

Research Article

KADAR GLUKOSA DARAH SETELAH MELAKUKAN PEMANASAN AKTIF, PEMANASAN PASIF DAN AKTIVITAS FISIK SUBMAKSIMAL

AMINUDDIN

Pendidikan Jasmani Universitas Megarezky

Email : aminuddinsormkes@gmail.com

Abstrak

Pemanasan merupakan aktifitas awal dalam latihan untuk mempersiapkan tubuh secara fisiologis untuk melakukan aktifitas yang lebih berat dan mengurangi resiko cedera sebelum melakukan aktifitas latihan atau kompetisi. Desain penelitian ini "*the randomized pretest-posttest control group design*". Sampel pada penelitian ini adalah Mahasiswa dengan usia 21-23 tahun. Sampel dibagi atas 2 group. Sembilan orang Mahasiswa kelompok pemanasan aktif (G1) dan Sembilan orang Mahasiswa kelompok pemanasan Pasif. Setelah melakukan pemanasan masing-masing kelompok diberikan aktifitas submaksimal dengan mengayuh sepeda statis (*ergocycle*) dengan 80% HRmax. Pengukuran kadar Glukosa darah dilakukan sebanyak empat kali pengukuran. Pre test, segera setelah pemanasan, 5 menit dan 30 menit setelah melakukan aktifitas submaksimal. Hasilnya menunjukkan bahwa kadar glukosa darah (mg/dl) G1 : 99,66 ± 2,73 – 96,66 ± 2,64 – 92,55 ± 2,18 – 89,88 ± 3,44. G2 : 96,88 ± 3,01 - 99,22 ± 2,22 – 93,55 ± 3,24 – 91,11 ± 5,55. Tidak ada perbedaan antara G1 dan G2 terhadap perubahan kadar glukosa darah, hanya terdapat peningkatan kadar glukosa darah setelah melakukan pemanasan pasif.

Kata Kunci: Pemanasan aktif; pemanasan Pasif; glukosa darah aktifitas submaksimal

BLOOD GLUCOSE AFTER ACTIVE WARMING UP, PASSIVE WARMING UP AND SUB-MAXIMAL PHYSICAL ACTIVITY

AMINUDDIN

Pendidikan Jasmani Universitas Megarezky

Email : aminuddinsormkes@gmail.com

Abstract

Warming up is a beginning activity in exercise to prepare body physiologically and physiologically to do more heavy activity and reduce plawed risk before doing exercise or competition. Research design is " the randomized pretest-posttest control group design". The samples of this research are eighteen students of 21-23 years old. The student are divided into two group. Nine students are in activity warming up group (G1) and nine students are in passive warming up group (G2). After warming up each group is given sub-maximal physical activity by paddling ergocycle by 80%

HRmax. The measurement of blood glucose is done four times : pre-test, immediately after warming up, 5 minutes and 30 minutes after sub-maximal physical activity. The result showed the blood glucose (mg/dl); G1 : $99,66 \pm 2,73$ – $96,66 \pm 2,64$ – $92,55 \pm 2,18$ – $89,88 \pm 3,44$. G2 : $96,88 \pm 3,01$ - $99,22 \pm 2,22$ – $93,55 \pm 3,24$ – $91,11 \pm 5,55$. There is no difference between G1 to G2 to changes in blood glucose, only an increase in blood glucose after passive warming up.

Keyword : Active warming u; passive warming up; blood glucose and sub-maximal physical activity

PENDAHULUAN

Fenomena yang sering terjadi di masyarakat banyak pelatih dan atlet tidak melakukan pemanasan sebelum bertanding. Pemanasan adalah kegiatan permulaan yaitu beberapa gerakan persiapan tubuh untuk melakukan kegiatan yang lebih berat dengan cara melakukan beberapa aktivitas sederhana sebelum melakukan inti kegiatan yang lebih berat (Alter, 2003). Beberapa pendapat yang menganggap bahwa pemanasan tidak perlu dilakukan bahkan mengabaikan pemanasan khususnya olahraga yang mengarah ke prestasi, hal ini sangat memprihatinkan dan dapat menjadi kebiasaan yang salah. Pemanasan baik aktif maupun pasif diperlukan karena banyak manfaat dan kegunaannya. Namun mana yang lebih baik masih menjadi kontroversial.

Aktivitas fisik harus diawali dengan melakukan pemanasan. Pemanasan sangat berguna untuk mempersiapkan tubuh secara fisiologis dan psikologis menghadapi aktivitas yang lebih berat dan mengurangi resiko terjadinya cedera (Fox *et al.*, 1993). Pemanasan terdiri dari 2 macam yaitu, pemanasan aktif adalah gerakan yang bervariasi berkaitan dengan gerakan yang dipakai dalam olahraga itu

sendiri seperti naik turun bangku dan pemanasan pasif adalah pemanasan yang dilakukan dengan melibatkan berbagai macam peralatan dan bantuan seperti melakukan sauna (Alter, 2003).

Pemanasan yang dilakukan secara aktif dan sesuai dengan aktivitas yang akan dilakukan merupakan bentuk pemanasan yang paling baik dibandingkan dengan pemanasan pasif, dengan melakukan pemanasan cara ini suhu otot meningkat, demikian juga kekuatan otot akan bertambah besar disamping itu koordinasi melakukan gerakan bertambah baik (Danny & Josep, *et al.*, 2006).

Sedangkan keuntungan yang didapatkan dari pemanasan pasif adalah penggunaan cadangan energi lebih kecil, karena jumlah kegiatannya tidak begitu besar (Alter, 2003). Pemanasan yang benar, akan membuat performa diri lebih baik terutama dalam kecepatan, koordinasi, kelenturan, kelincahan, dan kekuatan (Dinata, 2003).

Berdasarkan sistem energi dominan yang berperan menyediakan energi 70% berasal dari sistem glikolisis aerobik dan 30% dari sistem anaerobik (Bompa, 1994). Aktivitas fisik submaksimal adalah salah satu aktivitas fisik yang berlangsung selama 10-12 menit secara anaerobik dan

aerobik sehingga menghasilkan limbah metabolik seperti asam laktat, CO₂, dan H₂O selain itu juga dapat menurunkan kadar glukosa darah (Sakamoto, 1999).

Dalam menentukan sistem energi yang dominan, harus melibatkan durasi (lama) dan intensitas saat melakukan aktivitas fisik. Aktivitas fisik submaksimal yang berlangsung lebih dari 20 menit sumber energinya berasal dari karbohidrat (Fox *et al*, 1993). Performa atlet aktivitas fisik submaksimal salah satunya ditentukan oleh energi yang tersedia selama aktivitas tersebut. Sumber energi berasal dari glukosa melalui proses metabolisme secara anaerobik yang berlangsung di dalam sitoplasma sedangkan asam lemak melalui proses metabolisme aerobik yang berlangsung didalam mitokondria (Irawan, 2007). Glukosa dalam tubuh dipecah untuk menyediakan energi pada sel atau jaringan dan dapat disimpan sebagai simpanan energi dalam sel sebagai glikogen (Pocock, 2004).

Peningkatan suhu tubuh dan otot pada saat pemanasan akan memperbaiki penampilan dan mempercepat terjadinya pemulihan, hal ini disebabkan kecepatan dan kekuatan kontraksi otot bertambah

besar, aliran darah ke otot bertambah besar, kekentalan darah menurun, metabolisme tubuh meningkat (Fox, 1993; Singer, 1972)

Menurut Ozolin (1991) tujuan utama pemanasan untuk mencapai keadaan adaptasi tubuh dalam suasana aktivitas fisik. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Darwis (2008) yang membandingkan efek pemanasan 30%, 50% dan 70%, cadangan denyut jantung maksimal terhadap waktu tempuh lari 400 meter menyatakan pemanasan 30%, 50% dan 70% cadangan denyut jantung maksimal memberikan pengaruh terhadap penurunan waktu tempuh lari 400 meter. Pemanasan 50% cadangan denyut jantung maksimal memberikan pengaruh terbesar terhadap penurunan waktu tempuh lari 400 meter. Hal ini menunjukkan bahwa pemanasan dapat meningkatkan performa dengan cepat.

Mengingat pentingnya pemanasan terhadap peningkatan performa pada aktivitas fisik submaksimal dan penyediaan metabolisme energi, sedang dipihak lain ada anggapan bahwa pemanasan sebelum melakukan latihan tidak diperlukan maka perlu dilakukan penelitian untuk

membandingkan efek pemanasan aktif dan pemanasan pasif terhadap kadar glukosa darah dan kadar asam laktat pada aktivitas fisik submaksimal.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan jenis dan rancangannya, penelitian ini termasuk Eksperimental Laboratoris dengan rancangan “*the randomized pretest-posttest control group design*” (Zainuddin, 2011).

Populasi adalah mahasiswa FIK UNESA, prodi Penjas, laki-laki, usia antara 21 -23 tahun. Besar sampel berpedoman pada rumus Higgins dan Kleinbaum (1985) syarat penelitian patokan yang digunakan penelitian Febriyanti I (2010) dengan taraf kemaknaan 5% diperoleh besar subyek penelitian sebesar $n = 7,02$ orang, kemungkinan kegagalan sampel 20% ($20\% \times 7,02 = 1,4$) sehingga menjadi 9 orang.

Pengelompokan sampel dalam penelitian ini dengan *simple random sampling*, melalui undian. Jumlah subyek penelitian keseluruhan yaitu 18 orang sampel yang terpilih dari populasi kemudian di randomisasi lagi jadi 2 kelompok. Kelompok G1 : sembilan orang, pemanasan aktif dengan naik turun bangku

(metode *Harvard*) selama 10 menit dan kelompok G2 : 9 orang pemanasan pasif dengan melakukan sauna selama 10 menit setelah itu melakukan aktivitas fisik submaksimal dengan beban yang sama. Data hasil penelitian akan diolah dan dianalisa melalui bantuan program IBM SPSS 20 dengan taraf signifikansi 5% Uji statistik yang digunakan adalah : 1. Analisis deskriptif. 2. Uji normalitas. 3. uji t-berpasangan. 4. Uji t-bebas.

HASIL & PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian diperoleh data berupa variabel kendali meliputi : berat badan (BB), tinggi badan (TB), umur, dan jenis kelamin. Variabel tergantutng yaitu, kadar glukosa darah. Pengukuran dilakukan sebelum perlakuan (*pretest*), segera setelah perlakuan (*segera post-test 1*), 5 menit setelah aktivitas fisik submaksimal (*5' post-test 2*), dan 30 menit setelah aktivitas fisik submaksimal (*30' post-test 3*), masing-masing dua kelompok yaitu pemanasan aktif (naik turun bangku), dan pemanasan pasif (sauna). Data hasil penelitian diolah dengan analisis deskriptif, uji normalitas data, uji t-berpasangan, uji t-bebas.

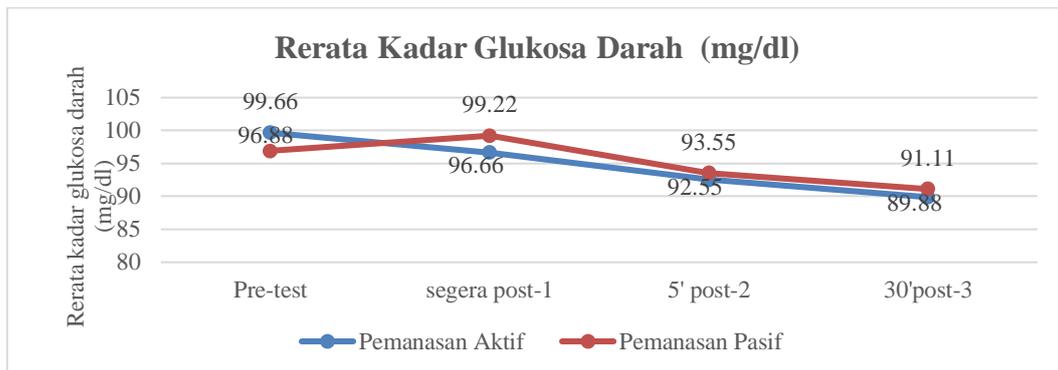
1. Analisis Deskriptif

Tabel 1: analisis deskriptif BB dan TB

Variabel Mean±SD	Berat Badan	Tinggi Badan
Pemanasan Aktif	63,22 ±5,09	169,22 ±6,59
Pemanasan Pasif	63,22 ±5,09	169,22 ±6,59

Analisis deskriptif berat badan dan tinggi badan untuk kedua kelompok pemanasan..

Gambar 1 : Rerata penurunan kadar glukosa darah (mg/dl)



Terjadi penurunan kadar glukosa darah (mg/dl) pada kedua kelompok pemanasan aktif dan pemanasan pasif

2. Uji Normalitas data

Tabel Uji normalitas data glukosa darah

Uji Normalitas Data Menggunakan Kolmogorov Smirnov Z test :

Variabel		Kadar Glukosa Darah (mg/dl)			
		Pre test	Segera post1	5'post2	30'post
Pemanasan (sig)	aktif	0,666	0,942	0,901	0,848
Pemanasan (sig)	pasif	0,868	0,556	0,877	0,992

Nilai $p > 0,05$ untuk distribusi kadar glukosa darah adalah normal.

3. Uji t-Berpasangan

Uji t berpasangan digunakan bertujuan untuk menganalisis perbedaan antara 2 pengamatan, uji t-berpasangan dilakukan pada subyek kondisi sebelum perlakuan

(pre-test) dan sesudah perlakuan (post-test) kelompok pemanasan aktif dan kelompok pemanasan pasif pada tabel dibawah ini :

Tabel Uji t-berpasangan terhadap kadar glukosa darah (mg/dl) pada kelompok pemanasan aktif

Variabel	Mean \pm SD		Sig
Pre test-segera post 1	99,66 \pm 2,73	96,66 \pm 2,64	0,000
Pre test -5'post 2	99,66 \pm 2,73	92,55 \pm 2,18	0,000
Pre test -30'post 3	99,66 \pm 2,73	89,88 \pm 3,44	0,000
Segera post 1 -5'post 2	96,66 \pm 2,64	92,55 \pm 2,18	0,001
Segera post 1-30'post 3	96,66 \pm 2,64	89,88 \pm 3,44	0,000

Diperoleh nilai $p < 0,05$. Ada perbedaan pemanasan aktif semua pasangan yang bermakna pada kadar glukosa darah variabel.

Tabel Uji t-berpasangan terhadap kadar glukosa darah (mg/dl) pada kelompok pemanasan pasif

Variabel	Mean	±SD	Sig
Pre test-segera post 1	96,88 ±3,01	99,22 ±2,22	0,029
Pre test -5'post 2	96,88 ±3,01	93,55 ±3,24	0,036
Pre test -30'post 3	96,88 ±3,01	91,11 ±5,55	0,004
Segera post 1 -5'post 2	99,22 ±2,22	93,55 ±3,24	0,005
Segera post 1-30'post 3	99,22 ±2,22	91,11 ±5,55	0,001

pemanasan pasif semua pasangan

Diperoleh nilai $p < 0,05$. Ada perbedaan variabel yang bermakna pada kadar glukosa darah

4. Uji t-Bebas

Uji t-bebas dilakukan untuk melihat perbedaan antara kelompok pemanasan aktif dan kelompok pemanasan pasif pada kadar glukosa darah.

Tabel uji t-bebas kadar glukosa darah

Klp	Delta1 segera-pretet	Delta2 5'-pretet	Delta3 30'-pretet	Delta4 5'-segera	Delta5 30'-segera
Pem.aktif	-3,00 ±1,58	-7,11 ±4,07	-6,77 ±2,99	-4,11 ±4,01	-9,77 ±2,72
Pem.pasif	2,33 ±2,64	-3,33 ±3,96	-9,33 ±2,06	-5,66 ±4,47	-7,00 ±3,20
p	0,000	0,064	0,051	0,449	0,065

Disimpulkan delta 1 (segera post 1- pre test) terdapat perbedaan yang bermakna $p < 0,05$ antara pemanasan aktif dan pemanasan pasif terhadap penurunan kadar glukosa darah setelah pemanasan

Efek pemanasan aktif terhadap kadar glukosa darah setelah aktivitas fisik submaksimal.

Pemanasan dilakukan dengan tujuan mempersiapkan tubuh (adaptasi fisiologis) pada kondisi aktivitas fisik. Adaptasi fisiologis meliputi kardiovaskular, respirasi, dan sistem penyediaan energi metabolisme untuk beraktivitas fisik (Fox et al, 1993).

Sistem energi dominan yang berperan dalam menyediakan energi pada saat melakukan pemanasan aktif penyediaan energi paling cepat adalah dengan ATP-PC, diikuti glikolisis anaerobik dan glikolisis aerobik. Kecepatan proses metabolisme berbanding terbalik dengan jumlah energi yang mampu dihasilkan, metabolisme aerobik menghasilkan energi siap pakai paling besar dibanding dengan ATP-PC sehingga terjadi penurunan kadar glukosa darah secara bermakna. Pemanasan aktif juga akan merangsang peningkatan aktivitas neuromuscular sehingga membutuhkan oksigen dan glukosa lebih banyak sebagai sumber energi dalam terjadi peningkatan glikolisis anaerob sehingga merangsang produksi asam laktat dalam jumlah banyak (Fox et al, 1993) .

Dengan aktivitas fisik penurunan kadar glukosa darah akan meningkat karena translokasi GLUT-4 akan meningkat

dengan mekanisme peningkatan sekresi epineprin, kenaikan ion kalsium, kenaikan stres metabolik, dan peningkatan sensitivitas insulin sehingga *uptake* glukosa dari darah mengalami peningkatan dan kadar glukosa darah akan lebih besar penurunannya (Nonogaki, 2000; Musi, 2001; Richter, 2001).

Semakin tinggi aktivitas fisik seseorang maka kebutuhan energi dan kebutuhan oksigen juga meningkat. Pasokan kebutuhan oksigen dapat ditingkatkan dengan menggunakan respirasi paru dan denyut jantung. Saat aktivitas fisik lebih tinggi maka terjadilah metabolisme anaerobik untuk pemenuhan kebutuhan energinya baik dalam darah maupun dalam otot (Mercier, 1991).

Efek pemanasan pasif terhadap kadar glukosa darah setelah aktivitas fisik submaksimal.

Secara fisiologis melakukan pemanasan akan meningkatkan suhu tubuh dan otot. Meningkatnya suhu tubuh dan otot akan meningkatkan aktivitas enzim, peredaran darah dan penyediaan oksigen, dan waktu kontraksi secara reflex (Fox et al., 1993).

Peningkatan suhu tubuh akibat melakukan pemanasan menyebabkan

aktivitas dan reaksi metabolisme meningkatkan penggunaan oksigen yang menyebabkan sirkulasi darah bertambah cepat, kecepatan dan kekuatan kontraksi serta penghantaran impuls lebih cepat, dan denyut nadi meningkat sesuai dengan peningkatan suhu tubuh.

Pemanasan akan membantu melebarkan pembuluh darah otot dan secara bertahap dapat meregangkan tendon serta ligamen, sehingga memperkecil kemungkinan terjadinya cedera (Fox *et al.*, 1988).

Pemanasan pasif dengan sauna mengakibatkan suhu disekeliling juga ikut naik sehingga meningkatkan metabolisme tubuh berupa peningkatan sirkulasi darah dan peningkatan suhu otot. Dengan terjadinya peningkatan metabolisme tubuh akan merangsang peningkatan hormon adrenalin yang berakibat terjadinya glikogenolisis yaitu pemecahan glikogen menjadi glukosa dan ke seluruh organ tubuh termasuk ke dalam darah yang merangsang peningkatan metabolisme tubuh (Hannuksela & Ellaham, 2001).

Aktivitas fisik membutuhkan dukungan penyediaan energi yang cukup untuk kontraksi otot. Energi kontraksi diperoleh

dari proses metabolisme ATP-PC otot, glikolisis anaerobik dan glikolisis aerobik. Penyediaan energi paling adalah ATP-PC diikuti asam laktat dan metabolisme aerobik paling lambat. Penyediaan energi melalui sistem laktat terjadi pada kondisi anaerobik, suplai oksigen menuju otot rangka rendah. Sistem laktat hanya menghasilkan 2 ATP dari perubahan satu molekul glukosa ditambah asam laktat sebagai produk akhir metabolisme. Kekurangan penyediaan ATP menyebabkan otot mengalami kelelahan.

Kesimpulan

1. Terjadi penurunan kadar glukosa darah setelah aktivitas fisik pada kedua kelompok pemanasan.
2. Terjadi penurunan kadar glukosa darah lebih besar pada pemanasan aktif dibanding pemanasan pasif setelah pemanasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alter, J. M., 2003. *300 Teknik Peregangan Olahraga*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Bompa, T. O., 1994. *Teori and Metodology of Training*. Iowa: Kendall Hunt Publishing Company, pp. 2-6.

- Bompa, T. O., 1999. *Theory and Methodology of Training : The Key to Athletic Performance*. Auckland New Zealand: Human Kinetics.
- Danny J. McMillian, Josep H. Moore, Brian S. Hatler, Dean C. Taylor, 2006. Dynamic vs Static- Stretching Warm-Up : The Effect On Power And Agility Performance. *Journal of Strength and Condition Reseach New York*, 20(3), pp. 492-499.
- Dinata, M., 2003. *Senam Aerobik dan Peningkatan Kesegaran Jasmani*. Bandar Lampung: Cerdas Jaya, pp. 4-7.
- Durahim, D., 2008. *Membandingkan efek pemanasan 30%, 50%, dan 70% Cadangan Denyut Jantung Maksimal terhadap waktu tempuh lari 400 meter*. Surabaya: Tesis Program Magister Pascasarjana Universitas Airlangga.
- Fox EI, Bower RW, Foss ML, 1993. *The Physiological for Exercise and Sport*. Philadephia: Lova:WBC Brown and Benchmark, pp. 13-37, 43-71 and 871-828.
- Fox EI, et al, 1988. *The Pysiological Basis of Physical education and Atheletic*. Philadephia: Saunder College Publishing, pp. 270-272.
- Higgins JE, 1985. *Intruduction to Randomized Clinical Trial, Part One Of Series : The Basic of Randomized Clinical UIT and Emphasisi on Contraceptive Research*.
- Irawan A, 2007. *Metabolisme Energi Tubuh dan Olahraga*. Polton Sport Science & performance lab Online di <http://www.pssplab.com/journal/07.pdf> , Volume 1 diakses pada tanggal 12 Januari 2014.
- Mercier J, Mercier B, Prefaut C, 1991. Blood Lactate During The Force Velocity Exercise Test. *International Journal Sport Medicine*, Volume 12 (1), Pp. 17-20.
- Minna L, Hannuksela MD, Samer Ellaham MD, 2001. Benefits and Risks of Sauna Bathing. *The American Journal of Medicine*, volume 110, pp. 118-123.
- Musi N, Fuji N, Hirsman MF, Ekrberg I, Froberg S, Ljungqvist O, Thorell A, Goodyear LJ, 2001. AMP-activated Protein Kinase (AMPK) is Activated in Muscle of Subject with type 2 Diabetes During Exercise. *Diabetes*. Volume 50, pp. 921-927.
- Nonogaki K, 2000. New Insight into Sympathetic of Glucose and Fat Metabolism. *Diabetologia*. volume 43, pp. 533-537.
- Ozolin, N.G, 1991. *Sovremennaia Systema Sportivnoi Trenovky (Athlete's Training System For Compotition)*. Moskow: Phyzkultura Sport.
- Pocock G, Richard C.D, 2004. *Human Physiology The Basic of Medicine*. 2nd Edition. New York: Oxford University Press, p. 11.
- Richter EA, Derave W, Wojtaszewski JFP, 2001. Glucose, Exercise, and insulin : Emerging Concept. *Journal of Phisiology* (2001) Volume 535 (2), Pp.313-322.

Sakamoto M, Higaki Y, Nishida Y, Kiyogana S, Shindo M, Tokoyama M, 1999. Influence of Mild Exercise at The Lactate Threshold or Glucose Effectiveness. *J. Appl Physiology*, Volume 87, pp. 2305-2310.

Zainuddin, M., 2011. *Metodologi Penelitian*. Surabaya: Universitas Airlangga.