



PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C DOSIS TINGGI TERHADAP KADAR *INTERLEUKIN-10* PADA AKTIVITAS FISIK BERAT

(Studi Eksperimental Pada Tikus Galur Wistar Jantan)

Angga Pria Sundawa^{1*}, Reza Adityas¹

¹ Program Studi Sarjana Kedokteran FK, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, 50112, Indonesia

* Correspondence: E-mail: dr.angga25@unissula.ac.id

ABSTRACTS

Background : Strenuous physical activity will cause fatigue in athletes so it will be easier to experience infection. Strenuous physical activity will cause fatigue in athletes so it will be easier to experience infection. This condition in its prevention requires exogenous antioxidants such as vitamin C that reduce ROS production. Objective : Vitamin C acts as a companion factor in several enzymatic reactions in the body and can boost components of the immune system so that it is expected to lower IL-10 levels. Methods : This type of research is an experimental laboratory with a post test only control group design approach using animals to try male white rats with malnutrition conditions that meet the criteria of inclusion and exclusion. The study plan was conducted for \pm 22 days. Results: The results of this study are expected to develop the use of high-dose vitamin C as an antioxidant to improve immune function or the immune system for the health of the body. Conclusion : Administering vitamin C at doses of 18 mg / ml / day and 36 mg / ml / day can reduce the amount of IL-10 in male rats who were given heavy physical activity.

ARTICLE INFO

Article History:
 Received 26 Agustus 2022
 Revised 23 Maret 2022
 Accepted 26 April 2022
 Available online 20 Mei 2022

Keyword:
 Strenuous physical activity,
 IL-10,
 Vitamin C

ABSTRAK

Latar Belakang : Aktivitas fisik yang berat akan menyebabkan kelelahan pada atlet sehingga akan lebih mudah mengalami infeksi. Aktivitas fisik yang berat akan menyebabkan kelelahan pada atlet sehingga akan lebih mudah mengalami infeksi. Keadaan ini dalam pencegahannya memerlukan antioksidan eksogen seperti vitamin C yang meredam produksi ROS. Tujuan : Vitamin C bertindak sebagai faktor pendamping dalam beberapa reaksi enzimatik di dalam tubuh dan dapat meningkatkan komponen sistem imun sehingga diharapkan dapat menurunkan kadar IL-10. Metode : Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan pendekatan *post test only control group design* dengan menggunakan hewan coba tikus putih jantan galur *wistar* dengan kondisi malnutrisi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Rencana penelitian ini dilakukan selama \pm 22 hari. Hasil : Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan pemanfaatan pemberian vitamin C berdosisi tinggi sebagai antioksidan untuk memperbaiki fungsi kekebalan atau sistem imunitas bagi kesehatan tubuh. Kesimpulan : Pemberian vitamin C dengan dosis 18 mg/ml/hari dan 36 mg/ml/hari dapat menurunkan jumlah IL-10 pada tikus jantan galur wistar yang diberi aktivitas fisik berat.

Kata Kunci:
 Aktivitas fisik berat,
 IL-10
 Vitamin C

1. INTRODUCTION

Aktivitas fisik yang berat akan menyebabkan kelelahan pada atlet sehingga akan lebih mudah mengalami infeksi.(Hayati, 2014) Studi kasus pada atlet pelari marathon menderita infeksi saluran nafas ditemukan 33% dari 140 orang. Program latihan untuk seorang atlet biasanya tersusun 5-6 kali dalam seminggu. Terkadang juga harus melakukan latihan tambahan pagi dan sore hari di dalam pusat pelatihan (*training center*) sehingga insiden infeksi saluran nafas pada pelari marathon meningkat 6 kali lipat setelah pertandingan.(Harahap & Pahutar, 2018) Penelitian lain juga menunjukkan bahwa latihan dengan intensitas berat juga meningkatkan mobilisasi neutrofil dan monosit dalam sirkulasi. (Hayati, 2014) Aktivitas fisik yang berat akan menyebabkan kelelahan pada atlet sehingga akan lebih mudah mengalami infeksi).(Noorhasanah, 2017).

Vitamin C merupakan vitamin yang paling umum digunakan sebagai antioksidan. Vitamin C mempunyai nama lain yaitu asam askorbat yang paling efektif sebagai koenzim dan kofaktor dalam menghambat radikal bebas. Vitamin C secara kimia mampu bereaksi dengan sebagian besar radikal bebas dan oksidan yang ada di dalam tubuh.(Wibawa, Arifin, & Herawati, 2020) Penelitian sebelumnya menyebutkan pemberian suplementasi vitamin C dosis 1,8 mg dapat menurunkan tingkat stres oksidatif diintervensi selama 14 hari pada tikus galur jantan wistar setelah melakukan aktivitas fisik maksimal.(Rusiani, Junaidi, Subiyono, & Sumartiningih, 2019) Penelitian lain juga membuktikan bahwa pemberian vitamin C 500 mg dalam 7 hari dapat meningkatkan kadar Haemoglobin (Hb) dan dapat menurunkan kadar MDA pada atlet yang mendapat aktivitas fisik maksimal.(R. N. Sinaga & Sinaga, 2015) Pemberian vitamin C 500mg pada pasien Tuberkulosis (TB) selama 10 hari terjadi adanya peningkatan kadar *lymphocyte*.(Nugroho, 2012) Pemberian suplemen vitamin C selama 4 minggu dapat meningkatkan jumlah limfosit pada pasien HIV/ AIDS.(Rezeki, 2015) Penelitian yang dilakukan oleh Yuanyuan (2014) menunjukkan pemberian vitamin C dapat menurunkan kadar serum IL-10 pada

penderita pneumonia berat.(Wibawa et al., 2020)

Proses biokimia pembakaran energi, dibagi menjadi dua, yaitu aerobik dan anaerobik. Peningkatan jalur energi aerobik pada aktivitas fisik berat menyebabkan terjadinya peningkatan kebocoran elektron dari mitokondria yang akan menjadi reactive *oxigen spesies* (ROS). Aktivitas fisik berat terjadi peningkatan produksi ROS akibat penggunaan oksigen berlebih dalam proses metabolisme di dalam tubuh menjadi ion superoksid. Produksi ROS yang meningkat akan dikonversikan dengan radikal hidroksil yang merusak lipid, protein, DNA sehingga mengakibatkan stress oksidatif.(Apollo, Ginting, Fitri, & Harefa, 2019) Stress oksidatif mengakibatkan kerusakan jaringan yang memicu reaksi inflamasi di sel endotel pembuluh darah yang ditandai dengan dilepaskannya mediator-mediator inflamasi berupa sitokin-sitokin terutama IL-10.(Rahman, 2018) Respon inflamasi melalui regulasi NF-KB mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah leukosit terutama makrofag untuk mensintesis IL-10 dalam mempertahankan sistem imunitas.(Fajri, Argarini, & Effendi, 2015) Keadaan ini dalam pencegahannya memerlukan antioksidan eksogen seperti vitamin C yang meredam produksi ROS. Vitamin C bertindak sebagai faktor pendamping dalam beberapa reaksi enzimatik di dalam tubuh dan dapat meningkatkan komponen sistem imun sehingga diharapkan dapat menurunkan kadar IL-10, maka perlu penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian vitamin C berdosisi tinggi 2000 mg terhadap kadar IL-10.(Hikmah, Chodidjah, & Sa'dyah, 2020)

2. METHODS

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan pendekatan *post test only control group design* dengan menggunakan hewan coba tikus putih jantan galur *wistar* dengan kondisi malnutrisi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Rencana penelitian ini dilakukan selama ± 22 hari.

Penelitian ini menggunakan sampel 24 ekor tikus jantan galur *wistar* yang terbagi menjadi 4 kelompok masing-masing berjumlah 6 ekor tikus, yaitu kelompok kontrol (K)

dengan pemberian pakan standard tanpa diberi aktivitas fisik berat, kelompok perlakuan kedua (K2) dengan pemberian pakan standard yang aktivitas fisik berat, kelompok perlakuan ketiga (K3) diberi vitamin C dengan dosis 18 mg/ml/hari yang diberi aktivitas fisik berat dan kelompok perlakuan keempat (K4) diberi vitamin C dengan dosis 36 mg/ml/hari yang diberi aktivitas fisik berat. Hari ke 15 dilakukan pemeriksaan kadar IL-10. Penelitian ini menggunakan tikus jantan galur wistar karena telah diketahui sifat-sifatnya dengan sempurna, mudah dipelihara, hewan yang relatif sehat sangat cocok untuk berbagai macam penelitian.

Aktivitas fisik merupakan bagian dari proses metabolisme tubuh yang menghasilkan radikal bebas dan kelompok oksigen reaktif (*reactive oxygen species*/ROS). Aktivitas fisik yang berat hingga kelelahan akan menjadi ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan tubuh yang dikenal sebagai stres oksidatif.³ Kelompok perlakuan yang diberikan aktivitas fisik berat dengan cara berenang selama 25-35 menit setiap hari adalah K2, K3, K4.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Results

Hasil pemeriksaan kadar IL-10 pada kelompok K2 yang diberi aktivitas fisik berat tanpa pemberian vitamin C mengalami peningkatan yang signifikan dibanding dengan kelompok kontrol (K1), kelompok yang diberi vitamin C dengan dosis 18 mg/hari (K2), dan 36 mg/hari (K4) seperti pada tabel 5.1. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar IL-10 disebabkan aktivitas fisik berat dapat memicu terjadinya proses inflamasi di sel endotel pembuluh darah yang ditandai dengan dilepaskannya mediator- mediator inflamasi berupa sitokin *interleukin-10* (IL-10). IL-10 termasuk dalam salah satu kelompok sitokin pro-inflamasi sehingga sitokin ini berpeluang untuk dijadikan indikator menilai tingkat inflamasi yang dialami oleh sel endotel pembuluh darah akibat mikrotrauma yang terjadi pada otot selama aktivitas fisik berat.¹⁴

Penurunan kadar IL-10 pada kelompok K3 yang diberi aktivitas fisik berat dan pemberian vitamin C dengan dosis 18

mg/ml/hari mengalami perbedaan yang bermakna signifikan dengan kelompok kontrol (K1), dan kelompok K4 yang diberi vitamin C dengan dosis 36 mg/ml/hari seperti pada tabel 5.1. Hal ini terjadi karena manfaat vitamin C antara lain antioksidan, antiinflamasi, dan dapat berfungsi meningkatkan sistem imun. Mekanisme antioksidan vitamin C mampu sebagai *free radical scavenging* yang menyumbangkan elektronnya ke molekul radikal bebas sehingga menjadi stabil, sedangkan vitamin C menjadi bentuk radikal yang relatif stabil dan tidak reaktif. Antiinflamasi vitamin C dengan menghambat aktivitas faktor transkripsi *nuclear factor kappa* (NF- κ B) dan menghambat kerja ROS secara langsung sehingga kadar IL-10 mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rusiani dkk.⁴ suplementasi dengan dosis 1,8 mg vitamin C dan 1,44 mg vitamin E dapat menurunkan tingkat stres oksidatif setelah melakukan aktivitas fisik maksimal pada tikus putih jantan galur *wistar*.⁴ Penelitian serupa juga dilakukan oleh Yulistiana dkk.⁷³ yang menyatakan bahwa penambahan terapi injeksi vitamin C 1x 1000 mg secara intravena pada penderita PPOK Eksaserbasi terbukti dapat menurunkan rerata kadar IL-10 plasma tetapi penurunan tersebut bermakna signifikan secara statistik.⁷³

3.2. Discussion

Aktivitas fisik yang berlebihan akan menjadi beban bagi tubuh sehingga menimbulkan stress fisik apabila tubuh tidak mampu berkompensasi. Stres fisik dapat meningkatkan kadar radikal bebas di dalam tubuh. Hal ini dihubungkan dengan peningkatan kerja saraf simpatis yang akan berpengaruh pada peningkatan *heart rate*, kontraksi jantung, dan tekanan darah sehingga akan meningkatkan resiko hipoksia pada jaringan jantung. Selain itu, stres fisik juga akan memacu hipotalamus mengeluarkan *Corticotropin-releasing hormone* (CRH) yang akan merangsang hipofisis anterior mengeluarkan hormon *adrenocortikotropic hormone* (ACTH) yang bisa memacu kortek adrenal mengeluarkan hormon kortisol. Peningkatan hormon kortisol ini akan meningkatkan metabolisme lemak, protein dan karbohidrat sehingga

meningkatkan resiko hipoksia dan menimbulkan keadaan stres oksidatif pada jaringan jantung.⁷⁸ Keadaan stres oksidatif ini dapat di deteksi dengan mengukur kadar malondialdehid (MDA) pada jaringan jantung, maka diharapkan dapat dilakukan perbaikan untuk penelitian yang akan datang, adapun keterbatasan dalam penelitian ini antara lain berikut:

1. Pemeriksaan hormone kortisol pada tikus jantan galur wistar yang diberi aktivitas fisik berat.
2. Pemeriksaan kadar malondialdehid (MDA) pada histologi jaringan jantung guna sebagai marker stres oksidatif akibat aktivitas fisik berat.

6. REFERENCES

- Apollo, F., Ginting, M., Fitri, K., & Harefa, R. (2019). Pengaruh Aktifitas Fisik Maksimal Terhadap Jumlah Leukosit Pada Mahasiswa Jurusan Ilmu Keolahragaan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Fajri, H. R., Argarini, R., & Effendi, C. (2015). *Pengaruh Pemberian Glutathione Pra Latihan Submaksimal Terhadap Jumlah Trombosit Dan Masa Perdarahan : Studi Eksperimental Pada Hewan Coba*. 3(1), 50–58.
- goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee, A. (2019). Pengaruh Aktifitas Fisik Maksimal Terhadap Jumlah Leukosit Pada Mahasiswa Jurusan Ilmu Keolahragaan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Harahap, N. S., & Pahutar, U. P. (2018). Pengaruh Aktifitas Fisik Aerobik Dan Anaerobik Terhadap Jumlah Leukosit Pada Mahasiswa Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan. *Sains Olahraga : Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 1(2), 33. <https://doi.org/10.24114/so.v1i2.7785>
- Hayati. (2014). Dampak Latihan Intensitas Berat pada Fungsi Imun Tubuh. *Prodi. Kepeleatihan Dan Olah Raga Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, IV*, 50–56.
- Hikmah, A. N., Chodidjah, & Sa'dyah, N. A. C. (2020). A Effect of Strenuous Physical Activity On The Sum of Leukocytes in Wistar Strain Male Mice. *Jurnal Litbang Edusaintech*, 1(1), 51–56.
- Mahfida, S. L., Kandarina, I., & Farmawati, A. (2015). Efektivitas Minuman Kombinasi Maltodekstrin dan Vitamin C terhadap Hitung Jenis Leukosit pada Atlet Sepak Bola. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 11(3), 126. <https://doi.org/10.22146/ijcn.19295>
- Muchtadi, D. (n.d.). *Gizi Anti Penuaan Dini*. Alfabeta CV.

4. CONCLUSION

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aktivitas fisik berat dengan pemberian vitamin c dosis tinggi berpengaruh secara signifikan terhadap kadar IL-10.

Perlu adanya pemeriksaan hormone kortisol pada tikus jantan galur *wistar* yang diberi aktivitas fisik berat.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan banyak terima kasih terutama kepada Integreted Biomedical Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang atas izin penggunaan laboratorium untuk penelitian ini.

- Noorhasanah, E. (2017). Differences influence of light and medium aerobic exercise activities to sitokin titors projectivity tumor necrosis factor (TNF- α) in teenagers. *Caring Nursing Journal*, 1(1), 21–28.
- Nugroho, E. J. (2012). *Pengaruh Pemberian Vitamin C terhadap Nilai Limfosit pada Pasien Tuberculose di Wilayah Kerja Puskesmas Kradenan Kabupaten Grobogan*. 1–13.
- Rahman, D. (2018). *Jumlah Leukosit Dan Hitung Jenis Leukosit Pada Atlet Softball*. 2(April), 1–9.
- Reis, J. F., Monteiro, V. V. S., Souza Gomes, R., Carmo, M. M., Costa, G. V., Ribera, P. C., & Monteiro, M. C. (2016). Action mechanism and cardiovascular effect of anthocyanins: A systematic review of animal and human studies. *Journal of Translational Medicine*, 14(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12967-016-1076-5>
- Rezeki, S. (2015). Efek Suplementasi Ekstrak Ikan Gabus Dan Vitamin C Terhadap Kadar Hemoglobin, Lekosit, Limfosit, Albumin Dan Imt Pada Pasien Hiv/ Aids. *Gizi Indonesia*, 38(1), 41–48.
- Rusiani, E., Junaidi, S., Subiyono, H. S., & Sumartiningsih, S. (2019). Suplementasi Vitamin C Dan E Untuk Menurunkan Stres Oksidatif Setelah Melakukan Aktivitas Fisik Maksimal. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 9(2), 32–37. <https://doi.org/10.15294/miki.v9i2.23582>
- Sinaga, R. N., & Sinaga, F. A. (2015). Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Kadar Malondialdehid dan Haemoglobin Atlet pada Aktifitas Fisik Maksimal. *Jurnal Unimed*, 14–24.
- Wibawa, J. C., Arifin, M. Z., & Herawati, L. (2020). Mekanisme Vitamin C Menurunkan Stres Oksidatif Setelah Aktivitas Fisik. *Journal of Sport Science and Education*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.26740/jossae.v5n1.p1-11>