

NEUTROPHILS PERCENTAGE AND AMOUNT OF LEUCOCYTES AFTER CONSUMING RED GUAVA JUICE (*Psidium guajava* L. Red Cultivar) ON AEROBIC EXERCISE SHORTLY

Yuliana Noor Setiawati Ulvie¹, Sugiarto²

¹Nutrition Study Program, University of Muhammadiyah Semarang

²Faculty of Sport Science, Semarang State University

¹ulvieanna@gmail.com ²sugiarto.ikor@gmail.com

ABSTRACT

Aerobic exercise that is widely proposed to improve health and fitness. Aerobic exercise can cause oxidative stress. The negative impact of oxidative stress that occurred causing inflammation. This event needs to be controlled of antioxidants in the body. The purpose of this research is to study the difference neutrophils percentage and amount of leucocytes between a group who consumes red guava juice and plain water group on aerobic exercise shortly.

The design research is experimental nonrandomized pre-post test control group. The subjects are students of STPN Yogyakarta who are consumes red guava juice groups and plain water groups. Both groups perform aerobic exercise during 60 minute run. Blood samples for measuring neutrophils percentage and amount of leucocytes. T-test are used for data analysis.

T-test analysis of neutrophils percentage shows that there is difference between red guava juice group and plain water group. T-test analysis amount of leucocytes shows that there is no difference between red guava juice group and plain water group.

There is a decrease in the amount of leucocytes but statistically, it is not different. The percentage of neutrophils declines and statistically, there is a significant difference between the group which consumes red guava juice and the plain water group.

Keyword: aerobic exercise shortly, red guava juice, neutrophils percentage, amount of leucocytes

Pendahuluan

Latihan olahraga aerobik merupakan latihan olahraga yang banyak dianjurkan dilakukan untuk meningkatkan kesehatan dan kebugaran (Harjanto, 2006). Pengaruh latihan fisik aerob di tingkat sel adalah jumlah mioglobin, mitokondria, glikogen otot, enzim dan oksidasi lipid meningkat. Latihan yang bersifat anaerob meningkatkan fosfagen, ATP-PC dan enzim glikolisis. Latihan olahraga aerobik diketahui dapat menimbulkan peristiwa stres oksidatif. Dampak negatif latihan fisik antara lain terjadi kerusakan atau cedera pada otot. Latihan fisik yang dilakukan secara berlebihan, tidak sesuai takarannya dan hanya dilakukan sesaat dapat menyebabkan nyeri otot, sendi nyeri digerakkan, gejala ini disebut *delayed onset muscle soreness* (DOMS). Kerusakan otot pada latihan fisik ini disebabkan oleh trauma mekanik pada saat otot berkontraksi yang diikuti oleh stres oksidatif (Foss, 1998).

Latihan aerobik sesaat dapat memicu terjadinya ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan tubuh yang dikenal sebagai stress oksidatif (Leeuwenburgh dan Heinecke, 2001). Menurut Ji (1999), selama latihan aerobik, konsumsi oksigen seluruh tubuh meningkat sampai 20 kali sedangkan konsumsi oksigen pada serabut otot diperkirakan meningkat 100 kali lipat. Peningkatan konsumsi oksigen ini berakibat meningkatnya produksi radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel. Stres oksidatif dapat berakibat terjadinya peningkatan jumlah leukosit melebihi 10.000 sel/ μ l.

Peningkatan leukosit merupakan respon protektif terhadap stress seperti invasi mikroba, aktifitas yang berat, anestesi dan pembedahan (Tortora dan Grabowski, 2003). selain itu, pada latihan aerobik terjadi mobilisasi leukosit, aktivasi dan peningkatan pembentukan senyawa radikal oleh leukosit (Oh Ishi, et al., 1997). Stres oksidatif menyebabkan peningkatan suhu tubuh, peradangan, mobilisasi dan aktivasi leukosit (Harjanto, 2004). Leukosit berperan dalam

sistem pertahanan tubuh. Jumlah leukosit perifer dapat menjadi sumber informasi untuk diagnosa dan prognosa serta gambaran kerusakan organ dan pemulihan setelah olahraga (Sodique, et al., 2000)

Latihan aerobik sesaat dapat menimbulkan kontraksi otot dan penggunaan otot yang tidak terbiasa digunakan sehingga diperlukan rekrutmen motor unit tambahan. Kontraksi otot rangka merupakan peristiwa elektrik, kimia, dan mekanik yang terdiri dari enam tahap yang disebut siklus *cross bridge*. Pada orang yang tidak terlatih, *power stroke*, *sliding filament* dan *disconnecting* pada siklus *cross bridge* merupakan trauma mekanik yang dapat menimbulkan cedera pada otot (Len, 2002)

Daerah yang mengalami cedera otot akan mengeluarkan *chemo attractant* yang menarik neutrofil ke daerah cedera otot tersebut, diikuti pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) yang digunakan sebagai pertahanan tubuh. Pada keadaan normal pembentukan ROS akan diimbangi oleh pembentukan antioksidan endogen seperti *superoxide dismutase* (SOD), *glutathion peroxidase* (GPx), dan katalase. Apabila pembentukan antioksidan lebih sedikit dibandingkan terbentuknya radikal bebas, maka akan terjadi stres oksidatif (Halliwell and Gutteridge, 1999; Shojaei, et al., 2010)

Tubuh dilengkapi dengan suatu sistem antioksidan yang kompleks untuk menangkalkan aktivitas senyawa radikal bebas. Antioksidan endogen seperti *superoxide dismutase* (SOD), *glutathion peroksidase* (GPx), katalase dan antioksidan eksogen yang besarnya tergantung pada asupan makanan. Meskipun tubuh secara alami dapat mengatasi peningkatan radikal bebas tetapi pada kondisi tertentu, antioksidan endogen tidak mencukupi sehingga tubuh memerlukan antioksidan dari luar. Oleh karena itu, tubuh memerlukan antioksidan dari luar (Harjanto, 2004).

Antioksidan dapat digolongkan seperti antioksidan enzim dan non enzim, serta antioksidan pencegah dan pemutus rantai. Antioksidan enzim contohnya SOD, glutathion peroksidase dan katalase, sedangkan antioksidan non enzim adalah vitamin E, glutathion, dan vitamin C. Pencegahan pembentukan radikal bebas yang reaktif dapat dilakukan antara lain dengan memunahkan zat awal yang berupa peroksida ataupun hasil metabolisme oksigen oleh enzim *superoxide dismutase* (SOD) dan memunahkan dengan menggunakan zat gizi sebagai antioksidan eksogen yaitu vitamin E, karoten dan vitamin C. Vitamin E dan karoten merupakan antioksidan yang larut dalam lemak sedangkan vitamin C merupakan antioksidan yang larut dalam air. Kedua jenis antioksidan harus selalu ada dalam tubuh (Muhilal, 1999)

Suplemen alami yang mulai digemari masyarakat terutama berbentuk buah. Salah satu buah sebagai sumber antioksidan adalah jambu biji (*P. guajava L*). Jambu biji (*P. guajava L*) merupakan buah yang umum dikonsumsi di Indonesia, mudah diperoleh, serta dikenal luas masyarakat. Jambu biji (*P. guajava L*) merupakan buah yang mengandung senyawa vitamin C, kalium, β -karoten, Fe, Se, Cu, Zn, likopen, lutein, xantin, cryptoxanthin, zeaxanthine, anthozyanidin, quercetin, lignin serta anti inflamasi (Wiralis dan Purwaningsih, 2009). Jambu biji mengandung likopen, yaitu zat karotenoid yang memiliki aktivitas antioksidan yang bermanfaat memberikan perlindungan pada tubuh dari radikal bebas. Jambu biji yang banyak mengandung likopen terutama jambu biji yang berdaging merah (Parimin, 2006). Selain itu jambu biji mengandung flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai anti radang (Astawan, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perbedaan persentase neutrofil dan jumlah leukosit antara kelompok yang mengkonsumsi jus jambu biji merah dengan kelompok yang tidak mengkonsumsi jus jambu biji merah setelah latihan aerobik sesaat

Metode Penelitian

Penelitian eksperimental, *nonrandomized pre-post test control group design*. Variabel bebas adalah jus jambu biji merah dan variabel terikat adalah jumlah leukosit dan persentase neutrofil. Variabel terkontrol adalah usia, status gizi, lama perlakuan, status kesehatan, jenis kelamin, asupan makan, dan aktivitas fisik.

Subyek penelitian dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok yang mengkonsumsi jus jambu biji merah dengan kelompok yang tidak mengkonsumsi jus jambu biji merah dengan masing-masing kelompok 8 orang. Kriteria inklusi subyek penelitian yaitu mahasiswa yang tinggal di asrama STPN Yogyakarta, laki-laki usia 17-25 tahun, sehat status gizi normal, bersedia menjadi subyek penelitian, mengkonsumsi makanan di asrama, tidak pernah menderita penyakit kronis, tidak merokok, belum pernah mengikuti program latihan aerobik sesuai

pedoman FITT (frekuensi, intensitas, waktu dan tipe) minimal 6 bulan terakhir dan bukan atlet. Kriteria eksklusi yaitu mengkonsumsi antioksidan vitamin dan tidak bersedia menjadi subyek penelitian.

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa Sekolah Tinggi Pertanian Nasional (STPN) Yogyakarta yang tinggal di Asrama. Subyek penelitian dengan jenis kelamin laki-laki dibagi 2 kelompok, yaitu kelompok jus jambu biji merah dan kelompok air mineral. Kedua kelompok mendapatkan perlakuan latihan aerobik berupa lari selama 60 menit. Sebelum diberi perlakuan, masing masing kelompok mengkonsumsi air mineral atau jus jambu biji merah, kemudian diberi perlakuan lari selama 60 menit. Darah subyek diambil sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis perbedaan jumlah leukosit dan persentase neutrofil antar kelompok menggunakan *Independent t-test*.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik subyek penelitian sebelum perlakuan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian Sebelum Perlakuan

| Karakteristik | Mean ± SD | |
|-----------------------|-------------|------------|
| | K-1 | K-2 |
| Berat Badan (kg) | 58,5±2,75 | 59,5±3,72 |
| Tinggi Badan (cm) | 171,75±4,17 | 167±4,22 |
| IMT | 19,84±0,86 | 21,38±1,80 |
| Denyut nadi (x/menit) | 82,00±6,05 | 80,00±6,84 |
| Respirasi (x/menit) | 19,00±1,51 | 19,50±2,07 |
| Suhu tubuh (°C) | 36,11±0,49 | 35,99±0,59 |
| Hemoglobin (g/dl) | 15,86±0,67 | 15,16±0,53 |
| Hematokrit (%) | 47,45±2,25 | 45,84±1,84 |
| Jumlah leukosit (/μL) | 8217±1862 | 7478±1716 |
| Neutrofil (%) | 54,12±6,13 | 48,12±7,51 |

Sebelum dilakukan analisis data, dilakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Karakteristik subyek kedua kelompok tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Asupan makanan subyek penelitian menggunakan metode *food recall* 24 jam. Hasil *food recall* 24 jam dianalisis dengan *nutrisurvey* kemudian dibandingkan dengan kebutuhan sehari berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (2005) pria usia 19-29 tahun

Tabel 2. Persentase Asupan Makanan Subyek Penelitian Antar Kelompok

| Zat Gizi | Kebutuhan | | Asupan | | Persentase Asupan (%) | |
|-----------------------|-----------|---------|---------|---------|-----------------------|--------|
| | K-1 | K-2 | K-1 | K-2 | K-1 | K-2 |
| Energi (kkal) | 2675,78 | 2709,38 | 2807,83 | 2405,67 | 104,94 | 88,79 |
| Lemak (gr/hari) | 74,33 | 75,26 | 99,4 | 85,07 | 133,73 | 113,03 |
| Protein (gr/hari) | 63,56 | 63,75 | 95,36 | 84,68 | 150,03 | 132,83 |
| Karbohidrat (gr/hari) | 401,37 | 406,41 | 349,5 | 318,99 | 87,08 | 78,49 |
| Vitamin C (mg/hari) | 94,02 | 95,63 | 225,98 | 45,75 | 240,35 | 47,84 |
| Vitamin E (mg/hari) | 15,67 | 15,94 | 7,52 | 5,57 | 47,99 | 32,43 |
| Zat besi (mg/hari) | 39,87 | 38,77 | 24,17 | 14,97 | 60,62 | 38,61 |
| Cuprum (mg/hari) | 1,36 | 1,48 | 2,62 | 2,02 | 192,65 | 146,38 |
| Zink (mg/hari) | 12,64 | 12,86 | 10,74 | 9,43 | 84,97 | 73,33 |
| Mangan (mg/hari) | 2,40 | 2,44 | 31,26 | 24,09 | 1302,50 | 987,30 |

Persentase asupan energi, lemak, protein, vitamin C, cuprum dan mangan kelompok jus jambu biji merah termasuk katagori baik dengan persentase asupan >100%, sedangkan karbohidrat dan zink termasuk katagori sedang, serta vitamin E dan zat besi termasuk dalam katagori defisit. Pada kelompok air mineral dengan persentase asupan >100% adalah lemak, protein, cuprum dan mangan termasuk dalam katagori baik, energi termasuk dalam katagori

sedang, karbohidrat dan zink termasuk dalam katagori kurang serta vitamin C, zat besi dan vitamin E termasuk katagori defisit.

Tabel 3. Rerata Jumlah Leukosit (μL) Sebelum dan Setelah Perlakuan

| Hasil | Kelompok | | p value* |
|------------|--------------------|--------------------|----------|
| | K-1 | K-2 | |
| Sebelum LA | 7770 \pm 1545,10 | 6652 \pm 1154,13 | 0,123 |
| Setelah LA | 7687 \pm 1939,44 | 6686 \pm 1035,49 | 0,219 |

Ket.: LA = Latihan Aerobik, * Hasil analisis *t-test*

Hasil analisis *t-test* didapatkan nilai $p > 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan jumlah leukosit antara kelompok jus jambu biji merah dan kelompok air mineral. Terjadi penurunan jumlah leukosit pada kelompok yang mengkonsumsi jus jambu biji merah dan terjadi peningkatan pada kelompok air mineral.

Tabel 4. Rerata Persentase Neutrofil (%) Sebelum dan Setelah Perlakuan

| Hasil | Kelompok | | p value* |
|------------|-------------------|------------------|----------|
| | K-1 | K-2 | |
| Sebelum LA | 50,62 \pm 5,12 | 45,75 \pm 4,03 | 0,053 |
| Setelah LA | 62,25 \pm 10,09 | 50,62 \pm 8,24 | 0,024 |

Ket.: LA = Latihan Aerobik, * Hasil analisis *t-test*

Hasil *t-test* persentase neutrofil kedua kelompok sebelum latihan aerobik didapatkan nilai $p > 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan persentase neutrofil antara kelompok jus jambu biji merah dan kelompok air mineral, namun hasil *t-test* setelah latihan aerobik didapatkan nilai $p < 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan persentase neutrofil yang signifikan antara kelompok jus jambu biji merah dan kelompok air mineral.

Jumlah leukosit mengalami peningkatan setelah latihan dibandingkan dengan sebelum latihan, meskipun masih dalam batas normal. Latihan aerobik yang dilakukan bagi pemula dapat menyebabkan cedera atau kerusakan jaringan. Kerusakan dan peradangan jaringan ini disebabkan oleh lepasnya elektron sewaktu melakukan latihan aerobik (Cooper, 2001). Pada penelitian ini diketahui bahwa, walaupun terjadi peningkatan jumlah leukosit segera setelah latihan aerobik tetapi tidak terjadi leukositosis dikarenakan latihan aerobik yang diberikan dengan intensitas sedang. Walaupun di dalam tubuh telah terjadi produksi radikal bebas akan tetapi sistem pertahanan antioksidan tubuh masih dapat menyeimbangkan produksi radikal bebas tersebut sehingga tidak terjadi kerusakan sel akibat stres oksidatif.

Latihan aerobik dapat menimbulkan stres oksidatif sehingga dapat menurunkan aktivitas antioksidan (Harjanto, 2004). Apabila aktivitas antioksidan terganggu, maka akan terjadi penimbunan superoksida dan hidrogen peroksida sehingga terbentuk reaksi berantai yang dapat menyebabkan cedera dan peradangan jaringan. Pada saat terjadi kerusakan jaringan atau cedera, yang pertama kali datang di tempat cedera atau peradangan ini adalah leukosit khususnya neutrofil. Leukosit akan bermigrasi dengan cepat dan berkumpul di jaringan yang mengalami cedera. Senyawa kimia yang dilepaskan dari jaringan yang meradang merupakan faktor penginduksi leukositosis. Faktor ini berdifusi dari jaringan yang meradang ke dalam darah dan dibawa ke sumsum tulang yang menyebabkan pelepasan leukosit terutama neutrofil (Guyton and Hall, 1999). Meningkatnya jumlah leukosit adalah sebagai respon fisiologis untuk pertahanan tubuh.

Persentase neutrofil kelompok jus jambu biji merah setelah latihan aerobik pertama menunjukkan penurunan yang bermakna ($p < 0,05$), bila dibandingkan setelah latihan aerobik pada kelompok air mineral. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian jambu biji merah dapat menghambat peningkatan persentase neutrofil setelah latihan aerobik bagi pemula. Pada keadaan normal, radikal bebas terbentuk secara perlahan kemudian dinetralisasi oleh antioksidan dalam tubuh. Pada latihan aerobik sesaat apabila laju pembentukan radikal bebas sangat tinggi karena latihan, maka jumlah radikal bebas akan melebihi kemampuan sistem pertahanan tubuh, yang mengakibatkan kerusakan sel-sel otot dan tulang. Tetapi dengan pemberian jambu biji merah, ketidakseimbangan antara radikal bebas dengan antioksidan dapat

dikurangi, karena vitamin C berperan sebagai antioksidan yang mampu meredam radikal peroksil.

Kandungan gizi yang terdapat dalam jambu biji merah adalah vitamin C, likopen, flavonoid dan nutrisi penting lain. Jambu biji merah mengandung likopen yang termasuk antioksidan lipofilik yang mampu meredam radikal peroksil lipid dan menangkap singlet oksigen kemudian dinetralkan sehingga reaksi berantai berhenti mengakibatkan terbentuknya peroksidasi lipid semakin sedikit. Likopen mampu menstimulasi kerja enzim antioksidan seperti SOD, GPx, dan katalase. Enzim SOD berfungsi untuk mencegah penimbunan superoksida, enzim katalase dan GPx mencegah penimbunan H_2O_2 dengan jalan menguraikan H_2O_2 menjadi H_2O atau $H_2O + O_2$. Dengan berkurangnya H_2O_2 berarti terbentuknya radikal hidroksil dapat dicegah, sehingga terjadinya lipid peroksidasi akan semakin berkurang dan peradangan atau kerusakan jaringan dapat dicegah (Winarsi, 2007). Kandungan flavonoid yang tinggi dalam jambu biji merah memiliki kemampuan sebagai antiradang (Astawan, 2008). Ini terlihat dari jumlah leukosit dan persentase neutrofil yang menurun pada kelompok jus jambu biji merah.

Penurunan jumlah leukosit dan persentase neutrofil menunjukkan bahwa pemberian jambu biji merah dapat meningkatkan kadar vitamin C dalam darah, sehingga terjadinya cedera dan peradangan dapat dihambat sehingga jumlah leukosit dan persentase neutrofil tidak mengalami peningkatan yang tinggi (leukositosis).

Kesimpulan

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa terjadi penurunan jumlah leukosit dan neutrofil setelah latihan aerobik pada kelompok yang mengkonsumsi jus jambu biji merah walaupun secara statistik penurunan leukosit tidak ada perbedaan bermakna, tetapi penurunan persentase neutrofil secara statistik menunjukkan perbedaan yang bermakna antara kelompok yang mengkonsumsi jus jambu biji merah dengan kelompok yang mengkonsumsi air mineral.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan sumbangsuhnya dalam penelitian ini yaitu Prof. Dra. Wiryatun Lestariana, Apt., dr. Zaenal Muttaqien Sofro., AIFM., Sport&Circ.Med. dan dr. Denny Agustiningih, M.Kes., AIFM. Prof. Dr. Endriatmo Soetarto, M.A. selaku Ketua STPN Yogyakarta. Ibu Budi Lestari, Ibu Ida Darajatun, Ibu Yuan Leni, Bapak Dwi Nuh Riyadi dan Bapak Yuswibowo sebagai laboran Laboratorium Biokimia FK UGM Yogyakarta.

Daftar Pustaka

- Astawan, M. 2008. *Sari Kesehatan Keluarga: Sehat dengan Buah*. PT. Dian Rakyat. Jakarta.
- Cooper, K.H. 2001. *Sehat tanpa Obat: 4 Langkah Revolusi Antioksidan* terjemahan dari Textbook of Antioxidant Revolution. Kaifa Bandung.
- Foss, L.M. 1998. *Physiological Basis for Exercise and Sport*. Mc. Graw Hill Book. Company New York.
- Guyton, A.C. and Hall, J.E. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (Textbook of Medical Physiology)*. Edisi 11. Alih Bahasa: Irawati, dkk. EGC. Jakarta.
- Halliwell, B. and Gutteridge, J.M.C. 1999. *Free Radical in Biology and Medicine*. 3rd Edition. Oxford University Press Inc. New York.
- Harjanto. 2004. Recovery From Oxidative Stress in Physical Exercise. *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 12 (3): 81-87.
- Harjanto. 2006. Antioksidan dan Latihan Olahraga. *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 14(1): 070-077.
- Leeuwenburgh, C., and Heinecke, J.W. 2001. Oxidative Stress and Antioxidant in Exercise. *Current Medical Chemistry*. 8 (7): 829-838.
- Len, J., Davies, C.T., and Young, K. 2002. Changes in Indicators of Inflammation After Eccentric Exercise of the Elbow Flexors. *Medical Science Sports Medicine*. 25: 236-239.
- Muhilal, 1991. Teori Radikal Bebas dalam Gizi dan Kedokteran. *Cermin Dunia Kedokteran*. 73: 9-11.
- Oh-Ishi, S., Kizaki, T., Ookawara, T., Sakurai, T., Izawa, T., Nagata, N., and Ohno, H. 1997. Endurance Training Improves the Resistance of Rat Diaphragm to Exercise-induced Oxidative Stress. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 156: 1579-1585.
- Parimin, S.P. 2006. *Jambu Biji, Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Shojaei, E.A., Jafari, A., and Farajov, A. 2010. Effect of Acute Moderate Aerobic Cycling on Systemic Inflammatory Responses in Young Untrained Men. *Science Sports*. 2010: 1-5.
- Sodique, N.O., Enyikwola, O., and Ekanem, A.U. 2000. Exercise-induced Leucocytosis in some Healthy Adult Nigerians. *African Journal of Biomedical Research*. 3: 85-88.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Wiralis dan Purwaningsih, E. 2009. Pengaruh Pemberian Jus Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) terhadap Volume Kaki dan Kadar ion Nitrit Adjuvant Induced Arthritis Tikus Wistar. *Media Medika Indosiana*. 43 (4): 188-196.