

SERUM MALONDIALDEHID PADA OBESITAS DAN NON OBESITAS

Yulia Khairina Ashar^{1*}

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara¹

*Corresponding Author : yuliakhairinaa@uinsu.ac.id

ABSTRAK

Obesitas dapat meningkatkan masalah kesehatan masyarakat karena merupakan faktor penyebab utama dalam pengembangan berbagai penyakit seperti *dislipidemia*, *aterosklerosis*, *kardiovaskular* dan lainnya. Hal tersebut terjadi melalui peningkatan produksi *Reactive Oxygen Species (ROS)*. Peningkatan produksi *ROS* menyebabkan stres oksidatif hingga kerusakan sel. Stres oksidatif dalam tubuh dapat dilihat dari kadar *Malondialdehyde (MDA) serum*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan obesitas dengan kadar *MDA serum* orang yang obesitas dan non – obesitas. Jenis penelitian menggunakan desain *case control study*. Subjek penelitian berjumlah 35 orang yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu orang yang obesitas dan non – obesitas. Pengukuran kadar *MDA serum* dilakukan dengan metode *TBARs (Thiobarbituric Acid and Reactive Substances)* dengan *spektrofotometri*, selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan uji *T-Test Independent*. Penelitian ini menghasilkan rata-rata kadar *MDA serum* yang obesitas adalah $1,7 \pm 0,4$ nmol/ml dan rata-rata kadar *MDA serum* yang non – obesitas adalah $1,5 \pm 0,5$ nmol/ml. Hal ini menunjukkan orang yang obesitas memiliki kadar *MDA* yang lebih tinggi dibandingkan orang yang non – obesitas, dengan nilai $p=0,200$ ($p>0,05$) yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata kadar *MDA serum* antara orang yang obesitas dengan non – obesitas. Kesimpulan dari penelitian ini adalah tidak terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata kadar *MDA serum* antara obesitas dengan non – obesitas.

Kata kunci : *malondialdehyde*, obesitas, *reactive oxygen species*, stres oksidatif

ABSTRACT

Obesity raising public health problems because it is a major causative factor in the development of various diseases such as dyslipidemia, atherosclerosis, cardiovascular and others through increased production of Reactive Oxygen Species (ROS). Increased production of ROS causes oxidative stress to cell damage. Oxidative stress in the body can be seen from serum Malondialdehyde (MDA) levels. This study aims to determine the relationship of obesity with serum MDA levels that are obese and non-obese. This type of research uses case control study design. Research subjects of 35 people who were divided into two groups, namely obesity and non-obesity. Measurement of serum MDA levels was carried out by the TBARs method (Thiobarbituric Acid and Reactive Substances) by spectrophotometry, then the data were analyzed using the Independent T-test. This study produced an average serum MDA level that was obese was 1.7 ± 0.4 nmol / ml and the average non-obese serum MDA level was 1.5 ± 0.5 nmol / ml. This shows that obese people have higher MDA levels than non-obese people, with a value of $p = 0.200$ ($p > 0.05$) which means there is no significant difference in the average serum MDA level between obesity and non-obesity. The conclusion of this study is that there is no significant difference in the average MDA level between obesity and non-obesity.

Keywords : *malondialdehyde*, obesity, *reactive oxygen species*, stres oksidatif

PENDAHULUAN

Prevalensi obesitas terus meningkat di Indonesia dan dapat meningkatkan masalah kesehatan masyarakat, berdasarkan laporan riset kesehatan dasar pada tahun 2007, 2013 dan 2018. Obesitas paling umum ditemukan di wilayah perkotaan karena adanya perubahan gaya hidup yang disebabkan oleh tingginya kesejahteraan masyarakat kota (WHO, 2016). Salah satu bentuk perubahannya adalah aktifitas fisik rendah perseorangan yang diikuti oleh pola

makan tinggi lemak dan karbohidrat (Ramachandran A., Chamukuttan S., 2010). Hal ini menyebabkan sindroma metabolik akibat ketidakseimbangan aktifitas fisik dan asupan tubuh pada penderita obesitas (Masao Kanazawa, et al., 2002).

Indikator penilaian sindroma metabolik pada penderita obesitas adalah stres oksidatif (Savini et al., 2013). Stres oksidatif terjadi karena peningkatan produksi ROS di dalam jaringan lemak yang obesitas. Stres oksidatif didefinisikan sebagai kondisi ketidakseimbangan antara manifestasi sistemik dari ROS dan kemampuan tubuh untuk mendetoksifikasi intermedier reaktif ROS atau memperbaiki kerusakan yang dihasilkan (Murray RK, Granner DK., 2006). Gangguan pada keadaan reduksi-oksidasi normal sel dapat menyebabkan efek toksik atau berbahaya melalui produksi peroksida dan radikal bebas yang dapat merusak seluruh komponen sel seperti protein, lipid, dan DNA (Kala Chandra, et al., 2015)

Stres oksidatif dapat dipantau melalui tes *TBARs* menggunakan kadar *Malondialdehid* (MDA) sebagai marker (Del Rio D. et al., 2005). *TBARs* adalah tes yang paling sering digunakan untuk mengukur kadar stres oksidatif dengan mengukur hasil dari peroksidasi lipid yaitu MDA (Devasagayam et al., 2003).

Malondialdehid bersifat reaktif dan berpotensi bersifat mutagenik serta dapat menyebabkan sel tubuh mengalami sehingga membuat sumbatan protein pada sel (Edward E Farmer, 2007). Seseorang yang dikategorikan obesitas (yaitu dengan Indeks Massa Tubuh ≥ 25 kg) lebih tinggi kadar MDA serumnya dibandingkan dengan orang yang non obesitas (Indeks Massa Tubuh < 25 kg) (Huimei A. et al., 2018). Berbagai penelitian telah membuktikan adanya hubungan yang bermakna antara kadar MDA serum dan kelompok IMT. Studi yang dilakukan oleh Huimei (2018) menunjukkan adanya korelasi antara kadar MDA dengan IMT ($r = 0,333$, p value = 0,002) (An et al., 2018)

Masih terbatasnya informasi tentang MDA dan obesitas di Indonesia membuat pola intervensi obesitas menjadi belum maksimal. Pola intervensi obesitas dengan indikator MDA akan mampu meningkatkan kesadaran masyarakat dalam diet tinggi antioksidan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar MDA serum antara obesitas dan non obesitas. Sehingga diharapkan dapat memberikan pendekatan yang komprehensif dan mendasar dalam pengembangan pengendalian kadar MDA serum pada obesitas dan non obesitas berdasarkan pola diet tinggi antioksidan.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *case control* dengan kelompok kasus adalah kelompok obesitas dan non-obesitas sebagai kelompok kontrol. Penelitian dilakukan pada daerah perkotaan dengan mempertimbangkan tingginya kasus obesitas tersebut. Variabel independen utama dalam penelitian ini adalah indeks massa tubuh (IMT) dan variabel dependen berupa *Malondialdehid* (MDA) serum.

Populasi penelitian ini adalah kelompok usia produktif di lokasi penelitian. Kelompok kasus berjumlah 19 orang dengan kriteria inklusinya adalah berusia minimal ≥ 18 tahun dengan IMT ≥ 25 , bersedia menjadi responden dan telah menandatangani lembar *informed consent* setelah mendapat penjelasan dari peneliti. Kelompok non-obesitas berjumlah 16 orang dengan kriteria minimal ≥ 18 tahun dengan IMT < 25 , bersedia menjadi responden dan telah menandatangani lembar *informed consent* setelah mendapat penjelasan dari peneliti. Jumlah kelompok kontrol kurang dari kelompok kasus dikarenakan serum tidak dapat dianalisis laboratorium. Penelitian ini mengeksklusikan beberapa kriteria menjadi sampel penelitian seperti mempunyai penyakit kronis, mengonsumsi alkohol, merokok, dan mengonsumsi beberapa obat tertentu secara rutin. Pengukuran kadar MDA dilakukan dengan metode *Thiobarbituric Acid Reactive Substances* (TBARS) dengan spektrofotometri

pada panjang gelombang 530 nm dengan cara mengambil sampel darah vena responden yang dikumpulkan sebanyak 1 ml dengan menggunakan jarum suntik sekali pakai. Pengukuran kadar MDA ini dilakukan di Laboratorium FK Universitas Indonesia. Pengukuran IMT dengan mengukur tinggi badan (meteran) dan berat badan (timbangan digital) responden.

Analisis univariat dilakukan dengan melihat proporsi karakteristik responden dan menghitung nilai ukuran tengah dan variasi dari kadar MDA serum. Analisis hubungan kadar MDA serum pada kelompok obesitas dan non obesitas menggunakan uji T-Test Independent.

HASIL

Pada sampel penelitian dengan kelompok obesitas (N=19 sampel) dan kelompok non-obesitas (N=16 sampel), diketahui bahwa sampel didominasi oleh perempuan di masing-masing kelompok obesitas (64,6%) dan kelompok non-obesitas (56,2%) (Tabel 1). Terdapat perbedaan usia yang signifikan antara kelompok obesitas (39,1 tahun) dan non obesitas (52,2 tahun).

Kadar MDA pada perempuan non-obesitas memiliki rata-rata selisih sebesar 0,4 nmol/ml lebih besar dibandingkan dengan kelompok obesitas.

Tabel 1. Karakteristik Demografi Penelitian

	Obesitas (%)	Non Obesitas (%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	4 (36,4)	7 (43,8)
Perempuan	15 (64,6)	9 (56,2)
Usia (Mean \pm SD)		
Laki-Laki	34,7 \pm 11,6	55,7 \pm 12,9
Perempuan	40,3 \pm 8,8	49,4 \pm 14,3
Kadar MDA (Mean \pm SD)		
Laki-Laki	1,6 \pm 0,2	1,5 \pm 0,4
Perempuan	1,6 \pm 0,5	2,0 \pm 0,5

Secara umum, rata-rata kadar MDA adalah 1,7 nmol/ml (95% CI : 1,5 nmol/ml -1,9 nmol/ml), dengan standar deviasi 0,5 nmol/ml dengan kadar MDA terendah 1,5 nmol/ml dan kadar MDA tertinggi 1,9 nmol/ml (Tabel 2).

Tabel 2. Gambaran Kadar MDA

Variabel	Mean \pm SD (95% CI)
Kadar MDA	1,7 \pm 0,5 (1,5 -1,9)

Tabel 3. Hubungan Kadar MDA Serum pada Obesitas dan Non-Obesitas

Kelompok	Rerata Kadar MDA (nmol/ml)	<i>p value</i>
Non Obesitas	1,5 \pm 0,5	0,200
Obesitas	1,7 \pm 0,4	

Pada kelompok non-obesitas diketahui kadar MDA rerata yaitu 1,5 nmol/ml, sedangkan responden yang memiliki status obesitas memiliki kadar MDA rerata yaitu 1,7 nmol/ml. Kadar MDA serum pada obesitas lebih tinggi secara rerata dibandingkan pada responden

yang tidak obesitas walaupun secara statistik tidak terdapat hubungan yang signifikan (Tabel 3).

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan adanya perbedaan kadar MDA antara serum dari obesitas dan non-obesitas dimana kadar MDA pada obesitas lebih tinggi ($1,7 \pm 0,4$ nmol/ml) dibandingkan dengan non-obesitas ($1,5 \pm 0,5$ nmol/ml) walaupun secara statistik tidak bermakna. Tingginya kadar MDA pada obesitas dapat disebabkan karena tingkat stress oksidatif lebih tinggi dibandingkan non-obesitas. Keadaan ini menyatakan bahwa semakin tinggi IMT seseorang maka semakin tinggi juga stres oksidatif yang terjadi pada tubuh orang tersebut (WHO, 2019).

Peningkatan ROS dan turunnya aktivitas antioksidan dapat menyebabkan gangguan pada keseimbangan reaksi reduksi-oksidasi (redoks), menyebabkan stres oksidatif. Stres oksidatif dapat menyebabkan kerusakan pada lemak, protein, DNA, dan komponen-komponen sel lainnya (Halliwell B & Whiteman M, 2004). Selain itu, ROS juga dapat mengganggu dan merusak struktur dan fungsi jaringan tubuh, menyebabkan gangguan-gangguan lain yang terkait obesitas seperti sindroma metabolik, diabetes melitus tipe-2, *Non-Alcoholic Fatty Liver Disease*, *steatohepatitis*, dan sampai meningkatkan resiko seseorang terkena kanker (Martin G. Myers, at all, 2010).

Stres oksidatif juga dapat menyebabkan kerusakan DNA dan RNA secara tidak langsung. Kerusakan DNA akibat stres oksidatif disebut dengan oksidasi DNA. Oksidasi DNA terjadi akibat basa nukleotida DNA, khususnya guanin, teroksidasi akibat tingginya kadar ROS yang ada di dalam sel yang diproduksi melalui rantai transport elektron pada saat proses fosforilasi oksidatif, menyebabkan teroksidasinya guanin menjadi 8-hidroksiguanin. Oksidasi RNA terjadi akibat asam nukleotida RNA teroksidasi oleh ROS melalui reaksi Fenton. Oksidasi RNA lebih sering terjadi dibandingkan dengan oksidasi DNA dikarenakan struktur RNA yang lebih sederhana dibandingkan dengan struktur DNA dan juga jumlah RNA tersebar di nukleus dan sitoplasma sel dibandingkan DNA yang hanya berada di nukleus (Chandra K. at all, 2015).

Tingginya tingkat stres oksidatif, dan kadar MDA sebagai akibatnya, dapat menyebabkan berbagai penyakit kronis non-infeksi sebagai akibat dari kerusakan yang diakibatkan oleh efek destruktif dari ROS dan radikal bebas lainnya, kerusakan DNA dan mutasi maupun iregularitas yang disebabkan. Tingginya kadar MDA pada pasien obes dapat menyebabkan Parkinson, Alzheimer, dan Lou Gehrig, yang disebabkan oleh kerusakan sel akibat stres oksidatif (Akhlq A, at all, 2000). Stress oksidatif yang berkepanjangan dapat menyebabkan ROS merusak membrana lipid dari komponen *folipid bilayer* dari dinding sel, menyebabkan kematian sel tersebut yang berlanjut ke kerusakan jaringan sekitar sel (Qiuzhen Wang, at all, 2010). Lipid berfungsi sebagai asam lemak pada membran sel. Lipid berperoksidasi pada membran sel dimana elektron dari lipid akan diambil oleh radikal bebas yang akan mengakibatkan kerusakan sel. Ketidakseimbangan radikal bebas dan antioksidan berkaitan dengan stress oksidatif (Zulfahmidah et al., 2021). Meningkatnya ROS dalam sel menyebabkan keseimbangan reaksi reduksi oksidasi terganggu yang mengakibatkan enzim antioksidan dalam sirkulasi mengalami penurunan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa tingginya kadar MDA pada kelompok obesitas disebabkan oleh terjadinya stress oksidatif pada tubuh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat yang telah memberikan motivasi, bimbingan, dan bantuan kepada penulis dalam melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhlaq A Farooqui, Lloyd A Horrocks, T. F. (2000). *Glycerophospholipids in brain: their metabolism, incorporation into membranes, functions, and involvement in neurological disorders*. 106(1), 1–29.
- Barnes A. (2012). Obesity and sedentary lifestyles: risk for cardiovascular disease in women. *Texas Heart Institute Journal* 2012; 39(102): 224 -227.
- An, H., Du, X., Huang, X., Qi, L., Jia, Q., Yin, G., Xiao, C., Huang, X. F., Ning, Y., Cassidy, R. M., Wang, L., Soares, J. C., & Zhang, X. Y. (2018). Obesity, altered oxidative stress, and clinical correlates in chronic schizophrenia patients. *Translational Psychiatry*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41398-018-0303-7>
- Devasagayam, T. P. A., Bloor, K. K., & Ramasarma, T. (2003). *Methods for estimating lipid peroxidation : An analysis of merits and demerits*. 40(October), 300–308.
- Edward E Farmer, C. D. (2007). Reactive Electrophile Species. *Current Opinion in Plant Biology*, 10(4), 380–386.
- Granner DK, Rodwell VW, editors. Penerjemah: Brahm U.P. Biokimia Harper, 27th ed. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC P.415-433
- Kala Chandra, Ali Syed Salman, Abid Mohd, Rajpoot Sweety, K. N. A. (2015). Protection against FCA induced oxidative stress induced DNA damage as a model of arthritis and In vitro anti-arthritic potential of costus speciosus rhizome extract. *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological*, 2, 383–389.
- Martin G. Myers, Jr., Rudolph L Leibel, Randy J Seeley, and M. w. S. (2010). Obesity and Leptin Resistance: Distinguishing Cause from Effect. *National Library of Medicine*, 21(11), 643–651.
- Masao Kanazawa, Nobuo Yoshiike, Toshimasa Osaka, Yoshio Numba, Paul Zimmet, S. I. (2002). *Criteria and classification of obesity in Japan and Asia-Oceania*.
- Murray RK, Granner DK. Aspek biokimia komunikasi ekstrasel dan intraseluler. In: Murray RK,
- Qiuzhen Wang, Yongye Sun, Aiguo Ma, Yong Li, Xiuxia Han, H. L. (2010). Effects of vitamin E on plasma lipid status and oxidative stress in Chinese women with metabolic syndrome. *International Journal for Vitamin and Nutrition*, 80(3), 178. <https://doi.org/10.20414/Qawwam.v14i1.2372>
- Savini, I., Catani, M. V., Evangelista, D., Gasperi, V., & Avigliano, L. (2013). Obesity-associated oxidative stress: Strategies finalized to improve redox state. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(5), 10497–10538. <https://doi.org/10.3390/ijms140510497>
- WHO. 2019. <http://www.euro.who.int/en/healthtopics/disease-prevention/nutrition/ahealthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
- World Health Organization. Obesity and overweight. World Health Organization. 2016 Desember. <http://www.who.int/int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
- Zulfahmidah, Fajriansyah, Makmun, A., & Rasfahyana. (2021). Hubungan Obesitas dan Stress Oksidatif. *UMI Medical Journal*, 6(1).