

# PENGARUH PEMBERIAN *Virgin Coconut Oil* VCO TERHADAP KADAR MALONDIALDEHID TIKUS PADA AKTIFITAS FISIK MAKSIMAL

Fajar Apollo Sinaga  
Fakultas Ilmu Keolahragaan (FIK) Universitas Negeri Medan

**Abstrak.** Aktifitas fisik berat dapat mengakibatkan terjadi stress oksidatif diakibatkan produksi radikal bebas melebihi jumlah antioksidan di dalam tubuh. Malondialdehid (MDA) merupakan indikator umum yang digunakan untuk menentukan jumlah radikal bebas dan secara tidak langsung menilai kapasitas oksidan tubuh. Stres oksidatif dapat dicegah atau dikurangi dengan pemberian antioksidan. Salah satu sumber alami yang mengandung antioksidan adalah *Virgin Coconut Oil* (VCO). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian VCO terhadap kadar malondialdehid pada tikus yang melakukan aktivitas fisik maksimal. Penelitian menggunakan *pretest-posttest control group design*. Dua puluh empat tikus dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok kontrol (P0) diberikan 1,5 ml air suling, kelompok intervensi (P1), (P2) dan (P3) diberikan VCO dengan dosis berbeda (masing-masing 1 ml, 2 ml, dan 3 ml/hari). Semua kelompok dilatih untuk berenang selama 4 minggu dan kemudian dipaksa untuk berenang tanpa beban sampai kelelahan. Pengukuran MDA dilakukan sebelum pemberian VCO dan sesudah melakukan aktifitas fisik maksimal. Hasil analisis menunjukkan kadar MDA pada kelompok kontrol meningkat secara signifikan ( $P < 0,05$ ) dan pada kelompok perlakuan terjadi penurunan ( $P < 0,05$ ). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa VCO dapat mencegah peningkatan produksi radikal bebas akibat aktifitas fisik maksimal.

Kata Kunci: *virgin coconut oil*, radikal bebas, antioksidan, aktifitas fisik maksimal

## Pendahuluan

Sel secara rutin menghasilkan radikal bebas dan kelompok oksigen reaktif (*reactive oxygen species*/ROS) yang merupakan bagian dari proses metabolisme. Pada saat produksi radikal bebas melebihi antioksidan pertahanan seluler maka dapat terjadi stres oksidatif, dimana salah satu faktor penyebabnya adalah akibat aktifitas fisik (Daniel *et al*, 2010; Urso, 2003).

Pada kondisi stres oksidatif, radikal bebas akan menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid membran sel dan merusak organisasi membran sel (Evans, 2000). *Malondialdehyde* (MDA) adalah salah satu hasil dari peroksidasi lipid yang disebabkan oleh radikal bebas selama latihan fisik

maksimal atau latihan daya tahan (*endurance*) dengan intensitas tinggi (Wang *et al.*, 2008; Lyle *et al.*, 2009, Sousa, 2006) sehingga Malondialdehid (MDA) merupakan indikator umum yang digunakan untuk menentukan jumlah radikal bebas dan secara tidak langsung menilai kapasitas oksidan tubuh (Liang *et al.*, 2008).

Hasil studi menunjukkan bahwa stres oksidatif adalah salah satu faktor yang bertanggung jawab terhadap kerusakan eritrosit selama dan setelah latihan fisik dan dapat menyebabkan anemia yang sering disebut "sport anemia" (Senturk *et al*, 2001) dan juga menyebabkan kerusakan pada jaringan otot (Vina, *et al.*, 2000). Kerusakan jaringan otot dan

darah ini dianggap terlibat dalam proses kelelahan, atau ketidakmampuan untuk menghasilkan tenaga. Kerusakan akibat stres oksidatif juga dapat mengubah histokimia darah dan menyebabkan nyeri otot (**Dekkers, et al 1996**). Hasil studi lain menunjukkan setelah melakukan latihan fisik maksimal menyebabkan perubahan nilai hematokrit, eritrosit dan leukosit (**Senturk et al., 2004**) dan berlari selama 1 jam terjadi kerusakan eritrosit seperti sel-sel eritrosit menjadi rapuh, penurunan kadar hemoglobin dan perubahan morfologi sel-sel eritrosit (**Senturk et al., 2005**).

Di dalam tubuh terdapat mekanisme antioksidan atau anti radikal bebas secara endogenik. Radikal bebas yang terbentuk akan dinetralkan oleh elaborasi sistem pertahanan antara antioksidan enzim-enzim seperti katalase, superoksida dismutase (SOD), glutathione peroxidase dan sejumlah anti oksidan non enzim termasuk diantaranya vitamin A, E dan C, glutathione, ubiquinone dan flavonoid (**Christopher, 2004; Urso, 2003**).

Peningkatan radikal bebas (ROS) akibat intensitas aktifitas fisik dapat melebihi sistem pertahanan anti oksidan di dalam tubuh (**Ji, 1999**) oleh karena itu dibutuhkan antioksidan yang berasal dari sumber alami atau sintetik dari luar tubuh (**Neva et al, 2003, Dyatmiko et al., 2000**).

Salah satu sumber alami yang mengandung antioksidan adalah *Virgin Coconut Oil* (VCO) (**Sutarmi dan Rozaline, 2005**). Keistimewaan VCO yang mengandung antioksidan membuat peneliti merasa tertarik dan perlu meneliti VCO secara ilmiah sebagai antioksidan untuk mengurangi radikal bebas akibat peningkatan

aktifitas fisik terutama aktifitas fisik maksimal.

### **Metode**

Hewan percobaan menggunakan tikus (*Rattus norvegicus Sprague Dawley*) dengan berat badan 200-250 g. Sebelum dilakukan perlakuan, tikus dipelihara di dalam kandang secara berkelompok dengan 6 ekor tikus per kandang selama satu bulan untuk aklimatisasi. Makanan tikus berupa pellet dan minuman air keran (*tap water*) yang diberikan *ad libitum*. Siklus terang gelap harian, temperatur dan kelembaban ruangan dibiarkan berada pada kisaran alamiah

### **Pemberian Perlakuan**

Semua tikus diambil dari kandang dan dibagi menjadi empat berkelompok secara random, masing-masing kelompok berjumlah 6 ekor tikus. Sebelum perlakuan dan sebelum tikus direnangkan, terlebih dahulu diukur kadar MDA. Selanjutnya kelompok I diberi aquadest, kelompok II diberi VCO 1ml/hari, kelompok III diberi VCO 2ml/hari dan kelompok IV diberi VCO 3ml/hari menggunakan spuit Gavage. Selanjutnya semua tikus dibuat latihan renang selama satu bulan. Setelah 30 hari, semua tikus disuruh melakukan aktifitas fisik maksimal dengan dengan cara tikus dipaksa renang di dalam sebuah wadah yang tidak ada jalan keluar. Selanjutnya dilakukan kembali pengukuran kadar MDA.

### **Analisis Statistik.**

Semua data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk rata-rata $\pm$ SD dan diuji normalitas dengan uji Kolmogorov-Smirnov, homogenitas dengan uji Levene. Selanjutnya dilakukan uji *t-paired* dan *one way anova* untuk mengetahui perbedaan antara kelompok dengan menggunakan

SPSS versi 17.0. Derajat kemaknaan pada penelitian ini adalah  $\alpha = 0,05$ .

### Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini digunakan sebanyak 24 tikus (*Rattus norvegicus Sprague Dawley*) jantan dewasa

dengan berat badan 200-250 g sebagai sampel, yang dibagi menjadi 4 (empat) kelompok masing-masing berjumlah 6 ekor tikus yaitu kelompok kontrol, kelompok P1 (VCO 1 ml), kelompok P2 (VCO 2 ml) dan kelompok P3 (VCO 3 ml). Pengukuran kadar MDA sebelum dan sesudah perlakuan ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Parameter Kadar MDA tikus sebelum dan sesudah perlakuan.

Kelompok	MDA Sebelum	MDA Sesudah
P0	1.25 ± 0.09	14.22 ± 0.69
P1	1.23 ± 0.12	1.2 ± 0.14
P2	1.20 ± 0.08	1.18 ± 0.11
P3	1.21 ± 0.06	1.09 ± 0.10

Keterangan: Data adalah rata-rata ± SD. Kelompok P0 diberi aquadest 1,5 ml, Kelompok P1 diberi VCO 1ml, kelompok P2 diberi VCO 2ml dan kelompok P3 diberi VCO 3 ml.

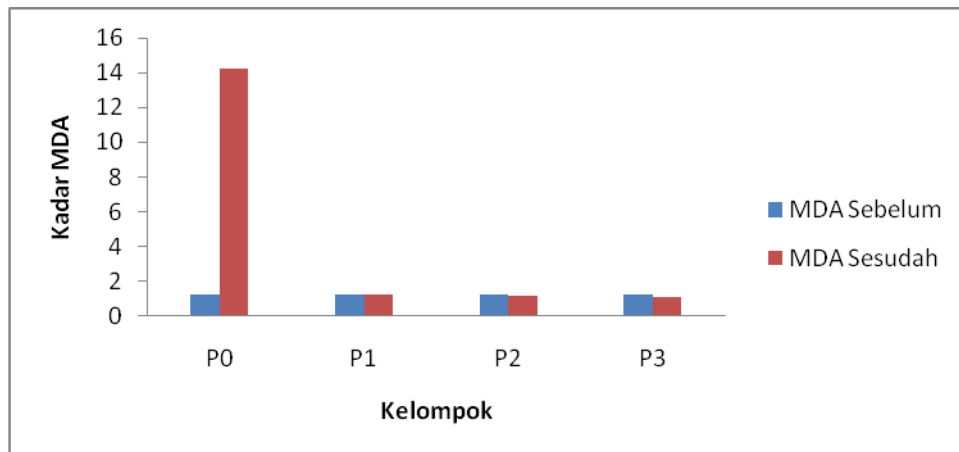
Hasil uji normalitas data homogenitas data sebelum dan sesudah perlakuan menunjukkan data kadar MDA berdistribusi normal dan homogen ( $p > 0,05$ ). Hasil uji statistik dengan menggunakan uji anova menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kadar MDA antar kelompok sebelum perlakuan ( $p > 0,05$ ). Hasil uji t-paired menunjukkan bahwa kadar MDA meningkat secara signifikan pada kelompok kontrol sedangkan pada kelompok perlakuan mengalami penurunan secara signifikan ( $p < 0,05$ ). Hasil uji statistik dengan menggunakan uji anova menunjukkan kadar MDA pada kelompok perlakuan (Kelompok II, III dan IV) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ), tetapi kadar MDA kelompok perlakuan lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (Kelompok I) ( $p < 0,05$ ).

### Pembahasan

### Pengaruh Pemberian Virgin Coconut Oil Terhadap Kadar Malondialdehid

Dari hasil penelitian diperoleh peningkatan kadar MDA pada kelompok kontrol, sedangkan pada kelompok perlakuan dari hasil uji statistik tidak mengalami peningkatan seperti ditunjukkan pada gambar 1. Meningkatnya kadar MDA pada kelompok kontrol diakibatkan produksi radikal bebas akibat melakukan aktifitas fisik maksimal melebihi antioksidan pertahanan seluler tubuh sehingga terjadi stress oksidatif. Seperti diketahui *Malondialdehyde* (MDA) adalah salah satu hasil dari peroksidasi lipid yang disebabkan oleh radikal bebas selama latihan fisik maksimal atau latihan daya tahan (*endurance*) dengan intensitas tinggi (Wang et al., 2008; Lyle et al., 2009, Sousa, 2006). Banyak hasil studi melaporkan bahwa aktifitas fisik berat berkontribusi terhadap stress oksidatif

khususnya ketika latihan dengan intensitas tinggi.



Gambar 1. Kadar MDA sebelum dan sesudah pemberian VCO pada tikus yang melakukan aktifitas fisik maksimal. P0 (aquadest 1,5 ml), P1=VCO 1ml, P2=VCO 2 ml, P3=VCO 3ml)

Dua mekanisme yang menyebabkan stress oksidatif pada latihan aerobik dengan intensitas tinggi adalah meningkatnya pro-oksidan melalui efek peningkatan konsumsi oksigen yang meningkat 10 sampai 15 kali dibandingkan pada saat istirahat dan antioksidan yang relatif tidak mencukupi dibandingkan pro-oksidan (Alessio *et al*, 2000). Sementara itu menurut Ji (1999), selama aktifitas fisik maksimal konsumsi oksigen seluruh tubuh meningkat sampai 20 kali, sedangkan konsumsi oksigen pada serabut otot diperkirakan meningkat sampai 100 kali lipat. Hal yang hampir sama juga dilaporkan oleh (Chevion *et al.*, 2003) yang menyatakan selama melakukan latihan fisik maksimal, konsumsi oksigen tubuh meningkat dengan cepat. Penggunaan oksigen oleh otot selama latihan fisik maksimal dapat meningkat sekitar 100–200 kali dibandingkan saat istirahat (Chevion *et al.*, 2003). Peningkatan konsumsi oksigen selama latihan dapat meningkatkan pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Bailey et al,

2003.) dan dapat menyebabkan stres oksidatif (Alessio, 1993; Williams *et al*, 2006).

Sejumlah jalur potensial yang berhubungan dengan produksi oksidan telah dijelaskan oleh (Deaton dan Marlin, 2003) adalah sebagai berikut:

1. Konsumsi oksigen meningkat beberapa kali lipat akibat berolahraga. Kebocoran elektron pada rantai transfer elektron di mitokondria akan menghasilkan anion superoksida.
2. Enzim Xanthine dehidrogenase akan mengoksidasi hipoksantin menjadi xanthine dan selanjutnya xanthine membentuk asam urat menggunakan  $\text{NAD}^+$  sebagai akseptor elektron membentuk NADH. Selama iskemia, pada otot aktif xanthine akan diubah menjadi xanthine oksidase melalui metabolisme anaerobik oleh ATP dan enzim dehidrogenase ATP. Selama reperfusi, dengan hasil peningkatan beban oksigen, xanthine oksidase mengkonversi hipoksantin menjadi asam urat,

tetapi menggunakan oksigen sebagai akseptor elektron membentuk superoksida.

3. Kerusakan jaringan akibat latihan dapat menyebabkan aktivasi sel inflamasi seperti neutrofil, yang akhirnya menghasilkan radikal bebas dengan menggunakan NADPH oksidase.
4. Konsentrasi katekolamin yang meningkat selama latihan, dan ROS dapat dihasilkan dari hasil autooksidasi.
5. Mitokondria otot mengalami peningkatan *uncoupling* dan generasi superoksida dengan peningkatan suhu. Oleh karena itu, latihan yang dipicu hipertermia dapat menyebabkan stres oksidatif.
6. Auto-oksidasi oksihemoglobin menghasilkan methemoglobin dalam produksi superoksida dan kecepatan pembentukan methemoglobin akan meningkat dengan olahraga.

Pada kelompok perlakuan yang diberi VCO diperoleh hasil kadar MDA tidak mengalami perubahan yang signifikan. Hal ini diakibatkan kandungan antioksidan pada VCO tampaknya dapat mengikat radikal bebas yang terbentuk. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh **Dosumu et al., (2010)** melaporkan bahwa VCO dengan dosis 6,7ml/KgBB dapat menurunkan kadar MDA testikular tikus yang diinduksi dengan pemberian alkohol dengan dosis 7ml/KgBB. Hasil penelitian lain yang meneliti pengaruh pemberian antioksidan terhadap kadar MDA antara lain penelitian yang dilakukan oleh Jawi., *et al* (2008) yang meneliti efek antioksidan ekstrak air umbi ubijalar ungu (*Ipomoea batatas l*) terhadap kadar MDA tikus dan

penelitian yang dilakukan oleh oleh Alhassan et al (2010) yang memberikan antioksidan (vitamin C dan Vitamin E) pada tikus.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan:

- 1) Aktifitas fisik maksimal dapat meningkatkan kadar Malondialdehid, MDA tikus.
- 2) VCO dapat menurunkan kadar MDA pada tikus yang melakukan aktifitas fisik maksimal.

### **Daftar Pustaka**

- Alamsyah, A. N. (2005). *Perpaduan sang penakluk penyakit VCO + buah merah*. Agromedia Pustaka: Jakarta, hal: 2-45
- Alessio, H.M., Hagerman, A.E., Fulkerson, B.K., Ambrose, J., Rice, R.E., Wiley, R.L. (2000), Generation of reactive oxygen species after exhaustive aerobic and isometric exercise. *Med Sci Sports Exerc.*32(9):1576-81
- Alhassan, A. W., Mohamed, A.M., Joseph, O.A., Ambali,F.S., Shittu,M., Adenkola,A.Y., Salawu,E.O (2010) Effects of Co-administration of Antioxidants on Erythrocyte Osmotic Fragility of Wistar Rats during the Hot-dry Season. *European Journal of Scientific Research* ISSN 1450-216X Vol.46 No.1, pp.073-079
- Chevion S, Moran D. S, Heled Y, Shani Y, Regrev G, Abbou B, Berenshtein E, Stadtman ER, Epstein Y.(2003). Plasma

- antioxidant status and cell injury after severe physical exercise, *Proc.Nati.Acad.Sci.USA*, Vol 100, Issue 9, 5119-5123.
- Christopher, P.I., Wenke, J.C., Nofal, T., Armstrong, R.B. (2004), Adaptation to lengthening contraction-induced injury in mouse muscle. *J.Appl.Physiol* 97:1067-76.
- Daniel, R.M., Stelian, S., Dragomir, C. (2010), The effect of acute physical exercise on the antioxidant status of the skeletal and cardiac muscle in the Wistar rat. *Romanian Biotechnological Letters*. Vol. 15, No. 3, Supplement, p 56-61.
- Deaton CM, Marlin DJ Exercise-associated oxidative stress. *Clin Tech Equine Prac* 2003;2(3),278-91
- Dekkers, J.C., Van Doornen, L.J., Kemper, H.C. (1996). The role of antioxidant vitamins and enzymes in the prevention of exercise-induced muscle damage. *Sports Med* 21: 213–238.
- Dosumu, O. O., Duru, F. I. O., Osinubi, A. A., Oremosu, A. A., Noronha, C. C. (2010). Influence of virgin coconut oil (VCNO) on oxidative stress, serum testosterone and gonadotropic hormones (FSH, LH) in chronic ethanol ingestion. *Agric. Biol. J. N. Am.*1(6): 1126-1132
- Evans, W. J. (2000), Vitamin E, vitamin C, and exercise. *Am J Clin Nutr*, 72, 647S-52S.
- Ji, L.L. (1999), Antioxidants and Oxidative stress in exercise. *Society for Experimental Biology and Medicine*, 283: 292.
- Liang Y, Fang JQ, Wang CX, Ma GZ (2008). Effects of transcutaneous electric acupoint stimulation on plasma SOD and MDA in rats with sports fatigue. *Zhen Ci Yan Jiu*, 33: 120-123.
- Lyle, N., Gomes, A., Sur, T., Munshi, S., Paul, S., Chatterjee S. and Bhattacharyya, D. (2009). The role of antioxidant properties of *Nardostachys jatamansi* in alleviation of the symptoms of the chronic fatigue syndrome. *Behavioural Brain Res.*, 202: 285-290.
- Senturk, U. K., Gunduz, F., Kuru, O., Kocer, G., Ozkaya, Y. G., Yesilkaya, A., Bor Kucukatay, M., Uyklu, M., Yalcin, O. & Baskurt, O. K. (2001), Exercise-induced oxidative stress affects erythrocytes in sedentary rats but not exercise-trained rats. *J Appl Physiol* 91:1999-2004.
- Senturk, U. K., Gunduz, F., Kuru, O., Kocer, G., Ozkaya, Y. G., Yesilkaya, A., Bor Kucukatay, M., Uyklu, M., Yalcin, O. & Baskurt, O. K. (2004), Effect of oxidant vitamin treatment on the time course of hematological and hemorheological alteration after an exhausting exercise episode in human subject. *J Appl Physiol*, 98, 1272-79.
- Senturk, U. K., Gunduz, F., Kuru, O., Kocer, G., Ozkaya, Y. G.,

- Yesilkaya, A., Bor Kucukatay, M., Uyuklu, M., Yalcin, O. & Baskurt, O. K. (2005), Exercise-induced oxidative stress leads hemolysis in sedentary but not trained humans. *J Appl Physiol*, 99, 1434-41.
- Souza, C.F., Fernandes, L.C. and Cyrino, E.S. (2006). Production of reactive oxygen species during the aerobic and anaerobic exercise. *Rev Bras Cineantropom. Desempenho Hum*, Vol.8, 2006. pp. 102-109.
- Sutarmi, Rozaline H. *Taklukkan penyakit dengan VCO*. Ed 5. Jakarta: Penebar Swadaya, 2006: 5-24.
- Urso, M.L., Clarkson, P.M. (2003), Oxidative stress, exercise, and antioxidant supplementation. *Toxicology* 189(1-2):41-54
- Vina J, Gomez-Cabrera MC, Lloret A, Marquez R, Minana JB, Pallardo FV (2000). Free radicals in exhaustive physical exercise: mechanism of production and protection by antioxidants. *IUBMB Life*, 50: 271-7.
- Wang, L., Zhang, H.L., Zhou, Y.J., Ma, R., Lv, J.Q., Li, X.L., Chen, L.J. and Yao, Z. (2008). The decapeptide CMS001 enhances swimming endurance in mice. *Peptides*, 29: 1176-1182.