

## **Pengaruh pemberian vitamin C terhadap kadar neutrofil setelah latihan fisik**

<sup>1</sup>**Geri W. Setiawan**  
<sup>2</sup>**Damajanty H. C. Pangemanan**  
<sup>2</sup>**Hedison Polii**

<sup>1</sup>Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

<sup>2</sup>Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

Email : geri.setiawan@gmail.com

**Abstract:** Vitamin C is a water soluble antioxidant. Vitamin C can prevent tissue damage by reducing the production of oxidants. Supplementation of vitamin C is reported to have a protective effect against muscle injury induced by physical exercise. Physical exercise can trigger oxidative stress caused by tissue injury. Neutrophils play an active role in the process of phagocytosis of bacteria, microorganisms, and clean up the damaged tissue caused by tissue injury. The purpose of this research is to know the effect of vitamin C on neutrophil count after physical exercise. The study was a field experimental with pre post test control group design. To test the significance of this research, the statistical test such as Mann Whitney U with a standard error of 5% or  $\alpha = 0.05$ . Physical exercise such as futsal for 60 minutes conducted by 30 male respondents were divided into 2 groups: treatment and control. The levels of neutrophils measured after physical exercise and after the administration of vitamin C 500 mg. There was no significant effect of vitamin C on levels of neutrophils after physical exercise where significant value 0.378. **Conclusion:** In this research vitamin C had no effect on levels of neutrophils after physical exercise.

**Keywords:** vitamin c, neutrophil, physical exercise, oxidative stress

**Abstrak:** Vitamin C adalah antioksidan yang larut dalam air. Vitamin C dapat mencegah kerusakan jaringan dengan mengurangi produksi oksidan. Suplementasi vitamin C dilaporkan memiliki efek protektif terhadap cedera otot yang diinduksi latihan fisik. Latihan fisik dapat memicu stres oksidatif yang disebabkan oleh cedera jaringan. Neutrofil berperan aktif dalam proses fagositosis bakteri, mikroorganisme, dan membersihkan sisa jaringan rusak yang disebabkan oleh cedera jaringan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh vitamin C terhadap kadar neutrofil setelah latihan fisik. Jenis penelitian ini adalah eksperimental lapangan dengan rancangan *pre post test control group design*. Untuk menguji signifikansi dari penelitian ini maka dilakukan uji statistik Mann Whitney U test dengan taraf kesalahan yaitu 5 % atau  $\alpha = 0,05$ . Latihan fisik berupa olahraga futsal selama 60 menit dilakukan oleh 30 responden laki-laki yang dibagi dalam 2 kelompok yaitu perlakuan dan kontrol. Kadar neutrofil diukur setelah latihan fisik dan setelah pemberian vitamin C 500 mg. Tidak terdapat pengaruh signifikan pemberian vitamin C terhadap kadar neutrofil setelah latihan fisik dimana nilai signifikannya 0,378. **Simpulan:** Pada penelitian ini vitamin C tidak berpengaruh terhadap kadar neutrofil setelah latihan fisik.

**Kata kunci:** vitamin c, neutrofil, latihan fisik, stres oksidatif

Vitamin C adalah vitamin penting yang larut dalam air. Vitamin ini berfungsi untuk pembentukan kolagen, karnitin, dan

neurotransmitter. Hewan dan tumbuhan dapat mensintesis vitamin C dalam tubuhnya sendiri, akan tetapi vitamin ini

tidak dapat disintesis oleh tubuh manusia karena tidak memiliki enzim L-gulonolakton oksidase.<sup>1</sup> Vitamin ini sering dikonsumsi oleh masyarakat. Hingga saat ini, fungsi vitamin C yang dikenal masyarakat adalah sebagai peningkat sistem imun, pembentuk kolagen, pencegah penuaan dan sebagai obat flu. Masyarakat mengetahui bahwa vitamin ini bermanfaat juga untuk orang yang sering beraktifitas.<sup>1,2</sup>

Latihan fisik merupakan pergerakan tubuh yang dilakukan oleh otot dengan terencana dan berulang yang bertujuan untuk memperbaiki kebugaran fisik. Latihan fisik dapat memicu ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan tubuh yang disebut sebagai stress oksidatif.<sup>2</sup>

Stress oksidatif didefinisikan sebagai peningkatan produksi radikal bebas yang disebabkan oleh cedera jaringan. Terdapat beberapa penyebab potensial terjadinya peningkatan produksi radikal bebas di dalam tubuh, salah satunya adalah neutrofil yang teraktivasi.<sup>2,3</sup>

Neutrofil merupakan salah satu komponen sel darah putih yang merupakan pertahanan tubuh lini pertama terhadap infeksi dan berperan penting dalam respon imun terhadap cedera jaringan. Neutrofil berperan aktif dalam proses fagositosis bakteri, mikroorganisme dan membersihkan sisa jaringan rusak yang disebabkan oleh cedera jaringan.<sup>3</sup>

Vitamin C merupakan antioksidan yang larut dalam air dan terdapat di sitosol dan cairan ekstrasel. Walaupun dalam jumlah yang sedikit, vitamin C dapat melindungi protein, lipid, karbohidrat, dan asam nukleat dari kerusakan yang disebabkan oleh proses pembentukan pro oksidan yang dihasilkan oleh metabolisme yang normal. Suplementasi vitamin C telah dilaporkan memiliki efek protektif terhadap cedera otot yang diinduksi oleh latihan fisik.<sup>3,4</sup> Vitamin C dapat mencegah kerusakan terhadap jaringan dengan cara mengurangi produksi oksidan. Belum dapat dijelaskan bahwa vitamin C berperan langsung dalam proses pemulihan jaringan atau berperan secara tidak langsung dalam proses

tersebut.<sup>4</sup> Berdasarkan masalah di atas, penulis ingin mengetahui pengaruh vitamin C terhadap kadar neutrofil setelah latihan fisik.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini bersifat eksperimental lapangan dengan rancangan *prepost test control group design*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November – Desember 2015. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa fakultas kedokteran UNSRAT angkatan 2015. Sampel yang diambil dari bagian populasi yaitu 30 orang dan dibagi menjadi dua kelompok dengan kriteria inklusi, yaitu laki-laki berusia 16-20 tahun, bersedia menjadi responden dan menandatangani informed consent. Kriteria eksklusi penelitian ini yaitu atlet, dan memiliki penyakit asma, jantung dan infeksi. Responden dibagi menjadi dua kelompok yaitu perlakuan dan kontrol. Kelompok perlakuan diambil sampel darah untuk diukur kadar neutrofil setelah latihan fisik dan setelah diberikan vitamin C 500 mg selama 7 hari. Kelompok kontrol diambil sampel darah untuk diukur kadar neutrofil setelah latihan fisik dan setelah 7 hari tanpa pemberian vitamin C 500 mg.

Definisi operasional latihan fisik pada penelitian ini yaitu olahraga futsal yang dilakukan selama 60 menit. Vitamin C pada penelitian ini yaitu vitamin C yang diberikan dalam bentuk tablet yaitu 500 mg. Neutrofil pada penelitian ini yaitu bagian dari leukosit dengan kadar normal 50%-70%. Kadar neutrofil diukur setelah latihan fisik dan setelah pemberian vitamin C 500 mg selama 7 hari pada kelompok perlakuan dan tanpa pemberian vitamin C 500 mg pada kelompok kontrol.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa laki-laki Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado Angkatan 2015. Penelitian ini diikuti oleh 30 orang responden yang memenuhi kriteria inklusi. Responden berusia 17-18 tahun. Responden dibagi menjadi 2

kelompok masing-masing kelompok 15 orang.

**Rata-rata denyut nadi setelah latihan fisik**

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata denyut nadi sesudah latihan fisik pada kelompok kontrol lebih tinggi yaitu 168,2 kali per menit dibandingkan kelompok perlakuan yaitu 166,8 kali per menit.

**Tabel 1.** Rata-rata denyut nadi setelah latihan fisik

Kelompok	n	Rerata (x/menit)
Perlakuan	15	166,8
Kontrol	15	168,2

**Rata-rata kadar neutrofil sebelum dan sesudah pada kelompok perlakuan dan kontrol**

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata kadar neutrofil pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol mengalami penurunan sesudah pemberian vitamin C pada kelompok perlakuan dan tanpa pemberian vitamin C pada kelompok kontrol.

**Tabel 2.** Rata-rata kadar neutrofil sebelum dan sesudah pada kelompok perlakuan dan kontrol

Kelompok	Rerata	
	Sebelum (%)	Sesudah (%)
Perlakuan	56,767	51,707
Kontrol	60,62	55,8

**Rata-rata penurunan kadar neutrofil pada kelompok perlakuan dan kontrol**

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata penurunan kadar neutrofil pada kelompok perlakuan lebih besar dari kelompok kontrol.

**Tabel 3.** Rata-rata penurunan kadar neutrofil pada kelompok perlakuan dan kontrol

Kelompok	N	Rerata (%)
Perlakuan	15	5,06
Kontrol	15	4,82

**Hasil analisis statistik uji Mann Whitney U**

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai  $p = 0,378$  dimana lebih besar dari  $\alpha = 0,05$ . Berdasarkan uji statistik Mann Whitney U, tidak ada perbedaan bermakna pengaruh penurunan kadar neutrofil antara kelompok perlakuan dan kontrol.

**Tabel 4.** Hasil analisis statistik

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asym p. Sig. (1-tailed)
Neutrofil	105,000	225,000	-311	0,378

**BAHASAN**

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa rata-rata denyut nadi setelah latihan fisik pada kelompok perlakuan adalah 166,8 kali per menit dan pada kelompok kontrol adalah 168,2 kali per menit. Menurut *American College of Sports Medicine* berdasarkan intensitas latihan yang dicapai oleh kelompok perlakuan dan kelompok kontrol termasuk dalam intensitas tinggi yaitu 77% - 94% dari denyut jantung maksimal. Untuk usia 17 tahun, denyut nadi pada intensitas tinggi adalah 156 – 191 kali per menit, sedangkan pada usia 18 tahun, denyut nadi pada intensitas tinggi adalah 156 – 190 kali per menit.<sup>5</sup>

Pada kelompok perlakuan dan kontrol terdapat penurunan kadar neutrofil setelah latihan fisik dan 7 hari setelah pemberian vitamin C. Hal ini terjadi karena setelah latihan fisik intensitas tinggi terdapat cedera jaringan yang menyebabkan peningkatan produksi radikal bebas yang memicu terjadinya ketidakseimbangan antara sistem pertahanan antioksidan dengan produksi radikal bebas sehingga memicu neutrofil masuk ke dalam sirkulasi. Pada saat 7 hari setelah latihan fisik, keseimbangan sistem pertahanan antioksidan kembali ke kondisi yang normal sehingga kadar neutrofil mengalami penurunan.<sup>6,7</sup>

Latihan fisik dapat memicu stres oksidatif sehingga dapat menurunkan aktivitas antioksidan di dalam tubuh. Ketika aktivitas antioksidan terganggu, maka terjadi penimbunan superoksida dan hidrogen peroksida sehingga terbentuk reaksi berantai yang dapat menyebabkan cedera dan peradangan jaringan. Pada saat terjadi kerusakan jaringan, leukosit khususnya neutrofil yang pertama kali datang di tempat cedera atau peradangan. Senyawa kimia yang dilepaskan oleh jaringan yang cedera merupakan faktor yang memicu neutrofil teraktivasi. Hal ini merupakan salah satu respons fisiologis untuk pertahanan tubuh.<sup>7</sup>

Hasil statistik menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna penurunan kadar neutrofil pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nieman et.al, dengan pemberian vitamin C 1500 mg / hari selama 7 hari pada atilt marathon sebelum lari ultramaraton, terdapat peningkatan kadar neutrofil sebelum lari, lari 32 km, dan sesudah lari, tetapi secara statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok yang diberikan vitamin C dengan kelompok yang diberikan placebo.<sup>8</sup>

Penelitian lain yang dilakukan oleh Ulvie dengan menggunakan jus jambu biji merah yang merupakan sumber vitamin C yang diberikan selama latihan aerobik 14 hari terhadap pemula, terdapat penurunan jumlah kadar leukosit pada kelompok yang diberikan jus jambu biji merah dan kelompok yang diberikan air putih, akan tetapi secara statistik tidak terdapat perbedaan bermakna.<sup>9</sup>

Pada penelitian ini terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi hasil penelitian seperti durasi latihan fisik yang kurang lama sehingga cedera jaringan yang ditimbulkan kurang, waktu pemberian vitamin C yang kurang, vitamin C tidak dikonsumsi secara teratur sehingga tidak dapat dibedakan dengan kelompok kontrol, sistem imun yang dimiliki tiap orang berbeda-beda, dan mengonsumsi antioksidan sebelum melakukan latihan

fisik.<sup>10,11</sup>

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh vitamin C terhadap kadar neutrofil setelah latihan fisik. Bagi yang akan melakukan penelitian selanjutnya diharapkan menambah jumlah sampel, menambah durasi latihan fisik, dan meningkatkan waktu pemberian vitamin C.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan pada dr. Herlina I. S. Wungow, MsAppSc, MMedEd, AIFM, AIFO, dr. Joice N. A. Engka, M.Kes, AIFM, dan pada semua pihak yang baik secara langsung maupun tidak langsung telah menumbuhkan ide atau gagasan dalam pemikiran penulis sehingga dapat menyelesaikan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. **Peake JM.** Vitamin C: Effect of exercise and requirement with training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2003; 13(2): 125-151
2. **Peake J, Suzuki K.** Neutrophil activation, antioxidant supplements, and exercise- induce oxidative stress. *Exerc Immunol Rev.*2004;10:129-41
3. **Nieman DC, Pedersen BK.** Exercise and immune function. *Sports Med* 1999; 27 (2): 73-80
4. **Hachisevki A.** An overview of ascorbic acid biochemistry. *J. Fac. Pharm, Ankara* 2009; 38 (3) 233-235
5. American College of Sports Medicine. *Guideline for exercise testing and prescription* 9<sup>th</sup> ed. 2013.p.2-5
6. **Cooper CE, Vollaard BJ, Choueiri T, Wilson MT.** Exercise, free radicals and oxidative stress. *Biochemical Society.* 2002;30(2)280-285
7. **Farrel PA, Joyner MJ, Caiozzo VJ.** *ACSM's Advanced physical exercise physiology* 2<sup>nd</sup> ed. 2012.p.523-525
8. **Nieman DC, Henson DA, McAnulty SR, McAnulty L, Swick NS, Utter AC, et al.** Influence of vitamin C supplementation on oxidative and immune changes after an ultramarathon. *J Appl Physiol.*

- 2002;96(2):1970-1977
9. **Ulvie NY, Lestariana W, Muttaqiem Z.** Perbedaan jumlah leukosit setelah konsumsi jus jambu biji merah (*Psidium guajava* L. Cultivar merah) selama latihan aerobik bagi pemula [homepage on the Internet]. c2013 [updated 2013 Mar 23; cited 2015 Des 29] Available from: [https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/2997/1\\_PERBEDAAN%20JUMLAH%20LEUKOSIT%20SETELAH%20KONSUMSI%20JUS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/2997/1_PERBEDAAN%20JUMLAH%20LEUKOSIT%20SETELAH%20KONSUMSI%20JUS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
10. **Robson PJ, Boulc PJ, Myburgh KH.** Antioxidant supplementation enhances neutrophil oxidative burst in trained runners following prolonged exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2003; 13(3):369-381
11. **Pyne DB.** Regulation of neutrophil function during exercise. *Sports Med.* 1994;17(4):245-258.