



Pemberian Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Terpapar Minyak Jelantah Terhadap Perbaikan Profil Protein Lambung Tikus

*Giving Ethanol Extract of Papaya Leaves (*Carica papaya L.*) to Wistar Rats (*Rattus norvegicus*) Exposed to Used Cooking Oil to Improve the Gastric Protein Profile of Rats*

Melati Berliana¹, Ana Hidayati Mukaromah^{2,3}, Fandhi Adi Wardoyo³, Meutia Srikandi Fitria⁴

^{1,3,4} Program studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang

² Program studi Magister Ilmu Laboratorium Klinis Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Semarang

³ Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang

⁴ Laboratorium Biologi Molekuler Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang

Corresponding author : ana_hidayati@unimus.ac.id

Abstrak

Pemanasan minyak goreng pada suhu tinggi dan berulang menghasilkan pembentukan radikal bebas melalui reaksi oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi terhadap rantai asam lemak tak jenuh. Radikal bebas menyebabkan stress oksidatif, yang menghasilkan Reactive Oxygen Species (ROS). ROS menyebabkan peroksidasi lipid protein, yang mencakup enzim dan DNA organ lambung, yang dapat mengubah profil protein. Untuk melihat perubahan profil protein, dapat digunakan metode pemeriksaan SDS-PAGE. Buah atau makanan lain yang mengandung antioksidan seperti daun pepaya dapat dikonsumsi karena memiliki potensi untuk menangkap radikal bebas yang dapat mencegah sekresi asam lambung yang berlebihan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur ukuran profil protein lambung tikus yang terpapar minyak jelantah melalui pengobatan dengan ekstrak etanol daun pepaya. Penelitian ini merupakan jenis eksperimental. Dalam penelitian ini, 10 tikus dibagi menjadi 5 kelompok. Kelompok K adalah tikus yang sehat, dan kelompok P adalah tikus yang terpapar minyak jelantah 1ml/BB per hari (2xsonde/hari). Kelompok P1; P2 dan P3 juga terpapar minyak jelantah 1ml/BB per hari dan diberi ekstrak etanol daun pepaya 27,5, 55,0, dan 110,0 mg/BB per hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan minyak jelantah mengubah profil protein lambung tikus, dengan ekspresi pita protein pada 115 kDa dan 72 kDa. Kesimpulannya adalah ekstrak etanol daun pepaya 110 mg/200 gr BB tikus dapat memperbaiki profil protein lambung tikus yang terpapar minyak jelantah.

Kata Kunci : Minyak Jelantah, Profil Protein, Lambung Tikus, Ekstrak Etanol Daun Pepaya

Abstract

Heating cooking oil at high and repeated temperatures results in the formation of free radicals through oxidation, hydrolysis and polymerization reactions of unsaturated fatty acid chains. Free radicals cause oxidative stress, which produces Reactive Oxygen Species (ROS). ROS cause lipid peroxidation of proteins, including enzymes and DNA of the gastric organ, which can change the protein profile. To see changes in the protein profile, the SDS-PAGE examination method can be used. Fruit or other foods that contain antioxidants such as papaya leaves can be consumed because they have the potential to capture free radicals which can prevent excessive stomach acid secretion. The aim of this study was to measure the size of the stomach protein profile of mice exposed to used cooking oil through treatment with ethanol extract of papaya leaves. This research is an experimental type. In this study, 10 mice were divided into 5 groups. Group K are healthy mice, and group P are mice exposed to 1ml/BW of used cooking oil per day (2xsonde/day). Group P1; P2 and P3 were also exposed to 1ml/BW of used cooking oil per day and given 27.5, 55.0, and 110.0 mg/BW of papaya leaf ethanol extract per day. The results showed that exposure to used cooking oil changed the protein profile of rat stomachs, with the expression of protein bands at 115 kDa and 72 kDa. The conclusion is that ethanol extract of papaya leaves 110 mg/200 gr BW of mice can improve the stomach protein profile of mice exposed to used cooking oil.

Keywords : Used Cooking Oil, Protein Profile, Rat Stomach, Papaya Leaf Ethanol Extract

PENDAHULUAN

Minyak goreng yang digunakan untuk memanaskan makanan sering menyebabkan masalah kesehatan. Hal ini disebabkan oleh pemanasan minyak akan meningkatkan jumlah peroksida dan membuat makanan yang digoreng kurang berkualitas (Natalia, 2018). Minyak goreng yang dipanaskan pada suhu tinggi juga menyebabkan radikal bebas karena rantai asam lemak tak jenuh mengalami reaksi oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi (Erlinawati et al., 2020). Jika ada radikal bebas yang lebih banyak daripada antioksidan endogen, *Reactive Oxygen Species* (ROS) akan meningkat yang berdampak pada berbagai mekanisme seluler, termasuk proliferasi, metabolisme, dan diferensiasi. Reaksi peroksidasi protein, termasuk enzim dan DNA organ dalam tubuh seperti lambung, dapat menyebabkan kerusakan jaringan akibat ROS.

Tubuh secara alami memiliki antioksidan endogen atau enzimatis untuk melindunginya dari radikal bebas yang dapat mengganggu keseimbangan fungsi tubuh. Tubuh memerlukan antioksidan dari luar, yang lebih dikenal sebagai antioksidan eksogen seperti vitamin E, vitamin C, sayur-sayuran hijau, dan buah-buahan. Enzim *superoksida dismutase* (SOD) pada senyawa antioksidan adalah pertahanan pertama terhadap aktivasi senyawa ROS (Sandhiutami et al., 2016). Antioksidan dapat menghentikan reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang mengandung alkaloid, triterpenoid, steroid, flavonoid, polifenol, saponin, dan tannin, adalah salah satu sumber utama antioksidan eksogen. Flavonoid berfungsi sebagai antioksidan untuk melawan inflamasi sel, enzim, dan gen (Oka, 2016).

SDS-PAGE adalah salah satu metode pemeriksaan yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya perubahan dalam profil protein. Ini adalah metode terbaik untuk analisis protein karena menggunakan gel poliakrilamida, yang dapat digunakan untuk memisahkan berbagai protein dan membandingkan berat molekul protein. Berat molekul protein dengan satuan Kilo Dalton (kDa) dapat digunakan untuk mengidentifikasi protein yang dipisahkan dengan SDS-PAGE (Rachmania et al., 2017). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui profil protein lambung tikus yang terpapar minyak jelantah melalui pengobatan dengan ekstrak etanol dari daun pepaya.

METODE

Penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 10 tikus wistar (*Rattus norvegicus*) dengan berat badan sekitar ± 200 g dan berumur antara 6-8 minggu digunakan dalam penelitian ini. Tikus-tikus ini dikelompokkan sebagai kontrol negatif (tidak diberi minyak jelantah dan ekstrak etanol daun pepaya), kontrol positif (hanya diberi paparan minyak jelantah), perlakuan 1, 2, dan 3 berturut-turut diberikan paparan minyak jelantah dan diberikan ekstrak etanol daun pepaya 27,5 mg/200 g BB; 55 mg/200 g BB; dan 110 mg/200g.

PROSEDUR

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Pepaya

Daun pepaya dicuci hingga bersih, dipotong kecil-kecil ukuran 1cm x1 cm dipanaskan sampai kering menggunakan *cabinet drier* dengan suhu < 50°C, kemudian diblender sampai halus. Serbuk yang dihasilkan diayak dengan ayakan 60 mesh.

Serbuk daun pepaya sebanyak 1,5 kg dimaserasi dengan 3 liter etanol 96% (perbandingan 1:2) direndam selama 3x24 jam sambil sesekali diaduk, kemudian filtrate disaring. Seluruh filtrat dikumpulkan dan dilakukan pemekatan maserat menggunakan *rotary evaporator* dan setelah pelarut tidak menetes dilanjutkan pemekatan dengan *waterbath* pada suhu 45°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Perlakuan Hewan Coba

Sebanyak 10 ekor tikus putih wistar dimasukkan ke dalam setiap kandang 2 ekor tikus. Proses adaptasi/aklimatisasi tikus selama 7 hari. Selama adaptasi tikus diberikan pakan standar broiler II pelles (BR-II) sebanyak 10–20 g/hari dan air minum secara *ad libitum*, kandang tikus dengan pencahayaan sedang tikus dilatih penggunaan sonde. Tikus putih wistar dibagi menjadi 5 kelompok masing-masing 2 ekor tikus. Kelompok K1 adalah kontrol negative, yaitu tikus hanya diberi makan dan minum saja. Kelompok K2 adalah kontrol positif, yaitu tikus diberi makan minum dan pajanan minyak jelantah sebanyak 1 mL/sonde (2x sonde/hari) selama 7 kali. Kelompok P1, P2 dan P3 adalah tikus yang diberi makan minum dan pajanan minyak jelantah 1 mL/sonde (2x sonde/hari) selama 7 kali serta diberi ekstrak etanol daun pepaya berturut-turut 27,5; 55; 110 mg/2 mL/sonde (2x sonde/hari) selama 7 kali.

Selanjutnya dilakukan terminasi tikus dengan pemberian ketamin kemudian dilakukan pembedahan. Tikus diletakkan dengan posisi perut di atas pada papan pembedahan, kemudian diambil organ lambung. Lambung dibilas dengan NaCl-fisiologis sebanyak 2 kali pencucian lalu lambung dimasukkan dalam larutan *Phospate Buffer Saline* (PBS) x1 dengan pH 7,4.

Preparasi Sampel

Sampel lambung masing-masing kelompok digerus sampai homogen, ditimbang sebanyak 1 gram lalu ditambahkan PBS 1x dengan perbandingan 1:2, dimasukkan ke dalam tabung konikal dan disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Supernatant yang dihasilkan dimasukkan kedalam microtube 2 ml.

Analisis Profil Protein Lambung Tikus Menggunakan SDS-PAGE

a. Persiapan Sampel

Sampel yang telah dipreparasi dipipet sesuai jumlah perhitungan dengan rumus dan dimasukkan ke dalam mikrotube savelock, kemudian ditambahkan 4 μ l sampel buffer dan larutan PBS 1x. Selanjutnya diletakkan ke dalam air mendidih selama 2 menit untuk memecah rantai protein pada sampel, diangkat dan diletakkan pada mangkuk yang berisi es batu.

$$\text{Sampel} = \frac{\text{Komposisi Sampel (20}\mu\text{g}/\mu\text{l)}}{\text{Konsentrasi sampel (}\mu\text{g}/\mu\text{l)}}$$

PBS = 20 μ l – 4 μ l (Sampel buffer) – μ l Sampel (sesuai perhitungan)

b. Separating Gel dan Stacking Gel

Komposisi pembuatan separating gel dan stacking gel untuk satu gel SDS PAGE berdasarkan Resep Atto III adalah sebagai berikut:

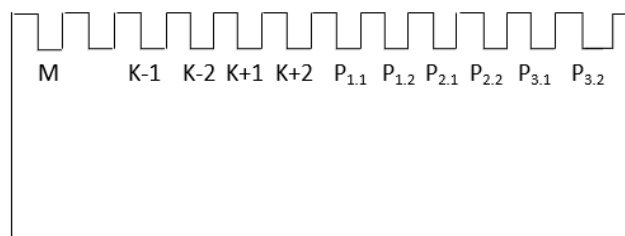
Tabel 1. Komposisi Separating Gel dan Stacking Gel

	Separating Gel 12%	Stacking Gel 5%
dH ₂ O	2,04 mL	1,3844 mL
Polyacrylamide 30%	2,4 mL	0,332 mL
1,5 M Tris pH 8,8	3 mL	-
1,5 M Tris pH 6,8	-	0,252 mL
SDS 10%	60 μ l	30 μ l
APS 10%	60 μ l	20 μ l
TEMED	6 μ l	2 μ l

Menurut metode Laemmli (1970), separasi protein menggunakan SDS-PAGE dilakukan dengan menyiapkan plat kaca, spaser, sisir yang telah dibersihkan dengan detergen, dan alkohol 70% untuk pencetak gel. Kemudian, untuk gel pemisah, dimasukkan 4 mL larutan 12% separating gel dan ditambahkan butanol, ditunggu 30-60 menit sampai terjadi polimerasi, dan dibersihkan dengan menyemprotkan aquades ke permukaannya. Gel yang telah dipolarisasi kemudian ditempatkan pada Biorat mini protein II. Selanjutnya, larutan elektroda buffer dengan pH 8,3 ditambahkan ke dalamnya.

c. Proses Elektroforesis SDS-PAGE

Plat gel dimasukkan ke dalam ruang elektroforesis dan running buffer dimasukkan ke dalamnya sampai tanda batas. Setelah itu, dilakukan pemanasan dengan tegangan 100 volt pada sumber daya selama sepuluh menit. Selanjutnya, sampel sebanyak 20 μ l dimasukkan ke dalam sumuran yang telah disediakan. Setelah bromophen blue mencapai dasar separating gel, aliran listrik dimatikan. Gel kemudian secara perlahan dikeluarkan dari alat pencetak.



Gambar 1: Gel Elektroforesis

d. Pewarnaan Gel dengan Comassie Brilliant Blue (CBB)

Gel dimasukkan ke dalam larutan pewarnaan dan diputar selama satu hari hingga pita protein terwarnai. Untuk menghilangkan warna dari gel yang tidak mengandung protein, larutan pewarnaan diganti tiga hingga empat kali. Setelah gel tampak bersih, pencucian dihentikan dan pewarnaan diganti dengan larutan asam asetat glasial 10%, kemudian gel dipress.

e. Penentuan Berat Molekul Protein

Berat molekul protein sampel dihitung dengan Rf dan diplotkan pada grafik logaritma dari Rf marker protein yang berat molekulnya sudah diketahui.

$$R_f = \frac{\text{Jarak pergerakan protein dari tempat awal (perband)}}{\text{Jarak pergerakan protein dari tempat akhir}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji fitokimia dilakukan pada ekstrak etanol daun pepaya untuk mengetahui kandungan zat aktifnya. Kandungan uji tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia

Pemeriksaan	Hasil	Keterangan
Flavanoid	Terbentuk larutan jingga	+
Alkaloid	Terbentuk endapan putih kekuningan	+
Steroid	Steroid : Terbentuk warna hijau kebiruan	+
Saponin	Terbentuk busa konstan	+
Tanin	Terbentuk larutan biru tua	+
Fanol	Larutan biru kehitaman	+

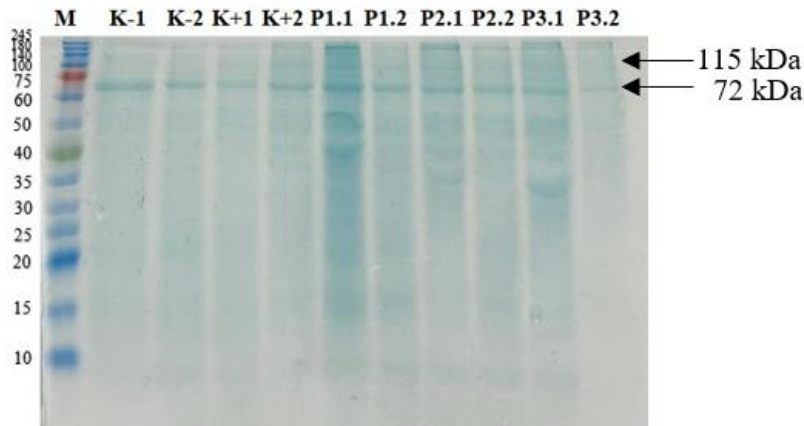
Berdasarkan uji fitokimia yang dilakukan, ekstrak etanol daun pepaya mengandung zat aktif seperti flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, tanin, dan fenol. Tabel 3 menunjukkan hasil konsentrasi total protein organ lambung pada tikus semua perlakuan.

Tabel 3. Konsentrasi Total Protein Sampel Lambung Tikus

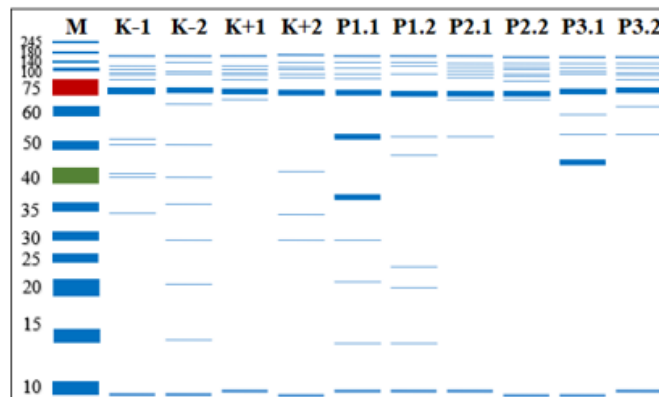
Sampel	Protein Total (µg/µl)	Rata – Rata (µg/µl)
Kontrol negatif 1	5,896	5,908
Kontrol negatif 2	5,921	
Kontrol positif 1	5,451	4,951
Kontrol positif 2	4,451	
Perlakuan 1.1	4,194	5,423
Perlakuan 1.2	6,652	
Perlakuan 2.1	6,594	6.540
Perlakuan 2.2.	6,486	

Sampel	Protein Total ($\mu\text{g}/\mu\text{l}$)	Rata – Rata ($\mu\text{g}/\mu\text{l}$)
Perlakuan 3.1	3,645	14,475
Perlakuan 3.2	10,830	

Jumlah total protein rata-rata pada kontrol dan masing-masing sampel berbeda. selanjutnya, profil protein dianalisis dengan metode SDS-PAGE, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2: Hasil Profil Protein SDS-PAGE



Gambar 3. Visualisasi Representasi Pita Protein

Keterangan :

M = *Marker* ; K-.1 dan K-.2 = Tikus sehat (Kontrol negatif) ; K+.1 dan K+.2 = Tikus terpapar minyak jelantah (kontrol positif) ; P1.1 dan P1.2 = Tikus terpapar minyak jelantah dengan terapi dosis 27,5 mg/200 g BB Tikus (Perlakuan 1); P2.1 dan P2.2 = Tikus terpapar minyak jelantah dengan terapi dosis 55 mg/200 g BB Tikus (Perlakuan 2) ; P3.1 dan P3.2 = Tikus terpapar minyak jelantah dengan terapi dosis 110 mg/200 g BB Tikus (Perlakuan 3).

Jumlah pita dan nilai berat molekul dari sampel protein hati tikus dapat dihitung dengan menggunakan kalibrasi standar protein (marker) yang sudah diketahui berat molekulnya.

Persamaan garis liniernya adalah: $Y = -1,4989x + 2,2259$ dengan nilai $R^2 = 0,9408$. Tabel 4 menunjukkan jumlah pita protein dan nilai berat molekulnya.

Tabel 4. Jumlah Pita dan Berat Molekul Protein Lambung Tikus

Berat Molekul (kDa)	Kelompok Perlakuan									
	K-1	K-2	K+1	K+2	P _{1,1}	P _{1,2}	P _{2,1}	P _{2,2}	P _{3,1}	P _{3,2}
156	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
144		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
134	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
124	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
115			✓	✓	✓	✓	✓	✓		
106	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
98	✓	✓								✓
91			✓					✓		
84	✓				✓					
78	✓	✓	✓				✓	✓	✓	
72			✓	✓	✓	✓	✓	✓		
67		✓								✓
62									✓	
57	✓				✓	✓	✓			✓
53	✓	✓								
49	✓					✓			✓	
46	✓	✓		✓						
36		✓			✓					
34				✓						
31	✓									
29		✓		✓	✓					
25						✓				
23		✓			✓					
20						✓				
14		✓								
12					✓	✓				
7			✓		✓	✓	✓			✓
6	✓	✓		✓				✓	✓	
Mayor	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2
Minor	11	11	7	9	9	10	8	8	10	8
Total Pita	13	13	9	11	13	12	10	10	10	10
Rata-rata	13		10		12,5		10		10	

Keterangan : Tanda ✓ = Pita terekspresi

Ketika tikus wistar diberi paparan minyak jelantah dan kemudian diberi ekstrak etanol daun pepaya, dihasilkan pita protein dengan berat molekul antara 6 kDa sampai 156 kDa



(Tabel 4). Dalam penelitian ini, profil protein tikus wistar yang diberi paparan minyak jelantah dievaluasi dengan SDS-PAGE (Mukaromah et al., 2021). Sebelum melakukan analisis profil protein dengan metode SDS-PAGE, untuk memeriksa konsentrasi total protein dalam sampel dihitung absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 595 nm. Hasilnya konsentrasi protein untuk kontrol negatif 5,908 g/l, kontrol positif 4,951 g/l. Konsentrasi protein untuk kelompok P1, P2, dan P3 yang diberi ekstrak etanol daun pepaya berturut-turut 5,423 g/l; 6,540 g/l, dan 14,475 µg/µl.

Hasil SDS-PAGE yang menggunakan gel poliakrilamid menunjukkan adanya pita protein yang berbeda ketebalannya. Menurut penelitian Gunanti (2010), perbedaan genetik antara protein menyebabkan tebal dan tipisnya pita-pita protein yang dihasilkan SDS-PAGE. Pada Gambar 2, hasil analisis profil protein pada kontrol positif menunjukkan ekspresi pita protein dengan berat molekul 115 kDa dan 72 kDa. Menurut Raila et al. (2011), pita protein dengan berat molekul 115 kDa dianggap sebagai C-Reactive Protein (CRP), yang merupakan penanda inflamasi. Sebaliknya, protein dengan berat molekul 72 kDa termasuk dalam keluarga protein HSP70 (68-73 kDa) (Tkáčová dan Mária, 2012).

Tikus yang diberi paparan minyak jelantah dan ekstrak etanol daun pepaya dengan dosis 27,5 dan 55 mg/200 gram BB tikus, protein dengan berat molekul 115 dan 72 kDa masih terekspresi, namun, ketika tikus diberi paparan minyak jelantah dan ekstrak etanol daun pepaya dengan dosis 110 mg/200 gram BB, pita protein tidak terekspresi, dan pita protein kelompok kontrol negatif sebanding dengan kondisi ini. Menurut Penelitian Nur (2018), ketidakekspresinya pita protein disebabkan oleh perbaikan sel yang rusak, yang memungkinkan mereka mensekresikan kembali protein yang telah hilang sebagai hasil dari induksi minyak jelantah. Pemberian ekstrak etanol daun pepaya yang mengandung zat antioksidan dapat melawan radikal bebas, sehingga menghasilkan perbaikan pada profil protein.

Pemberian ekstrak etanol dari daun pepaya yang mengandung flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, tannin, dan fenol, berdampak pada tidak terekspresinya protein dengan berat molekul 115 dan 72 kDa. Studi sebelumnya oleh Rihhadatul'aisy *et al.* (2021) menunjukkan bahwa senyawa-senyawa tersebut terkandung dalam ekstrak etanol daun pepaya. Dengan adanya senyawa fenol lebih dari satu dan gugus OH serta ikatan rangkap terkonjugasi, struktur flavonoid berfungsi sebagai scavenger radikal dan diperlukan untuk mengambil radikal bebas. Menurut hasil penelitian Dewi D.R. (2013), penekanan ROS akan mengurangi stress oksidatif yang akan mengembalikan fungsi lambung. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Dian et al. (2018) yang menggunakan ekstrak daun katuk untuk memeriksa profil protein lambung yang diinduksi aspirin dengan terapi ekstrak daun katuk.

Tidak terekspresinya protein dengan berat molekul 115 dan 72 kDa diduga karena pengaruh pemberian ekstrak etanol daun pepaya yang mengandung flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, tannin dan fenol. Hasil ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rihhadatul'aisy *et al.* (2021) bahwa ekstrak etanol daun pepaya mengandung senyawa-senyawa tersebut. Flavonoid mempunyai struktur sebagai antioksidan yaitu sebagai *scavenger* radikal dengan adanya senyawa fenol lebih dari satu dan gugus OH serta adanya ikatan rangkap terkonjugasi dimana struktur tersebut dibutuhkan dalam penangkapan radikal bebas. (Dewi D.R., 2013). Hal Sehingga dapat menetralkan ROS, penetralan ROS akan menimbulkan turunya stress oksidatif, selanjutnya akan mengembalikan fungsi lambung.



Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Dian et al. (2018) yang menggunakan ekstrak daun katuk untuk melihat profil protein lambung yang diinduksi aspirin. Dosis daun ekstrak katuk 16,2 mg/100 g BB dan 24,3 mg/100 g BB dapat mengaktifkan ekspresi protein marker kesembuhan ulkus. Pada tikus model asma yang terpapar lipopolisakarida, penelitian Pradana (2015) menemukan bahwa pemberian omega 3 berdampak pada profil protein dan aktivitas protease paru-paru tikus dan mengurangi aktivitas protease pada tikus model asma. Frendy et al. (2017) meneliti tikus wistar hiperglikemik dengan memberi ekstrak bunga dan daun pepaya dapat menurunkan kadar glukosanya.

KESIMPULAN

Studi ini menemukan bahwa paparan minyak jelantah mengubah profil protein lambung dengan ekspresi pita protein berat molekul 115 kDa dan 72 kDa. Dalam penelitian ini, tikus yang terpapar minyak jelantah dan diberi ekstrak etanol daun pepaya dengan konsentrasi 110 mg/200 g BB menunjukkan profil protein lambung tikus yang paling baik pada berat molekul 115 kDa dan 72 kDa.

DAFTAR PUSTAKA

- Enola, Janice, Sasangka Prasetyawan, and Dian Vidiastuti. "Profil protein lambung tikus model ulkus peptikum hasil induksi aspirin dengan terapi ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus*)."
ARSHI Veterinary Letters 2.1 (2018): 9-10.
- Erlinawati, E., Elina, M., & Sahrul, E., 2020. Penyuluhan Pengolahan Limbah Minyak Jelantah Menjadi Sabun di Organisasi PKK Kelurahan Bukit Baru. *Jurnal Kesehatan*, 2(1), 1-8.
- Dewi, D. R., & Roosdiana, A. (2013). *Studi Pemberian Ekstrak Rumput Laut Coklat (Sargassum Prismaticum) Terhadap Kadar Mda Dan Histologi Jaringan Pankreas Pada Tikus Rattus Norvegicus Diabetes Melitus Tipe 1 Hasil Induksi Mld-stz (Multiple Low Dose-Streptozotocin)* (Doctoral dissertation, Brawijaya University).
- Gunanti, M., Ulia, F., Sri, D. (2010). Karakterisasi protein *Larnea cyprinacea* dengan metode elektroforesis SDS-PAGE. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(1), 61-66.
- Natalia, E. S., & Wasi, S. W. P., 2018. Pengolahan Minyak Goreng Bekas (Jelantah) Sebagai Pengganti Bahan Bakar Minyak Tanah (Biofuel) Bagi Pedagang Gorengan di Sekitar Fmipaunnes. *Jurnal Ilmu dasar*, 9(3), 90-96.
- Nur'adya, S. S. (2018). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Akar Pletekan (Ruellia tuberosa Linn) terhadap Aktivitas Protease dan Profil Protein pada Serum Tikus (Rattus norvegicus) Hasil Induksi Multiple Low Dose-Streptozotocin (MLD-STZ)* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Oka, M. 2016. Bahan Ajar Kimia Organik Bahan Alam Flavonoid. Universitas Udayana. Denpasar
- Paramitasari, Titis, Ana Hidayati Mukaromah, and Fandhi Adi Wardoyo. "Efektivitas Biji Kluwek (*Pangium Edule*) Sebagai Bahan Pengawet Alami Ditinjau Dari Profil Protein Udang (*Panaeus sp*) BERBASIS SDS-PAGE." *Jurnal Labora Medika* 4.2 (2021): 32-37.
- Rachmania, R.A., Wahyudi, P., Wardani, A.M., Insani, D.R. (2017). Profil Berat Molekul Enzim Protease Buah Nanas (*Ananas Comosus L.Merr*) Dan Pepaya (*Carica Papaya*



- L.) Menggunakan Metode SDS-PAGE. *Jurnal Penelitian Kimia*. 13 (1) : 52-65.
- Raila, Jens, Florian J. Schweigert, and Barbara Kohn. "C-reactive protein concentrations in serum of dogs with naturally occurring renal disease." *Journal of veterinary diagnostic investigation* 23.4 (2011): 710-715.
- Samborski, P., dan Marian, G. 2015. The Role of HSP70 Heat Shock Proteins in the Pathogenesis and Treatment of Inflammatory Bowel Disease. *Wroclaw Medical University* ISSN 1899-5276.
- Sandhiutami, Ni Made Dwi, Yesi Desmiaty, And Afizza Anbar. "Efek antioksidan ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap aktivitas enzim superoksida dismutase dan kadar malondialdehid pada mencit stress oksidatif dengan perenangan." *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 14.1(2017): 26-23.
- Tkáčová, J. dan Mária, Angelovičová. 2012. Heat Shock Proteins (HSPs): a Review. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*.