

# **PENGARUH AKTIVITAS BADMINTON PADA MALAM HARI TERHADAP STRES OKSIDATIF (Studi Kasus Pada Mahasiswa Universitas Negeri Malang)**

**Moch.Yunus**

Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang  
e-mail: moch.yunus.fik@um.ac.id

**Abstract:** The aimed of this study was to determine the effect the activity of badminton at night against MDA levels as an indicator of oxidative stress in the Student University of Malang. This study is an experimental research group posttest design method. The research sample as many as 14 students, divided into groups of students trained and untrained student groups. Blood sampling performed after 12 hours after treatment baminton activity last night. The results showed a group of students are not trained MDA was  $0.0901 \pm 0'0241$  (ng / 200 $\mu$ l) and a group of students trained MDA levels are  $0.0326 \pm 0'0108$  (ng / 200 $\mu$ l). MDA skilled group is much lower than the untrained group MDA levels. The t-test showed that there were significant differences of MDA in the group of trained and untrained. Conclusions (1) There are significant differences between the groups of students MDA trained and untrained student groups. (2) The student group trained MDA levels are much lower, it indicates the group has been trained to adapt to oxidative stress.

**Keywords:** malondialdehyde (MDA), oxidative stress, badminton, night

**Abstrak:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aktivitas bulutangkis pada malam hari terhadap tingkat MDA sebagai indikator stres oksidatif pada Mahasiswa Universitas Negeri Malang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan kelompok metode posttest desain. Sampel penelitian sebanyak 14 mahasiswa, terbagi atas kelompok mahasiswa terlatih dan kelompok mahasiswa tidak terlatih. Pengambilan sampel darah dilakukan setelah 12 jam setelah perlakuan aktivitas baminton ada malam hari. Hasil penelitian menunjukkan kelompok mahasiswa tidak terlatih kadar MDA adalah  $0,0901 \pm 0'0241$  (ng / 200 $\mu$ l) dan kelompok mahasiswa terlatih kadar MDA adalah  $0,0326 \pm 0'0108$  (ng / 200 $\mu$ l). Kadar MDA kelompok terlatih jauh lebih rendah dibandingkan dengan kadar MDA kelompok tidak terlatih. Uji t menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan dari kadar MDA pada kelompok terlatih dan tidak terlatih. Kesimpulan (1) Ada perbedaan yang signifikan kadar MDA antara kelompok mahasiswa terlatih dan kelompok mahasiswa tidak terlatih. (2) Kelompok mahasiswa terlatih kadar MDA jauh lebih rendah, hal ini menunjukkan kelompok terlatih sudah beradaptasi stres oksidatif.

**Kata kunci:** malondialdehid (MDA), stres oksidatif, bulu tangkis, malam

Perkembangan zaman dan tuntutan pekerjaan telah banyak mengubah gaya hidup seseorang dalam melakukan aktivitas fisik. Salah satu bentuk perubahan gaya hidup tersebut yaitu melakukan aktivitas fisik di malam hari. Belakangan ini banyak media yang membahas tentang efek melakukan aktivitas fisik di malam hari terhadap kesehatan. Mikail (2011) menyebutkan beberapa risiko beraktivitas fisik di malam hari yang menjadi ancaman bagi

kesehatan, salah satunya yaitu kekacauan waktu tidur. Kekacauan waktu tidur yang terjadi akibat melakukan aktivitas fisik di malam hari salah satunya disebabkan oleh adanya peningkatan produktivitas hormon adrenalin yang berdampak pada peningkatan denyut jantung dan temperatur tubuh, sehingga membuat seseorang mengalami kesulitan untuk segera tidur setelah melakukan aktivitas fisik di malam hari (Nall, 2011). Kekacauan waktu tidur atau disebut

dengan istilah gangguan ritme sirkadian juga memiliki dampak pada peningkatan kadar radikal bebas di dalam tubuh. Salah satu jenis radikal bebas yang terbentuk akibat gangguan ritme sirkadian tersebut yaitu *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Sholihah dan Widodo, 2008: 97). Peningkatan produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang dikenal dengan kondisi stres oksidatif memiliki implikasi pada berbagai macam penyakit seperti hipertensi, aterosklerosis, diabetes, gagal jantung, stroke, dan penyakit kronis lainnya (Paravicini dan Touyz, 2008: S170). Proses pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS) akibat gangguan ritme sirkadian dipengaruhi oleh penurunan kadar melatonin dalam tubuh dan aktivitasnya sebagai antioksidan. Secara pasif, melatonin memiliki efek potensial terhadap antioksidan lainnya dan berperan dalam produksi *N1-acetyl-N2-formyl-5-methoxykynuramine* (ANFK) dan *N1-acetyl-5-methoxykynuramine* (AMK) yang berhubungan dengan aktivitas oksigen reaktif, spesies nitrogen, dan siklooksigenase 2 (Sholihah dan Widodo, 2008: 97).

Ditinjau dari sistem energi, olahraga bulutangkis termasuk olahraga yang dominan menggunakan sistem energi anaerobik. Fox dalam Sugiharto (2008: 160) menyatakan bahwa 70% permainan bulutangkis menggunakan sistem energi ATP-PC dan asam laktat. Kedua sistem energi tersebut berlangsung secara anaerob atau tanpa memerlukan oksigen, sehingga memiliki risiko tinggi untuk mengakibatkan kondisi hipoksia. Hipoksia merupakan suatu keadaan dimana konsentrasi oksigen di dalam sel sangatlah rendah (Zainuri dan Wanandi, 2012: 88). Keadaan hipoksia tersebut akan meningkatkan produktivitas *Reactive Oxygen Species* (ROS) oleh mitokondria sebagai akibat dari kebocoran elektron yang terjadi di mitokondria (Asni dkk, 2009: 596). Dalam jumlah normal, *Reactive Oxygen Species* (ROS) berperan pada berbagai proses fisiologis seperti sistem pertahanan, biosintesis hormon,

fertilisasi, dan sinyal seluler (Paravicini dan Touyz, 2008: S170). Akan tetapi, meningkatnya kadar *Reactive Oxygen Species* (ROS) di dalam tubuh jika tidak bisa ditanggulangi oleh antioksidan di dalam sel akan dapat menyebabkan kerusakan makromolekul seperti protein, asam deoksiribonukleat (DNA), asam ribonukleat (RNA), dan lipid pada sel maupun jaringan (Asni dkk, 2009: 596).

Untuk membuktikan adanya indikasi terjadinya stres oksidatif di dalam tubuh sebagai akibat dari melakukan aktivitas fisik berupa olahraga bulutangkis di malam hari, diperlukan adanya pemeriksaan terhadap kadar radikal bebas di dalam tubuh. Salah satu senyawa yang dapat digunakan untuk menunjukkan terjadinya stres oksidatif akibat aktivitas radikal bebas di dalam tubuh yaitu *Malondialdehyde* (MDA). Asni dkk (2009: 596) menyatakan, *Malondialdehyde* (MDA) merupakan metabolit hasil peroksidasi lipid oleh radikal bebas. *Malondialdehyde* (MDA) merupakan salah satu indikator yang paling sering digunakan sebagai indikasi peroksidasi lipid (Nielsen dkk, 1997: 1209).

## METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimental dengan metode posstet group only design. Populasi dalam penelitian ini yaitu keseluruhan mahasiswa penghobi olahraga bulutangkis malam hari di Universitas Negeri Malang. Penentuan jumlah sampel tersebut dilakukan dengan penghitungan menggunakan rumus Isaac dan Michael (dalam Sugiyono, 2011: 87) sebagai berikut:

$$s = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2 (N-1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q}$$

Pengambilan sampel dalam penelitian ini juga dilakukan dengan teknik sampling purposif (*purposive sampling*). Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 14 mahasiswa, yang terbagi 7 sampel kelompok mahasiswa

penghobi / mahasiswa terlatih olahraga bulutangkis malam hari di Universitas Negeri Malang dan 7 sampel kelompok mahasiswa normal atau kelompok mahasiswa yang tidak terlatih bulutangkis malam hari di Universitas Negeri Malang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen tes menggunakan peralatan medis dan peralatan laboratorium, serta instrumen non tes menggunakan kuesioner. Analisis data

yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis data statistik deskriptif mencakup penghitungan nilai rata-rata (*mean*), nilai minimum (*min*), nilai maksimum (*max*), dan standar deviasi (*standard deviation*) selanjutnya dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji t. Analisis data tersebut dilakukan dengan menggunakan jasa program *Statistical Package of Special Science (SPSS) for Windows 16.0*.

## HASIL

**Tabel 1 Deskripsi Hasil Pemeriksaan Kadar MDA Kelompok Mahasiswa Tidak Terlatih Olahraga Bulutangkis Malam Hari**

No.	Kode Sampel	Jenis Kelamin	Umur	IMT (kg/m <sup>2</sup> )	Frekuensi Latihan/Minggu	MDA (ng/200µl)
1.	<i>Mean</i>		21,93	21,16	2,93	0,0901
2.	<i>Min</i>		20	19,60	2	0,0554
3.	<i>Max</i>		24	23,36	4	0,1311
4.	<i>Std. Deviation</i>		1,439	1,32481	0,730	0,0241

**Tabel 2 Deskripsi Hasil Pemeriksaan Kadar MDA Kelompok Mahasiswa Terlatih**

No.	Kode Sampel	Jenis Kelamin	Umur	IMT (kg/m <sup>2</sup> )	MDA (ng/200µl)
1.	<i>Mean</i>		22,5	20,81	0,0326
2.	<i>Min</i>		20	18,59	0,0220
3.	<i>Max</i>		24	23,31	0,0465
4.	<i>Std. Deviation</i>		1,732	2,31063	0,0108

Mahasiswa tidak terlatih olahraga bulutangkis malam hari di Universitas Negeri Malang yang dijadikan sampel dalam penelitian ini rata-rata memiliki kadar MDA pada plasma darah sebesar  $0,0901 \pm 0,0241$  (ng/200µl). Sedangkan pada kelompok mahasiswa terlatih kadar MDA plasma darah sebesar  $0,0326 \pm 0,0108$  (ng/200µl).

Hubungan antara IMT dengan tingkat peroksidasi lemak secara signifikan sudah pernah dibuktikan oleh para peneliti lain. Misalnya saja pada penelitian yang dilakukan oleh Ohmori dkk (2005) yang meneliti tentang hubungan antara IMT dengan tingkat biomarker peroksidasi lemak. Penelitian Ohmori dkk (2005) tersebut menunjukkan hasil signifikan dengan hubungan “semakin tinggi IMT semakin tinggi pula biomarker peroksidasi lemak yang dihasilkan”. Demikian sebaliknya, semakin rendah IMT maka semakin

rendah pula biomarker peroksidasi lemak yang dihasilkan.

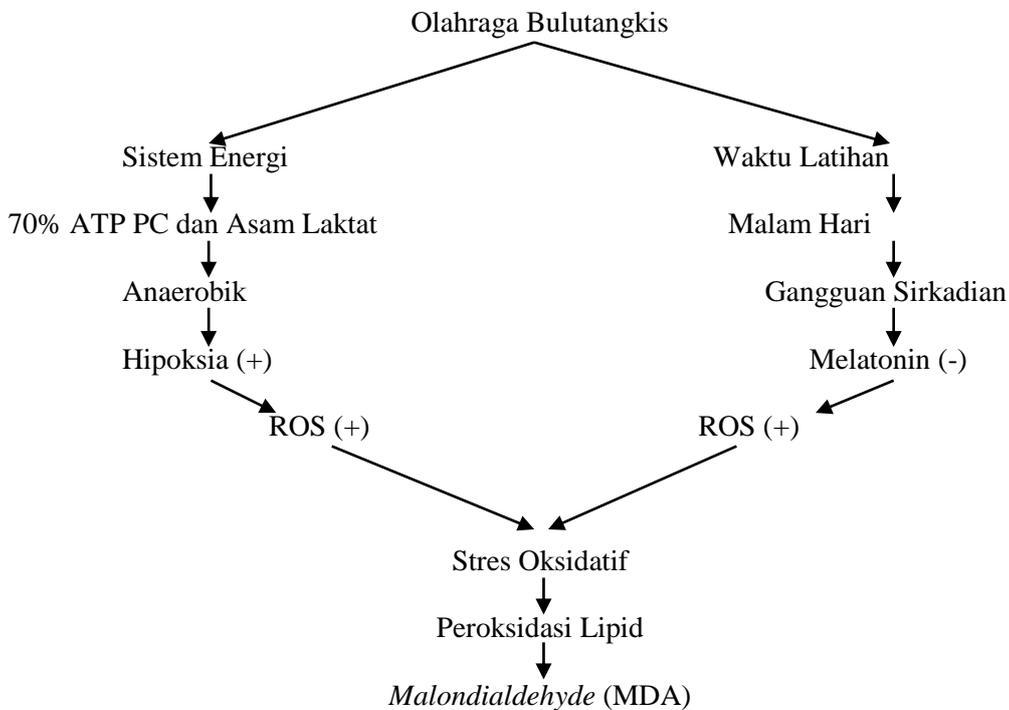
Adapun mekanisme peningkatan kadar MDA pada plasma darah akibat olahraga bulutangkis pada malam hari hal ini disebabkan penggunaan sistem energi pada olahraga bulutangkis termasuk olahraga yang dominan menggunakan sistem energi anaerobik. Fox dalam Sugiharto (2008: 161) menyebutkan, 70% olahraga bulutangkis menggunakan sistem energi ATP-PC dan asam laktat. Kedua sistem energi tersebut sangat berisiko tinggi dapat menyebabkan kondisi hipoksia karena berlangsung secara anaerob atau tanpa memerlukan oksigen. Kondisi hipoksia tersebut akan menyebabkan kebocoran elektron yang terjadi di mitokondria saat proses reperfusi oksigen sehingga berdampak pada peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) di dalam sel (Asni dkk, 2009: 596).

Peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) tersebut menyebabkan terjadinya stres oksidatif. *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang merupakan salah satu jenis radikal bebas hidroksil tersebut akan bereaksi dengan komponen asam lemak pada membran sel sehingga terjadi reaksi berantai yang dikenal dengan peroksidasi lipid atau peroksidasi lemak (Yunus, 2001: 11). Peroksidasi lipid tersebut akan menyebabkan terputusnya rantai asam lemak menjadi berbagai senyawa toksik, salah satunya yaitu *Malondialdehyde* (MDA).

Olahraga bulutangkis yang dilakukan di malam hari juga akan menyebabkan terjadinya gangguan ritme

sirkadian. Gangguan ritme sirkadian tersebut akan menyebabkan penurunan konsentrasi melatonin dan aktivitasnya sebagai antioksidan. Penurunan konsentrasi melatonin dan aktivitasnya sebagai antioksidan tersebut akan dapat menyebabkan peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) di dalam sel yang berdampak pada peningkatan produktivitas *Malondialdehyde* (MDA) pada plasma darah.

Secara sederhana, mekanisme olahraga bulutangkis yang dilakukan di malam hari terhadap peningkatan kadar *Malondialdehyde* (MDA) pada plasma darah dapat dicermati pada gambar 5.2 sebagai berikut:



**Gambar 1 Mekanisme Olahraga Bulutangkis yang Dilakukan di Malam Hari Terhadap Peningkatan Kadar *Malondialdehyde* (MDA) pada Plasma Darah (sumber: Krisnawan, 2013: 48)**

Pada kelompok mahasiswa terlatih didapatkan hasil kadar MDA jauh lebih rendah terhadap kadar MDA kelompok tidak terlatih. Hal ini disebabkan pada kelompok mahasiswa terlatih akibat kenaikan kadar MDA hal ini memicu didalam tubuhnya untuk membentuk zat penangkalnya atau zat antioksidan lebih banyak lagi. Dengan demikian pada

mahasiswa terlatih dampak terhadap stres oksidatif akibat latihan badminton di malam hari mampu ditangkal oleh zat antioksidan sehingga kadar MDA pada mahasiswa terlatih relatif jauh lebih rendah dibandingkan kadar MDA mahasiswa tidak terlatih.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Rata-rata kadar MDA kelompok tidak terlatih sebesar 0,0901 (ng/200µl). Sementara rata-rata kadar MDA kelompok terlatih sebesar 0,0326 (ng/200µl).

Terdapat efek yang signifikan olahraga bulutangkis pada malam hari terhadap terjadinya stres oksidatif yang diindikatori oleh tingginya kadar MDA pada plasma darah pada kelompok tidak terlatih, dengan perbandingan tiga kali lipat lebih tinggi daripada rata-rata MDA kelompok terlatih.

### Saran

Olahraga bulutangkis malam hari di Universitas Negeri Malang bisa dilanjutkan, namun harus dilakukan secara kontinu hal ini untuk mencegah terjadinya stres oksidatif yang diindikatori oleh tingginya kadar MDA pada plasma darah. Dengan latihan secara teratur maka tubuh akan beradaptasi terhadap stres oksidatif dengan membentuk zat antioksidan. Untuk mengetahui peningkatan kapasitas zat antioksidan perlu dilakukan pemeriksaan parameter zat antioksidan endogen misalnya Aktivitas SOD.

### DAFTAR RUJUKAN

Asni, E., dkk. 2009. Pengaruh Hipoksia Berkelanjutan Terhadap Kadar Malondialdehid, Glutathione Reduksi, dan Aktivitas Katalase Ginjal Tikus, *Maj Kedokt Indon*, 59(12): 595-600.

- Corbin, C.B., Welk, G., Corbin, W.R., Welk, K.A. 2009. *Concepts of Fitness and Wellness*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Jenkins, Alexis. 2013. *Is It Bad to Work Out at Night?*, (Online), (<http://www.livestrong.com/article/292507-is-it-bad-to-work-out-at-night/>), diakses 13 Agustus 2013).
- Mayasari, Linda. 2012. *Akibat Kurang Tidur, 6 Penyakit Seram Menanti*, (Online), (<http://health.detik.com/read/2012/07/16/120001/1966175/766/>)
- Akibat-kurang-tidur-6-penyakit-seram-menanti, diakses 16 Juli 2012).
- Mikail, Bramirus. 2011. *5 Ancaman Kesehatan bagi Pekerja "Shift" Malam*, (Online), (<http://health.kompas.com/read/2011/12/14/10273463/>)
- 5.Ancaman.Kesehatan.bagi.Pekerja.Shift.Malam, diakses 14 Desember 2011).
- Ohmori, K., dkk. 2005. The Relationship Between Body Mass Index and A Plasma Lipid Peroxidation Biomarker in An Older, Healthy Asian Community. *Journal of Ann Epidemiol*, 15(1): 80-84.
- Sugiharto. 2008. Pendidikan Gerak Bulutangkis, *Jurnal Lembaran Ilmu Kependidikan*, 37(2): 160-166.
- Yunus, Moch. 2001. Pengaruh Antioksidan Vitamin C Terhadap MDA Eritrosit Tikus Wistar Akibat Latihan Anaerobik. *Jurnal Pendidikan Jasmani*, (1): 9-16.