

# EFEK PEMBERIAN VITAMIN E TERHADAP JUMLAH ERYTROSIT DAN AKTIVITAS ENZIM KATALASE TIKUS AKIBAT PAPARAN SINAR ULTRAVIOLET

Yustini Alioes, Elmatris Sy

Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Andalas  
E-mail: anduringpepaya09@gmail.com

## *Abstrak*

Sinar ultra violet (UV) selain mempunyai dampak positif terhadap kesehatan, UV juga dapat membahayakan kesehatan. Dampak negatif UV ini dirasakan oleh orang-orang yang terpapar sinar UV dalam jangka waktu lama, seperti nelayan dan petani. Radiasi UV tingkat sedang menyebabkan kulit kemerahan (eritema), sedangkan tingkat tinggi dapat menyebabkan perdarahan pada kulit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian vitamin E terhadap jumlah erytrosit dan aktifitas enzim katalase tikus akibat paparan sinar ultra violet. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menggunakan tikus sebagai hewan coba, yang dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Andalas dari bulan September – Desember 2008. Populasi adalah 20 ekor tikus galur Wistar, umur  $\pm$  2 bulan dan berat badan 200-250 gram. Sampel diambil secara acak (*simple random sampling*) dari populasi dan dibagi menjadi dua kelompok yaitu : Kelompok kontrol (Kelompok yang diradiasi UV 6 jam/hari selama 3 minggu tanpa pemberian vitamin E) dan kelompok perlakuan (Kelompok yang diradiasi UV 6 jam/hari selama 3 minggu dengan pemberian vitamin E dosis 0.45 IU/kg BB/1 kali/hari). Hasil penelitian menunjukkan pada kelompok kontrol terjadi penurunan jumlah erytrosit dan aktifitas enzim katalase akibat paparan sinar UV. Jumlah Penurunan ini akan lebih sedikit setelah pemberian vitamin E.

Efek pemberian vitamin E dapat menghambat penurunan jumlah erytrosit dan aktivitas enzim katalase tikus yang terpapar sinar ultraviolet.

*Kata Kunci : VitaminE, Erytrosit, Katalase*

## *Abstract*

Ultraviolet (UV) in addition to having a positive impact on health, UV can also endanger your health. UV negative impact is felt by the people who are exposed to UV light for long periods, such as fishermen and farmers. UV radiation levels are causing skin redness (erythema), whereas high levels can cause bleeding in the skin.

This study aims to determine the effect. These are experimental studies using rats as an animal, which conducted the Biochemistry Laboratory of the Faculty of

Medicine University of Newcastle from September - December 2008. Population is 20 strains of Wistar rats, age  $\pm$  2 months and weight 200-250 grams. Samples taken at random (simple random sampling) of the population and divided into two groups: control group (group UV irradiated 6 hours/day for 3 weeks without vitamin E) and the treatment group (group UV irradiated 6 hours/day for 3 weeks with doses of vitamin E 0:45 IU/kg BB/1 kali/day). The results showed in the control group declines erytrosit and catalase enzyme activity due to exposure to UV. decline was much less after vitamin E. Conclusion: The effect vitamin E can inhibit the decrease in the number erytrosit and catalase enzyme activities of rats exposed to ultraviolet light.of vitamin E on the number of erytrosit and catalase enzyme activities of rats by exposure to ultraviolet light.

*Key words : Vitamin E, Erytrosit, Katalase*

## Pendahuluan

Radiasi ultraviolet (UV) di bidang kesehatan digunakan sebagai alat pemekat warna kulit pada orang kulit putih (*sun tanning*), desinfektan dan sebagai terapi sinar pada bayi hiperbilirubinemia agar produksi bilirubin dapat dikurangi. Selain itu, UV juga digunakan di bidang lain untuk proses polimerisasi, litografi, reprografi, dan fotometri.<sup>(1)</sup>

Selain mempunyai dampak positif terhadap kesehatan, UV juga dapat membahayakan kesehatan. Dampak negatif UV ini dirasakan oleh orang-orang yang terpapar sinar UV dalam jangka waktu lama, seperti nelayan dan petani. Radiasi UV tingkat sedang menyebabkan kulit kemerahan (eritema), sedangkan tingkat tinggi dapat menyebabkan perdarahan pada kulit. Paparan UV-A (radiasi UV dengan panjang gelombang 315-400 nm) pada waktu yang lama dapat menyebabkan penuaan kulit dan meningkatkan risiko kanker kulit.<sup>(1)</sup> Penyinaran sinar UV selama 6 (enam) jam dapat menyebabkan pelepasan enzim dari “*suicide packet*” lisosom. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa radiasi UV dapat mempengaruhi aktivitas sistem oksidan yaitu terjadi penurunan *superoksida dismutase* (SOD) dan aktivitas katalase pasca penyinaran UV.<sup>(2)</sup>

Oksidan yang mungkin terbentuk di dalam sel eritrosit adalah superoksida ( $O_2^-$ ), hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ), radikal peroksil ( $ROO\bullet$ ) yang merupakan *reactive oxygen species* (ROS). Superoksida di dalam eritrosit terbentuk karena proses autooksidasi Hb (pada manusia terjadi hampir 3% autooksidasi Hb perhari) menjadi metHb.<sup>(3)</sup>

Ion  $Fe^{2+}$  dari Hb sangat rentan terhadap oksidasi oleh oksidan, misal  $O_2$ , di mana terbentuk metHb yang

tidak mampu mengangkut oksigen. Pada keadaan normal, hanya dijumpai sedikit metHb di dalam darah karena eritrosit memiliki sistem yang efektif untuk mereduksi kembali  $Fe^{3+}$  menjadi  $Fe^{2+}$ .<sup>(3)</sup>

*Oxygen stress* yang disebabkan faktor dari luar seperti sinar ultraviolet, bahan kimia, polutan lingkungan dan sebagainya dapat menghasilkan ROS.

Radiasi UV juga dapat menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah radikal bebas.<sup>(4)</sup> Radikal bebas yang terbentuk akibat radiasi UV dapat berupa radikal oksigen, oksigen tunggal ( $^1O_2$ ), radikal hidroksil ( $\bullet OH$ ), lipid peroksida, dan radikal alkoksil (5). Molekul  $^1O_2$  yang dihasilkan oleh radiasi UV merupakan salah satu faktor yang berperan dalam proses induksi radikal bebas. Oksidasi lipid oleh  $^1O_2$  menyebabkan terbentuknya lipid peroksida pada asam lemak terutama asam lemak tidak jenuh rantai panjang dan membran sel yang dapat menyebabkan ketidakstabilan dan kerusakan membran sel yang luas.<sup>(6)</sup>

Membran eritrosit merupakan salah satu membran sel yang rentan terhadap serangan radikal hidroksil ( $\bullet OH$ ). Jika  $\bullet OH$  menyerang membran eritrosit, maka fluiditas membran sel akan terganggu yang dapat menyebabkan lisis bahkan kematian sel. Akibatnya, jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin akan terganggu.<sup>(1)</sup> Radikal hidroksil dapat menimbulkan reaksi rantai yang dikenal dengan peroksida lipid (*lipid peroxidation*).<sup>(7,2)</sup> Peroksida lipid dengan reaksi autooksidasi akan menghasilkan radikal bebas yang menyebabkan kerusakan sel sehingga menyebabkan terjadinya anemia hemolitik.<sup>(3)</sup>

Radikal bebas tersebut tidak menimbulkan efek negatif dalam tubuh bila terdapat dalam jumlah yang seimbang karena tubuh memiliki

sistem antioksidan yang mampu menetralkannya, tetapi apabila terjadi ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan, dimana jumlah radikal bebas lebih banyak dari pada antioksidan, maka akan timbul suatu keadaan yang disebut *oxidative stress*. Bila keadaan *oxidative stress* ini dibiarkan dalam waktu yang lama, maka mungkin akan menimbulkan keganasan, inflamasi, aterosklerosis, penuaan, iskemia, dan hemolisis.<sup>(3,8)</sup>

Tubuh memiliki mekanisme pertahanan tersendiri terhadap radikal bebas. Salah satu garis pertahanan yang penting adalah sistem enzim, yaitu *superoksida dismutase* (SOD), *catalase*, dan *glutation peroksidase*.<sup>(9)</sup> Enzim ini berperan dalam menetralkan radikal bebas di dalam tubuh. Pada eritrosit, enzim ini berperan sangat besar karena eritrosit sangat mudah rusak oleh peroksida lipid.<sup>(3)</sup>

Nutrisi memainkan peranan kunci dalam menjaga pertahanan enzim tubuh terhadap radikal bebas. Mineral-mineral seperti selenium, tembaga dan seng terlibat dalam susunan dan aktivitas enzim tersebut. Senyawa dengan berat molekul kecil yang bekerja sebagai antioksidan juga memiliki peranan penting dalam mencegah terjadinya kerusakan oksidatif pada jaringan tubuh, diantaranya yang dapat ditemukan dalam makanan adalah vitamin E, vitamin C, karotenoid, dan flavonoid.<sup>(9)</sup>

Vitamin E dalam bentuk alfa-tokoferol merupakan antioksidan mudah larut dalam lipid. Pada tahun 1980 Burton dkk, menunjukkan bahwa alfa-tokoferol adalah antioksidan pemutus rantai oksidasi yang hebat. Alfa-tokoferol memutuskan reaksi rantai dari lipid peroksidasi melalui reaksi dengan radikal hidroksil.<sup>(10)</sup> Vitamin E atau alfa-tokoferol juga

dapat melindungi tubuh manusia terhadap proses peroksidasi lipid dan dapat pula membantu menstabilkan struktur membran.<sup>(9)</sup>

Berdasarkan dampak negatif yang ditimbulkan akibat paparan sinar UV, peranan vitamin E yang dapat mencegah stres oksidatif serta peranan enzim katalase yang juga bertindak sebagai pertahanan tubuh maka peneliti termotivasi untuk meneliti tentang Efek Pemberian Vitamin E terhadap Jumlah eritrosit dan Enzim Katalase Akibat Paparan Sinar Ultra Violet.

### Perumusan Masalah

1. Bagaimanakah jumlah eritrosit tikus yang dipapar sinar ultraviolet tanpa pemberian vitamin E ?
2. Bagaimanakah jumlah eritrosit tikus yang dipapar sinar ultraviolet dengan pemberian vitamin E ?
3. Bagaimanakah kadar enzim katalase tikus yang dipapar sinar ultraviolet tanpa pemberian vitamin E
4. Bagaimanakah kadar enzim katalase tikus yang dipapar sinar ultraviolet dengan pemberian vitamin E

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek pemberian vitamin E terhadap jumlah eritrosit dan enzim katalase akibat paparan sinar ultra violet

### Manfaat Penelitian

1. Dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga menghindari paparan sinar UV bila dalam pemakaian vitamin E

2. Dapat diketahuinya efek samping paparan sinar UV terhadap enzim katalase yang ada dalam tubuh .

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menggunakan tikus sebagai hewan coba. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Andalas dari bulan September – Desember 2008.

### Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi adalah 20 ekor tikus galur Wistar, umur  $\pm$  2 bulan dan berat badan 200-250 gram.
2. Sampel diambil secara acak (*simple random sampling*) dari populasi dan dibagi menjadi dua kelompok :

Kelompok kontrol : Kelompok yang diradiasi UV 6 jam/hari selama 3 minggu tanpa pemberian vitamin E

Kelompok perlakuan: Kelompok yang diradiasi UV 6 jam/hari selama 3 minggu dengan pemberian vitamin E dosis 0.45 IU/kgBB/1kali / hari

3. Besar sampel minimal dihitung dengan menggunakan rumus *Fraenkle and Wallen*.

$$(np - 1) - (p - 1) \geq p^2$$

Dimana : p = jumlah kelompok hewan percobaan

n= jumlah hewan coba dalam tiap kelompok

p = 2 kelompok

n = ?

$$(np - 1) - (p - 1) \geq p^2$$

$$(2n - 1) - (2 - 1) \geq 2^2$$

$$2n - 2 \geq 4$$

$$2n \geq 6$$

$$n \geq 3$$

### Prosedur Kerja

#### 1.Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi adaptasi 2 X 20 ekor (40 ekor) tikus galur Wistar selama 1 minggu di laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Pengukuran berat badan hewan coba dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan. Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan selama penelitian berlangsung.

#### 2.Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan selama 3 minggu, dengan ketentuan sebelum perlakuan hewan coba ditimbang berat badannya. Setelah siap, hewan coba pada tiap perlakuan diletakkan di dalam ruang yang diradiasi ultraviolet yang bersumber dari lampu TL flourosen 20 watt baik yang diberi vitamin E dengan dosis 25 UI/Kg BB maupun tanpa diberi vitamin E.

Perlakuan dilaksanakan pada pagi hari selama 6 jam/hari selama 3 minggu. Setelah itu, tikus diambil darahnya untuk diukur jumlah eritrosit dan aktivitas enzim katalasenya. Jumlah eritrosit dihitung dengan mikroskop cahaya dan kamar hitung improved *Neubauer*. Aktivitas enzim katalase dinilai serapannya pada panjang gelombang 570 nm dari penurunan substrat H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Yustini Alioes dan Elmatris Sy, EFEK PEMBERIAN VITAMIN E TERHADAP 132  
JUMLAH ERYTROSIT DAN AKTIVITAS ENZIM KATALASE TIKUS AKIBAT  
PAPARAN SINAR ULTRAVIOLET

**Pengolahan dan Analisa Data**

Data yang diperoleh dilakukan uji t tidak berpasangan. Jika data tidak homogen atau tidak normal atau keduanya, maka dilakukan uji non parametrik dengan uji Mann-Whitney. Jika terdapat perbedaan maka

dilakukan uji lanjut (*Post hoc Analysis*).

**HASIL**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran dapat diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 1.** Efek Pemberian Vitamin E Terhadap Jumlah Erytrosit Dan Enzim Katalase Akibat Paparan Sinar Ultra Violet

No.	Kelompok	Rata2 Jumlah Erytrosit(juta/mm <sup>3</sup> )			Rata2 Aktifitas Katalase(unit/mg)		
		Sblm terpapar Sinar UV	Stlh terpapar Sinar UV	selisih	sblm terpapar sinar UV	stlh terpapar sinar UV	selisih
1.	Kontrol	8,684	7,578	-1,106	6,005	4,78	-1,225
2.	Perlakuan (pemberian vitamin E)	9,11	8.974	-0,136	4,979	4,934	-0,045

Dari tabel 1 didapatkan bahwa terjadi penurunan jumlah erytrosit dan aktifitas enzim katalase bilah terpapar sinar UV. Penurunan ini dapat terhambat dengan pemberian vitamin E.

**PEMBAHASAN**

Dari table 1 didapatkan pada kelompok kontrol terjadi penurunan jumlah eritrosit setelah pemaparan ultraviolet dengan rerata 1,106 ± 0,786 juta/mm<sup>3</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa radiasi ultraviolet dapat menyebabkan kerusakan membran sel eritrosit sehingga jumlahnya berkurang.

Radiasi ultraviolet (UV) adalah gelombang elektromagnetik yang dapat memberikan efek buruk pada makhluk

hidup. Paparan UV dapat memicu terbentuknya radikal bebas melalui mekanisme sebagai berikut : Intensitas radiasi sinar UV yang sangat tinggi dapat menyebabkan reaksi fisi homolitik senyawa hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) menjadi spesies radikal bebas hidrosil (OH<sup>0</sup>) yang sangat rekatif. Radikal hidroksil dapat bereaksi secara acak terhadap komponen biomolekul seperti karbohidrat, lipid, protein, dan asam nukleat. Membran eritrosit merupakan salah satu membran sel yang rentan terhadap serangan radikal hidroksil (OH<sup>0</sup>). Jika OH<sup>0</sup> menyerang membran eritrosit, maka fluiditas membran sel akan terganggu yang dapat menyebabkan lisis bahkan kematian sel

sehingga akan terjadi perubahan pada jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin.<sup>(1)</sup> Hal inilah yang menyebabkan penurunan jumlah eritrosit setelah pemaparan.

Pada kelompok yang diberi vitamin E juga terjadi penurunan jumlah eritrosit setelah pemaparan UV, namun secara statistik penurunan ini tidak bermakna. Perbedaan rerata selisih diantara kedua kelompok bermakna secara statistik,  $p = 0,048$  ( $p < 0,05$ ). Kedua hal tersebut dapat membuktikan bahwa dengan pemberian vitamin E, kerusakan membran eritrosit yang disebabkan oleh radikal bebas akibat pemaparan UV dapat dicegah.

Hasil tersebut sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Mc Vean, et al bahwa vitamin E merupakan antioksidan larut lemak yang mampu mempertahankan kestabilan dan integritas membran. Reaksi alfa-tokoferol dengan peroksida lipid menghasilkan hidroperoksida yang stabil dan radikal tokoperoksil yang dapat melindungi membran terhadap bahaya peroksida lipid.<sup>(5)</sup>

Berdasarkan tabel 3 juga terlihat pada kelompok kontrol terjadi penurunan aktivitas katalase setelah pemaparan sinar uv dengan rerata  $1,226 \pm 0,835$  unit/mg, penurunan ini dinyatakan bermakna secara statistik  $p = 0,033$  ( $p < 0,05$ ). Penurunan ini dapat mencerminkan adanya peningkatan aktivitas ROS setelah pemaparan UV.

Radiasi ultraviolet (UV) juga dapat memicu pembentukan lipid peroksida membran sel melalui perubahan struktur elektronik oksigen, yaitu dari posisi triplet menjadi singlet. Molekul  $O_2$  singlet mempunyai energi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan  $O_2$  triplet, sehingga molekul  $O_2$  singlet bersifat tidak stabil serta dapat memicu terbentuknya *Reactive Oxygen Species* (ROS) lainnya.<sup>(1)</sup> Aktivitas

*Reactive Oxygen Species* (ROS) dapat dinilai berdasarkan aktivitas antioksidan enzimatisnya dan atau dari kerusakan yang ditimbulkannya.<sup>(1)</sup> Pada penelitian ini digunakan katalase sebagai salah satu parameter penilaian aktivitas ROS, karena enzim ini berperan dalam katalisis hidrogen peroksida (sebagai ROS) menjadi air dan oksigen. Semakin rendah aktivitas katalase, maka aktivitas ROS akan semakin meningkat.

Pada kelompok pemberian vitamin E juga terjadi penurunan aktivitas katalase dengan rerata selisih sebesar  $0,045 \pm 0,337$  unit/mg protein yang secara statistik dinyatakan tidak bermakna  $p = 0,779$  ( $p > 0,05$ ). Perbedaan antara perubahan aktivitas katalase pada kelompok kontrol dan kelompok vitamin E dinyatakan bermakna secara statistik  $p = 0,31$  ( $p > 0,05$ ). Kedua hal tersebut membuktikan bahwa pemberian vitamin E sebagai antioksidan eksogen mampu meredam radikal bebas yang ditimbulkan oleh paparan UVB sehingga peningkatan aktivitas ROS yang terjadi dapat diredam oleh antioksidan endogen yaitu katalase. *Reactive Oxygen Species* (ROS) dapat diredam oleh sistem antioksidan endogen yang merupakan lini pertahanan pertama, namun dalam keadaan stress oksidatif dimana radikal bebas yang terbentuk lebih tinggi dari pada sistem oksidan yang mampu meredamnya maka keberadaan antioksidan eksogen sebagai lini pertahanan kedua sangat diperlukan.

Vitamin E sebagai suatu antioksidan mampu melindungi membran seluler dan subseluler dari kerusakan yang disebabkan radikal bebas karena peroksidasi lipid tidak jenuh yang dihasilkan oleh metabolisme normal dalam tubuh dan oleh adanya absorpsi dari luar tubuh seperti sinar ultraviolet. Vitamin E sebagai donor hidrogen dapat merubah radikal proksil

menjadi radikal tokoferil yang kurang reaktif sehingga tidak mampu menyerang rantai asam lemak. Prinsip kerjanya adalah mampu memberikan ion hidrogen, sehingga radikal bebas menjadi molekul yang stabil.<sup>(11)</sup> Menurut Burton dkk, alfa – tokoferol adalah antioksidan pemutus rantai oksidasi yang hebat. Alfa-tokoferol memutuskan reaksi rantai dari lipid proksidasi melalui reaksi dengan radikal hidroksil.<sup>(10)</sup>

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa : Efek pemberian vitamin E dapat meng-hambat penurunan jumlah eritrosit dan aktivitas katalase tikus yang dipapar sinar ultraviolet.

### KEPUSTAKAAN

1. Eko S, Fujiati, dan Roselina P, 2004. Pengaruh Vitamin C terhadap Jumlah Eritrosit dan Kadar Hemoglobin pada Tikus Wistar Galur *Sprague Dawley* yang dipajan Sinar Ultraviolet. Jurnal Kedokteran YARSI, Vol 1, No 12. Oktober.
2. Fadilah Supari, 1996. Radikal Bebas dan Patofisiologi Beberapa Penyakit. Prosiding Seminar Senyawa Radikal dan Pangan: Reaksi Biomolekular, Dampak terhadap Kesehatan dan Penangkalannya.
3. Lautan Jansen, 1997. Radikal Bebas pada Eritrosit dan Leukosit. Cermin Dunia Kedokteran, No. 116.
4. Sri L Wihardi, 2000. Pengaruh Radikal Bebas Terhadap

Penuaan Kulit dan Penatalaksanaanannya. Naskah Lengkap Simposium Pengaruh Radikal Bebas terhadap Penuaan dalam Rangka Lustrum IX FKUA 7 September 1955-2000.

5. Maralee McVean, Kim Kramer-Stickland, and Daniel C. Liebler, 1999. Oxidants and Antioxidants in Ultraviolet-Induced Nonmelanoma Skin Cancer.
6. Halliwell B and Gutteridge JM, 1999. Free Radical in Biology and Medicine, Clarendone Press, Oxford.
7. Purnomo Suryohudoyo, 2000. Oksidan, Antioksidan, dan Radikal Bebas. Buku Naskah Lengkap Simposium Pengaruh Radikal Bebas terhadap Penuaan dalam Rangka Lustrum IX FKUA Padang, 7 September 1955-2000.
8. Syafril Syahbudin, 2000. Peran Radikal Bebas dan Antioksidan pada Proses Penuaan pada Diabetes Melitus. Buku Naskah Lengkap Simposium Pengaruh Radikal Bebas terhadap Penuaan dalam Rangka Lustrum IX FKUA 7 September 1955-2000.
9. Sulistyowati Tuminah, S.Si, 2000. Radikal Bebas dan Antioksidan-Kaitannya dengan Nutrisi dan Penyakit Kronis. Cermin Dunia Kedokteran, No 128.
10. Lukman H, 2003. Efek Antioksidan Vitamin E dan Vitamin C pada Cedera Trauma



Kepala Berat. Medika Kartika  
Majalah Ilmiah Kedokteran  
Fakultas Kedokteran Ahmad  
Yani, Vol. 3 No. 1, April 2003.

11. Mayes, Peter, A, 1999. Struktur  
& Fungsi Vitamin Larut Air  
dIslam Biokimia Harper, Edisi  
24, Editor Murray K , dkk. EGC  
Jakarta.