

UPAYA MENINGKATKAN KEKUATAN OTOT TUNGKAI PADA MASA *RECOVERY* SETELAH LATIHAN DAYA TAHAN DENGAN KONSUMSI SUSU COKLAT

Shinta Masitho Windriyani

Dosen Jurusan Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi, FPIEK, IKIP Budi Utomo Malang
masithosport@gmail.com

Latihan daya tahan berkaitan erat dengan habisnya pasokan energi berupa ATP-PC dan glikogen pada otot. Menghasilkan proses sisa metabolisme berupa penumpukan asam laktat, berkeringat hingga mengakibatkan kelelahan dan mempengaruhi menurunnya kekuatan otot. Masa *recovery* setelah latihan daya tahan membutuhkan waktu lamanya 48 jam. Maka salah satu upaya cepat dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai masa *recovery* adalah dengan nutrisi, yaitu: konsumsi susu coklat. Penelitian eksperimen dengan subjek penelitian adalah 19 orang, yaitu: atlet hockey pada kategori usia 15-18 tahun. Hasil analisa statistik kekuatan otot tungkai K2 (kelompok susu coklat) pada masa *recovery* setelah latihan daya tahan di 2 jam setelah perlakuan meningkat dengan rerata sebanyak 12,28 kg, lebih tinggi dibandingkan kekuatan otot tungkai K1 (kelompok kontrol) yang menurun dengan rerata sebanyak 0.83 kg. Kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan mengkonsumsi minuman bernutrisi, salah satunya, yaitu: susu coklat dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai pada masa *recovery* setelah latihan daya tahan. Kandungan dari susu coklat, yang terdiri dari karbohidrat, asam amino, vitamin, elektrolit dan lemak berfungsi sebagai sumber energi baru, meregenerasi sel yang rusak, mengeliminasi sisa metabolisme (asam laktat), mengembalikan cairan tubuh yang hilang melalui keringat, uap air dan urine.

Kata Kunci: *Kekuatan Otot Tungkai, Recovery, Latihan Daya Tahan, Susu Coklat.*

Endurance training is closely related to the depletion of ATP-PC and glycogen energy supply in muscles. Produce a residual process in the form of lactic acid buildup, sweating to reach completion and decreasing muscle strength. The recovery period after endurance training takes 48 hours. So one of the quick efforts to increase limb muscle strength is the recovery period with nutrition, namely: consumption of chocolate milk. Experimental research with research subjects was 19 people, namely: hockey athletes in the 15-18 year age category. The results of statistical analysis of leg muscle strength K2 (chocolate milk group) in the recovery period after endurance training at 2 hours after an increase of a mean of 12,28 kg, were higher than leg muscle strength K1 (control group) which increased by an average of 0, 83 kg. The conclusion of this study is to consume nutritious drinks, one of which, namely: chocolate milk can increase leg muscle strength in the recovery period after endurance training. The content of chocolate milk, which consists of carbohydrates, amino acids, vitamins, electrolytes and fats that are used as new energy sources, damaged cells, eliminating the remaining consumption (lactic acid), sweat-released body fluids, water vapor and urine.

Keywords: *Leg Muscle Strength, Recovery, Endurance Training, Chocolate Milk.*

PENDAHULUAN

Hakikat dari latihan adalah melakukan kegiatan fisik secara teratur, bertahap, berulang-ulang, pembebanan dan berkesinambungan untuk mencapai prestasi yang diinginkan

(Giriwijoyo & Sidik, 2012). Atlet untuk dapat mencapai prestasi dituntut selalu dalam performa yang baik. Latihan memberikan perubahan berupa peningkatan fungsi fisiologi pada sistem kardiovaskuler, sistem endokrin, sistem respirasi, sistem pencernaan hingga pada kebugaran tubuh (Giriwijoyo & Sidik, 2012). Latihan dibagi dalam 2 jenis yaitu: latihan *aerob* dan *anaerob*. Latihan daya tahan termasuk dalam kategori latihan *aerob* dan termasuk olahraga intensitas tinggi (Kusnanik, Nasution, & Hartono, 2011). Latihan dengan durasi pendek maupun panjang, tubuh membutuhkan energi yaitu berupa ATP dan glikogen pada otot yang berasal dari karbohidrat, lemak dan protein. Namun pada latihan daya tahan sangat erat kaitannya dengan kelelahan yang diakibatkan terkuras habisnya glikogen otot, ATP-PC, gangguan keseimbangan elektrolit, menumpuknya asam laktat hingga mengakibatkan pada penurunan kemampuan otot dan performa (Giriwijoyo & Sidik, 2012). Olahraga intensitas tinggi lebih membutuhkan karbohidrat, karena karbohidrat menghasilkan 6,3 ATP per 1 molekul oksigen. Jika karbohidrat habis, maka lemak akan dimanfaatkan sebagai sumber energi cadangan. Hasil energi dari lemak yaitu 5,6 ATP per molekul oksigen lebih rendah jika dibanding hasil energi karbohidrat (Kusnanik, Nasution, & Hartono, 2011). Dampak dari latihan daya tahan adalah penguapan air melalui kelenjar keringat mengakibatkan dehidrasi; habisnya pasokan energi dan tertimbunnya asam laktat sehingga mengakibatkan penurunan kekuatan otot yang mempengaruhi performa (Maughan, Shirreffs, & Watson, 2007). Menumpuknya asam laktat dapat mengakibatkan pengasaman serabut otot yang akan menghambat pemecahan glikogen lebih lanjut. Hal ini mengganggu fungsi enzim glikolisis. Pengasaman pada serabut otot menurunkan kapasitas serabut otot dalam mengikat kalsium yang dapat menghalangi kontraksi pada otot (Kusnanik, Nasution, & Hartono, 2011).

Setelah berlatih, atlet membutuhkan *recovery* yang berfungsi untuk mengembalikan kondisi awal tubuh. Pemahaman akan *recovery* adalah proses eliminasi hasil sisa metabolisme agar tubuh kembali mendapatkan performa awal berupa pengembalian sumber energi, oksigen, sirkulasi darah, cairan tubuh, glukosa darah, kekuatan dan protein otot (Bompa, 2010). Praktisi olahraga atau pelatih sebaiknya menyadari akan pentingnya *recovery* pada atlet, baik selama latihan, kompetisi atau setelah kompetisi. *Recovery* dapat ditempuh dengan beberapa cara, antara lain: istirahat aktif, istirahat total, masase, *heat therapy*, terapi panas dan dingin, suplemen makanan dan minuman, relaksasi, pemulihan dari latihan berat (Bompa, 2010). Salah satu yang disarankan untuk mempercepat *recovery* adalah dengan mengkonsumsi suplemen berupa minuman, yaitu susu coklat. Kandungan minuman susu coklat baik untuk tubuh karena terdiri dari air, elektrolit, karbohidrat dan protein (Thomas, 2009). Air dan mineral berfungsi untuk mengembalikan cairan tubuh yang hilang dan menyeimbangkan elektrolit dalam tubuh. Karbohidrat penting untuk kontraksi otot (Katch, McArdle, & Katch, 2010). Protein yang dipecah berupa asam amino berfungsi untuk regenerasi sel otot yang rusak akibat latihan (Council, 2007). Diharapkan dengan mengkonsumsi susu coklat mampu meningkatkan kekuatan otot pada masa *recovery* setelah latihan daya tahan.

METODE

Pada penelitian ini menerapkan penelitian eksperimental dengan menggunakan 2 kelompok, yaitu: kelompok kontrol sebanyak 9 orang dan kelompok eksperimen (pemberian susu coklat) sebanyak 10 orang yang merupakan atlet hockey berusia 15-18 tahun. Subjek yang diteliti pada kelompok susu coklat harus toleran terhadap protein sapi (tidak alergi terhadap protein sapi) untuk menghindari resiko buruk kesehatan subjek. Dilaksanakan dalam 1 hari, dan survei awal subjek berupa riwayat kesehatan (berupa tinggi badan, berat badan, tekanan darah, denyut jantung dan kekuatan otot tungkai). Latihan daya tahan berupa lari 2,4 km yang dilakukan dilapangan *outdoor*. Pengambilan

data berupa pengukuran kekuatan otot tungkai dilakukan sebanyak empat kali, yaitu: sebelum lari 2,4 km, setelah lari 2,4 km, 1 jam dan 2 jam setelah konsumsi minuman. Pengukuran kekuatan otot tungkai dengan menggunakan alat *back leg dynamometer*. Alat dan bahan yang digunakan untuk mendukung penelitian, diantaranya: air botol kemasan 500ml, susu coklat (merk diamond) kemasan 500ml, *back leg dynamometer*, lembar nilai pengukuran, *ballpoint*, *stopwatch*, dan jam tangan.

Setelah pemeriksaan riwayat kesehatan dilakukan pada hari pertama, maka pada hari kedua subjek penelitian diinstruksikan dan dipersiapkan untuk melakukan beberapa kegiatan, yaitu: 3 hari sebelum hari H tidak melakukan aktivitas berat, istirahat \pm 8 jam sebelum hari H; puasa 8-10 pada H-1 hingga H diperbolehkan konsumsi air putih selama puasa; pada hari H tepat pukul 6 pagi pemberian minum air putih dan (*pretest*) pengukuran kekuatan otot tungkai kemudian pemanasan disambung dengan perlakuan lari 2,4 km; setelah lari langsung dilakukan (*posttest 1*) pengukuran kekuatan otot tungkai kemudian pemberian minuman sebanyak 500ml air putih pada kelompok kontrol dan susu coklat pada kelompok eksperimen; 1 jam setelah perlakuan pemberian minuman dilakukan (*posttest 2*) pengukuran kekuatan otot tungkai; dan 2 jam setelah perlakuan pemberian minuman dilakukan (*posttest 3*) pengukuran kekuatan otot tungkai. Selama setelah lari 2,4 km dan pemberian konsumsi minuman pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen tidak diperbolehkan mengkonsumsi makanan lain agar tidak terjadi pengaruh kondisi akibat asupan nutrisi lain.

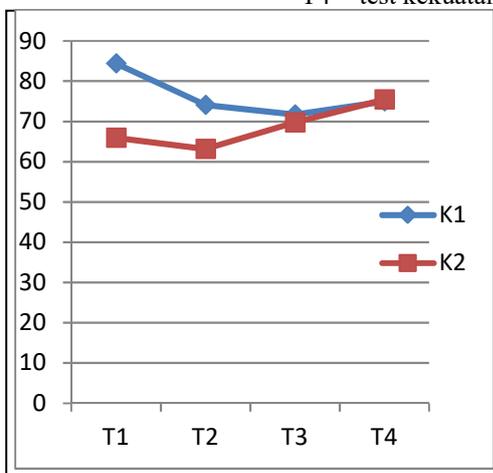
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis penelitian berupa kekuatan otot tungkai dengan menggunakan alat *back leg dynamometer* dilakukan dengan 4 kali pengukuran, yaitu: sebelum lari 2,4 km, setelah lari 2,4 km, 1 jam dan 2 jam setelah konsumsi minuman.

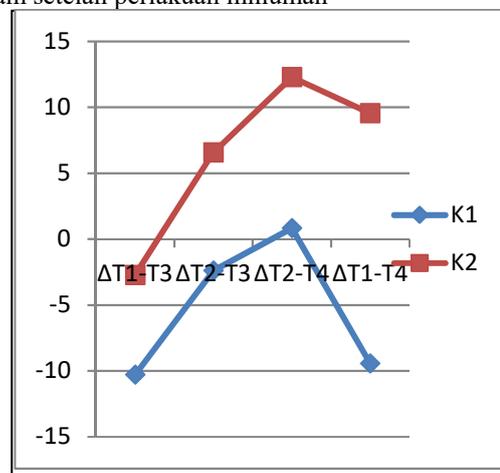
Tabel. 1 Hasil analisa statistik kekuatan otot tungkai

SATUAN (Kg)								
K	T1	T2	T3	T4	$\Delta T1-T3$	$\Delta T2-T3$	$\Delta T2-T4$	$\Delta T1-T4$
K1	84,39	74,11	71,72	74,94	-10,28	-2,39	0,83	-9,45
K2	65,89	63,17	69,72	75,44	-2,72	6,56	12,28	9,55

Keterangan: K= kelompok; K1 = kelompok kontrol; K2 = kelompok susu coklat;
 T1 = test kekuatan otot tungkai sebelum lari 2,4 km
 T2 = test kekuatan otot tungkai setelah lari 2,4 km
 T3 = test kekuatan otot tungkai 1 jam setelah perlakuan minuman
 T4 = test kekuatan otot tungkai 2 jam setelah perlakuan minuman



Gambar. 1 Kekuatan otot tungkai



Gambar. 2 Delta kekuatan otot tungkai

Merujuk pada tabel 1 berupa hasil analisis statistik kekuatan otot tungkai pada K1 dan K2 setelah lari 2,4 km mengalami penurunan, yaitu: 84,39 kg menjadi 74,11 kg dan 65,89 kg menjadi 63,17 kg. Hal tersebut dikarenakan latihan fisik melibatkan sistem energi tubuh untuk meningkatkan pembentukan energi sebagai sumber energi kontraksi otot-otot, meningkatkan pasokan oksigen, membuang sisa olahdaya dan panas, serta untuk memelihara keseimbangan air dan elektrolit, dalam rangka menata suhu tubuh dan homeostasis selama berolahraga sehingga energi habis terpakai dan mengakibatkan kelelahan (Giriwijoyo & Sidik, 2012). Terganggunya keseimbangan air dan elektrolit merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kontraksi dan relaksasi otot hingga mengakibatkan kelelahan otot, terutama selama olahraga durasi panjang yaitu mempengaruhi penurunan kekuatan otot hingga 50% penurunan kekuatan refleks otot (Syaifuddin, 2011).

Pada 1 jam setelah perlakuan minuman pada tiap-tiap kelompok ditunjukkan bahwa kekuatan otot tungkai K1 mengalami penurunan sebesar 2,39 kg, sedangkan K2 mengalami peningkatan sebesar 6,56 kg. Sumber energi untuk kontraksi otot selama aktivitas fisik, hampir seluruhnya tergantung pada glukosa dan glikogen. Maka dengan asupan minuman bernutrisi, salah satunya susu coklat dengan kandung gizi berupa karbohidrat, mineral, vitamin, dan protein dapat berfungsi untuk mengisi ulang energi pada kelelahan otot dan memperbaiki jaringan sel yang rusak (Colletto, Lunn, Karfonta, Anderson, & Rodrigues, 2010). Konsumsi susu coklat setelah latihan daya tahan dapat mempercepat proses sintesis glikogen otot, pemulihan cairan tubuh setelah dehidrasi dan kandungan protein dalam susu penting untuk memperbaiki kerusakan otot (Roy, 2008,). Hasil total pengamatan dari 2 jam berikutnya setelah perlakuan minuman, ditunjukkan bahwa kekuatan otot tungkai K1 mengalami peningkatan sebesar 0,83 kg lebih rendah jika dibandingkan dengan kekuatan otot tungkai K2 meningkat sebesar 12,28 kg. Susu coklat merupakan minuman berprotein dengan nutrisi yang sudah disederhanakan berupa asam amino, sehingga mudah untuk diserap sempurna oleh tubuh. Konsentrasi asam amino dalam darah meningkat meskipun beberapa miligram/desiliter dikarenakan: 1) absorpsi dan pencernaan protein berlangsung selama 2-3 jam, beberapa jumlah kecil asam amino diabsorpsi dan 2) pada saat memasuki darah, asam amino diserap dalam waktu 5-10 menit diseluruh sel dalam tubuh terutama hati (Guyton & Hall, 2006). Asupan makanan berupa karbohidrat, yaitu: glukosa pada susu coklat membantu proses glikogenesis dalam tubuh sehingga terjadi proses pembentukan glikogen dalam darah (Syaifuddin, 2011). Dan asupan asam amino akan diolah menjadi glukosa untuk menghasilkan energi dengan cara glukoneogenesis (Kusnanik, Nasution, & Hartono, 2011). Asupan elektrolit dan mineral dari susu coklat membantu menyeimbangkan air dan elektrolit dalam tubuh yang telah hilang selama beraktifitas (Syaifuddin, 2011). Ketiga komponen tadi yang berasal dari susu coklat, yaitu: glukosa, asam amino, elektrolit dan mineral dari susu coklat membantu suplai pasokan energi yang telah habis terpakai menjadi siap digunakan. Oleh karena itu, kekuatan otot pada masa *recovery* setelah latihan daya tahan di 2 jam setelah konsumsi susu coklat mengalami peningkatan.

SIMPULAN

Hasil dari penelitian ini adalah terjadi peningkatan kekuatan otot pada masa *recovery* setelah latihan daya tahan dengan konsumsi minuman berenergi, salah satunya adalah susu coklat. Dikarenakan susu coklat mengandung karbohidrat, protein, dan mineral yang berfungsi untuk mengisi energi pada otot setelah bekerja keras. Berbeda dengan saat konsumsi air putih pada masa *recovery* mengalami penurunan kekuatan otot tungkai, karena air putih hanya mengandung mineral yang berfungsi untuk mengurangi dehidrasi

tetapi tidak memberikan asupan energi berupa karbohidrat, protein, dan lemak yang baik untuk regenerasi sel otot dalam tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Bompa, O. (2010). *Periodization Training for Sports*. The United States of America: Human Kinetics.
- Colletto, M., Lunn, W., Karfonta, K., Anderson, J., & Rodrigues, N. (2010). Effects of Chocolate Milk Consumption on Leucine Kinetics During Recovery from Endurance Exercise. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 42: S126.
- Council, T. D. (2007). *Milk & Sports: The role of milks and its components in sports nutrition*. London: The Dairy Council.
- Giriwijoyo, S., & Sidik, D. (2012). *Ilmu Faal Olahraga*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Giriwijoyo, S., & Sidik, D. Z. (2012). *Ilmu Kesehatan Olahraga*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Guyton, & Hall. (2006). *Textbook of Medical Physiology, 12th ed.* New York: Sanders Company.
- Karfonta, K., Lunn, W., Colletto, M., Anderson, J., & Rodriguez, N. (2010). Chocolate milk enhances glycogen replenishment after endurance exercise in moderately trained males. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 42.
- Katch, V., McArdle, W., & Katch, F. (2010). *Essentials of Exercise Physiology, Fourth Edition*. Greek: The British Medical Association, Lippincott Williams & Wilkins.
- Kusnanik, N., Nasution, J., & Hartono, S. (2011). *Dasar-dasar Fisiologi Olahraga*. Surabaya: Unesa- University Press.
- Lunn, W., Pasiakos, S., Colletto, M., Karfonta, K., Carbone, J., Anderson, J., et al. (2012). *Chocolate milk and endurance exercise recovery: protein balance, glycogen and performance*.
- Maughan, R., Shirreffs, S., & Watson, P. (2007). Exercise, Heat, Hydration and the Brain. *Journal of the American College of Nutrition*, vol. 26, no.5, 604s-612s.
- Roy, B. (2008,). Milk: The New Sports Drinks? A Review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition. Biomed Central*, 1 of 6; No. 5: 15.
- Syaifuddin, A. (2011). *Anatomi Fisiologi Kurikulum Berbasis Kompetensi Untuk Keperawatan dan Kebidanan Edisi 4*. Jakarta: EGC.
- Thomas, K. e. (2009). Improved endurance capacity following chocolate milk consumption compared with 2 commercially available sports drinks. *Apply Physiology Nutrition Metabolic*, 34: 78-82.