

Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap Jantung Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) yang Diinduksi Minyak Jelantah

Effect of Java Acid Leaf (*Tamarindus indica* L.) Ethanol Extract on Heart of White Rats (*Rattus norvegicus* L.) Induced Used Cooking Oil

Nurkhaida Siregar*, Husnarika Febriani, Syukriah

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Sumatera Utara, Medan, Indonesia

*Email Korespondensi: nurkhaidasiregar@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap histologi dan kadar enzim *lactat dehidrogenase* (LDH) jantung tikus yang diinduksi minyak jelantah. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 25 tikus putih jantan yang dibagi 5 kelompok yaitu kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1, 2 dan 3 dosis (150 mg/kg BB, 200 mg/kg BB, dan 250 mg/kg BB), dimana masing-masing kelompok terdiri dari 5 ulangan. Tahapan penelitian ini adalah skrining fitokimia, uji flavonoid total, uji antioksidan, uji kualitas minyak, pengukuran kadar enzim *lactat dehidrogenase* (LDH) dan pengamatan histologi jantung. Analisis data yang digunakan adalah one way ANOVA dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) 250 mg/kg BB merupakan dosis paling optimal menurunkan kerusakan histologi berupa persentase piknotik dengan rata-rata 30,40 % dan ketebalan miokardium jantung dengan rata-rata 852,8 um serta menurunkan kadar enzim *lactat dehidrogenase* (LDH) jantung dengan rata-rata 152 U/L. Ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) berpengaruh terhadap jantung tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) yang diinduksi minyak jelantah.

Kata Kunci: Minyak Jelantah, *Tamarindus indica*, Jantung

Abstract

This study aims to determine the effect of ethanol tamarind leaves (*Tamarindus indica* L.) on histology and levels of the enzyme lactate dehydrogenase (LDH) in rat hearts induced by used cooking oil. This study used a completely randomized design with 25 male white rats divided into 5 groups: negative

control, positive control, 1, 2 and 3 doses treatment (150 mg/kg BW, 200 mg/kg BW, and 250 mg/kg BW), where each group consisted of 5 replications. The stages of this research were phytochemical screening, total flavonoid test, antioxidant test, oil quality test, measurement of lactate dehydrogenase (LDH) enzyme levels and cardiac histological observations. The data analysis used was one way ANOVA followed by Duncan's test. The results showed that the dose of ethanol extract of tamarind leaves (*Tamarindus indica* L.) 250 mg/kg BW was the most optimal dose to reduce histological damage in the form of pycnotic percentage with an average of 30.40% and thickness of the myocardium of the heart with an average of 852.8 um and decreased cardiac lactate dehydrogenase (LDH) levels by an average of 152 U/L. The ethanol extract of tamarind leaves (*Tamarindus indica* L.) had an effect on the hearts of white rats (*Rattus norvegicus* L.) induced by used cooking oil.

Keywords: Used Cooking Oil, *Tamarindus indica*, Heart

Received: 16 Desember 2022

Accepted: 16 Maret 2023

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i2.1619>



Copyright (c) 2023, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.). Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia. This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

How to Cite:

Siregar, N., Febriani, H., Syukriah, S., 2023. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap Jantung Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) yang Diinduksi Minyak Jelantah. *J. Sains Kes.*, 5(2). 90-99. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i21619>

1 Pendahuluan

Minyak jelantah adalah limbah hasil penggorengan minyak berulang kali yang mengalami oksidasi asam lemak tidak jenuh sehingga menyebabkan pembentukan gugus peroksida yang tinggi [1]. Peroksida merupakan senyawa penyebab dekstruksi berbagai jenis vitamin dalam pangan berlemak, peroksida juga menimbulkan efek bau tengik terhadap bahan pangan. Peroksida yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan sel tubuh, nilai peroksida ini juga memicu radikal bebas terbentuk yang bersifat toksik pada tubuh. Seperti pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa minyak jelantah dapat merusak arteri koroner, miokardium serta hepar pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.)

akibat dari paparan radikal bebas dari minyak jelantah tersebut [2].

Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki elektron ganjil atau elektron yang tidak memiliki pasangan tunggal pada bagian luarnya, sehingga untuk mendapatkan pasangan elektron senyawa ini akan reaktif dan berpotensi merusak jaringan. Senyawa radikal bebas pada minyak jelantah ini mendorong terjadinya proses kimia kompleks atau stres oksidatif dalam tubuh, yaitu proses pembakaran sel atau oksidasi saat metabolisme sel berlangsung, karena molekul kimianya tidak lengkap, sehingga radikal bebas mengambil partikel dari molekul lain. Hal ini berdampak terhadap senyawa yang tidak normal dan memicu reaksi berantai penyebab kerusakan sel-sel dan jaringan tubuh yang menimbulkan

berbagai macam kerusakan pada organ salah satunya organ jantung [3].

Organ jantung dapat mengalami kerusakan disebabkan berbagai jenis senyawa kimia. Salah satu senyawa yang dapat merusak fungsi dan jantung adalah radikal bebas atau *reactive oxygen species* (ROS). Radikal bebas melalui peroksida lipid merusak mitokondria jantung tempat pembentukan ATP yang berperan dalam sirkulasi darah dalam tubuh [4]. Kerusakan jantung yang disebabkan radikal bebas dapat dihambat oleh suatu senyawa kimia yaitu antioksidan.

Antioksidan banyak ditemukan pada tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang kaya akan antioksidan adalah daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.), terdapat flavonoid dalam daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) yang bekerja sebagai antioksidan. Antioksidan tersebut memiliki kemampuan menangkal radikal bebas, dengan memperlambat reaksi oksidasi yang terjadi. Radikal bebas juga akan mendapatkan salah satu elektron dari antioksidan sehingga senyawa baru dapat terbentuk. Fungsi lain antioksidan dapat mempertahankan daya tahan tubuh [5]. Selain itu, penelitian terdahulu juga menyatakan bahwa daun asam jawa memiliki kandungan saponin, flavonoid dan tanin yang berpotensi untuk penurunan kolesterol [6].

Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik melakukan penelitian mengenai Pengaruh ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap jantung tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) yang diinduksi minyak jelantah.

2 Metode Penelitian

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) memakai 25 ekor tikus putih jantan (*Rattus norvegicus* L.) terdiri dari 5 macam kelompok perlakuan dan 5 kali ulangan.

2.2 Pembuatan & Pengujian Minyak Jelantah

Minyak jelantah yang digunakan dalam penelitian merupakan produksi sendiri. Pembuatan minyak jelantah dilakukan dengan

penggorengan berulang kali menggunakan minyak goreng curah yang sama dan temperatur yang sama (105°C) terhadap bahan-bahan penggorengan berupa kentang, ubi jalar dan ayam [7]. Selanjutnya, dilakukan pengujian variabel kadar air metode thermogravimetri, bilangan peroksida metode iodometri dan asam lemak bebas metode alkalimetri, untuk mengetahui tingkat kerusakan minyak jelantah yang akan digunakan.

2.3 Pembuatan & Pengujian Ekstrak Daun Asam Jawa

Daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) didapatkan di Jalan HM. Said, Kec. Medan Perjuangan Kota Medan sebanyak 8 kg yang dikeringkan dan dihaluskan hingga 1,5 kg simplisia. Pembuatan ekstrak daun asam jawa menggunakan metode maserasi, dimana 1,5 kg simplisia direndam dengan etanol 96% selama 3 hari sambil diaduk berulang. Hasil maserasi kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga didapatkan ekstrak kental. Selanjutnya, dilakukan pengujian ekstrak berupa uji kualitatif dengan metode pereaksi warna untuk identifikasi metabolit sekunder.

2.4 Perlakuan Hewan Coba

Tikus putih jantan (*Rattus norvegicus* L.) yang digunakan berusia 2-3 bulan dengan berat badan 148-166 g. Perlakuan dilakukan setelah aklimatisasi 7 hari. Kemudian sebelum perlakuan hewan coba ditimbang untuk penentuan dosis ekstrak, selanjutnya ekstrak diencerkan dengan CMC 1%. Hewan coba sebanyak 25 ekor dibagi 5 kelompok dengan perlakuan yang berbeda dalam setiap kelompok selama 28 hari secara oral. Kelompok kontrol negatif diinduksi CMC 1% , kontrol positif diinduksi minyak jelantah 1,5 ml dan CMC 1%, perlakuan 1 diinduksi minyak jelantah 1,5 ml dan 1 ml ekstrak daun asam jawa dosis 150 mg/Kg BB, perlakuan 2 diinduksi minyak jelantah 1,5 ml dan 1 ml ekstrak daun asam jawa dosis 200 mg/Kg BB, dan perlakuan 3 diinduksi minyak jelantah 1,5 ml dan 1 ml ekstrak daun asam jawa dosis 250 mg/Kg BB.

2.5 Pengambilan Darah & Pengukuran Kadar Ezim Lactat Dehidrogenase (LDH)

Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke-29 melalui sinus orbital menggunakan pipet hematokrit ± 2 cc yang dimasukkan dalam tabung darah, selanjutnya dilakukan pengukuran kadar enzim *lactat Dehidrogenase* (LDH). Pengukuran dilakukan menggunakan metode Optimized DGKC.

2.6 Pembedahan & Pembuatan Preparat Histologi

Pembedahan hewan coba dimulai dengan dislokasi tulang leher, selanjutnya dilakukan pembedahan untuk mengambil organ jantung. Organ kemudian di cuci dengan NaCl 0,9% lalu dipotong untuk dijadikan preparat. Prosedur Pembuatan preparat histologi yaitu fixation dengan BNF 10%, sactioning dengan mikrotom tebal 3 mikron, dan pewarnaan hematoksinilin eosin (HE).

2.7 Pengamatan Preparat Histopatologi

Pengamatan preparat histopatologi jantung digunakan mikroskop dengan perbesaran 10× dan 100× dalam 10 lapang pandang. Pada pengamatan histopatologi jaringan jantung dilakukan dengan mengukur ketebalan miokardium jantung dan menghitung persentase (%) kerusakan histologi menggunakan metode skoring [8].

2.8 Analisis Data

Data hasil pengukuran enzim lactat dehidrogenase (LDH) dan skoring histopatologi jantung yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). Analisis yang digunakan yakni uji normalitas dan uji homogenitas, apabila data yang diperoleh terdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan analisis (ANOVA) *one way*, jika terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) maka, dilanjutkan dengan uji *Duncan*.

3 Hasil dan Pembahasan

Hasil uji kualitas minyak jelantah menunjukkan bahwa parameter bilangan peroksida melebihi standar batas maksimum mutu minyak menurut SNI [9], hal ini sebagai

bukti bahwa sampel minyak yang digunakan sudah termasuk kategori rusak. Kerusakan minyak yang diikuti kenaikan angka peroksida ini terjadi disebabkan minyak telah melalui penggorengan secara berulang pada suhu yang tinggi, dimana minyak mengalami reaksi dengan oksigen pada ikatan rangkap dan terjadi reaksi berantai yang terus menerus menghasilkan radikal bebas, sehingga memicu terbentuknya peroksida [10]. Sedangkan, parameter kadar air dan asam lemak bebas pada hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua parameter tersebut masih berada dibawah standar batas maksimum mutu minyak, hal ini disebabkan sampel minyak jelantah yang digunakan tidak banyak mengandung air dan lemak.

Tabel 1 Hasil Uji Minyak Jelantah

No.	Sampel	Kadar Air (%)	As. Lemak Bebas (%)	Bil. Peroksida (meq O ₂ /kg)
1	Minyak jelantah	0,0698 %	0,1912%	16,99

Tabel 2 Data Hasil Skrining Fitokimia Daun Asam Jawa

Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil
Flavanoid	FeCl ₃ 5%	+
	Mg dan HCl	+
	H ₂ SO ₄	+
Alkaloid	Bouchardart	-
	Maeyer	-
Saponin	Aquadest	-
Tanin	FeCl ₃ 5%	+
Steroid	Liebermann-Bouchard	+
	Salkowsky	+
Terpenoid	Liebermann-Bouchard	+
	Salkowsky	+

Keterangan: (+) Terdapat Senyawa, (-) Tidak Terdapat Senyawa.

Hasil skrining fitokimia di atas menunjukkan bahwa daun asam Jawa mengandung senyawa flavanoid, Terpenoid, Steroid dan Tanin. Tetapi, tidak ditemukan senyawa alkaloid.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Hasil uji *one way anova* pada pengukuran kadar enzim *lactat dehidrogenase* (LDH) jantung menunjukkan taraf signifikan (0,000), yang berarti bahwa induksi minyak jelantah dan ekstrak etanol daun asam Jawa memberikan pengaruh terhadap kadar enzim *lactat dehidrogenase* (LDH) jantung ($p < 0,05$). Uji lanjut *duncan* pada hasil pengukuran kadar

enzim *lactat dehidrogenase* (LDH) jantung menunjukkan bahwa antara kelompok kontrol negatif ($116,40 \pm 3,50$) dengan kontrol positif ($247,80 \pm 3,76$) berbeda sangat nyata. Hasil pengukuran kadar LDH jantung membuktikan bahwa minyak jelantah 1,5 ml yang diinduksi selama 28 hari dapat meningkatkan kadar enzim (LDH) *lactat dehidrogenase* jantung.

Tabel 3 Hasil Pengukuran Rata-rata Kadar LDH Jantung Tikus Putih

Kelompok	Rata-rata kadar LDH Jantung (U/L)±SD	P=value
Kontrol Negatif	116,40 ± 3,50 ^a	0,000
Kontrol Positif	247,80 ± 3,76 ^e	
Perlakuan 1	196,40 ± 3,20 ^d	
Perlakuan 2	181 ± 2,91 ^c	
Perlakuan 3	152 ± 5,09 ^b	

Keterangan: SD (Standar deviasi), Kontrol negatif (CMC 1%), Kontrol positif (Minyak jelantah 1,5 ml+CMC 1%), Perlakuan 1 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 150 mg/Kg BB), Perlakuan 2 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 200 mg/Kg BB), Perlakuan 3 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 250 mg/Kg BB). ^{abcde} huruf yang berbeda pada setiap kolom yang menunjukkan beda nyata ($P < 0,05$).

Peningkatan kadar LDH sebagai indikator adanya gangguan sel otot jantung disebabkan induksi minyak jelantah yang memiliki angka peroksida tinggi (Tabel 1) dalam membentuk radikal bebas yang mengakibatkan peroksidasi lipid pada membran sel yang menghambat suplai oksigen bagi mitokondria untuk pembentukan energi. Sehingga, penurunan persediaan oksigen pada sel mengakibatkan metabolisme sel otot jantung dalam memproduksi ATP menurun. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan ATP metabolisme sel dari aerob (menggunakan oksigen) akan beralih menjadi metabolisme anaerob (Non-oksigen). Metabolisme ini dikatalisis oleh enzim *lactat dehidrogenase* [11]. Sehingga, jika radikal bebas dalam tubuh meningkat diikuti kerusakan sel, maka kadar enzim *lactat dehidrogenase* (LDH) yang dilepaskan dari sel dalam aliran darah semakin tinggi.

Analisis uji duncan pada pengukuran kadar enzim *lactat dehidrogenase* (LDH) setelah induksi ekstrak etanol daun asam jawa menunjukkan bahwa perlakuan 1 dosis 150 mg/Kg BB ($196,40 \pm 3,20$), perlakuan 2 dosis 200 mg/Kg BB ($181 \pm 2,91$) dan perlakuan 3 dosis 250 mg/Kg BB ($152 \pm 5,09$), berbeda nyata dengan kelompok kontrol positif ($247,80 \pm 3,76$)

dan kontrol negatif ($116,40 \pm 3,50$). Namun dilihat dari rata-rata terjadi penurunan kadar LDH pada kelompok P1, P2, P3. Kelompok perlakuan yang paling mendekati kelompok kontrol negatif adalah kelompok P3 dengan dosis 250 mg/Kg BB ($152 \pm 5,09$).

Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun asam jawa berpotensi menurunkan kadar LDH jantung tikus yang diinduksi minyak jelantah. Ekstrak etanol daun asam jawa mampu menurunkan kadar LDH jantung disebabkan antioksidan berupa flavanoid yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun asam jawa. Kandungan antioksidan berupa flavanoid dapat melakukan pencegahan oksidasi substrat dalam reaksi rantai, sehingga antioksidan mampu memberikan perlindungan terhadap sel-sel otot jantung dari radikal bebas, dengan cara mentransfer elektronnya kepada molekul radikal bebas, sehingga radikal bebas dapat stabil dan reaksi berantai terhenti [12]. Hal ini berdampak terhadap penurunan kadar enzim *lactat dehidrogenase* (LDH). Senyawa fenolik lain yang terdapat pada daun asam jawa yaitu tanin dan steroid/terpenoid merupakan senyawa-senyawa kompleks yang juga bergabung dengan flavanoid untuk ikut berperan sebagai antioksidan dalam menangkalkan radikal bebas didalam tubuh yang mengganggu fungsi sel otot jantung [13].

Tabel 4 Hasil Rerata Persentase Kerusakan Sel (Piknotik)

Kelompok	Persentase (%) Rerata Skor persentase Piknotik ± SD	P=value
Kontrol Negatif	20,80±2,49 ^a	0,000
Kontrol Positif	63,60±9,81 ^e	
Perlakuan 1	52,60±2,19 ^d	
Perlakuan 2	41,20±9,01 ^c	
Perlakuan 3	30,40±3,78 ^b	

Keterangan : SD (Standar deviasi), Kontrol negatif (CMC 1%), Kontrol positif (Minyak jelantah 1,5 ml+CMC 1%), Perlakuan 1 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 150 mg/Kg BB), Perlakuan 2 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 200 mg/Kg BB), Perlakuan 3 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 250 mg/Kg BB). ^{abcde} huruf yang berbeda pada setiap kolom yang menunjukkan beda nyata ($P < 0,05$). Skor Persentase Kerusakan: Normal (0): 0%, Ringan (1): < 25%, Sedang (2): 25-50%, Berat (3): > 50%.

Hasil uji one way anova pada pengamatan histologi miokardium jantung berupa persentase (%) kerusakan inti sel (piknotik) menunjukkan hasil signifikan (0,000), hal ini

membuktikan bahwa induksi minyak jelantah dan ekstrak etanol daun asam jawa dapat memberikan pengaruh terhadap persentase (%) kerusakan inti sel (piknotik) pada bagian miokardium jantung ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut duncan menunjukkan bahwa kelompok kontrol negatif ($20,80 \pm 2,49$) berbeda sangat nyata dengan kelompok kontrol positif ($63,60 \pm 9,81$). Hal ini sebagai bukti bahwa pemberian minyak jelantah sebanyak 1,5 ml selama 28 hari dapat menyebabkan kerusakan inti sel (piknotik) otot jantung.

Piknotik terjadi disebabkan induksi minyak jelantah yang mengandung peroksida tinggi (Tabel 1) untuk membentuk ikatan berantai radikal bebas. Radikal bebas pada miokardium akan merusak sel bagian membran dengan cara menarik elektron pada komponen membran sel hingga merusak fungsi membran sebagai pelindung sel dari zat-zat toksik dan media transfer oksigen dan ion sel. Keadaan ini akan memicu terjadinya iskemik sel otot jantung. Iskemik terjadi disebabkan sel otot kekurangan oksigen yang berakibat pada produksi ATP menurun [14]. Penurunan ATP ini berdampak terhadap berkurangnya kemampuan fungsi membran sel sebagai pompa ion, sehingga Na^+ dan air intraseluler bertambah dan kadar K^+ berkurang. Hal ini mengakibatkan denaturasi protein membran sel dan pH intraseluler menurun sehingga keadaan asam ini mendorong kromatin terlipat atau menggumpal yang termasuk salah satu perubahan inti tipikal piknotik [15].

Berdasarkan (tabel 4) uji lanjut duncan pada kelompok perlakuan 1 ($52,60 \pm 2,19$), perlakuan 2 ($41,20 \pm 9,01$) dan perlakuan 3 ($30,40 \pm 3,78$) berbeda nyata dengan kelompok kontrol positif ($63,60 \pm 9,81$) dan kontrol negatif ($20,80 \pm 2,49$). Tetapi, berdasarkan rata-rata persentase (%) kerusakan inti sel pada kelompok perlakuan 1, 2, 3 mengalami penurunan. Kelompok perlakuan yang mendekati kontrol negatif adalah kelompok perlakuan 3 dengan dosis 250 kg/mg BB. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun asam jawa dapat mengurangi kerusakan inti sel pada histologi miokardium jantung. Hal ini disebabkan pengaruh ekstrak etanol daun asam jawa yang diinduksi mengandung antioksidan yaitu flavanoid yang mampu memutus terbentuknya ikatan berantai radikal bebas.

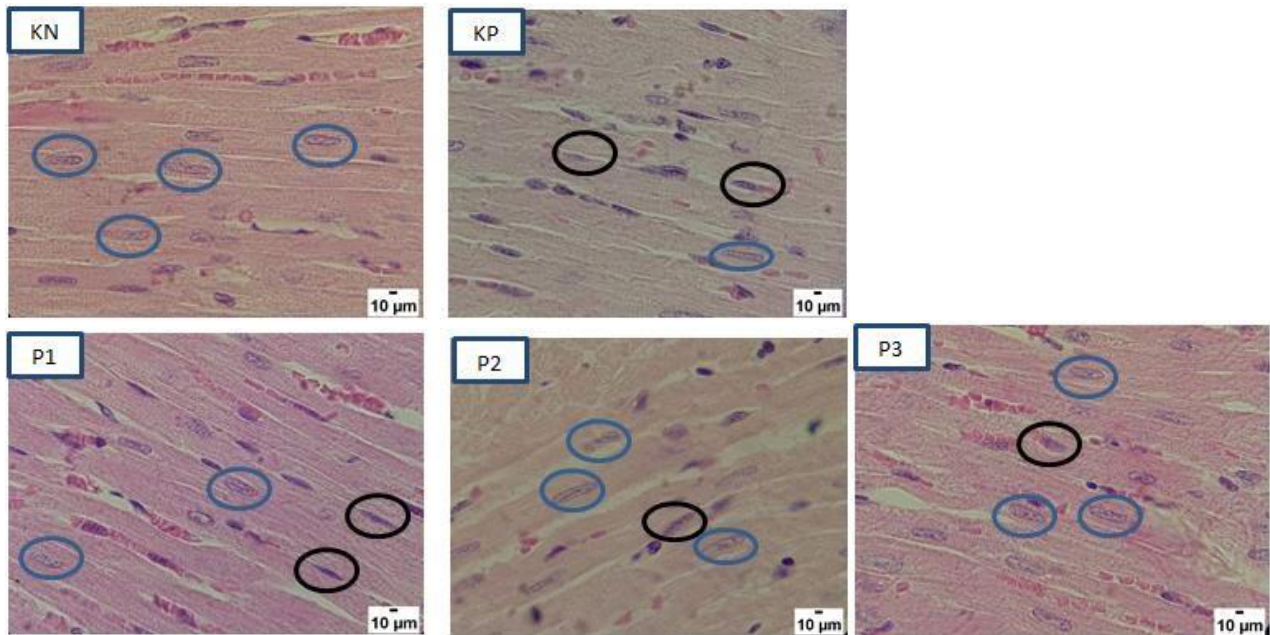
Mekanisme pemutusan reaksi berantai radikal bebas oleh senyawa flavanoid terjadi pada saat reaksi-reaksi inisiasi atau propagasi pada reaksi oksidasi lemak atau molekul lainnya dibagian membran sel dengan cara *scavenging* yaitu flavanoid mendonorkan satu elektronnya berupa hidrogen kepada radikal bebas yang merusak membran sel, sehingga senyawa tersebut stabil dan reaksi-reaksi radikal berakhir. Akibatnya, stres oksidatif sel otot jantung dapat dihindari [16]. Hal ini mengakibatkan membran dapat menjalankan fungsinya sebagai pelindung sel dan media transfer oksigen dan ion sel, maka suplai tercukupi untuk melakukan metabolisme dalam pembentukan energi (ATP) yang digunakan sel otot jantung berkontraksi dan relaksasi.

Hasil pengamatan gambaran histologi miokardium jantung terlihat perubahan struktur histologi miokardium jantung yang ditandai dengan adanya inti sel piknotik pada histologi jantung dengan karakteristik inti sel semakin kearah tepi sel, inti sel juga menunjukkan kondisi memadat (membengkak), mengkerut, anak inti (nukleolus) tidak jelas atau tidak terlihat dan berwarna lebih basa [17]. Inti sel piknotik yang terdapat pada gambaran histologi miokardium jantung merupakan tahap awal dari kerusakan sel.

Pada gambaran histologi jantung tikus kelompok kontrol negatif (KN) serabut otot tampak terlihat rapat dengan inti sel normal, dimana inti sel normal memiliki karakteristik inti sel terletak dibagian tengah sel otot jantung (miosit) dengan dua atau lebih anak inti [18]. Tetapi pada gambaran histologi kelompok negatif ini terdapat inti sel piknotik dengan persentase 20,80% yang termasuk pada kerusakan tahap ringan. Hal ini disebabkan oleh faktor internal hewan uji itu sendiri seperti stres [19]. Gambaran histologi miokardium jantung tikus pada kelompok kontrol positif (KP) terdapat perubahan inti sel otot jantung normal menjadi piknotik dengan persentase tingkat kerusakan 63,60% yang termasuk pada kerusakan berat. Gambaran histologi kelompok perlakuan 1 (P1) sama halnya dengan kelompok kontrol positif (KP) terjadi perubahan struktur histologi ditandai adanya inti sel piknotik tahap berat dengan persentase tingkat kerusakan 52,60%. Gambaran histologi kelompok perlakuan 2 (P2) masih menunjukkan

kerusakan histologi ditandai dengan piknotik dengan persentase tingkat kerusakan 41,20%, tetapi telah memasuki tahap sedang. Gambaran histologi kelompok perlakuan 3 (P3)

menunjukkan penurunan kerusakan histologi dibandingkan kelompok P1 & P2 ditandai piknotik dengan tingkat kerusakan 30,40% termasuk kerusakan tahap sedang.



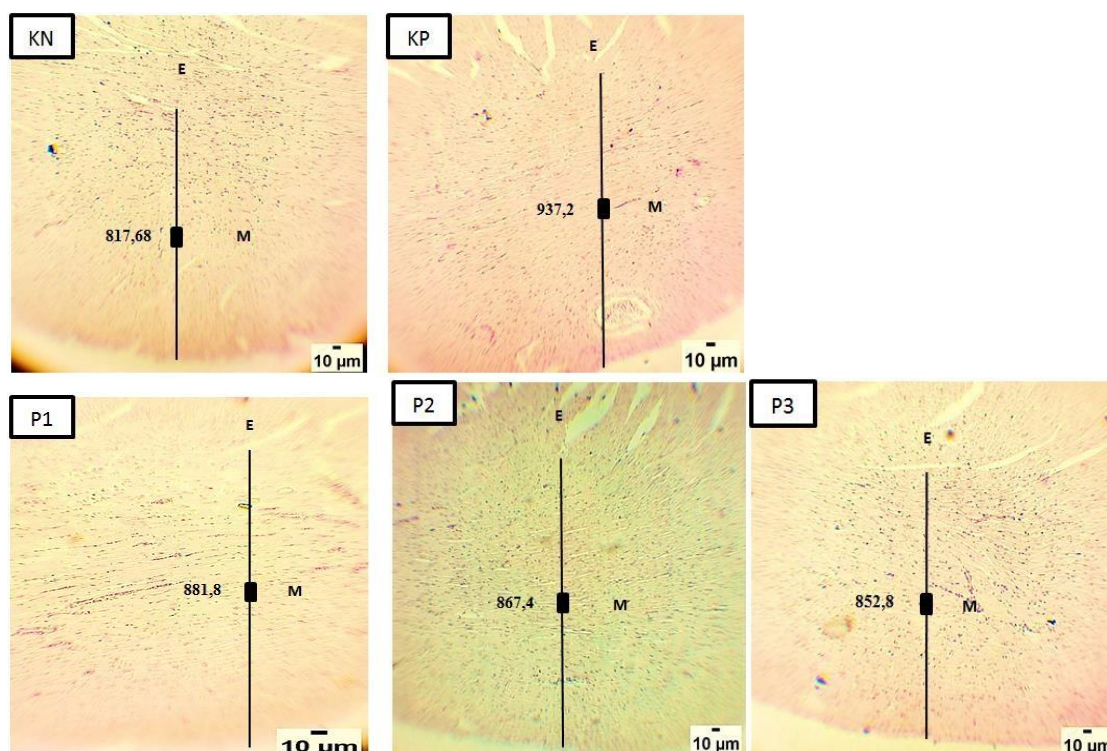
Gambar 1. Histopatologi miokardium jantung kelompok kontrol negatif (CMC 1%), Kontrol positif (Minyak jelantah 1,5 ml+CMC 1%), Perlakuan 1 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 150 mg/Kg BB), Perlakuan 2 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 200 mg/Kg BB), Perlakuan 3 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 250 mg/Kg BB), inti sel normal otot jantung (Lingkaran biru), piknotik (Lingkaran hitam), Pewarnaan H&E (100×).

Tabel 5 Hasil Rerata Tebal Miokardium Jantung

Kelompok	Rerata Tebal Miokardium(um) ± SD	P= Value
Kontrol Negatif	817,6±10,7 ^a	0,000
Kontrol Positif	937,2±18,5 ^e	
Perlakuan 1	881,8±7,1 ^d	
Perlakuan 2	867,4±2,7 ^c	
Perlakuan 3	852,8±3,8 ^b	

Keterangan : SD (Standar deviasi), Kontrol negatif (CMC 1%), Kontrol positif (Minyak jelantah 1,5 ml+CMC 1%), Perlakuan 1 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 150 mg/Kg BB), Perlakuan 2 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 200 mg/Kg BB), Perlakuan 3 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 250 mg/Kg BB). ^{abcde} huruf yang berbeda pada setiap kolom yang menunjukkan beda nyata (P<0,05).

Hasil uji one way anova menunjukkan signifikansi (0,000). Sehingga dapat disimpulkan bahwa induksi minyak jelantah dan ekstrak etanol daun asam jawa memiliki pengaruh terhadap ketebalan miokardium jantung (p<0,05). Uji lanjut dengan duncan menunjukkan bahwa, kelompok kontrol negatif (817,6±10,7) berbeda sangat nyata dengan kelompok kontrol positif (937,2±18,5). Hal ini menunjukkan induksi minyak jelantah 1,5 ml/hari selama 28 hari dapat menambah ketebalan miokardium jantung.



Gambar 2. Ketebalan miokardium jantung kelompok kontrol negatif (CMC 1%): (817,6 μm), Kontrol positif (Minyak jelantah 1,5 ml+CMC 1%): (937,2 μm), Perlakuan 1 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 150 mg/Kg BB): (881,8 μm), Perlakuan 2 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 200 mg/Kg BB) : (867,4 μm), Perlakuan 3 (Minyak jelantah 1,5 ml+1 ml Ekstrak daun asam jawa 250 mg/Kg BB): (852,8 μm), Garis hitam (Ukuran tebal miokardium), huruf E (Endokardium) dan M (Miokardium), Pewarnaan H&E (10 \times).

Peningkatan tebal miokardium jantung dapat dilihat pada (gambar 2) bagian kontrol positif menunjukkan adanya penambahan tebal miokardium. Penebalan miokardium terjadi disebabkan adanya peningkatan beban kerja pada dinding otot jantung yang diikuti peningkatan ukuran sel [20]. Hal tersebut merupakan dampak dari induksi minyak jelantah dengan peroksida tinggi (Tabel 1) sebagai penghasil radikal bebas yang mengganggu aktivitas sel melakukan metabolisme untuk produksi energi secara normal (aerob), sehingga untuk mempertahankan kondisi sel maka sel otot jantung akan lebih bekerja keras membentuk energi menggunakan metabolise anerob. Apabila dalam jangka waktu yang lama aktivitas berat sel tersebut akan tampak pada peningkatan dinding miokardium jantung.

Berdasarkan (tabel 5) Pada kelompok perlakuan 1 (881,8 \pm 7,1), perlakuan 2 (867,4 \pm 2,7) dan kelompok perlakuan 3 (852,8 \pm 3,8) berbeda nyata dengan kelompok kontrol positif (937,2 \pm 18,5) dan kontrol negatif

(817,6 \pm 10,7), Namun dilihat dari rata-rata kelompok perlakuan 1, 2, 3, terjadi penurunan ketebalan miokardium jantung. Kelompok perlakuan paling mendekati kontrol negatif adalah kelompok perlakuan 3 dengan dosis 250 mg/kg BB. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak etanol daun asam jawa berpotensi mengurangi ketebalan miokardium jantung. Pada (gambar 2) juga tampak histologi miokardium jantung bagian kelompok perlakuan menunjukkan ukuran dinding miokardium yang berbeda dengan kelompok kontrol positif. Namun, tampak ukuran tebal miokardium pada setiap kelompok perlakuan terutama perlakuan 3 mendekati kelompok kontrol negatif, hal ini disebabkan induksi ekstrak etanol daun asam jawa yang dilakukan. Kandungan antioksidan ekstrak daun asam jawa berupa flavanoid berperan menangkal radikal bebas dengan cara mencukupi kebutuhan elektron membran sel [21]. Sehingga aktivitas sel kembali normal dan dinding miokardium jantung akan bekerja sesuai intensitasnya tanpa melakukan aktivitas berat untuk mencukupi kebutuhan sel. Keadaan ini,

dapat mempertahankan ukuran normal miokardium jantung.

4 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) berpengaruh terhadap kadar enzim *lactat dehidrogenase* (LDH) jantung tikus putih yang diinduksi minyak jelantah. Dosis 250 mg/kg BB merupakan dosis paling optimal untuk menurunkan kadar enzim *lactat dehidrogenase* (LDH) jantung tikus putih yang diinduksi minyak jelantah dengan rata-rata 152 U/L satuannya, dan berpengaruh terhadap kerusakan histologi berupa skor persentase (%) piknotik dan ketebalan miokardium jantung tikus putih yang diinduksi minyak jelantah. Dosis 250 mg/kg BB merupakan dosis paling optimal untuk menurunkan persentase (%) piknotik dengan rata-rata 30,40 (%) satuannya dan ketebalan miokardium jantung dengan rata-rata 852,8 um satuannya.

5 Pernyataan

5.1 Penyanggah Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan dukungan dana dari sumber manapun.

5.2 Konflik Kepentingan

Peneliti tidak menemukan konflik kepentingan dalam penelitian ini yang berpengaruh terhadap hasil penelitian yang dilakukan.

5.3 Etik

Komite etik penelitian FMIPA (Animal Research Ethics Committees/AREC) Universitas Sumatera Utara, No: 0656/KEPH-FMIPA/2022.

6 Daftar Pustaka

- [1] Afrozi, et al. 2017. Pembuatan Sabun dari Limbah Minyak Jelantah Sawit dan Ekstraksi Daun Serai dengan Metode Semi Pendidikan, *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM*, Vol.01, (No.01), Hal 2.
- [2] Muhartono, et al. 2018. Minyak Jelantah Menyebabkan Kerusakan Pada Arteri Koronaria, Miokardium, dan Hepar Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Sprague dawley, *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, Vol.02, (No.02), Hal 129-135.
- [3] Aisyah et al. 2014. Pemberian Minyak Jelantah Histopathology Of Heart Rats (*Rattus norvegicus*) Due To The Use Of Cooking Oil, *Jurnal Medika Veterina*, Vol.08, Hal 87-90.
- [4] Sukalingan, et al. 2016. Effect Of Rutacea Plant Extract (ADD-X) On Inflammatory Biomarkers, Cardiac LDL, Troponin T And Histological Changes In Ovariectomized Rats Fed With Heated Palm Oil, *International Journal Of Toxicological And Pharmacological Research*, Vol. 08, (No.04), Hal 223-231.
- [5] Sari, S. A., et al. 2019. Effect Of Dragon Fruit Juice Addition On Changes In Peroxide Numbers And Acid Numbers Of Used Cooking Oil, *Indonesian Of Chemical Science And Technology*, Vol.02, (No.02), Hal 136.
- [6] Hesti Mulyani, Sri & V.I.E. 2016. Tumbuhan Herbal Sebagai Jamu Pengobatan Tradisional Terhadap Penyakit Dalam Serat Primbon Jampi Jawi Jilid I, *Jurnal Penelitian Humaniora*, Vol.21, Hal 73-91.
- [7] Josephine, Candra, A., & Rahadiyanti. 2020. Efek Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersicum*) Terhadap Enzim Katalase Hepar Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Yang Terpapar Minyak Jelantah, *Journal Of Nutrition And Health*, Vol.08, (No.01), Hal 1-11.
- [8] Dharmawan. 2010. Bertingkat Per Oral Dilihat Dari Gambaran Histopatologis Otak Besar Mencit Balb/C, *Universitas Diponegoro*.
- [9] SNI-3741. 2013. Standarisasi Nasional Indonesia Minyak Goreng. (pp.1-27).
- [10] Khoirunnisa, Z., Wardana, A. S., & Rauf, R. (2020). Angka Asam Dan Peroksida Minyak Jelantah Dari Penggorengan Lele Secara Berulang, *Jurnal Kesehatan*, Vol.12, (No.2), Hal.81-90.
- [11] Khoiriyah, S. I., As, N. A., & Zayadi, H. (2019). Kajian Subkronik 28 Hari Ekstrak Metanolik *Scurrula atropurpurea* terhadap Kadar Laktat Dihidrogenase Tikus Betina A Subkronik 28 Days Study of Metanolic Extract *Scurrula Atropurpurea* to Lactate Dihidrogenase Levels of Female Rats. *Jurnal Ilmiah BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, Vol.04, Hal 13-19.
- [12] Irianti, T., Mada, U. G., Ugm, S., Mada, U. G., Nuranto, S., Mada, U. G., Kuswandi, K., & Mada, U. G. 2017. *Antioksidan*.
- [13] Tea, A. A. 2021. Potensi Limbah Daun Asam Jawa (*Tamarandus Indica* L.) Sebagai Teh Antidiare Potential Waste of Tamarind Leaves (*Tamarandus Indica* L.), *As Antidiarrheal Tea*, Vol.07, (No.2), Hal 195-202.
- [14] Megawati, M., & Muhartono. 2019. Konsumsi Minyak Jelantah dan Pengaruhnya terhadap

- Kesehatan. *Majority*, Vol.8, (No.02), Hal 259–264.
- [15] Satiavani, I. 2010. Pengaruh Pemberian Deksametason Dosis Bertingkat Per Oral 30 Hari Terhadap Kerusakan Sel Hepar Tikus Wistar. *Ejournal UNDIP*.
- [16] Adi Parwata. 2015. Bahan Ajar Uji Bioaktivitas : Antioksidan. *Universitas Udayana, April*, Hal 1–51.
- [17] Hakimah, A. A., Sjakoe, N. A. A., & Mubarakati, N. J. 2021. Profil Histopatologi Otot Jantung pada Tikus Hipertensi (Doca-Garam) yang Dipapar Kombinasi Ekstrak Metanolik Benalu Teh Dan Benalu Mangga (EMBTBM). *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, Vol.08, (No.02), Hal 359.
- [18] Ubruangge, T., Wangko, S., & Kalangi, S. J. R. 2016. Gambaran histologik otot jantung pada hewan coba postmortem, *Jurnal E-Biomedik*, Vol.04, (No.02).
- [19] Larasati, S., Rahman, H., Ilmiah, S. W.-J. E. K., & 2020, Gambaran Histologis Jantung pada Pemberian Monosodium Glutamate (MSG), *Journal Endurance*, Vol. 05, (No.02), Hal 259–270.
- [20] Busman, H., & Muhartono. 2013. Peningkatan Ketebalan Miokardium Mencit (*Mus musculus* L .) Akibat Paparan Medan Listrik Tegangan Tinggi Increased Thickness Myocardium Mice (*Mus musculus* L .) Caused by Exposure to High Voltage Electric Field. *Mkb*, Vol.45, (No.03), Hal 155–160.
- [21] Edhiatmi, M., Arozal, W., & H Purwaningsih, E. 2016. Efek Kombinasi Ekstrak Etanol *Acalypha indica* dan *Centella asiatica* pada Jantung Tikus Pascahipoksia: Gen Hif-1a, Troponin I dan Stres Oksidatif. *Jurnal Jamu Indonesia*, Vol.01, (No.02), Hal 20–30.