

## PENGARUH PEMBERIAN MINYAK ZAITUN TERHADAP KADAR MALONDIALDEHYDE (MDA) SEBAGAI BIOMARKER STRESS OKSIDATIF

Ersya Putri Alifya Suryo<sup>1</sup>, Rachmat Faisal Syamsu<sup>2\*</sup>, Darariani Iskandar<sup>3</sup>

Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia<sup>1</sup>  
Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia<sup>2</sup>  
Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia<sup>3</sup>

\*Corresponding Author : rachmatfaisal.syamsu@umi.ac.id

### ABSTRAK

Adanya ketidakseimbangan antara radikal bebas dengan penetrasirnya (antioksidan) dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya stress oksidatif. Stres oksidatif menjadi faktor pemicu terjadinya penyakit kronis, penyakit inflamasi, serta berkontribusi dalam berbagai pathogenesis penyakit. *Malondialdehyde (MDA)* dapat dijadikan sebagai biomarker peningkatan stress oksidatif. Semakin tinggi kadar MDA serum di dalam tubuh maka peningkatan stres oksidatif juga semakin tinggi. Minyak zaitun merupakan salah satu minyak nabati yang cukup sering ditemui dalam aktivitas sehari-hari serta menjadi komponen utama dalam diet/pola makan Mediteranian. Kandungan minyak zaitun yang kaya akan komponen antioksidan (enzimatik dan non-enzimatik) seperti *tocopherol*, *polyphenol*, *catalase*, *superoxide dismutase*, *reduced glutathione*, dan *ascorbic acid* menjadi salah satu alasan sehingga minyak zaitun bisa dipakai dalam mengurangi kerusakan yang ditimbulkan dari stress oksidatif. Pengkajian artikel ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian minyak zaitun terhadap *Malondialdehyde (MDA)* sebagai biomarker stress oksidatif. Jenis penelitian ini menggunakan metode *literatur Review* desain *Narrative Review* dengan 20 artikel jurnal, memiliki kriteria inklusi : artikel penelitian dengan tahun publikasi 2019 hingga 2024, artikel merupakan *experimental-based*, serta artikel dapat diakses penuh. Temuan dari tinjauan *literature* pada penelitian ini mendukung bahwa penggunaan minyak zaitun khususnya *extra virgin olive oil* yang memiliki kandungan *monounsaturated fatty acid/MUFA* serta antioksidan kuat terbukti dapat mengurangi kerusakan jaringan yang ditimbulkan dari stress oksidatif terbukti dari adanya penurunan biomarker stress oksidatif yaitu *Malondialdehyde (MDA)*.

**Kata kunci** : antioksidan, minyak zaitun, malondialdehyde (MDA), radikal bebas, stress oksidatif

### ABSTRACT

*The imbalance between free radicals and their neutralizers (antioxidants) in the body can cause oxidative stress. Oxidative stress is a trigger factor for chronic disease, inflammatory diseases as well as contributes to various disease pathogenesis. Malondialdehyde (MDA) can be used as a biomarker for increased oxidative stress. The higher serum MDA level in the body, the higher increase of oxidative stress. Olive oil is a vegetable oil that is often found in daily activities and is a main component in the Mediterranean diet. The content of olive oil, which is rich in antioxidant components (enzymatic and non-enzymatic) such as tocopherol, polyphenol, catalase, superoxide dismutase, reduced glutathione, and ascorbic acid, become one of the reasons that olive oil can be used to reduce damage caused by oxidative stress. This article aims to examine the effect of olive oil on malondialdehyde (MDA) as a biomarker of oxidative stress. This type of research uses the literature review method and a narrative review design with 20 journal articles, has inclusion criteria : research articles with publication years from 2019 to 2024, the articles are experimental-based, and they can be fully accessed. The findings from the literature review in this study support that the use of olive oil, especially extra virgin olive oil, which contains monounsaturated fatty acid (MUFA) and strong antioxidants, has been proven to reduce tissue damage caused by oxidative stress, as evidenced by a decrease in the oxidative stress biomarker, namely malondialdehyde (MDA).*

**Keywords** : antioxidants, olive oil, malondialdehyde (MDA), free radicals, oxidative stress

## PENDAHULUAN

Minyak nabati yang berasal dari tumbuhan cukup sering digunakan dalam aktivitas sehari-hari, dalam produk makanan maupun produk kesehatan. Minyak nabati menjadi salah satu sumber dari berbagai nutrisi esensial, sehingga memiliki peranan penting dalam nutrisi manusia salah satunya adalah minyak zaitun.(A et al., 2019). Beberapa penyakit metabolik, penyakit inflamasi, maupun kanker memiliki patomekanisme yang berkaitan dengan produksi stress oksidatif akibat kerusakan DNA, induksi apoptosis, aktivasi *Renin-Angiotensin System (RAS)*, peroksidase lipid, dll.(Almalki et al., 2020)

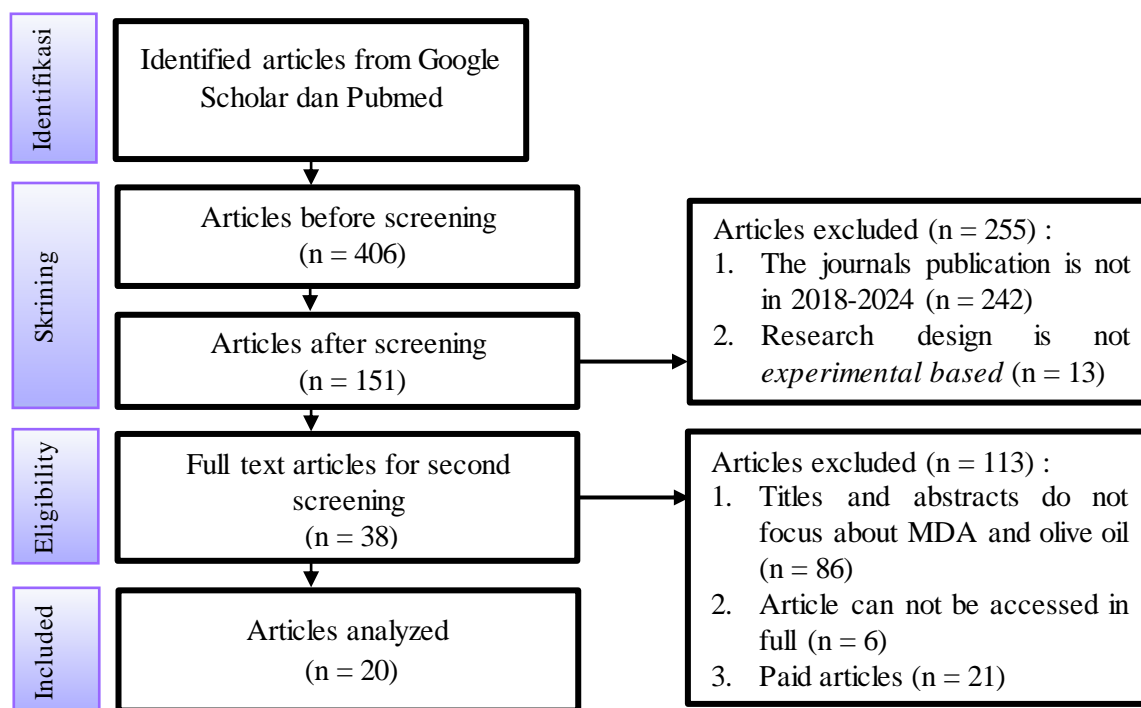
Stress oksidatif berkontribusi dalam berbagai pathogenesis penyakit, sebagai akibat adanya ketidakseimbangan antara molekul radikal bebas dan penetralisirnya (antioksidan). Radikal bebas yang bersifat reaktif jika memiliki jumlah tak terkendali dapat menyebabkan kerusakan jaringan normal, peroksidasi lipid dalam membran sel, disfungsi sel endotel pada pembuluh darah, dan peningkatan produksi prostaglandin serta peningkatan stress oksidatif. Malondialdehyde (MDA) merupakan produk akhir dari peroksidasi lipid, sebagai proses degradasi asam lemak tak jenuh yang merupakan prekursor membrane. MDA merupakan tolak ukur lipid peroksidasi lipid dan berkontribusi terhadap kerusakan oksidatif DNA. Sehingga, MDA dapat menjadi biomarker dari keadaan patologis dalam jaringan. (Syamsu et al., 2023)

Minyak zaitun merupakan salah satu komponen utama dalam diet Mediteranian, kemudian diakui berkontribusi baik terhadap kesehatan. EVOO memiliki kualitas terbaik karena merupakan perasan pertama minyak zaitun yang diproses secara mekanik tanpa perlakuan kimiawi, sehingga jumlah vitamin, asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA), serta golongan asam oleat yang lebih tinggi sebesar 77,4% dibanding jenis minyak zaitun lainnya dan tingkat keasaman dibawah 1%. Kandungan polyphenol sebagai antioksidan kuat dalam minyak zaitun dapat mengurangi kerusakan akibat dari stress oksidatif.(Derakhshandeh-Rishehri et al., 2023; Kusuma et al., 2022; Okafor & Ogbachebe, 2020; Syamsu et al., 2023)

Antioksidan telah lama diketahui dan digunakan dalam langkah *preventive*/pencegahan berbagai penyakit. Antioksidan kuat yang terkandung dalam minyak zaitun dapat mencegah kerusakan pada komponen seluler yang timbul sebagai akibat dari reaksi kimia yang melibatkan stress oksidatif (Husna et al., 2022). Pengkajian artikel ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian minyak zaitun terhadap *Malondialdehyde (MDA)* sebagai biomarker stress oksidatif.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode *literatur Review* dengan desain *Narrative Review*. *Literatur Review* adalah sebuah studi literatur secara sistematis, jelas, menyeluruh dengan mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengumpulkan data-data penelitian yang sudah ada. Kriteria inklusi : artikel penelitian dengan tahun publikasi 2019 hingga 2024, artikel merupakan *experimental-based*, serta artikel dapat diakses penuh. Kriteria eklusi : artikel berbayar dan tidak sesuai dengan kata kunci.



Gambar 1. Prisma Diagram of Literature Selection Process

**HASIL**

**Tabel 1. Hasil Pencarian Artikel**

No	Author/ Tahun	Judul Penelitian	Subjek Penelitian	Intervensi Penelitian	Outcomes
1	(Okafor & Ogbachebe, 2020)	Inflammatory and Lipid Peroxidation effects of Canola Oil, Extra Virgin Olive Oil, and Sunflower Oil on Albino Rats Fed With the Oils	20 ekor tikus diinduksi <i>diet formulation</i> sebagai model peningkatan stress oksidatif (peningkatan MDA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. Kontrol negative</li> <li>• Kel. P1 (<i>diet formulation</i> EVOO)</li> <li>• Kel. P2 (<i>diet formulation canola oil</i>)</li> <li>• Kel. P3 (<i>diet formulation sunflower oil</i>)</li> </ul>	Penurunan kadar MDA pada pemberian lemak tak jenuh tunggal ( <i>extra virgin olive oil</i> ) lebih rendah dibandingkan pemberian lemak tak jenuh ganda ( <i>canola oil</i> dan <i>sunflower oil</i> )
2	(Syamsu et al., 2023)	Efek Pemberian Minyak Zaitun ( <i>Olea Europaea L.</i> ) dan Ekstrak Buah Tin ( <i>Ficus Carica L.</i> ) Terhadap Kadar Malondialdehyde (MDA) Darah Mencit ( <i>Mus Musculus</i> ) Yang Diinduksi Kanker Payudara	24 ekor mencit betina diinduksi reagen DMBA sebagai model kanker payudara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. kontrol positive</li> <li>• Kel. P1 (ekstrak buah tin)</li> <li>• Kel. P2 (minyak zaitun)</li> <li>• Kel. P3 (kombinasi minyak zaitun dan ekstrak buah tin)</li> </ul>	Kombinasi pemberian ekstrak buah tin dan minyak zaitun memberikan penurunan signifikan pada kadar MDA darah mencit model kanker payudara.
3	(Custodio-Mendoza et al., 2020)	Determination Of Malondialdehyde, Acrolein And Four Other Products Of Lipid Peroxidation In Edible Oils By Gas-	48 sampel minyak nabati yang dibagi menjadi 3 kategori: Extra Virgin Olive	Menggunakan metode <i>gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) analysis</i> terhadap hasil	Adanya penurunan kadar Malondialdehyde pada <i>virgin olive oil</i> dan minyak olahan yang diperkaya dengan antioksidan.

	Diffusion Microextraction Combined With Dispersive Liquid-Liquid Microextraction	Oil, Olahan minyak zaitun, dan olahan minyak biji-bijian	peroksidase lipid (Malondialdehyde)	
4	(Custodio-Mendoza et al., 2019)	Analysis Of Free Malondialdehyde In Edible Oils Using Gas Diffusion Microextraction	54 sampel <i>vegetable edible oils</i> , terbagi menjadi 4 kategori: EVOO, minyak biji-bijian, minyak ampas sayur, dan minyak ikan kaleng	Menganalisis Malondialdehyde (MDA) dalam <i>vegetable edible oils</i> dengan metode <i>gas-diffusion microextraction (GDME)</i> Tidak terdapat kandungan MDA sebagai evaluasi status oksidatif dalam EVOO.
5	(Purwani et al., 2022)	The Effect Of The Extra Virgin Olive Oil Administration Towards The Malondialdehyde And Vascular Endothelial Growth Factor Levels On The Hypertensive Pregnant Rats	30 ekor tikus betina hamil yang diinduksi NaCl 6% sebagai model preeklampsia	• Kel. kontrol negative • Kel. kontrol positive • Kel. P1 (EVOO 0,9 ml/kgbb/hr) • Kel. P2 (EVOO 1,8 ml/kgbb/hr) • Kel. P3 (EVOO 3,6 ml/kgbb/hr) Adanya efek signifikan dalam penurunan kadar MDA dan kadar VEGF setelah pemberian EVOO. Didapatkan kadar MDA dengan dosis EVOO paling tinggi, 3,6mL/kgBB/hari
6	(Alturkistani et al., 2019)	The Combined Effect Of Honey And Olive Oil Against Methotrexate Mediated Hepatotoxicity In Rats: A Biochemical, Histological & Immuno Histological Study	48 ekor tikus albino jantan yang diinduksi Metotreksat (MTX) bersifat sitotoksik.	• Kel. P1 (kontrol negative) • Kel. P2 (madu peroral 1,2 g/kg) • Kel. P3 (olive oil 1 mL/hr) • Kel. P4 (injeksi intraperitoneal MTX) • Kel. P5 (madu peroral selama 3 hari sebelum diinjeksi MTX) • Kel. P6 (olive oil selama 3 hari sebelum diinjeksi MTX) Olive oil dan madu memiliki efek hepatoprotektif dari stress oksidatif (terdapat peningkatan kadar MDA) yang diinduksi oleh obat hepatotoksik, Metotreksat.
7	(Almalki et al., 2020)	Characterization Of Anti Hypertensive And Cardioprotective Effects Of Extra Virgin Olive Oil Against Doxorubicin Induced Cardiomyopathy In Rats	25 ekor tikus yang diinduksi Doxorubicin (DXR) sebagai model <i>cardiomyopathy</i>	• Kel. P1 (kontrol negative) • Kel. P2 (kontrol positive) • Kel. P3 (EVOO 2,5% konsentrasi) • Kel. P4 (EVOO 5% konsentrasi) • Kel. P5 (EVOO 10% konsentrasi) Adanya penurunan kadar MDA pada myocardial tikus setelah pemberian EVOO. Didapatkan penurunan signifikan kadar MDA pada pemberian konsentrasi EVOO 10%.
8	(Rahimi et al., 2023)	The Effects Of Coadministration Of Curcumin And Vitamin E On The	48 tikus yang diinduksi Streptozotocin (STZ) sebagai	• Kel. kontrol negative (injeksi intraperitoneal olive oil) Pemberian olive oil tidak signifikan menurunkan kadar MDA, dibandingkan pemberian

	Reproductive System Of Diabetic Male Rats; An Experimental Study	model diabetic.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. kontrol positive</li> <li>• Kel. Vehicle (injeksi olive oil)</li> <li>• Kel. Curcumin (injeksi curcumin)</li> <li>• Kel. vit E (injeksi vitamin E)</li> </ul>	Curcumin dan vitamin E.	
9	(Zhang et al., 2021)	3,4-Dihydroxy phenylethanol (DOPET) Ameliorates Lipopolysaccharide-Induced Septic Cardiac Injury In A Murine Model	12 ekor tikus diinduksi <i>lipopolysaccharide (LPS)</i> sebagai mode <i>septic cardiac injury</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. kontrol negative</li> <li>• Kel. Kontrol positive (injeksi LPS)</li> <li>• Kel. P1 (injeksi DOPET)</li> <li>• Kel. P2 (injeksi DOPET selama 7 hari sebelum injeksi LPS)</li> </ul>	3,4-Dihydroxy phenylethanol (DOPET) sebagai salah satu polifenol dalam minyak zaitun dapat menurunkan secara efektif kadar MDA pada model tikus <i>septic cardiac injury</i> .
10	(Fajrin et al., 2022)	Pengaruh Minyak Zaitun (Extra Virgin Olive Oil) & Minyak Ikan (Omega-3) Terhadap Kadar Malondialdehyde Pada Tikus Putih Galur Wistar Hiperlikemik	24 ekor tikus diinduksi aloksan sebagai model hiperlikemik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. kontrol negative</li> <li>• Kel. P1 (EVOO 0,54mL/200gr)</li> <li>• Kel. P2 (minyak ikan 0,06 mL/200gr)</li> <li>• Kel. P3 (kombinasi EVOO dan minyak ikan)</li> </ul>	Adanya penurunan kadar MDA setelah pemberian EVOO lebih baik dibandingkan pemberian minyak ikan. Namun, penurunan kadar MDA paling rendah ditemukan pada pemberian kombinasi EVOO dan minyak ikan.
11	(Lafraxo et al., 2021)	The Synergistic Beneficial Effect of Thyme Honey and Olive Oil against Diabetes and Its Complications Induced by Alloxan in Wistar Rats	42 ekor tikus diinduksi aloksan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. 1 (tikus nondiabetic diberi <i>distilled water</i>)</li> <li>• Kel. 2 (tikus nondiabetic diberi madu)</li> <li>• Kel. 3 (tikus nondiabetic diberi minyak zaitun)</li> <li>• Kel. 4 (tikus diabetic diberi <i>distilled water</i>)</li> <li>• Kel. 5 (tikus diabetic diberi madu)</li> <li>• Kel. 6 (tikus diabetic diberi minyak zaitun 10ml/kgBB)</li> <li>• Kel. 7 (tikus diabetic diberik kombinasi honey dan minyak zaitun)</li> </ul>	Penurunan kadar MDA setelah pemberian madu lebih tinggi dibandingkan pemberian minyak zaitun. Namun, penurunan kadar MDA paling rendah ditemukan pada pemberian kombinasi minyak zaitun dan madu.
12	(Bukhari et al., 2020)	Cardioprotective Effect of Olive Oil Against Ischemia Reperfusion-induced Cardiac Arrhythmia in Isolated Diabetic Rat Heart	Tikus yang diinduksi Streptozotocin (STZ) sebagai model diabetic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. 1 (tikus nondiabetic diberi <i>saline</i>)</li> <li>• Kel. 2 (tikus nondiabetic diberi minyak zaitun)</li> <li>• Kel. 3 (tikus</li> </ul>	Pemberian minyak zaitu peroral dengan dosis 1 mL/kgbb dapat menurunkan kadar MDA dan terbukti menurunkan kerusakan jaringan pada gambaran histopatologi

				diabetic saline)	diberi (tikus diberi minyak zaitun)	tampak yang lebih baik	kardiomyosit
13	(Situmora et al., 2019)	Study Of Combination Of Nanoherbal Andaliman (Zanthoxylum Acanthopodium) And Extra Virgin Olive Oil (EVOO) Effects In The Expression Of Malondialdehyde (MDA), Heat Shock Protein-70 (Hsp70) And Placental Histology Of Preeclamptic Rats	25 ekor tikus diinduksi NaCl 6% sebagai model preeklamsia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. Kontrol negative</li> <li>• Kel. Kontrol positive</li> <li>• Kel. P1 ( EVOO 0,45 gr/200grBB)</li> <li>• Kel. P2 (nano herbal andaliman)</li> <li>• Kel. P3 (kombinasi EVOO dan nanoherbal andaliman)</li> </ul>		Hasil signifikan didapatkan dari kombinasi nanoherbal andaliman dan EVOO dapat menurunkan tekanan darah, kadar MDA, dan kadar HSP-70.	
14	(Özbeyli et al., 2020)	Astaxanthin Alleviates Oxidative Damage In Acute Pancreatitis via Direct Antioxidant Mechanisms	24 ekor tikus diinduksi <i>cerulein</i> sebagai model <i>acute pancreatitis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. Kontrol negative</li> <li>• Kel. Vehicle (minyak zaitun)</li> <li>• Kel. P2 (diberi Astaxanthin)</li> <li>• Kel. P3 (kombinasi Astaxanthin dan <i>PPAR-a antagonist GW6471</i>)</li> </ul>		Pemberian minyak zaitun tidak signifikan menurunkan kadar MDA, dibandingkan pemberian Astaxanthin.	
15	(Irianti et al., 2020)	Pengaruh Pemberian EVOO Terhadap Berat Badan Lahir Tikus Putih ( <i>Rattus Norvegicus</i> ) Pada Induk Model Preeklamsia	25 ekor tikus hamil diinduksi NaCl 6% sebagai model preeklamsia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. Kontrol negative</li> <li>• Kel. P1 (kontrol positive)</li> <li>• Kel. P2 (EVOO peroral 0,38 mL/kgBB/hari)</li> <li>• Kel. P3 (EVOO peroral 0,76 mL/kgBB/hari)</li> <li>• Kel. P4 (EVOO peroral 1,52 mL/kgBB/hari)</li> </ul>		Pemberian EVOO dosis rendah dan sedang dapat memperbaiki kondisi stres oksidatif yang terjadi pada model tikus preeklamsia, serta mengurangi resiko terjadinya insufisiensi plasenta yang dapat menyebabkan penurunan berat badan bayi.	
16	(Ayu, 2023)	Uji Efek Protektif Kombinasi Extra Virgin Olive Oil (EVOO) Dan Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Stres Oksidatif Otak Pada Tikus yang diinduksi Isoproterenol	30 ekor tikus diinduksi isoproterenol (ISO) sebagai model infark miokard dan edema otak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. Kontrol negative</li> <li>• Kel. P1 (kombinasi EVOO-VCO 1:1)</li> <li>• Kel. P2 (kombinasi EVOO-VCO 1:2)</li> <li>• Kel. P3 (kombinasi EVOO-VCO 2:1)</li> </ul>		Pemberian kombinasi EVOO-VCO dengan perbandingan 1:2 efektif dalam menghambat aktivitas lipid peroksidasi otak pada tikus yang diinduksi Isoproterenol yang ditandai dengan penurunan kadar MDA.	
17	(Bouchab et al., 2023)	Antioxidant Effects of Argan Oil and Olive Oil against Iron-Induced Oxidative Stress: In Vivo and In Vitro Approaches	18 ekor tikus diinduksi <i>ferrous sulfate</i> peroral sebagai model peningkatan stress oksidatif	<p>In vitro: protozoa <i>Tetrahymena Pyriformis</i>.</p> <p>In vivo: tikus.</p>		Peningkatan stress oksidatif yang ditandai dengan peningkatan MDA dan GSH yang diubah oleh besi dapat diatasi dengan <i>Argan oil</i> dan	



					<i>Olive oil</i> disebabkan kandungan polifenolnya yang tinggi, sterol, dan tokoferol, yang ditonjolkan oleh aktivitas antioksidannya.
18	(Kribeche & Idoui, 2022)	The Beneficial Effects of Virgin Olive Oil Against Oxidative Stress Induced by Hypercholesterolemia In Rats	24 ekor tikus diinduksi pakan tinggi kolestrol sebagai model hypercholesterolemia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. Kontrol negative</li> <li>• Kel. Kontrol positive</li> <li>• Kel. P1 (pakan tinggi kolestrol dan <i>virgin olive oil</i>)</li> <li>• Kel. P2 (pakan tinggi kolestrol dan <i>virgin olive oil</i>)</li> </ul>	Pemberian <i>virgin olive oil</i> dapat meningkatkan HDL dan menurunkan LDL, TG, dan Kol. Total, serta dapat menurunkan reaksi oksidatif (MDA) pada jaringan hepar dan jantung.
19	(Okvenda et al., 2023)	Antioxidant Effectiveness Test of Olive Oil on Malondialdehyde in Hyperglycemic Rats	24 ekor tikus diinduksi aloksan intraperitoneal sebagai model hyperglycemic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. Kontrol negative</li> <li>• Kel. Kontrol positive (aloksan)</li> <li>• Kel. P1 (aloksan dan olive oil 25 mL/hari)</li> </ul>	Antioksidan dalam minyak zaitun dapat menurunkan kadar glukosa darah dan menurunkan kadar malondialdehid pada tikus hiperglikemik.
20	(Evi, 2019)	Pengaruh Pemberian Evoo Terhadap Kadar MDA Plasma Dan Ekspresi Protein HSP70, BCL-2 Pada Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Bunting Model Preeklampsia	25 ekor tikus betina hamil yang diinduksi NaCl 6% sebagai model preeklampsia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kel. kontrol negatif</li> <li>• Kel. P1 (diberikan diberikan air minum biasa)</li> <li>• Kel. P2 (EVOO peroral 0,38 mL/kgBB/hr)</li> <li>• Kel. P3 (EVOO peroral 0,76 mL/kgBB/hr)</li> <li>• Kel. P4 (EVOO peroral 1,52 mL/kgBB/hr)</li> </ul>	Adanya penurunan kadar MDA pada tikus putih bunting model preeklampsia setelah pemberian EVOO. Didapatkan kadar MDA terendah pada Kel. P2 dengan dosis EVOO paling rendah, 0,38mL/kg BB/hari.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencarian jurnal melalui *google scholar* dan *pubmed* setelah melewati *screening* didapatkan hasil sebanyak 20 jurnal yang menggunakan metode eksperimental. Metode eksperimental adalah prosedur penelitian percobaan untuk menungkapkan sebab akibat dengan mengendalikan pengaruh variabel yang lain. Hampir semuanya menggunakan hewan coba sebagai subjek penelitian dengan intervensi/perlakuan yang berbeda-beda.

### Hubungan Stress Oksidatif dengan Kadar *Malondialdehyde* (MDA)

Adanya ketidakseimbangan antara radikal bebas dengan antioksidan dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya stress oksidatif. Stress oksidatif merupakan faktor pemicu terjadinya penyakit kronis dan inflamasi serta mengakibatkan berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes melitus, aterosklerosis yang menjadi penyebab terjadinya penyakit jantung atau gagal jantung. Peroksidasi lipid yang disebabkan oleh radikal bebas menghasilkan penghancuran area kaya lipid seperti membran sel dan terjadi pembentukan aldehida yang sangat reaktif sebagai hasil akhir dari stress oksidatif, seperti MDA. (Ayu, 2023). Antioksidan dalam tubuh akan meningkatkan aktivitas enzim yang bertugas sebagai *free radical*

*scavenging* yang berfungsi sebagai pertahanan tubuh akibat peningkatan stress oksidatif. Selanjutnya enzim tersebut mengubah superoksida reaktif radikal menjadi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang jika tidak diurai oleh Cat dapat meningkatkan peroksidasi lipid dan menghasilkan hidroksil radikal. Produk akhir dari peroksidasi lipid, yaitu MDA yang dijadikan sebagai biomarker peningkatan stress oksidatif. Semakin tinggi kadar MDA serum di dalam tubuh maka peningkatan stres oksidatif juga semakin tinggi. (Husna et al., 2022)

Berdasarkan 20 jurnal yang telah direview didapatkan bahwa adanya penurunan kadar *Malondialdehyde (MDA)* setelah pemberian *extra virgin olive oil*, *virgin olive oil*, dan *olive oil*. Dari 20 jurnal yang telah direview didapatkan penurunan kadar MDA yang signifikan pada sebagian besar hasil penelitian dengan menggunakan dosis tinggi dalam pemberian EVOO yaitu dengan dosis 3,6 mL/kgBB/hari (Purwani, R et al., 2022), dengan dosis konsentrasi 10% (Almalki, W et al., 2020), dengan dosis 1 mL/kgBB (Bukhari, I et al., 2020), namun terdapat satu penelitian yang memiliki penurunan kadar MDA pada pemberian dosis paling rendah 0,38 mL/kgBB/hari (Irianti, E et al., 2020)

Berdasarkan 20 jurnal yang telah direview didapatkan bahwa penurunan kadar *Malondialdehyde (MDA)* memiliki hasil yang lebih baik jika dikombinasikan dengan madu (Alturkistani, HA et al., 2019; Lafraxo, H et al., 2021), minyak ikan (Fajrin, MS et al., 2020), dan argan oil (Bouchab, H et al., 2023), dan *virgin coconat oil* (Ayu, RD., 2023)

Berdasarkan 20 jurnal yang telah direview terbukti *extra virgin olive oil* lebih tinggi dikarenakan *extra virgin olive oil* memiliki kualitas terbaik karena merupakan perasan pertama minyak zaitun yang diproses secara mekanik tanpa perlakuan kimiawi, bahkan menurut penelitian Okafor et al (2020) penggunaan *extra virgin olive oil* dapat menurunkan kadar MDA lebih rendah dibandingkan pemberian *canola oil* dan *sunflower oil*.

### Antioksidan dalam Minyak Zaitun

*Extra virgin olive oil* mengandung asam lemak tak jenuh dan beberapa senyawa antioksidan berupa senyawa fenolik, tokoferol, squalene, klorofil (pigment),  $\beta$ -karoten, flavonoid, dan polifenol. Polifenol adalah senyawa kimia alami sebagai antioksidan yang membantu melindungi sel-sel dari radikal bebas sehingga dapat melindungi DNA, lipid, dan protein dari *reactive oxygen species (ROS)*. Efek menguntungkan dari minyak zaitun pada stress oksidatif yang berkaitan dengan penyakit, seperti fibromiologi, penyakit kardiovaskular, rheumatoid arthritis, dan kanker. (Derakhshandeh-Rishehri et al., 2023; Kusuma et al., 2022)

Berdasarkan penelitian dari Purwati, R et al (2022) dilakukan pemberian EVOO pada tikus dengan dosis 0.9 mL/kgBB, 1.8 mL/kgBB, dan 3.6 mL/kgbb, didapatkan penurunan MDA paling signifikan pada pemberian dosis paling tinggi yaitu 3.6 mL/kgbb/hari. Menurut penelitian ini, menganggap kandungan *tocopherol* dalam EVOO sebagai antioksidan yang efektif dalam meminimalisir stress oksidatif, mengontrol peroksidasi lipid, dan efek toksik dari *reactive oxygen species* dalam system jaringan.

Berdasarkan penelitian dari Almalki, WH et al (2020) dilakukan pemberian EVOO pada tikus dengan perbedaan konsentrasi 2.5%, konsentrasi 5%, dan konsentrasi 10%, didapatkan penurunan MDA paling signifikan pada pemberian dosis paling tinggi yaitu konsentrasi 10%. Dari penelitian ini menganggap kandungan *oleic acid* sebagai *monounsaturated fatty acid/MUFA* dapat meningkat kerja dari antioksidan dalam minyak zaitun seperti *hydroxytyrosol* dan *oleuropenin* yang dapat mengurangi efek kerusakan dari stress oksidatif.

Berdasarkan penelitian dari Bukhari et al (2020) didapatkan penurunan MDA setelah pemberian *olive oil* dengan dosis 1 mL/kg/peroral. Penelitian ini menganggap *olive oil* kaya akan komponen antioksidan (enzimatik dan non-enzimatik) seperti *catalase*, *superoxide dismutase*, *reduced glutathione*, dan *ascorbic acid* yang terbukti dari gambaran



histopathologi jaringan jantung mencit yang memiliki gambaran lebih baik saat pemberian *olive oil*.

## KESIMPULAN

Temuan dari tinjauan *literature* pada penelitian ini mendukung bahwa penggunaan minyak zaitun khususnya *extra virgin olive oil* yang memiliki kandungan *monounsaturated fatty acid/MUFA* serta antioksidan kuat terbukti dapat mengurangi kerusakan jaringan yang ditimbulkan dari stress oksidatif terbukti dari adanya penurunan biomarker stress oksidatif yaitu *Malondialdehyde (MDA)*.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih atas dukungan, inspirasi dan bantuan kepada semua pihak dalam membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini, termasuk pada peserta yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- A, F., A, S., & A, A. (2019). EFFECT OF VIRGIN OLIVE OIL SUPPLEMENTATION ON LIPID PROFILE AND OXIDATIVE STATUS IN RATS. *JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL RESEARCH*, 1, 34–40. <http://www.bsu.edu.eg/bsujournals/JVMR.aspx>
- Characterization of antihypertensive and cardioprotective effects of extra virgin olive oil against doxorubicin induced cardiomyopathy in rats, (2020). <http://jppres.com/jppres>
- Alturkistani, H. A., Abuzinadah, O. A. H., Kelany, A. M., Abd El-Aziz, G. S., & Alrafiah, A. R. (2019). The combined effect of honey and olive oil against methotrexate mediated hepatotoxicity in rats: A biochemical, histological and immunohistological study. *Histology and Histopathology*, 34(12), 1313–1327. <https://doi.org/10.14670/HH-18-126>
- Ayu, R. D. (2023). *Uji Efek Protektif Kombinasi Extra Virgin Olive Oil (EVOO) Dan Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Stres Oksidatif Otak Pada Tikus yang diinduksi Isoproterenol*.
- Bouchab, H., Essadek, S., El Kamouni, S., Moustaid, K., Essamadi, A., Andreoletti, P., Cherkaoui-Malki, M., El Kebbij, R., & Nasser, B. (2023). Antioxidant Effects of Argan Oil and Olive Oil against Iron-Induced Oxidative Stress: In Vivo and In Vitro Approaches. *Molecules*, 28(15). <https://doi.org/10.3390/molecules28155924>
- Bukhari, I. A., Mohamed, O. Y., Almotrefi, A. A., Sheikh, B. Y., Nayel, O., Vohra, F., & Afzal, S. (2020). Cardioprotective Effect of Olive Oil Against Ischemia Reperfusion-induced Cardiac Arrhythmia in Isolated Diabetic Rat Heart. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.7095>
- Custodio-Mendoza, J. A., Aja-Macaya, J., Valente, I. M., Rodrigues, J. A., Almeida, P. J., Lorenzo, R. A., & Carro, A. M. (2020). Determination of malondialdehyde, acrolein and four other products of lipid peroxidation in edible oils by Gas-Diffusion Microextraction combined with Dispersive Liquid-Liquid Microextraction. *Journal of Chromatography A*, 1627. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2020.461397>
- Custodio-Mendoza, J. A., Valente, I. M., Ramos, R. M., Lorenzo, R. A., Carro, A. M., & Rodrigues, J. A. (2019). Analysis of free malondialdehyde in edible oils using gas-diffusion microextraction. *Journal of Food Composition and Analysis*, 82. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2019.103254>

- Derakhshandeh-Rishehri, S. M., Kazemi, A., Shim, S. R., Lotfi, M., Mohabati, S., Nouri, M., & Faghieh, S. (2023). Effect of Olive Oil Phenols on Oxidative Stress Biomarkers: a Systematic Review and Dose–Response Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Food Science and Nutrition*. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3251>
- Evi, I. (2019). *Pengaruh Pemberian Evoo Terhadap Kadar MDA Plasma dan Ekspresi Protein Hsp70, Bcl-2 pada Tikus Putih (Rattus norvegicus) Bunting Model Preeklampsia*. <http://repositori.usu.ac.id>
- Fajrin, M. S., Aryanti Bamahry, K., Karsa, N. S., Rijal, S., & Murfat, Z. (2022). Pengaruh Minyak Zaitun (Extra Virgin Olive Oil) & Minyak Ikan (Omega-3) Terhadap Kadar Malondialdehyde Pada Tikus Putih Galur Wistar Hiperglikemik. *FAKUMI MEDICAL JOURNAL*, 2(1). [fmj@umi.ac.id](mailto:fmj@umi.ac.id)
- Husna, P. A. U., Kairupan, C. F., & Lintong, P. M. (2022). Tinjauan Mengenai Manfaat Flavonoid pada Tumbuhan Obat Sebagai Antioksidan dan Antiinflamasi. *EBiomedik*, 10(1), 76–83. <https://doi.org/10.35790/ebm.v10.i1.38173>
- Irianti, E., Iلسya, S., Rosidah, Hutahaes, S., & Silaban, R. (2020). Pengaruh Pemberian EVOO Terhadap Berat Badan Lahir Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Pada Induk Model Preeklampsia. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Suara Forikes*, 11.
- Kribeche, A., & Idoui, T. (2022). The Beneficial Effects of Virgin Olive Oil Against Oxidative Stress Induced by Hypercholesterolemia In Rats. *Acta Scientiarum - Health Sciences*, 44. <https://doi.org/10.4025/actascihealthsci.v44i1.58558>
- Kusuma, V. R. A. G., Syahputraningrat, G. R., Rahman, H. M., & Fadilah, F. (2022). Pemanfaatan Polimer Alam Kappa-Karagenan dan Glukomanan untuk Mikroenkapsulasi Extra Virgin Olive Oil. *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 6(1). <https://doi.org/10.20961/equilibrium.v6i1.58249>
- Lafraxo, H., Bakour, M., Laaroussi, H., El Ghouzi, A., Ousaaaid, D., Aboulghazi, A., & Lyoussi, B. (2021). The Synergistic Beneficial Effect of Thyme Honey and Olive Oil against Diabetes and Its Complications Induced by Alloxan in Wistar Rats. *Hindawi Journal: Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1. <https://doi.org/10.1155/2021/9949056>
- Okafor, C., & Ogbachebe. (2020). Inflammatory and Lipid Peroxidation effects of Canola Oil, Extra Virgin Olive Oil, and Sunflower Oil on Albino Rats Fed With the Oils. *IOSR Journal of Environmental Science*, 14(6), 33–39. <https://doi.org/10.9790/2402-1406013339>
- Okvenda, A. Z., Yerizel, E., Raveinal, & Almurdi. (2023). Antioxidant Effectiveness Test of Olive Oil on Malondialdehyde in Hyperglycemic Rats. *JOURNAL OF BIOMEDIKA AND HEALTH*, 6(2), 2621–5470. <https://doi.org/10.56186/jbk.158-169>
- Özbeyli, D., Gürler, E. B., Buzcu, H., Çilingir-Kaya, Ö. T., Çam, M. E., & Yüksel, M. (2020). Astaxanthin Alleviates Oxidative Damage In Acute Pancreatitis via Direct Antioxidant Mechanisms. *Turkish Journal of Gastroenterology*, 31(20), 706–712. <https://doi.org/10.5152/TJG.2020.19520>
- Purwani, R., Yerizel, E., & Efrida. (2022). The Effect of the Extra Virgin Olive Oil Administration towards the Malondialdehyde and Vascular Endothelial Growth Factor Levels on the Hypertensive Pregnant Rats. *International Journal of Research and Review*, 9(6), 238–244. <https://doi.org/10.52403/ijrr.20220626>
- Rahimi, K., Goli, R., Faraji, N., Pourheidar, B., Nabavi, S., Pourheidar, M., & Babamiri, B. (2023). The effects of coadministration of curcumin and vitamin E on the reproductive system of diabetic male rats; An experimental study. *Toxicology Reports*, 11, 241–248. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2023.08.005>
- Situmorang, P. C., Ilyas, S., & Hutahaean, S. (2019). Study of combination of nanoherbal andaliman (zanthoxylum acanthopodium) and extra virgin olive oil (EVOO) effects in

the expression of malondialdehyde (MDA), heat shock protein-70 (hsp70) and placental histology of preeclamptic rats. *Pharmaceutical Sciences*, 25(3), 205–220. <https://doi.org/10.15171/PS.2019.37>

Syamsu, R. F., Alifya, E. P., Fattah, N., & Nasir, P. (2023). Efek Pemberian Minyak Zaitun (*Olea Europaea* L.) dan Ekstrak Buah Tin (*Ficus Carica* L.) Terhadap Kadar Malondialdehyde (MDA) Darah Mencit (*Mus Musculus*) Yang Diinduksi Kanker Payudara. *Journal Medika Malahayati*, 7(4).

Zhang, L., Wen, K., Zhang, Z., Ma, C., & Zheng, N. (2021). 3,4-Dihydroxyphenylethanol ameliorates lipopolysaccharide-induced septic cardiac injury in a murine model. *Open Life Sciences*, 16(1), 1313–1320. <https://doi.org/10.1515/biol-2021-0125>