
- Tripathi, K.D.(2001).*Essential of Medical Pharmacology*. India :
- Jaypee Brothers Medical Publisher.
- USPDI. (1989). *Drug Information for The Health Care Professional*. Edisi 9. Vol. IA. United States Pharmacopeial Convention, Inc.
- Weaver C. M., Rajaram S (1992) *Exercise and Iron Status*. American Institute of Nutrition. *J Nutr* 1992; 122: 782-7.
- Zhu, Y. I., and J. D. Haas (1997) Iron depletion without anemia and physical performance in young women. *Am. J. Clin. Nutr.* 66: 334–341, 1997.
- http://sickle.bwh.harvard.edu/iron_transport.html