

Efek Pemberian Jus Tomat terhadap Kecepatan Pemulihan Denyut Nadi pada Mahasiswa *Medical Sports Club* Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

Ida Ayu Eka Widiastuti, Putu Aditya Wiguna, Gede Wira Buanayuda

Abstrak

Latar Belakang: Dalam suatu aktivitas fisik, manusia akan menghasilkan perubahan dalam konsumsi oksigen, *heart rate*, temperatur tubuh dan perubahan senyawa kimia dalam tubuh dan untuk menilai beban kerja yang dapat dilakukan dengan metode pengukuran tidak langsung yaitu dengan menghitung denyut nadi selama aktivitas. Pada saat melakukan aktivitas fisik/berolahraga terjadi peningkatan kebutuhan oksigen akibat peningkatan metabolisme tubuh 10-20 kali lipat untuk memenuhi kebutuhan energi yang meningkat. Peningkatan pemakaian oksigen ini akan meningkatkan pula produksi dari radikal oksigen yang dapat menimbulkan stress oksidatif. *Lycopene*, yang banyak terkandung dalam buah tomat merupakan antioksidan yang potensial dalam melawan radikal oksigen yang meningkat dalam tubuh pada saat berolahraga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek dari pemberian jus tomat terhadap kecepatan pemulihan denyut nadi pada mahasiswa *Medical Sports Club* Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram yang tergabung dalam UKF *Medical Sports Club* (MSC), yang berjumlah 19 orang. Subjek memperoleh 2 macam perlakuan; perlakuan 1 diberi minum air putih dan perlakuan 2 diberi minum jus tomat, yang diberikan 30 menit sebelum melakukan latihan treadmill dengan menggunakan protokol Bruce yang dimodifikasi selama 15 menit. Jarak antara kedua perlakuan adalah 2 hari. Data dianalisis dengan menggunakan uji t berpasangan.

Hasil: Rerata kecepatan pemulihan denyut nadi pada perlakuan 1 adalah pada menit ke 6,16 sedangkan pada perlakuan 2 adalah pada menit ke 4,26. Hasil analisis dengan uji t berpasangan menunjukkan kecepatan pemulihan denyut nadi setelah latihan treadmill antara perlakuan 1 dan 2 berbeda bermakna ($p < 0,05$).

Kesimpulan: Rerata kecepatan pemulihan denyut nadi setelah diberikan jus tomat lebih baik dibandingkan dengan setelah diberikan air putih.

Katakunci

jus tomat, air putih, latihan treadmill, protokol Bruce modifikasi

Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

*e-mail: widiastutidayu@gmail.com

1. Pendahuluan

Tubuh manusia memiliki sistem enzimatis dan non enzimatis yang mengendalikan semua kegiatan yang berlangsung dalam tubuh. Sistem ini berperan penting dalam melindungi tubuh manusia terhadap dampak buruk dari radikal bebas. Produksi radikal bebas pada beberapa jaringan meningkat sebagai respon fisiologis terhadap latihan fisik (olahraga).¹

Pada saat melakukan latihan fisik atau berolahraga, tanpa melihat berat atau ringannya tubuh akan memerlukan tambahan energi. Respon utama yang terjadi adalah peningkatan metabolisme tubuh. Semua sistem penyediaan energi terlibat dalam respon ini dengan pro-

porsi kontribusi relatif, tergantung pada intensitas dan durasi aktivitas.² Keadaan latihan fisik/berolahraga juga menginduksi peningkatan ambilan oksigen yang berhubungan dengan peningkatan metabolisme seluler 10 sampai 20 kali lipat dan produksi yang intensif dari radikal oksigen.¹

Lycopene, adalah karotenoid yang banyak terkandung dalam buah tomat yang memiliki efek antioksidan yang baik. Karotenoid merupakan pigmen alami, isomer asiklik dari β -karoten dan tidak memiliki aktivitas vitamin A.^{3,4} *Lycopene* diperoleh dari sejumlah kecil buah dan sayuran berwarna merah, antara lain tomat, semangka, anggur merah, dan jambu biji merah.⁵ Buah tomat segar memiliki kandungan *lycopene* sebanyak 30 mg/l kg dan kandungan *lycopene* ini lebih tinggi pada produk

tomat lainnya, seperti jus tomat yang mengandung 150 mg/liter dan 100 mg/1 kg dalam bentuk kecap tomat.⁶

Penelitian tentang manfaat *lycopene* yang terutama banyak terkandung dalam buah tomat telah banyak dilakukan. *Lycopene* merupakan antioksidan yang memiliki aktivitas sebagai anti sel proliferasi, antikarsinogenik dan antiaterogenik.⁷

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Ringdahl et al, (2012), menyimpulkan bahwa dengan mengkonsumsi jus tomat sebanyak 150 ml yang mengandung 15 mg *lycopene* setiap hari selama 5 minggu melindungi tubuh secara signifikan terhadap *Reactive Oxygen Species* (ROS), suatu radikal bebas yang dihasilkan selama latihan/olahraga yang intens.⁸

Di samping mengandung *lycopene* yang tinggi, di dalam buah tomat juga terkandung beberapa mineral penting, antara lain potasium, vitamin C, thiamin, niacin, folat, besi, magnesium, tembaga, mangan dan serat.⁹ Berbagai mineral tersebut memiliki peranan penting bagi tubuh.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian yang berjumlah 19 orang adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram yang tergabung dalam UKF *medical sports club* (MSC) diberikan 2 macam perlakuan, yaitu minum air putih 500 cc dan jus tomat 200 cc dengan periode *washing out* selama 2 hari, dilanjutkan 30 menit kemudian latihan *treadmill* dengan menggunakan protokol Bruce yang sudah dimodifikasi selama 15 menit. Sebelum perlakuan dilakukan pengukuran denyut nadi istirahat dan sesudah perlakuan dilakukan pengukuran terhadap kecepatan pemulihan denyut nadi latihan.

Hasil yang diperoleh berupa rerata kecepatan pemulihan denyut nadi tercapai pada menit beberapa pada masing-masing perlakuan. Dilakukan analisis data dengan menggunakan uji statistik parametrik uji t berpasangan (*paired t test*) untuk membandingkan efek dari perlakuan (variabel bebas) terhadap kecepatan pemulihan denyut nadi setelah latihan *treadmill* (variabel tergantung) di antara kedua perlakuan. Batas kemaknaan atau tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95% ($\alpha = 0,05$).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek penelitian meliputi: umur, berat badan, tinggi badan, indeks massa tubuh, dan denyut nadi istirahat pada perlakuan 1 dan 2. Karakteristik subjek penelitian sebelum mendapat perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa rata-rata umur subjek penelitian adalah 20,53 tahun, dengan rata-rata berat badan dan tinggi badan masing-masing 64,26 kg dan

Tabel 1. Data Deskriptif Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek	Rerata \pm SB
Umur (th)	20,53 \pm 1,02
Berat Badan (Kg)	64,26 \pm 7,32
Tinggi Badan (cm)	169,58 \pm 5,37
IMT (kg/m ²)	22,29 \pm 1,84
DNI Perlakuan 1	74,00 \pm 7,62
DNI Perlakuan 2	74,37 \pm 7,37

169,58 cm. Indeks massa tubuh (IMT) subjek rata-rata 22,29 kg/m², sementara denyut nadi istirahat atau denyut nadi sebelum melakukan latihan *treadmill* untuk perlakuan 1, yaitu dengan diberikan minum air putih dan perlakuan 2, dengan diberikan jus tomat, masing-masing memiliki rerata 74,00 kali/menit dan 74,37 kali/menit.

3.2 Kecepatan Pemulihan Denyut Nadi

Untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data hasil pengukuran kecepatan pemulihan denyut nadi setelah perlakuan. Uji normalitas menggunakan *Saphiro-Wilk Test*, yang menunjukkan bahwa pada perlakuan 1, yaitu dengan pemberian air putih sebanyak 500 cc, 30 menit sebelum melakukan *treadmill* nilai $p > 0,05$ sedangkan pada perlakuan 2, yaitu dengan pemberian jus tomat sebanyak 200 cc dari 100 gram buah tomat segar nilai $p > 0,05$. Dengan demikian data kecepatan pemulihan denyut nadi setelah melakukan latihan *treadmill* berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas ini, maka uji statistik yang dipergunakan untuk membandingkan efek pemberian air kelapa muda dan air putih terhadap kecepatan pemulihan denyut nadi setelah melakukan latihan *treadmill* adalah uji parametrik, yaitu uji t berpasangan (*paired t test*).

Untuk membandingkan efek pemberian air putih dan jus tomat terhadap kecepatan pemulihan denyut nadi setelah melakukan latihan *treadmill* digunakan uji statistik parametrik, yaitu uji t berpasangan (*paired t-test*), yang hasilnya disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Rerata Beda Kecepatan Pemulihan Denyut Nadi Setelah Latihan *Treadmill*

Perlakuan	Pemulihan Denyut Nadi (menit ke)
1	6,16 \pm 1,50
2	4,26 \pm 1,63

Uji t berpasangan, $p=0,000$

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan uji t berpasangan (*paired t-test*), diketahui bahwa rerata beda kecepatan pemulihan denyut nadi pada perlakuan 2 (pemberian jus tomat) lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan 1 (pemberian air putih). Efek pemberian jus tomat terhadap kecepatan pemulihan denyut nadi 40,8% lebih baik atau lebih cepat dibandingkan dengan pemberian air putih. Perbedaan kecepatan pemulihan denyut nadi pada kedua perlakuan subjek tersebut secara statistik bermakna, dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$).

Subjek penelitian adalah 19 orang mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mataram tahap akade-

mik yang tergabung dalam UKF (unit kegiatan fakultas) MSC (*Medical Sports Club*). Subjek dipilih dan ditentukan setelah memenuhi kriteria penelitian yang ditetapkan peneliti.

Rerata umur subjek penelitian adalah 20,53 tahun. Rerata berat badan subjek penelitian adalah 64,26 kg sedangkan rerata tinggi badan subjek adalah 169,58 cm. Rerata indeks massa tubuh (IMT) subjek penelitian adalah 22,29 kg/m² yang memberi gambaran terhadap status gizi seseorang. Dalam penelitian ini kriteria IMT yang dipergunakan adalah kriteria normal, dengan batasan 18,00-25,00 kg/m². Rerata denyut nadi istirahat pada kedua perlakuan, yaitu perlakuan 1, diberikan air putih dan perlakuan 2, diberikan jus tomat, masing-masing adalah 74,00 kali/menit dan 74,37 kali/menit.

Untuk mengetahui distribusi subjek penelitian sebelum perlakuan, dilakukan uji normalitas dengan menggunakan *Saphiro-Wilk Test*. Variabel yang diuji meliputi umur, berat badan, tinggi badan, indeks massa tubuh dan denyut nadi istirahat perlakuan 1 dan 2. Hasil uji statistik normalitas menunjukkan distribusi normal ($p > 0,05$) untuk semua variabel, kecuali umur ($p < 0,05$).

Pada penelitian ini subjek diberikan 2 perlakuan yang berbeda. Perlakuan pertama adalah pemberian air putih sebanyak 500 cc dan perlakuan kedua subjek yang sama diberikan minuman jus tomat sebanyak 200 cc. Jarak waktu pemberian air putih dan jus tomat adalah 2 hari (periode *washing out*). Sebelum diberikan air putih dan jus tomat terlebih dahulu dilakukan pengukuran terhadap denyut nadi istirahat. Tiga puluh menit berselang subjek penelitian melakukan latihan *treadmill* dengan menggunakan protokol Bruce yang dimodifikasi selama 15 menit, yang terbagi dalam 5 tahap dengan waktu masing-masing tahap adalah 3 menit. Masing-masing tahapan berbeda dalam kecepatan dan sudut inklinasinya, semakin tinggi tahapan beban semakin besar. Pemilihan protokol ini dikarenakan dalam kesehariannya subjek penelitian tidak terbiasa berolahraga (*sedentary*). Setelah latihan dilakukan pengukuran terhadap kecepatan pemulihan denyut nadi ke denyut nadi istirahat. Data yang dicatat adalah pada menit beberapa denyut nadi subjek kembali ke denyut nadi istirahatnya atau denyut nadi sebelum latihan.

Berdasarkan analisis data terhadap rerata kecepatan pemulihan denyut nadi pada kedua jenis perlakuan, didapatkan bahwa pada perlakuan 2, yaitu yang diberikan minum jus tomat sebanyak 200 cc, 30 menit sebelum melakukan latihan *treadmill* memiliki kecepatan pemulihan denyut nadi yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan 1, yaitu yang diberikan minum air putih 500 cc, sebesar 40,8%. Rerata waktu yang diperlukan pada perlakuan 2, yang diberi minum jus tomat untuk kembali ke denyut nadi istirahatnya adalah pada menit ke 4,26 sedangkan rerata waktu untuk perlakuan yang diberikan air putih adalah pada menit ke 6,16.

Olahraga menyebabkan keluarnya keringat sehingga terjadi kehilangan cairan tubuh. Berkeringat yang banyak selama berolahraga dapat menyebabkan kehilangan cairan tubuh kurang lebih 1 liter tiap jam.¹⁰ Dalam

keringat terkandung berbagai macam elektrolit dan unsur lainnya, yang bervariasi pada tiap individu dan pada tiap individu juga akan berbeda tergantung pada kondisi.² Penelitian menunjukkan bahwa kehilangan cairan yang setara dengan 2% massa tubuh dapat menyebabkan penurunan performa dan kehilangan cairan sebesar 5-6% dari berat badan akan meningkatkan denyut nadi.

Berolahraga akan mengakibatkan terjadinya peningkatan denyut nadi yang disebabkan oleh berkurangnya konsumsi oksigen. Untuk menjaga stabilitas aliran darah dalam menyuplai oksigen dan bahan bakar energi ke otot, maka kerja jantung secara otomatis akan meningkat. Pemberian cairan yang efektif akan memperkecil perubahan denyut nadi sehingga akan menunda kelelahan dan memperpendek lama periode pemulihan denyut nadi.¹¹

Pada saat melakukan latihan fisik atau berolahraga, tanpa melihat berat atau ringannya tubuh akan memerlukan tambahan energi. Respon utama yang terjadi adalah peningkatan metabolisme tubuh. Semua sistem penyediaan energi terlibat dalam respon ini dengan proporsi kontribusi relatif, tergantung pada intensitas dan durasi aktivitas.² Keadaan latihan fisik/berolahraga juga menginduksi peningkatan ambilan oksigen yang berhubungan dengan peningkatan metabolisme seluler 10 sampai 20 kali lipat dan produksi yang intensif dari radikal oksigen.¹

Radikal bebas yang terbentuk dapat bereaksi dengan makromolekul di dalam sel seperti DNA dan protein atau dengan lipid membran sehingga menyebabkan kerusakan fungsi sel. Apabila jumlah radikal bebas melampaui kemampuan tubuh untuk menanggulangnya maka dapat timbul suatu keadaan yang disebut stres oksidatif.¹² Adanya radikal oksigen sebagai hasil dari penggunaan oksigen oleh sel ini dapat ditanggulangi oleh suatu sistem antioksidan yang bersifat enzimatik maupun nonenzimatik yang terdapat di dalam tubuh atau yang berasal dari luar tubuh (eksogen).

Buah tomat mengandung lycopene, yang merupakan karotenoid, suatu isomer asiklik dari β -karoten tanpa memiliki aktivitas vitamin A dan memiliki efek antioksidan yang sangat potensial.^{3,4} Sebagai antioksidan lycopene memiliki kemampuan 2 kali lebih tinggi dibandingkan dengan α -karoten dan 10 kali lebih baik dibandingkan dengan α -tokoferol.¹³ Antioksidan akan melindungi biomolekul-biomolekul seluler penting, termasuk lipid, protein dan DNA sehingga membuat suatu pertahanan awal untuk melawan radikal bebas.^{3,13}

Di dalam jus tomat, di samping terkandung *lycopene* sebagai antioksidan, juga terdapat kandungan antioksidan lain, yaitu vitamin C dan E.¹³ Dengan demikian dengan meminum jus tomat akan meningkatkan kemampuan tubuh dalam menangkal radikal bebas yang timbul sebagai akibat peningkatan metabolisme seluler pada saat berolahraga.

Untuk mengetahui perbandingan efek kedua jenis perlakuan dalam mempercepat kembalinya denyut nadi latihan ke denyut nadi istirahat, dilihat melalui uji *t* berpasangan (*paired t test*). Berdasarkan hasil analisis,

maka rerata kecepatan pemulihan denyut nadi pada perlakuan 1, yaitu yang diberikan minum air putih sebanyak 500 cc setelah latihan *treadmill* selama 15 menit dan perlakuan 2, yang diberikan minum jus tomat sebanyak 200 cc setelah latihan yang sama adalah bermakna, yang dilihat dari nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$).

4. Kesimpulan

Terdapat perbedaan bermakna kecepatan pemulihan denyut nadi antara pemberian jus tomat dibanding air putih pada mahasiswa *Medical Sports Club* Fakultas Kedokteran Universitas Mataram.

Daftar Pustaka

1. Marciniak A, Brzeszczyńska J, Gwoździński K, Jegier A. Antioxidant Capacity and Physical Exercise. *Biology of Sport*. 2009;26(3).
2. Plowman SA, Smith DL. Exercise physiology for health fitness and performance. Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
3. Rao A, Agarwal S. Role of lycopene as antioxidant carotenoid in the prevention of chronic diseases: a review. *Nutrition research*. 1999;19(2):305–323.
4. Stahl W, Sies H. Lycopene: a biologically important carotenoid for humans? *Archives of biochemistry and biophysics*. 1996;336(1):1–9.
5. Nguyen ML, Schwartz SJ. Lycopene: chemical and biological properties. 1999;.
6. Hwang ES. Tomato-based products and lycopene in the prevention of cancer: Bioavailability and antioxidant properties. *Cancer prevention research*. 2005;10(2):81–88.
7. Rao AV, Agarwal S. Role of antioxidant lycopene in cancer and heart disease. *Journal of the American College of Nutrition*. 2000;19(5):563–569.
8. Anthony. Lycopene in tomato juice protects against exercise induced oxidative stress. 2012; Available from: <http://www.strengthandfitness.uk.com>.
9. Cranston G. Tomato juice benefits. 2011; Available from: <http://www.healthguidance.org>.
10. Costill D. Sweating: its composition and effects on body fluids. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1977;301(1):160–174.
11. Krisnawati D, Pradigdo SF, Kartini A. Efek Cairan Rehidrasi terhadap Denyut Nadi, Tekanan Darah dan Lama Periode Pemulihan. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*. 2011;1(2).
12. Pusat Kajian Hipoksia dan Stres Oksidatif. Hipoksia dan Stres Oksidatif. Departemen Biokimia dan Biologi Molekuler FK UI. 2012;.
13. Sarkar PD, Gupta T, Sahu A. Comparative analysis of lycopene in oxidative stress. *J Assoc Physicians India*. 2012;60:17–9.