

TESIS

**PENGARUH AKTIFITAS FISIK BERAT DAN LAMA
TERHADAP PROFIL ERITROSIT ATLET SEPAKBOLA
PERSEKABPAS PADA LIGINA XIII**



kkA
kk
Tko. 10/11
Dar
P

UGIK SETYO DARMOKO

**PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2008**

TESIS

**PENGARUH AKTIFITAS FISIK BERAT DAN LAMA
TERHADAP PROFIL ERITROSIT ATLET SEPAK BOLA PERSEKABPAS
PADA LIGINA XIII**

**Untuk memperoleh Gelar Magister
Dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
Pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga**

Oleh

UGIK SETYO DARMOKO

NIM. 090515599M

**PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2008**

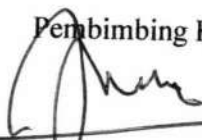
TESIS INI TELAH DISETUJUI

PADA TANGGAL

17 Januari 2008

Oleh

Pembimbing Ketua



Prof. Dr. Sunarko Setyawan, dr., MS

NIP : 131.949.832

Pembimbing



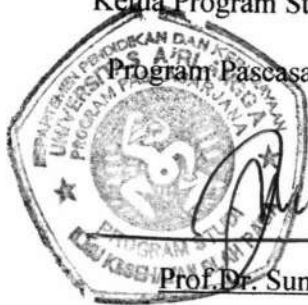
Harlina, dr., MS

NIP : 130.687.605

Mengetahui

Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga

Program Pascasarjana Universitas Airlangga



Prof. Dr. Sunarko Setyawan, dr., MS

NIP : 131.949.832

Diuji pada

Tanggal : 31 Januari 2008

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Choesnan Effendi,dr.,AIF

Anggota :1. Prof.Dr.Sunarko Setyawan,dr.,MS

2. Harlina Soetjipto,dr.,MS

3. Moch. Cholil Munif,dr.,AIF

4. Tjitra Wardani,dr.,MS

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama saya panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Terima kasih tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada Prof.DR Sunarko Setyawan, dr, MS selaku pembimbing ketua yang penuh perhatian dan kesabaran selalu memberikan bimbingan, kritik-saran serta dorongan dan motivasi sejak penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga selesainya tesis ini.

Terima kasih yang tak ternilai dan penghargaan serta penghormatan setinggi-tingginya saya sampaikan kepada Harlina, dr, MS selaku pembimbing yang selalu bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan sejak penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga selesainya tesis ini.

Dalam kesempatan ini pula, perkenankan saya mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah bersedia membantu saya yakni :

1. Prof.Dr.Fasichul Lisan, Apt selaku Rektor Unair yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti program Magister di Pascasarjana Unair.
2. Prof.Dr. Muhammad Amin, dr, SpP(K) selaku Mantan Direktur Pascasarjana Unair dan Dekan Fakultas Kedokteran Unair yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti program pendidikan Magister di Pascasarjana Unair.
3. Prof.Dr.Sunarko Setyawan, dr, MS selaku Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga yang banyak membantu dalam perijinan
4. Prof.Dr.Harjanto JM, dr, AIF selaku ketua tim koordinasi program studi Magister Fakultas Kedokteran Unair dan Kepala Bagian Ilmu Faal.

5. H.Jusbakir Aljufri SH,.MM selaku bupati sekaligus ketua umum PERSEKABPAS yang telah memberikan ijin dan dorongan untuk mengikuti pendidikan di program Pascasarjana Universitas Airlangga.
6. Nanang Hari P.,dr, Msi Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Pasuruan yang telah memberikan motivasi dan dorongan selama menempuh pendidikan di Program Pascasarjana Unair
7. Udik Djanuantoro Drs, IR asisten manager PERSEKABPAS yang banyak membantu baik moril, maupun materiil sehingga bisa terselesainya tesis ini
8. Choesnan Effendi, dr, AIF Wakil Dekan II Fakultas Kedokteran Unair dan sebagai Ketua Minat Ilmu Faal IKD serta sebagai Ketua Penguji Tesis yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan selama menempuh pendidikan di Program Pascasarjana Universitas Airlangga
9. M. Cholil Munif, dr, AIF, staf pengajar Laboratorium Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah membantu dalam pengolahan data hasil penelitian dan memberikan bimbingan serta masukan selama penyusunan proposal dan tesis.
10. Tjitra Wardani, dr, MS staf pengajar Laboratorium Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan selama menempuh pendidikan di Program Pascasarjana Universitas Airlangga
11. Bambang, dr, M.Kes staf pengajar Laboratorium Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga sekaligus teman sejawat yang banyak memberikan motivasi dan dorongan selama menempuh pendidikan di Program Pascasarjana Unair.

12. Panitia penguji proposal dan tesis : Prof.Dr Sunarko Setyawan, dr, MS; Harlina Soetjipto, dr, MS; Moch. Cholil Munif, dr, AIF; Choesnan Effendi, dr, AIF dan tjitra Wardani, dr, MS yang telah memberikan masukan dan saran untuk perbaikan tesis saya.
13. Segenap dosen Program studi S-2 Ilmu Kesehatan Olahraga Unair atas semua ilmu, bimbingan dan wawasan yang telah diberikan. Semoga dapat bermanfaat meningkatkan kualitas keilmuan kami.
14. Seluruh staf pengajar dan karyawan laboratorium Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Unair yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama saya menempuh pendidikan.
15. Istri dan Ananda tercinta : Syelliana Puspita Krisantie S.Psi, Acha dan Daffa; atas dorongan semangat dan finansial, terima kasih tak terhingga atas dukungan dan inspirasi terutama di saat-saat sulit selama pendidikan.
16. Teman-temanku kuliah S-2 IKOR yang mewarnai hari-hari kuliah dengan penuh keceriaan, saling mendukung sehingga dapat menyelesaikan pendidikan bersama-sama
17. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian dan penyusunan tesis ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Akhirnya ku persembahkan gelar kesarjanaan ini untuk kedua orangtuaku, disertai ucapan terima kasih yang tak terhingga atas segala doa, jerih payah dan pengorbanan yang tidak mungkin akan dapat terbalaskan.

Dengan segenap kerendahan hati penulis mohon maaf atas segala kekurangan.

RINGKASAN

**PENGARUH AKTIFITAS FISIK BERAT DAN LAMA TERHADAP
PROFIL ERITROSIT ATLET SEPAK BOLA
PERSEKABPAS PADA LIGINA XIII**

Ugik Setyo Darmoko

Aktifitas fisik berat dan lama merupakan stresor fisik yang berpotensi menyebabkan penurunan kemampuan transport oksigen dari sel darah merah. Penurunan kemampuan transport oksigen dapat diamati melalui perubahan profil sel darah merah. Perubahan profil sel darah merah diduga menjadi salah satu faktor penyebab menurunnya performa atlet. Namun hingga saat ini pengaruh aktifitas fisik berat kronis terhadap perubahan profil sel darah merah masih belum jelas diungkap.

Respon yang muncul dari aktifitas fisik berat adalah pengaktifan sistem neuroendokrin, yaitu *Sympathetic Adreno Medullary* (SAM) dan *Hypothalamo Pituitary Adrenal axis* (HPA). SAM meningkatkan sekresi epinefrin dan norepinefrin, sedangkan HPA meningkatkan sekresi kortisol.

Paparan berulang epinefrin yang kronis terhadap reseptor β_3 -adrenergik pada membran sel darah merah menyebabkan desensitisasi dan penurunan jumlah reseptor β_3 -adrenergik. Penurunan sensitifitas dan jumlah reseptor β_3 -adrenergik diikuti penurunan aktifitas kanal bersama ion natrium dan hidrogen (*β sodium-proton exchange*) di membran eritrosit. Penurunan *sodium influx* diduga menyebabkan perubahan terhadap volume sel darah merah yang dapat diamati melalui *mean corpuscular volume* (MCV). Aktifitas fisik berat juga meningkatkan paparan epinefrin pada reseptor α_1 -adrenergik di sumsum tulang dan lien. Bentuk sel darah muda (*blast*) mendominasi gambaran hapusan darah sebagai respon tubuh terhadap aktifitas berat. Rangsangan simpatis akibat olahraga berat dan kronis yang terus menerus juga akan menurunkan produksi EPO oleh sel peritubuler ginjal. Penurunan produksi EPO dapat menurunkan proses *erythropoiesis* pada sumsum tulang, sehingga jumlah retikulosit yang keluar dari

sumsum tulang menurun. Penurunan retikulosit dapat menunjukkan penurunan produksi eritrosit (*erythropoiesis*).

Rancangan penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan “*randomized pre test and post test control group design*”. Pengelompokan sampel dilakukan secara random dari 33 atlet sepak bola yang telah terdaftar sebagai pemain pada kompetisi LIGINA XIII tahun 2007, masing-masing terdiri dari 7 atlet yaitu kelompok kontrol dan 7 atlet kelompok latihan. Kelompok kontrol adalah kelompok atlet yang tak mengikuti kompetisi secara penuh, sedangkan kelompok latihan adalah kelompok atlet yang mengikuti kompetisi secara penuh. Setelah perlakuan selama 3 bulan, pada saat menyelesaikan salah satu pertandingan di akhir setengah musim kompetisi, kurang lebih 12 jam setelah selesai pertandingan (*recovery post exercise*) dilakukan pengambilan sampel darah vena sebanyak 2cc, dan langsung dimasukkan ke dalam tabung pemeriksaan yang sudah diberi EDTA.

Hasil pretest yang diperoleh pada kelompok kontrol adalah Hb $14,457 \pm 0,690$ gr/dl; RBC $5,3814 \pm 0,3276 \times 10^6/\mu\text{l}$; MCV $84,000 \pm 4,509$ fl, dan pada kelompok latihan adalah Hb $15,214 \pm 0,543$ gr/dl; RBC $5,4286 \pm 0,2908 \times 10^6/\mu\text{l}$; MCV $86,643 \pm 2,754$ fl. Data posttest kelompok kontrol yang diukur secara langsung setelah pertandingan adalah Hb $15,743 \pm 0,834$ gr/dl; RBC $5,6743 \pm 0,3100 \times 10^6/\mu\text{l}$; MCV $86,029 \pm 4,806$ fl. Sedangkan data posttest kelompok latihan yang diukur secara langsung setelah pertandingan adalah Hb $15,057 \pm 0,461$ gr/dl; RBC $5,0143 \pm 0,2031 \times 10^6/\mu\text{l}$; MCV $85,329 \pm 2,803$ fl. Hasil uji univariat antara delta kelompok kontrol dan delta kelompok latihan menunjukkan perbedaan yang signifikan pada delta hemoglobin, eritrosit, dan MCV. Sebaran data profil eritrosit pada kelompok kontrol dan latihan tidak berbeda dengan sebaran data normal. Pada kelompok kontrol terjadi perubahan profil eritrosit; Hb, RBC, dan MCV meningkat secara bermakna. Peningkatan terbesar diperoleh dari hasil pengukuran MCV, diikuti Hb dan RBC. Pada kelompok latihan terjadi perubahan profil eritrosit; Hb, RBC, dan MCV mengalami penurunan secara bermakna. Penurunan terbesar diperoleh dari hasil pengukuran MCV diikuti RBC dan Hb

Dari hasil analisis terhadap profil eritrosit pada atlet tersebut menunjukkan penurunan pada semua parameter profil eritrosit.

SUMMARY

**THE EFFECT HEAVY AND PROLONGED EXERCISE
OF INDONESIAN TIGHT SOCCER ON PERSEKABPAS ATHLETE'S
ERITROCYTE PROFILES**

Ugik Setyo Darmoko

Heavy exercise was a physical stressor which has potentiality to decrease erythrocyte oxygen transport. Erythrocyte profiles were some parameters used to show oxygen transport ability. Erythrocyte profile changes were related with the decrease of athlete's performance. The effects of chronic heavy exercise on erythrocyte profile changes were still unclear yet until now.

Heavy exercise activated some system responses such as sympathetic adrenal medullary (SAM) system and hypothalamus pituitary adrenal axis (HPA) system. SAM activity secreted epinephrine and nor epinephrine hormone, in other hand HPA activity secreted cortisol.

Chronic continuous exposure through β_3 adrenergic receptors on erythrocyte membrane desensitized those receptors became loose of it amount. These were followed by the decrease of beta sodium proton exchange and natrium influx decline. Erythrocyte volume decline which showed by means of corpuscular volume (MCV). Continuous exposure through β_3 adrenergic receptors on bone marrow and spleen increased number of erythroblast. Sympathetic stimuli due to heavy exercise and chronic decrease erythropoietin hormone (EPO) that produced by kidney peritubular cell. The EPO decline would decrease erythropoiesis process in bone marrow, and reticulocyte volume would be decrease. Reticulocyte volume decline would showed by erythropoiesis.

These study was used the randomized pre test and post test control group design by experimental field activity. Subjects were 33 Persekabpas soccer athlete's which randomized in to 2 different groups. Control group consist of 7 athlete's who act as substitute or didn't follow regular schedule team. Treatment group consist of 7 athlete's who always play in regular schedule team. At the end of the competition session (about 3 months), All athletes were taking 2 ml blood samples for erythrocyte profile examination.

Results obtained in control group pretest was Hb 14.457 ± 0.690 gr/dl; RBC $5.3814 \pm 0.3276 \times 10^6/\mu\text{l}$; MCV 84.000 ± 4.509 fl, and in treatment group was Hb 15.214 ± 0.543 gr/dl; RBC $5.4286 \pm 0.2908 \times 10^6/\mu\text{l}$; MCV 86.643 ± 2.754 fl. Control group with data taken directly after last competition schedule had Hb 15.743 ± 0.834 gr/dl; RBC $5.6743 \pm 0.3100 \times 10^6/\mu\text{l}$; MCV 86.029 ± 4.806 fl. Treatment group with data taken directly after last competition schedule had Hb 15.057 ± 0.461 gr/dl; RBC $5.0143 \pm 0.2031 \times 10^6/\mu\text{l}$; MCV 85.329 ± 2.803 fl. The results of univariate test between the delta of control group and treatment group show difference in hemoglobin delta, erythrocyte delta, and MCV delta. Erythrocyte count, hemoglobin and MCV were found raised significantly on control group. MCV rise was found greatest followed by hemoglobin and erythrocyte count. Erythrocyte profiles were found decreased on treatment group significantly. The greatest decrease was found in MCV examination.

These were suggested that chronic heavy exercise decreased erythrocyte profiles due to chronic β_3 adrenergic receptor exposure on erythrocyte membrane, and α_1 adrenergic receptor exposure on bone marrow and spleen. So they needed rest from exercise for more than two days.