



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 2 Tahun 2024 Page 6675-6688

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Efek Pemberian Minyak Buah Zaitun (*Olea Europaea L*) Dosis Rendah Terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Obesitas

Muh. Yusuf Ashadin Ahmad^{1✉}, Sri Wahyuni Gayatri², Zulfahmida³, Andy Visi Kartika⁴,
Irna Diyana Kartika K⁵

Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

Email: ashadin64@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui efek pemberian Minyak Zaitun terhadap Kadar MDA (*Malondialdehid*) Tikus Obesitas. Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan pendekatan *pre-post only control group design* dilakukan pada Tikus (*Rattus Norvegicus*) berusia 3 – 4 bulan yang disonde hingga berat badan >30 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa didapatkan peningkatan kadar MDA (*Malondialdehid*) pada Tikus (*Rattus Norvegicus*) normal. Didapatkan peningkatan kadar MDA (*Malondialdehid*) pada Tikus (*Rattus Norvegicus*) obesitas tanpa diberi Minyak Zaitun. Didapatkan peningkatan kadar MDA (*Malondialdehid*) pada Tikus (*Rattus Norvegicus*) dengan obesitas yang diberi Minyak Zaitun. Tidak adanya pengaruh yang signifikan pemberian Minyak Zaitun dosis rendah terhadap Kadar MDA (*Malondialdehid*) pada Tikus yang obesitas.

Kata Kunci : *minyak zaitun, Kadar MDA (Malondialdehid), tikus putih obesitas*

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of Olive Oil administration on MDA(Malondialdehyde) levels in obese rats. The research design used was experimental with a pre-post only control group design approach carried out on rats(*Rattus Norvegicus*) aged 3 - 4 months which were rounded up to body weight > 30 grams. The results showed that there was an increase in MDA(Malondialdehyde) levels in normal rats(*Rattus Norvegicus*). There was an increase in MDA(Malondialdehyde) levels in obese rats(*Rattus Norvegicus*) without being given Olive Oil. There was an increase in MDA(Malondialdehyde) levels in obese rats(*Rattus Norvegicus*) treated with olive oil. There is no significant effect of giving low doses of Olive Oil on MDA (Malondialdehyde) levels in obese mice.

Keywords: *olive oil, MDA(Malondialdehyde) levels, obese white rats*

PENDAHULUAN

Obesitas telah menjadi masalah kesehatan global yang signifikan, terkait dengan berbagai komplikasi kesehatan seperti penyakit jantung, diabetes, dan inflamasi kronis. Salah satu mekanisme yang terlibat dalam komplikasi tersebut adalah stres oksidatif, di mana biomarker stres oksidatif yang umum digunakan adalah Malondialdehid (MDA), sebuah produk peroksidasi lipid yang dihasilkan akibat kerusakan membran seluler oleh ROS.¹

Kelebihan adipositas juga dikaitkan dengan peningkatan angka kematian, seperti yang ditemukan pada mereka yang hidup dengan obesitas memiliki harapan hidup lima tahun lebih pendek dibandingkan mereka yang berstatus berat badan "sehat" (BMI 18,5–24,9 kg/m²). Perkiraan terbaru menunjukkan bahwa kelebihan berat badan dan obesitas menjadi penyebabnya lebih dari 1,2 juta kematian di seluruh Wilayah Eropa WHO setiap tahun; ini mewakili lebih dari 13% total kematian, peringkat keempat di belakang tekanan darah tinggi, risiko makanan dan penggunaan tembakau.²

Kerusakan oksidatif dapat timbul dari ketidakseimbangan antara peningkatan produksi spesies oksigen reaktif (ROS) dan/atau penurunan pertahanan antioksidan. Malondialdehyde (MDA), produk akhir utama oksidasi lipid yang disebabkan oleh ROS, dapat menyebabkan polimerisasi ikatan silang pada protein, asam nukleat, dan makromolekul hidup lainnya dan menyebabkan kerusakan besar pada aktivitas kompleks rantai pernapasan mitokondria dan enzim kunci di mitokondria. Saat ini, banyak bukti yang mengkonfirmasi bahwa MDA darah merupakan indikator penting tingkat kerusakan oksidatif in vivo dan in vitro.³

Berdasarkan mekanisme pencegahan dampak negatif oksidan, maka tubuh memerlukan antioksidan yang berfungsi mencegah terbentuknya stress oksidatif. Senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah flavonoid. Extra Virgin olive oil diketahui memiliki tingkat kandungan flavonoid yang tinggi. Cara kerja antioksidan ini membantu melindungi sel dari kerusakan oksidatif yang diakibatkan oleh radikal bebas. Masuk dalam golongan antioksidan non-enzimatis yang bersifat preventif dengan merusak pembentukan oksigen yang reaktif.⁴

Minyak zaitun telah menjadi fokus penelitian karena memiliki potensi efek antioksidan yang kuat, terutama karena kandungan tinggi polifenol. Polifenol dalam minyak zaitun telah terbukti memiliki kemampuan untuk menetralkan ROS dan mengurangi stres oksidatif. Oleh karena itu, minyak zaitun dianggap memiliki potensi untuk mengurangi kerusakan seluler yang terkait dengan obesitas. Meskipun spesies oksigen reaktif (ROSS) disintesis melalui jalur aerobik yang berbeda, sumber utama ROS adalah mitokondria. Sekitar 1–5 persen oksigen yang dikonsumsi oleh mitokondria tidak sepenuhnya diubah menjadi air. Pada akhirnya,

oksigen ini lebih banyak diubah menjadi ROS seperti anion superoksida. Asam lemak tak jenuh tunggal terbukti memberikan perlindungan lebih besar terhadap stres oksidatif dibandingkan asam lemak tak jenuh ganda.⁵

Dalam rangka memahami secara komprehensif efek minyak zaitun terhadap kadar MDA pada Tikus obesitas, penelitian lebih lanjut diperlukan. Penelitian yang dilakukan oleh Meilina yang dipublikasikan di DOAJ menemukan bahwa pada kelompok perlakuan, kadar MDA setelah diberikan extra virgin olive oil dan paparan asap rokok adalah $3,4925 \pm 0,85058$ nmol/ml. Analisis data pada kelompok kontrol dan perlakuan menunjukkan bahwa uji normalitas (Shapiro Wilk test) dan homogenitas (Levene's test) menunjukkan sebaran data kadar MDA pretest yang berdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$).⁶ Dengan berbagai latar belakang tersebut, oleh karena itu peneliti ingin mengkaji lebih terkait Efek Minyak Zaitun terhadap Kadar MDA (*Malondialdehid*) Tikus Obesitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengenai efektivitas minyak zaitun terhadap kadar MDA (Malondialdehid) Tikus obesitas. Subyek yang digunakan adalah Tikus putih (*Rattus Norvegicus*). Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan pendekatan *pre-post only control group design* dilakukan pada Tikus (*Rattus Norvegicus*) berusia 3 – 4 bulan yang disonde hingga berat badan >30 gram.

Data yang didapatkan dari penelitian ini digunakan untuk melihat efek pemberian minyak buah zaitun terhadap kadar malondialdehid (MDA) pada Tikus yang obesitas menggunakan software SPSS 23.0 pada komputer. Data akan dianalisis dengan uji normalitas (*shapiro wilk test*) dan homogenitas (*levene test*) terlebih dahulu. Uji normalitas untuk mengetahui normal atau tidaknya persebaran data yang akan dianalisis dengan ketentuan normal ($p > 0,05$). Jika hasil data normal maka dilanjutkan dengan uji *One way Anova* untuk mengetahui perbedaan pengaruh minyak zaitun antar kelompok setelah didapatkan perbedaan yang signifikan maka dilakukan uji lanjut Post Hoc LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui variabel mana yang memiliki perbedaan signifikan. Jika datayang didapatkan tidak normal, maka akan dilakukan transformasi data dengan uji non-parametrik menggunakan uji *Kruskal Wall*.

Untuk mengetahui pengaruh sebelum dan sesudah pemberian minyak zaitun pada tiap kelompok dilakukan uji T berpasangan. Bila data tidak terdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji alternatif non-parametrik menggunakan uji Wilcoxon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai Efek Pemberian Minyak Zaitun Terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) Tikus Obesitas. Variabel independen dalam penelitian ini adalah Minyak Zaitun dan Variabel Dependen adalah kadar MDA Tikus. Data yang diambil dari hasil laboratorium terhadap Tikus yang dilakukan dari bulan Agustus- Desember tahun 2023. Berdasarkan hasil data kuesioner yang didapatkan yaitu sebanyak 3 kelompok Tikus. Adapun hasil penelitian disajikan dalam tabel yang disertai dengan penjelasan sebagai berikut :

Analisis Univariat

Kadar MDA (Malondialdehid) pada Tikus (*Rattus Norvegicus*).

Tabel 1. Kadar MDA pada 3 kelompok Tikus (*Rattus Norvegicus*)

No	Kelompok Intervensi	Rerata Kadar MDA					
		H0		H14		H30	
			<i>p</i>		<i>p</i>		<i>p</i>
1	Tikus Non Obesitas	0,0742±0,07	0,045 ^a	0,1364±0,06	0,003 ^a	0,1211±0,03	0,358 ^a
2	Tikus Obesitas non-zaitun	0,0308±0,03	0,045 ^a	0,1167±0,06	0,014 ^a	0,1209±0,05	0,023 ^a
3	Tikus Obesitas diberi zaitun	0,0271±0,04	0,035 ^a	0,1469±0,09	0,002 ^a	0,1383±0,08	0,017 ^a

^aUji *Saphiro-Wilk*

Dari tabel 1 didapatkan bahwa rerata kadar MDA pada Tikus non obesitas pada hari 1 sebesar 0,0742, hari ke 14 sebesar 0,1364, dan pada hari ke 30 sebesar 0,1211. Pada kelompok Tikus obesitas tanpa pemberian zaitun di hari ke 1 sebesar 0,0308, pada hari ke 14 sebesar 0,1167 dan pada hari ke 30 sebesar 0,1209. Kemudian pada kelompok Tikus dengan pemberian zaitun didapatkan rerata kadar MDA pada hari 1 sebesar 0,0271, pada hari ke 14 sebesar 0,1469 dan pada hari ke 30 sebesar 0,1383. Dan melalui uji normalitas *Saphiro-Wilk* data menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$).

Analisis Bivariat

Tabel 2. Perbandingan Kadar Malondialdehid Sebelum dan Setelah Pemberian Placebo pada Kelompok Tikus Non Obesitas

	Variabel	Rerata Kadar MDA ($\mu\text{mol/l}$)	Rerata	p
		Rerata \pm SD		
H ₀₋₁₄	Sebelum pemberian placebo	0,0742 \pm 0,07	-0,062	0,015 ^b
	Setelah pemberian 14 hari	0,1364 \pm 0,06		
H ₀₋₃₀	Sebelum pemberian placebo	0,0742 \pm 0,07	-0,046	0,139 ^b
	Setelah pemberian 30 hari	0,1211 \pm 0,03		

^bUji *Wilcoxon*

Pada tabel 2, rerata kadar malondialdehid sebelum pemberian placebo 0,0742 $\mu\text{mol/l}$, sedangkan rerata kadar malondialdehid setelah pemberian 14 hari 0,1364 $\mu\text{mol/l}$, sehingga terjadi peningkatan kadar malondialdehid sebesar 0,0622 $\mu\text{mol/l}$. Secara statistik ditemukan perbedaan yang bermakna antara kedua variabel ($p=0,015$). Rerata kadar malondialdehid sebelum pemberian placebo 0,0742 $\mu\text{mol/l}$, jika dibandingkan dengan rerata kadar malondialdehid setelah pemberian 30 hari yaitu 0,1221 $\mu\text{mol/l}$, terjadi peningkatan rerata kadar malondialdehid sebesar 0,0469 $\mu\text{mol/l}$. berdasarkan statistik tidak ditemukan perbedaan yang bermakna antara kedua variabel ($p=0,139$)

Tabel 3. Perbandingan Kadar Malondialdehid Sebelum dan Setelah Pemberian Placebo pada Kelompok Tikus Obesitas

	Variabel	Rerata Kadar MDA ($\mu\text{mol/l}$)	Rerata	p
		Rerata \pm SD		
H ₀₋₁₄	Sebelum pemberian placebo	0,0308 \pm 0,04	-0,086	0,011 ^b
	Setelah pemberian 14 hari	0,1167 \pm 0,06		

H ₀₋₃₀	Sebelum pemberian placebo Setelah pemberian 30 hari	0,0308±0,04 0,1209±0,05	-0,090	0,021 ^b
-------------------	--	----------------------------	--------	--------------------

^bUji *Wilcoxon*

Pada tabel 3, rerata kadar malondialdehid sebelum pemberian placebo 0,0308 $\mu\text{mol/l}$, sedangkan rerata kadar malondialdehid setelah pemberian 14 hari 0,1167 $\mu\text{mol/l}$, sehingga terjadi peningkatan kadar malondialdehid sebesar 0,0859 $\mu\text{mol/l}$. Secara statistik ditemukan perbedaan yang bermakna antara kedua variabel ($p=0,011$). Rerata kadar malondialdehid sebelum pemberian placebo 0,0308 $\mu\text{mol/l}$, jika dibandingkan dengan rerata kadar malondialdehid setelah pemberian 30 hari yaitu 0,1209 $\mu\text{mol/l}$, terjadi peningkatan rerata kadar malondialdehid sebesar 0,0901 $\mu\text{mol/l}$. berdasarkan statistik ditemukan perbedaan yang bermakna antara kedua variabel ($p=0,021$)

Tabel 4. Perbandingan Kadar Malondialdehid Sebelum dan Setelah Pemberian Minyak Zaitun pada Kelompok Tikus Obesitas

	Variabel	Rerata Kadar MDA ($\mu\text{mol/l}$)	Rerata	p
		Rerata±SD		
H ₀₋₁₄	Sebelum pemberian placebo Setelah pemberian 14 hari	0,0271±0,03 0,1469±0,09	-0,120	0,011 ^b
H ₀₋₃₀	Sebelum pemberian placebo Setelah pemberian 30 hari	0,0271±0,03 0,1383±0,08	-0,111	0,008 ^b

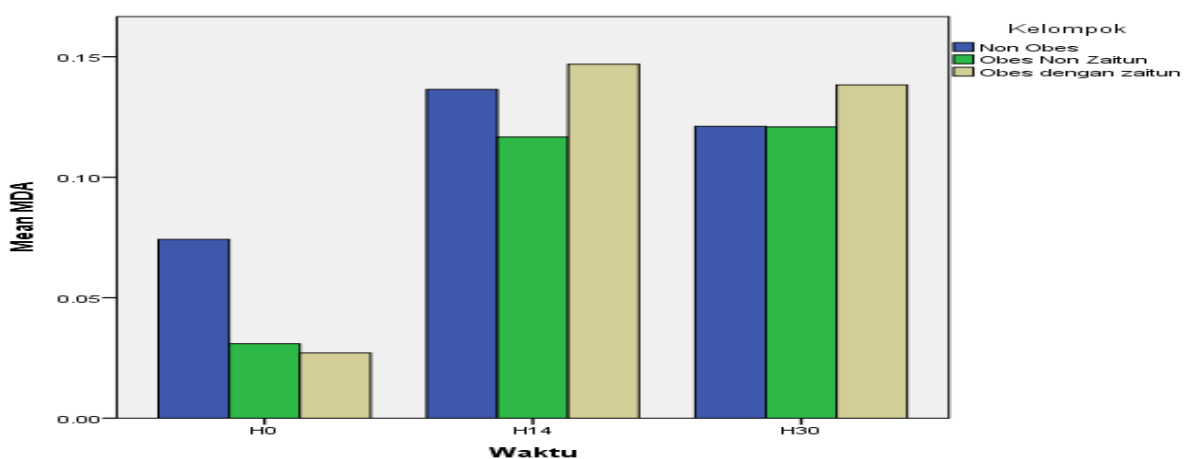
^bUji *Wilcoxon*

Pada tabel 4, rerata kadar malondialdehid sebelum pemberian placebo 0,0271 $\mu\text{mol/l}$, sedangkan rerata kadar malondialdehid setelah pemberian 14 hari 0,1469 $\mu\text{mol/l}$, sehingga terjadi peningkatan kadar malondialdehid sebesar 0,1198 $\mu\text{mol/l}$. Secara statistik ditemukan perbedaan yang bermakna antara kedua variabel ($p=0,011$). Rerata kadar malondialdehid sebelum pemberian placebo 0,0271 $\mu\text{mol/l}$, jika dibandingkan dengan rerata kadar malondialdehid setelah pemberian 30 hari yaitu 0,1383 $\mu\text{mol/l}$, terjadi peningkatan rerata kadar malondialdehid sebesar 0,1112 $\mu\text{mol/l}$. berdasarkan statistik ditemukan perbedaan yang bermakna antara kedua variabel ($p=0,008$)

Tabel 5. Hubungan antar Kelompok terhadap Kadar MDA pada Tikus

No	Waktu Intervensi	Kadar MDA			Asymp. Sig
		Kelompok			
		K1	K2	K3	
1	H0	0,0742	0,0308	0,0271	0.054 ^c
2	H14	0,1364	0,1167	0,1469	0,472 ^c
3	H30	0,1211	0,1209	0,1383	0,875 ^c

^cUji *Kruskal Wall*



Dari tabel 5 data penelitian tidak terdistribusi normal serta kadar MDA sampel yang homogen menjadikan penelitian tidak data dapat diuji statik menggunakan Anova sehingga alternatif uji nonparametrik yang digunakan ialah uji *Kruskal Wall* untuk melihat hubungan antara perubahan kadar MDA pada ketiga kelompok Tikus, namun didapatkan tidak ada hubungan yang signifikan ($p\text{-value}>0,05$).

PEMBAHASAN

Kadar MDA (Malondialdehid) pada Tikus (*Rattus Norvegicus*)

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pada Tikus non obesitas pada hari 1 sebesar 0,0742, hari ke 14 sebesar 0,1364, dan pada hari ke 30 sebesar 0,1211. Data tersebut menunjukkan adanya peningkatan kadar MDA pada hari ke 14 pada Tikus non obesitas. Hasil data ini sejalan dengan penelitian dari Nila Sari, dkk (2021) mengenai "Kadar MDA Hati Tikus (*Rattus Norvegicus L.*) Setelah Diinduksi Ekstrak Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)" didapatkan pada kelompok kontrol (tanpa perlakuan) terjadi peningkatan kadar MDA selama 2 minggu yakni dari rata-rata kadar MDA 0,096 menjadi 0,1343.⁴²

Pada kelompok Tikus obesitas tanpa pemberian zaitun di hari ke 1 sebesar 0,0308, pada hari ke 14 sebesar 0,1167 dan pada hari ke 30 sebesar 0,1209. Kemudian pada kelompok Tikus dengan pemberian zaitun didapatkan rerata kadar MDA pada hari 1 sebesar 0,0271, pada hari ke 14 sebesar 0,1469 dan pada hari ke 30 sebesar 0,1383. Dari hasil data kedua tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar MDA di hari ke 30 pada kelompok pemberian minyak zaitun sedangkan pada kelompok yang tidak diberikan minyak zaitun terjadi peningkatan kadar MDA. Penelitian ini sejalan dengan studi dari Firdaus K (2017) mengenai "Pengaruh Pemberian Minyak Zaitun (*Olea Europae*) Terhadap Kadar Mda (*Malondialdehyde*) Plasma Darah Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Strain Wistar Dengan Induksi Aloksan" didapatkan bahwa pemberian minyak zaitun dapat menurunkan kadar MDA plasma darah pada tikus putih strain wistar dengan induksi aloksan setelah pemberian di hari ke 14 dan seterusnya.⁴³

MDA (*Malondialdehyde*) merupakan produk akhir dari peroksidasi lipid. Kadar MDA yang tinggi menunjukkan adanya peningkatan radikal bebas dalam tubuh, karena MDA berperan sebagai penanda kerusakan seluler yang disebabkan oleh radikal bebas dalam tubuh. Dalam penelitian, kadar MDA tercatat meningkat pada kelompok tanpa pemberian zaitun. Hal ini mengindikasikan bahwa Tikus tanpa minyak zaitun memiliki kadar radikal bebas yang tinggi dibandingkan dengan tikus yang mendapat minyak zaitun. Temuan ini mengonfirmasi adanya senyawa antioksidan dalam minyak zaitun yang mampu menghambat radikal bebas dan menurunkan kadar MDA pada hati tikus. Radikal bebas dalam tubuh bereaksi dengan molekul sel di sekitarnya untuk mendapatkan pasangan elektron sehingga menjadi lebih stabil. Namun, molekul sel yang kehilangan elektron akan berubah menjadi radikal bebas baru yang reaktif. Proses ini berlangsung terus menerus dalam waktu cukup lama di dalam tubuh dan jika tidak dihentikan, dapat menyebabkan kerusakan seperti kerusakan DNA atau sel, peradangan, penuaan, kanker, dan penyakit degeneratif lainnya. Oleh karena itu, peran antioksidan sangat penting untuk menetralkan dampak kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas.^{44,45}

Pengaruh Pemberian Minyak Zaitun terhadap Kadar MDA (Malondialdehid) pada Tikus (*Rattus Norvegicus*)

Dari hasil penelitian didapatkan tidak ada perubahan yang signifikan ($p\text{-value} > 0,05$) terhadap kadar MDA pada ketiga kelompok Tikus. Hasil data tersebut menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada masing-masing kadar MDA setelah diberikan minyak zaitun, namun terjadi perbedaan yang signifikan berdasarkan paruh waktu antara kelompok Tikus obesitas pemberian minyak zaitun dan tanpa pemberian minyak zaitun (p -

value <0,05).

Hasil penelitian ini sejalan dengan paruh waktu penelitian dari Fajrin M (2022) mengenai "Pengaruh Minyak Zaitun (*Extra Virgin Olive Oil*) & Minyak Ikan (Omega-3) Terhadap Kadar Malondialdehyde Pada Tikus Putih Galur Wistar Hiperglikemik" yang menunjukkan dari 24 ekor tikus putih galur wistar yang telah diteliti bahwa minyak zaitun dan minyak ikan berpengaruh dalam menurunkan kadar malondialdehid setelah perlakuan selama 14 hari. Namun, terkait perbedaan kadar MDA pada ketiga kelompok Tikus didapatkan perbedaan hasil data di mana pada penelitian sebelumnya menunjukkan perbedaan sebelum dan setelah dilakukan intervensi pada hari ke 15 pada kontrol negatif yaitu 0,49, minyak zaitun yaitu 1,92, minyak ikan 1,13 dan kombinasi minyak zaitun dan minyak ikan yaitu 2,15 (p-value 0,000) melalui uji *One Way ANOVA*.⁴⁶

Pengaruh zaitun terhadap kadar MDA (malondialdehyde) dan respons tubuh dapat bervariasi tergantung pada berbagai faktor, termasuk jenis zaitun yang digunakan, cara pengolahan zaitun, dosis konsumsi, dan kondisi kesehatan individu. Zaitun dikenal mengandung senyawa-senyawa fenolik dan antioksidan seperti oleuropein, hydroxytyrosol, dan oleic acid yang memiliki potensi untuk melawan radikal bebas dan mengurangi stres oksidatif. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa konsumsi zaitun atau ekstrak zaitun dapat berkontribusi pada penurunan kadar MDA, menandakan efek positif terhadap perlindungan selular dari peroksidasi lipid. Oleh karena itu, zaitun secara umum dianggap sebagai bagian dari pola makan sehat yang dapat membantu mengurangi risiko stres oksidatif dan kerusakan selular.⁴⁷

Berdasarkan beberapa jurnal didapatkan bahwa adanya penurunan kadar Malondialdehyde (MDA) setelah pemberian extra virgin olive oil, virgin olive oil, dan olive oil. Didapatkan penurunan kadar MDA yang signifikan pada beberapa besar hasil penelitian, terdapat satu penelitian yang memiliki penurunan kadar MDA pada pemberian dosis paling rendah 0,38 mL/kgBB/hari. Pada penelitian lain juga didapatkan penurunan kadar mda yang signifikan pada pemberian minyak zaitun dengan dosis 0,54mL/200gBB.^{48,49}

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perubahan yang signifikan pada kadar MDA, ditunjukkan oleh p-value sebesar 0,058. Faktor-faktor yang mungkin mempengaruhi ketidaksinifikanan pada kelompok Tikus termasuk ukuran sampel yang mungkin tidak mencukupi, variabilitas data yang homogen, dan adanya faktor eksternal yang memengaruhi hasil.⁵⁰

Setiap individu memiliki respons yang berbeda terhadap pemberian minyak zaitun. Faktor genetik, status kesehatan, dan faktor-faktor lainnya dapat mempengaruhi sejauh mana tubuh merespons antioksidan yang terkandung dalam minyak zaitun. Jika subjek

penelitian sudah memiliki tingkat oksidatif yang rendah sebelumnya, minyak zaitun mungkin tidak memberikan efek yang signifikan dalam menurunkan kadar MDA. Efek antioksidan minyak zaitun mungkin lebih terlihat pada kondisi dengan tingkat oksidatif yang lebih tinggi. Faktor-faktor lingkungan lainnya seperti paparan radikal bebas, atau diet yang tidak seimbang juga dapat mempengaruhi kadar MDA. Minyak zaitun mungkin sulit mengontrol kadar MDA jika ada faktor-faktor lingkungan yang mempercepat oksidasi lipid. Efek minyak zaitun terhadap kadar MDA mungkin juga tergantung pada dosis dan durasi konsumsi. Jika dosisnya tidak mencukupi atau durasinya terlalu singkat, efek antioksidan mungkin tidak dapat sepenuhnya dieksplorasi.^{51,52}

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan bahwa didapatkan peningkatan kadar MDA (Malondialdehid) pada Tikus (*Rattus Norvegicus*) normal. Didapatkan peningkatan kadar MDA (Malondialdehid) pada Tikus (*Rattus Norvegicus*) obesitas tanpa diberi Minyak Zaitun. Didapatkan peningkatan kadar MDA (Malondialdehid) pada Tikus (*Rattus Norvegicus*) dengan obesitas yang diberi Minyak Zaitun. Tidak adanya pengaruh yang signifikan pemberian Minyak Zaitun dosis rendah terhadap Kadar MDA (Malondialdehid) pada Tikus yang obesitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson EJ, Lustig ME, Boyle KE, et al. Mitochondrial H₂O₂ emission and cellular redox state link excess fat intake to insulin resistance in both rodents and humans. *Journal of Clinical Investigation*. 2009;119(3):573-581. doi:10.1172/JCI37048
- World Health Organization. Regional Office for Europe. *WHO European Regional Obesity: Report 2022*.
- Huang Y, Chen H, Liu Q, et al. Obesity difference on association blood malondialdehyde level and diastolic hypertension in the elderly population: a cross-sectional analysis. *Eur J Med Res*. 2023;28(1). doi:10.1186/s40001-022-00983-7
- Banjarnahor SDS, Artanti N. Antioxidant properties of flavonoids. *Medical Journal of Indonesia*. 2014;23(4):239-244. doi:10.13181/mji.v23i4.1015
- Derakhshandeh-Rishehri SM, Kazemi A, Shim SR, et al. Effect of olive oil phenols on oxidative stress biomarkers: A systematic review and dose-response meta-analysis of randomized clinical trials. *Food Sci Nutr*. Published online 2023. doi:10.1002/fsn3.3251
- CrossMark. doi:10.1556/ism.v8i2.118
- Fitri AS, Arinda Y, Fitriana N. Analisis Angka Asam pada Minyak Goreng dan Minyak Zaitun
- Copyright @ Muh. Yusuf Ashadin Ahmad, Sri Wahyuni Gayatri, Zulfahmida, Andy Visi Kartika, Irna Diyana Kartika K

- Analysis of Acid Numbers in Cooking Oil and Olive Oil. *SAINTEKS*. 2019;16(2).
- Penelitian A, Fadhilah R, Sutysna H. *Pengaruh Minyak Zaitun Dan Olahraga Intensitas Sedang Terhadap Kadar LDL Pada Tikus (Rattus Novergicus L) Galur Wistar Yang Diberi Diet Tinggi Lemak*. Vol 1.; 2020.
- Diah Oktavia A, Desnita R, Siska Anastasia D, Hadari Nawawi Pontianak JH. *POTENSI PENGGUNAAN MINYAK ZAITUN (Olive Oil) SEBAGAI PELEMBAB*.
- Khoirunnisa I, Widyaningsih R, Pendidikan Biologi P, Sains dan Teknologi F, Sunan Kalijaga Jl Marsda U. Keistimewaan Zaitun dalam Perspektif Islam dan Sains. 2:75-77.
- Jimenez-Lopez C, Carpena M, Lourenço-Lopes C, et al. Bioactive compounds and quality of extra virgin olive oil. *Foods*. 2020;9(8). doi:10.3390/foods9081014
- Kurniasih N, Harun N, Fajriati I, et al. BLESSED OLEA EUROPAEA TREE THAT HAVE VARIOUS SPECIFICATIONS.
- Bilal RM, Liu C, Zhao H, et al. Olive Oil: Nutritional Applications, Beneficial Health Aspects and its Prospective Application in Poultry Production. *Front Pharmacol*. 2021;12. doi:10.3389/fphar.2021.723040
- Alasmari KM, Al-Attar A, Zeid IA. *Potential Health Benefits and Components of Olive Oil: An Overview Biochemistry View Project Environmental Toxicology View Project.*; 207AD. <https://www.researchgate.net/publication/346339068>
- Visioli F, Franco M, Toledo E, et al. Olive oil and prevention of chronic diseases: Summary of an International conference. In: *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. Vol 28. Elsevier B.V.; 2018:649-656. doi:10.1016/j.numecd.2018.04.004
- Dharmajaya R, Sari DK. Malondialdehyde value as radical oxidative marker and endogenous antioxidant value analysis in brain tumor. *Annals of Medicine and Surgery*. 2022;77. doi:10.1016/j.amsu.2021.103231
- Ighodaro OM, Akinloye OA. First line defence antioxidants-superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPX): Their fundamental role in the entire antioxidant defence grid. *Alexandria Journal of Medicine*. 2018;54(4):287-293. doi:10.1016/j.ajme.2017.09.001
- Silvia Hardiany N, Paramita R. Profile of malondialdehyde (MDA) and catalase specific activity in plasma of elderly woman. *Health Science Journal of Indonesia Hardiany et al Health Science Journal of Indonesia*. 2019;10(2):132-138. doi:10.22435/hsji.v10i2.2239
- Ayala A, Muñoz MF, Argüelles S. Lipid peroxidation: Production, metabolism, and signaling mechanisms of malondialdehyde and 4-hydroxy-2-nonenal. *Oxid Med Cell Longev*. 2014;2014. doi:10.1155/2014/360438
- Fauziah PN, Maskoen AM, Yuliati T, Widiarsih E. Optimized steps in determination of

- malondialdehyde (MDA) standards on diagnostic of lipid peroxidation. *Padjadjaran Journal of Dentistry*. 2018;30(2):136. doi:10.24198/pjd.vol30no2.18329
- Situmorang N, Zulham Z. MALONDIALDEHYDE (MDA) (ZAT OKSIDAN YANG MEMPERCEPAT PROSES PENUAAN). *JURNAL KEPERAWATAN DAN FISIOTERAPI (JKF)*. 2020;2(2):117-123. doi:10.35451/jkf.v2i2.338
- Meiyanti M, Yohana , Margo E, Chudri J, Pusparini ,, Faradilla MA. Factors Associated with Plasma Malondialdehyde Levels in People over 40 Years. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 2023;13(7):52-56. doi:10.22270/jddt.v13i7.6142
- Moreto F, De Oliveira EP, Manda RM, Burini RC. The higher plasma malondialdehyde concentrations are determined by metabolic syndrome-related glucolipototoxicity. *Oxid Med Cell Longev*. 2014;2014. doi:10.1155/2014/505368
- Hebebrand J, Holm JC, Woodward E, et al. A Proposal of the European Association for the Study of Obesity to Improve the ICD-11 Diagnostic Criteria for Obesity Based on the Three Dimensions Etiology, Degree of Adiposity and Health Risk. *Obes Facts*. 2017;10(4):284-307. doi:10.1159/000479208
- Archer E, Lavie CJ. Obesity Subtyping: The Etiology, Prevention, and Management of Acquired versus Inherited Obese Phenotypes. *Nutrients*. 2022;14(11). doi:10.3390/nu14112286
- Atkinson RL. *From: The Management of Eating Disorders and Obesity*. <http://obesitygene.pbrc.edu>.
- Spinelli S, Monteleone E. Food preferences and obesity. *Endocrinology and Metabolism*. 2021;36(2):209-219. doi:10.3803/ENM.2021.105
- Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*. 2017;390(10113):2627-2642. doi:10.1016/S0140-6736(17)32129-3
- Gadde KM, Martin CK, Berthoud HR, Heymsfield SB. *THE PRESENT AND FUTURE STATE-OF-THE-ART REVIEW Obesity Pathophysiology and Management*; 2018.
- Lin X, Li H. Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12. doi:10.3389/fendo.2021.706978
- Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, et al. American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology comprehensive clinical practice guidelines for medical care of patients with obesity. *Endocrine Practice*. 2016;22:1-203. doi:10.4158/EP161365.GL
- Tchang BG, Saunders KH, Igel LI. Best Practices in the Management of Overweight and

- Obesity. *Medical Clinics of North America*. 2021;105(1):149-174. doi:10.1016/j.mcna.2020.08.018
- Chakhtoura M, Haber R, Ghezzawi M, Rhayem C, Tcheroyan R, Mantzoros CS. Pharmacotherapy of obesity: an update on the available medications and drugs under investigation. *EClinicalMedicine*. 2023;58. doi:10.1016/j.eclinm.2023.101882
- Kartika AA, Siregar HCH, Fuah1 AM. *STRATEGI PENGEMBANGAN USAHA TERNAK TIKUS (Rattus Norvegicus) DAN MENCIT (Mus Musculus) DI FAKULTAS PETERNAKAN IPB Business Development Strategies of Rats (Rattus Norvegicus) and Mice (Mus Musculus) Farm at Faculty Of Animal Science, IPB;* 2013.
- Modlinska K, Pisula W. The natural history of model organisms the norway rat, from an obnoxious pest to a laboratory pet. *Elife*. 2020;9. doi:10.7554/eLife.50651
- Sihombing M, Laboratorium ST, Percobaan H, et al. *Perubahan Nilai Hematologi, Biokimia Darah, Bobot Organ Dan Bobot Badan Tikus Putih Pada Umur Berbeda*.
- Widiastuti IAE, Zubaidi FF, Rahmat B, Buanayuda GW. Analysis of Malondialdehyde (MDA) Levels Based on Body Mass Index, Waist Circumstances, and Body Fat Percentage in Students of Medicine Program Faculty of Medicine Mataram University. *Jurnal Biologi Tropis*. 2022;22(4):1455-1461. doi:10.29303/jbt.v22i4.4513
- Hioki C, Yoshida2 T, Kogure3 A, Yoshimoto4 K, Shimatsu1 A. *Akses Terbuka*. 71-134-1-SM.
- Alberto C. *Mice as an Animal Model for the Study of Adipose Tissue and Obesity Ratonas Como Modelo Animal Para El Estudio Del Tejido Adiposo y La Obesidad*. Vol 39.; 2021.
- Nasruddin NI, Novi Silvia Hardiany, Wiji Lestari. Flavonoid intake and its correlation to malondialdehyde serum among reproductive-aged women with obesity. *World Nutrition Journal*. 2022;5(i2):8-17. doi:10.25220/wnj.v05.i2.0003
- Nila Sari R, Ahda Y, Alicia Farma S. *MDA Level of Mouse Liver (Mus Musculus L.) After Induction of Cinnamon Bark Extract (Cinnamomum Burmannii) Kadar MDA Hati Mencit (Mus Musculus L.) Setelah Diinduksi Ekstrak Kulit Batang Kayu Manis (Cinnamomum Burmannii)*. Vol 6.; 2021.
- Firdaus KL. PENGARUH PEMBERIAN MINYAK ZAITUN (Olea europae) TERHADAP KADAR MDA (Malondialdehyde) PLASMA DARAH PADA TIKUS PUTIH (Rattus norvegicus) STRAIN WISTAR DENGAN INDUKSI ALOKSAN. In: ; 2017. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:182532343>
- Zaetun S, Budi L, Dewi K, et al. PROFIL KADAR MDA (MALONDIALDEHIDE) SEBAGAI PENANDA KERUSAKAN SELULER AKIBAT RADIKAL BEBAS PADA TIKUS YANG DIBERIKAN AIR BEROKSIGEN. *Jurnal Analis Medika Bio Sains*. 2017;4(2):63-68.

- Boronat A, Serreli G, Rodríguez-Morató J, Deiana M, de la Torre R. Olive Oil Phenolic Compounds' Activity against Age-Associated Cognitive Decline: Clinical and Experimental Evidence. *Antioxidants*. 2023;12(7). doi:10.3390/antiox12071472
- Riset A, Fajrin MS, Aryanti Bamahry K, Karsa NS, Rijal S, Murfat Z. *FAKUMI MEDICAL JOURNAL Pengaruh Minyak Zaitun (Extra Virgin Olive Oil) & Minyak Ikan (Omega-3) Terhadap Kadar Malondialdehyde Pada Tikus Putih Galur Wistar Hiperqlikemik*.
- Martínez Álvarez JR, Lopez Jaen AB, Cavia-Saiz M, Muñiz P, Valls-Belles V. Beneficial Effects of Olive Oil Enriched with Lycopene on the Plasma Antioxidant and Anti-Inflammatory Profile of Hypercholesterolemic Patients. *Antioxidants*. 2023;12(7). doi:10.3390/antiox12071458
- Jurnal P., Masyarakat K, Putri E, Suryo A, Faisal Syamsu R, Iskandar D. PENGARUH PEMBERIAN MINYAK ZAITUN TERHADAP KADAR MALONDIALDEHYDE (MDA) SEBAGAI BIOMARKER STRESS OKSIDATIF. 2024;8(1).
- Riset A, Fajrin MS, Aryanti Bamahry K, Karsa NS, Rijal S, Murfat Z. *FAKUMI MEDICAL JOURNAL Pengaruh Minyak Zaitun (Extra Virgin Olive Oil) & Minyak Ikan (Omega-3) Terhadap Kadar Malondialdehyde Pada Tikus Putih Galur Wistar Hiperqlikemik*.
- Irianti E, Ilyas S, Hutahaen S, Rosidah. The role of EVOO (extra virgin olive oil) in serum MDA concentration and blood pressure of pregnant mice (*Rattus norvegicus*) with pre-eclampsia. *Res J Pharm Technol*. 2018;11(3). doi:10.5958/0974-360x.2018.00197.x
- Liang J, Yang W. Effects of Zinc and Copper Stress on Antioxidant System of Olive Leaves. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol 300. Institute of Physics Publishing; 2019. doi:10.1088/1755-1315/300/5/052058
- Derakhshandeh-Rishehri SM, Kazemi A, Shim SR, et al. Effect of olive oil phenols on oxidative stress biomarkers: A systematic review and dose–response meta-analysis of randomized clinical trials. *Food Sci Nutr*. Published online 2023. doi:10.1002/fsn3.3251