

# **Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Kadar Asam Urat Dan *Superoxide Dismutase* Di Ketinggian 25.000 Kaki Pada Siswa Susjursartakes**

**Wardaya<sup>1</sup>, Mintoro Sumego<sup>2</sup>, Desi Sundari<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Akademi Keperawatan RSP TNI AU, wrdfaal@yahoo.com

<sup>3</sup>Politeknik Kesehatan TNI AU Ciumbuleuit Bandung, [desisundariutami@yahoo.co.id](mailto:desisundariutami@yahoo.co.id)

## **ABSTRAK**

Untuk dapat meningkatkan kesehatan fisik maupun mental hendaklah disadari bagi setiap awak untuk menghindari dari terpaparnya berbagai macam penyakit. Salah satu hal yang dapat mengganggu kinerja adalah meningkatnya kadar asam urat (hiperuresemia) yang dapat diketahui lewat pemeriksaan laboratorium. *Superoxide dismutase* (SOD) merupakan enzim pertama dalam mekanisme pertahanan terhadap superoksida dan dapat mengurangi reaksi superoksida yang kemudian melindungi tubuh dari keracunan superoksida, namun heat stress diketahui dapat menyebabkan penurunan kadar SOD. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara pemberian antioksidan Vitamin C terhadap Kadar Asam Urat dan *Superoxide Dismutase* pada siswa Sejursartakes A 27 Skadik 504 di Lakespra Saryanto. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental in vivo dengan design analisis data T test berpasangan, karena data yang didapatkan merupakan data numerik. Probandus pada penelitian ini adalah manusia, dengan dibagi dalam dua kelompok, yaitu kelompok I yg tidak mendapatkan perlakuan dan kelompok II yang mendapatkan perlakuan berupa pemberian vitamin C. Penelitian dilaksanakan di Ruang Udara Bertekanan Rendah (RUBR) Lakespra Saryanto dan Biokimia Biomolekuler FKUI. Sampel diambil dengan total sampel sebanyak 23 orang. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh bermakna pada pemberian vitamin C terhadap kadar Asam Urat, tetapi tidak bermakna pada SOD walaupun terjadi peningkatan pada Siswa Sejursartakes A 27 Skadik 504 tahun 2019.

**Kata Kunci:** Kadar Asam Urat, Pemberian Vitamin C, *Superoxide Dismutase*

## **ABSTRACT**

*To get an improvement of physical and mental health, every air crew should be realized to avoid being exposed by any various diseases. One thing that could interfere air crew's performance was the increase level of uric acid (hyperuresemia) which can be known through laboratory tests. Superoxide dismutase (SOD) was the first enzyme in the defense mechanism against superoxide and could reduce the superoxide reaction which then protects the body from superoxide poisoning, but heat stress is known to cause a decrease in SOD levels. The purpose of this study was to determine whether there was an effect of the administration of Vitamin C antioxidants on Uric Acid Levels and Superoxide Dismutase in Sejursartakes A 27 Skadik 504 students in Lakespra Saryanto. This research was an in-vivo experimental research with paired T test data analysis design, because the data obtained are numerical data. Probandus in this study were human who were divided into two groups (the intervention vs control group). The study was carried out in Lakespra Saryanto's Low Pressure Air Room (RUBR) and Biocholecular Biochemistry Laboratorium Medical Faculty Universitas Indonesia. Samples were taken with a total sample of 23 people. Based on the research that has been done, it can be concluded that there was a significant effect on the administration of vitamin C to the level of uric acid, but it was not significant on SOD, despite there were an increase occured on Student A 27 Skadik 504 2019.*

**Keywords:** Uric Acid Level, Vitamin C administration, *Superoxide Dismutase*

## PENDAHULUAN

Untuk dapat meningkatkan kesehatan fisik maupun mental hendaklah disadari bagi setiap awak untuk menghindari dari terpaparnya berbagai macam penyakit. Pengaruh-pengaruh negatif terhadap kesehatan seorang penerbang dan awak pesawat akan ber-pengaruh juga terhadap kinerja terbangnya, padahal seorang penerbang mili-ter dituntut untuk selalu fit dan prima. Salah satu hal yang dapat mengganggu kinerja adalah meningkatnya kadar asam urat (hiperuresemia) yang dapat diketahui lewat pemeriksaan laboratorium. Asam urat atau uric acid merupa-kan hasil akhir metabolisme purin (salah satu unsur protein) dalam sel tubuh, bila meningkat akan menumpuk dalam sendi dan jaringan lain seperti pada ginjal, dimana ginjal yang sehat akan mengatur kadar asam urat dalam darah agar selalu dalam keadaan normal. Asam urat dalam jumlah terbatas juga dapat diproduksi dari makanan yang dicerna. Asam ini lewat usus besar akan dihancurkan oleh bakteri menjadi zat kimia yang dikeluarkan bersama feses. Produksi asam urat yang berlebihan (hiperuresemia) beresiko tinggi terhadap beberapa gangguan seperti penyakit artritis gout, batu ginjal, kerusakan ginjal serta tekanan darah tinggi. Peningkatan kadar asam urat juga sering terjadi pada penerbang, khususnya bagi penerbang yang tidak disadari karena tidak menimbulkan keluhan, namun pada pemeriksaan laboratorium ditemukan

peningkatan asam urat cukup bermakna. Adanya keluhan ini menyebabkan terjadi inkapasitas sehingga perlu perawatan sampai sembuh dan yang tidak dikehendaki apabila yang bersangkutan tidak menyadari akan adanya hiperursemia dan tetap melaksanakan tugas terbang kemudian keluhan dirasakan pada saat sedang. Hal ini dapat menyebabkan *sudden incapacity*. Pada penelitian terdahulu yang pernah dilakukan didapatkan bahwa adanya pengaruh kadar asam urat seseorang terhadap asupan purin, vitamin C dan aktifitas fisik.<sup>2</sup> Peningkatan konsentrasi vitamin C dapat menghambat reab-sopsi asam urat. Vitamin C memodulasi konsentrasi serum asam urat melalui efek uricosuriknya.<sup>3</sup> Vitamin C dapat mengurangi stres oksidatif dan peradangan karena itu menurunkan sintesis asam urat.<sup>4</sup> Sementara diluar itu diketahui juga dari jurnal yang ada. Terdapat adanya pengaruh hubungan

peningkatan kadar asam urat yang disebabkan kondisi hipoksia yang disebabkan oleh kondisi Obstruksi Sleep Apnea Syndrome (OSAS). Waktu sadar efektif yang lebih dikenal dengan TUC (Time of Usefull Conciousness), atau istilah lainnya Effective Performance Time (EPT) saat seseorang terpa-par hipoksia sangat bervariasi. Ada beberapa factor yang mempengaruhi waktu sadar efektif seseorang dalam penerbangan menurut Federal Aviation Administration (FAA) antara lain ketinggian, kecepatan naiknya ketinggian, aktivitas fisik, kebugaran fisik, status kesehatan, merokok, stress, usia, istirahat, obat-obatan yang dikonsumsi dan pengalaman terpapar hipoksia.<sup>1</sup> Superoxide dismutase (SOD) merupakan enzim pertama dalam mekanisme pertahanan terhadap superoksida dan dapat mengurangi reaksi superoksida yang kemudian melindungi tubuh dari keracunan superoksida, namun heat stress diketahui dapat menyebabkan penurunan kadar SOD. Hal ini mengaki-batkan terjadinya ketidakseimbangan antara jumlah oksidan dan antioksidan sehingga akan memicu timbulnya stres oksidatif. Antioksidan tambahan dari luar tubuh diperlukan untuk membantu tubuh dalam menghadapi keadaan meningkatnya radikal bebas superoksida dalam tubuh. Salah satu antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas adalah asam askorbat atau vitamin C. Antioksidan ini berperan penting dalam tubuh diantaranya membantu kerja enzim tertentu atau Vitamin c dan vitamin e merupakan salah satu anti oksi-dan yang sangat baik, fungsi dari vitamin e yaitu bekerja pada membrane sel yang memerlukan oksigen yang sangat tinggi, sedangkan vitamin C merupa-kan antioksidan yang berkeja pada sitosol (suryohudoyo 2000). Menurut widjajaya (1999) vitamin c juga dapat bekerja pada membrane ekstra sel, sehingga vitamin c dan vitamin e untuk mendapatkan hasil yang baik harus di gunakan bersama sama, agar memberikan efek yang optimal. Salah satu anti-tioksidan yang mampu menangkal radikal bebas adalah asam askorbat atau vitamin C. Antioksidan ini berperan penting dalam tubuh diantaranya mem-bantu kerja enzim tertentu atau prekursor, melindungi zat makanan dari oksidan, membantu penyerapan makanan dalam usus dan melindungi bagian darah yang sensitif terhadap oksidan. Salah satu tugas atau peranan Dokter

Penerbangan/Flight Surgeon (FS) dalam pemeliharaan dan pembinaan kesehatan penerbang adalah mampu mencegah dan mendeteksi secara dini terjadinya hiperuresemia. Peran yang dapat dilakukan adalah memberikan edukasi pada penerbang agar dapat mengatur diet, olahraga teratur dan rajin melakukan pemeriksaan kadar asam urat.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental in vivo dengan design analisis data T test berpasangan, karena data yang didapatkan merupakan data numerik. Probandus pada penelitian ini adalah manusia, dengan dibagi dalam dua kelompok, yaitu kelompok I yg tidak mendapatkan perlakuan dan kelompok II yang mendapatkan perlakuan berupa pemberian vitamin C. Penelitian dilaksanakan di Ruang Udara Bertekanan Rendah (RUBR) Lakespra Saryanto dan Biokimia Biomolekuler FKUI. Sampel diambil dengan total sampel sebanyak 23 orang.

Variabel terikat atau variabel *dependent* dalam penelitian ini adalah *Kadar Asam Urat dan Kadar Antioksidan SOD*, sedangkan variabel bebas atau variabel *independent* adalah pemberian Vitamin C 320 mg.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Vitamin C dalam bentuk tablet 320 mg dan data TUC dari Departemen Aerofisiologi Lakespra Saryanto, setelah siswa Sejursartakes A 27 Skadik 504 melaksanakan ILA di dalam RUBR.

## HASIL

1. Pengambilan data asam urat dilaksanakan dua kali untuk setiap kelompok dan diambil reratanya, Karena distribusi data normal maka dilakukan uji parametrik T test berpasangan. Berdasarkan Uji tersebut yang dilakukan pada penelitian ini, didapatkan bahwa Vitamin C memiliki pengaruh efek yang signifikan terhadap Kadar Asam urat namun tidak untuk kadar SOD meskipun ada peningkatan dibandingkan sebelum perlakuan pada Siswa Sejursartakes A 27 Skadik 504 tahun 2019. *Sig 2-tailed* menunjukkan nilai signifikansi 0,045. Maka secara

statistik, hasil penelitian dapat diinterpretasikan bermakna.

2. Penelitian ini didukung data lainnya yaitu TUC secara aktual terbukti adanya peningkatan pada TUC walaupun secara statistik tidak bermakna dapat dilihat pada grafik 6. Dari hasil analisis data lainnya diperoleh terjadi penurunan LED, penurunan jumlah Eritrosit dan Hb. Dapat dikatakan dengan adanya penurunan LED menambah cepat aliran darah ke otak, namun menurunnya Hb dan eritrosit bisa disebabkan banyaknya oksigen yang terlepas dari orbitalnya menjadi radikal bebas dan meningkatnya antioksidan SOD untuk menyerap radikal bebas tersebut sehingga kadar Hb dan Eritrosit menurun.
3. Untuk data LED sebarannya tidak normal sehingga bisa dilakukan uji non parametrik dengan analisis uji Wilcoxon meskipun hasil akhirnya menunjukkan angka 0,792 . Artinya nilai  $p > 0,05$  yang menunjukkan tidak bermakna. Namun penurunan jumlah LED hampir merata diseluruh subjek penelitian.

## PEMBAHASAN

Vitamin C adalah Kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Oksidasi dipercepat dengan adanya tembaga dan besi. Vita-min C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam.5 Vitamin ini mempunyai rasa asam, enak untuk di konsumsi sehari-hari, dan fungsinya banyak sekali untuk kesehatan. Banyak bukti dari penili-tian yang mendukung fakta bahwa vitamin C memiliki peran penting dalam pelbagai mekanisme imunologis. Kadarnya yang tinggi di dalam sel darah putih (10 sampai 80 kalic0020 lebih tinggi dari kadar plasma), terutama lim-fosit, dengan cepat habis selama infeksi. Kondisi tersebut mirip dengan kasus gusi berdarah bila kekurangan vitamin C. 5 Status vitamin C seseorang sangat bergantung dari usia, jenis kelamin, asupan vitamin C harian, kemampuan

absorpsi dan ekskresi, serta adanya penyakit tertentu. Nama lain vitamin C adalah asam askorbat, antiskorbut vitamin, acidium ascorbinicum, cevitamid, cantau, cabion, ascorvit, planacit C, I-ascorbinezuur, 3-6okso-L-gulofucanolakton, asam sevitamat, asam xiloaskorbat, dan phamascorbine.

Vitamin C merupakan vitamin yang dapat dibentuk oleh beberapa jenis spesies tanaman dan hewan dari prekursor karbohidrat. Sayangnya sekali manusia tidak dapat mensintesis vitamin C dalam tubuhnya, karena tidak memiliki enzim L- gulonolakton oksidase. Manusia mutlak memerlukan vitamin C dari luar tubuh untuk memenuhi kebutuhannya.<sup>2,5</sup> Struktur vitamin C mirip dengan struktur monosakarida, tetapi mengandung gugus enediol. Pada vitamin C terdapat gugus enediol yang berfungsi dalam sistem perpindahan hydrogen yang menunjukkan peranan penting dari vitamin ini. Vitamin C mudah dioksidasi menjadi bentuk dehidro, keduanya secara fisiologis aktif dan ditemukan di dalam tubuh. Vitamin C dapat dioksidasi menjadi asam L- dehidroaskorbat terutama jika terpapar cahaya, pemanasan dan suasana alkalis. Selanjutnya jika, asam L- dehidroaskorbat dioksidasi lebih lanjut akan terbentuk asam 2,3 diketogulonik, lalu dapat menjadi asam oksalat dan 1- asam treonik. Reaksi vitamin C menjadi asam L- dehidroaskorbat bersifat reversible, sedangkan reaksi yang lainnya tidak.

Dalam tubuh manusia, Vitamin C mempunyai banyak fungsi sebagai koenzim atau kofaktor. Asam askorbat adalah bahan yang kuat kemampuan reaksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi. Beberapa turunan vitamin C (seperti asam eritrobik dan askorbit palmitat) digunakan sebagai antioksidan di dalam Industry pangan untuk mencegah proses menjadi tengik, perubahan warna (browning) pada buah-buahan dan untuk mengawetkan daging.

Berbagai penelitian telah menguji Vitamin C mudah diabsorpsi secara aktif dan mungkin pula secara difusi pada bagian atas usus halus lalu masuk ke peredaran darah melalui vena porta. Rata-rata absorpsi adalah 90% untuk konsumsi diantara 20 dan 120 mg sehari. Konsumsi tinggi sampai 12 gram (sebagai pil) hanya diabsorpsi sebanyak 16%. Vitamin C kemudian dibawa ke semua jaringan. Konsentrasi tertinggi adalah jaringan adrenal, pituitary, dan retina. Tubuh dapat menyimpan

hingga 1500 mg vitamin C bila konsumsi mencapai 100 mg sehari. Jumlah ini dapat mencegah terjadinya skorbut selama tiga bulan. Tanda-tanda skorbut akan terjadi bila persediaan tinggal 300 mg. Konsumsi melebihi taraf kejenuhan berbagai jaringan dikeluarkan melalui urine dalam bentuk asam oksalat. Pada konsumsi melebihi 100 mg sehari kelebihan akan dikeluarkan sebagai asam askorbat atau sebagai karbondioksida melalui pernapasan. Walaupun tubuh mengandung sedikit vitamin C, sebagian tetap akan dikeluarkan. Makanan yang tinggi dalam seng atau pectin dapat mengurangi absorpsi sedangkan zat-zat di dalam ekstrak apel dapat meningkatkan absorpsi. Status vitamin C tubuh ditetapkan melalui tanda-tanda klinik dan pengukuran kadar vitamin C di dalam darah. Tanda-tanda klinik antara lain, perdarahan kapiler dibawah kulit. Tanda dini kekurangan vitamin C dapat diketahui bila kadar vitamin C darah dibawah 0,20 mg/dl.

Defisiensi vitamin C dapat menimbulkan beberapa gejala, dari yang ringan sampai berat. Defisiensi ringan ditandai dengan timbulnya kelelahan, anoreksia, nyeri otot dan lebih mudah stress dan infeksi, sedangkan defisiensi berat menimbulkan penyakit skorbut. Bila pengobatan yang diberikan terlambat dapat menyebabkan kematian.<sup>10</sup> Defisiensi asam askorbat juga menimbulkan sariawan atau skorbut, penyakit yang ditandai dengan ulkus, gusi seperti spons, gigi yang ompong, pembuluh darah yang rapuh, pembengkakan sendi dan anemia. Banyak dari gejala defisiensi ini dapat terjadi akibat defisiensi pada hidroksilasi kolagen yang menyebabkan defek jaringan ikat.<sup>11</sup> Vitamin C sebenarnya merupakan vitamin yang relatif tidak toksik, tetapi pernah dilaporkan asupan 1 gram/hari dapat menimbulkan mual dan diare, tes glukosa darah kurang akurat dan terbentuknya batu ginjal.<sup>12</sup> Konsumsi vitamin C berlebihan dapat menyebabkan rebound scurvy, sehingga individu yang telah terbiasa mengkonsumsi dalam jumlah yang banyak, bila hendak menghentikan kebiasaan tersebut harus dilakukan secara bertahap.

Dari penelitian ini vitamin C memberikan perlindungan terhadap kadar radikal bebas secara bermakna, dikarenakan oleh durasi pemberian perlakuan yang lama dan rutin dengan dosis tertentu, pada sampel yang lebih luas. Apabila Vitamin C diberikan dalam

dosis tunggal dengan waktu relatif singkat maka belum dapat menjamin memberikan nilai yang bermakna dikarenakan belum sampai mempengaruhi perbaikan sel dalam menangkal radikal bebas. Antioksidan bekerja sebagai agen proteksi terhadap stress oksidatif melalui 2 fungsi yaitu sebagai antagonis terhadap oksidasi radikal bebas dan menstimulus serta meregulasi keseimbangan redox (*reduction oxidation*). Stress oksidatif berkaitan dengan 2 proses terpisah yang memiliki interelasi paralel; pembentukan ROS dan perubahan keseimbangan redox. Hal ini juga berlaku untuk asam urat, disebutkan bahwa sebenarnya asam urat masuk dalam golongan antioksidan. Ada beberapa kemungkinan penelitian tentang kadar asam urat ini memiliki pengaruh peningkatan yang bermakna. Hal itu dikarenakan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi kadar asam urat. Faktor-faktor seperti: Usia, Genetik, Jenis kelamin, Pola makan, Aktivitas fisik dan Faktor lingkungan yang mempengaruhi TUC. Waktu mengkonsumsi vita-min C yang hanya dalam kurun waktu 40 hari. Diketahui dari Dari penelitian Huang HY pada tahun 2005 konsumsi vitamin C lebih dari 500 mg per hari da-lam bentuk suplemen selama dua bulan dapat menurunkan kadar asam urat. Hal ini menunjukkan kurangnya waktu untuk mengkonsumsi vitamin c serta jumlah dosis yang dipaparkan di dalam sampel. Waktu sadar efektif pada mas-ing-masing individu berbeda tergantung pada banyak faktor yakni respon venti-lasi pulmoner terhadap hipoksia dan kebugaran fisik, umur, kesamaptaan jasmani, derajat latihan dan pengalaman mengalami hipoksia sebelumnya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh bermakna pada pemberian vitamin C terhadap kadar Asam Urat, tetapi tidak bermakna pada SOD walaupun terjadi peningkatan pada Siswa Sejursartakes A 27 Skadik 504 tahun 2019.

## REFERENSI

- Dehart, R.L.;J.R.Davis (2002). *Fundamental of Aerospace Medicine : Transalating Research into Clinical Applications*, 3rd Rev Ed. United States : Lippincott Williams anf Wlikins.p.720
- Pusrianingsih, S.S ;Panunggal.B (2015). Hubungan Asupan Purin, Vitamin C dan Aktifitas Fisik Terhadap Kadar Asam Urat Pada Remaja Laki-Laki. *JNC Journal of Nutritional College.Universitas Diponegoro*. Volume 4, Nomor 1,2015
- Huang HY, Appel LJ, Choi MJ, et al. The effects of vitamin C supplementations on serum concentrations of uric acid. *Arthritis Rheum* 2005; 52 1843-7
- Raivio KO (1976) Neonatal hyperuricemia. *J Pediatr* 88: 625–630. [PubMed]
- Winarno, F. G., 2007. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka
- Thurnham D.I, Bender D. A, Scott J dan Halsted C. H. 2000. Water soluble vitamin, dalam *Human Nutritions and Dietatic* (Garow J. S, James W. P. T and Ralph A) hal 249 - 257, Harcourt Publishers Limited, United Kingdom.
- Almatsier Sunita, 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Kumalaningsih Sri, M.App.Sc, Prof.DR.Ir, 2006. *Antioksidan Penangkal Radikal Bebas*. Surabaya : Trubus Agrisarana Nuraini
- Ernsting's *Aviation Medicine*, Rainford&Gardwell, 4th Edition, Edward Arnold, 2006 page 122-123
- Frei. 1994. *Reactive Oxygen Species and Antioxidant Vitamins: Mechanisms of Action* (American Jurnal Medicine).
- Adi Asmono.1988. *Ilmu Kesehatan Penerbangan*. Buku Ajar Pusdiklatlitbang Garuda. Jakarta
- Wardaya,et al. 2012. *Intermittent Hypoxia Hypobaric Exposure Minimized Oxidative Stress and Antioxidants in Brain Cells of Sprague Dawley Mice*
- Buku Petunjuk Teknis TNI AU tentang Indoktrinasi dan Latihan Aerofisiologi Awak Pesawat. Mabes TNI AU, 2013.
- Smart TL dan Cable GG.Australian Defence Force hypobaric chamber training, 1984-2001. *ADF Health*, 5 : 3-10, 2004.

Bakonyi T dan Radak Z. High altitude and free radicals. *J Sports Sci and Med*, 3 : 64-69, 2004.

Halliwell B, dan Gutteridge JMC, *Free Radicals in Biology and Medicine*, Oxford University Press, New Yor : 646-648, 1999.

Wardaya, et al. 2016. Pengaruh pemberian Co enzim Q10 terhadap TUC pa-da siswa Suskeslap Paskhas Skadik 504 tahun 2016. Lakespra Saryanto Mabes TNI AU

