

Pengaruh Ekstrak Bawang Merah Terhadap Kadar Malondialdehid Jejenum Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) yang Diinduksi dengan Ketorolac

Rizqiyah Amalia Fitroh^{1*} | Fahmi Dimas Abdul Azis¹ | Umi Narsih¹

¹ Universitas Hafshawaty, Probolinggo, Indonesia

* Corresponding Author: risqiyahaf@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Article history

Received 5 August 2025

Revised 14 September 2025

Accepted 15 September 2025

Keywords

Malondialdehyde level, antioxidant,
rattus norvegicus, *allium cepa L*

Kata Kunci

Kadar malondialdehid, antioksidan,
rattus norvegicus, *Allium cepa L*

ABSTRACT

Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) such as ketorolac are known to induce oxidative stress through increased free radical production, marked by elevated malondialdehyde (MDA) levels. This study aims to evaluate the effect of ethanol extract of shallot bulbs (*Allium cepa L.*) on MDA levels in the jejunum of white rats (*Rattus norvegicus*) induced with ketorolac. A true experimental design was employed using 25 male rats divided into five treatment groups: positive control (health), negative control (ketorolac), P1 groups (ranitidine), and two shallot bulb extract dosage groups (100 mg/kgBW and 200 mg/kgBW). Begins with validation of a method, MDA levels were measured using UV-Vis spectrophotometry. The results showed that the shallot bulb extract significantly reduced MDA levels compared to the ketorolac-only group ($p < 0.05$), with the 200 mg/kgBW dose demonstrating greater efficacy. These findings suggest the potential of shallot bulb extract as a natural antioxidant agent in reducing MDA levels in the jejunum under ketorolac-induced oxidative stress conditions.

ABSTRAK

Penggunaan obat antiinflamasi non-steroid (NSAID) seperti ketorolac diketahui dapat menyebabkan stres oksidatif melalui peningkatan produksi radikal bebas, yang ditandai dengan peningkatan kadar malondialdehid (MDA). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh ekstrak etanol umbi bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap kadar MDA pada jejunum tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi dengan ketorolac. Penelitian ini menggunakan desain true experimental dengan 25 ekor tikus putih jantan yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan: kontrol positif (sehat), kontrol negatif (ketorolac), kelompok P1 (ranitidin), dan dua kelompok dosis ekstrak umbi bawang merah (100 mg/kgBB dan 200 mg/kgBB). Diawali dengan validasi metode, hasil pengukuran kadar MDA menggunakan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang merah mampu menurunkan kadar MDA secara signifikan dibandingkan kelompok yang hanya diinduksi ketorolac ($p < 0,05$). Dosis 200 mg/kgBB menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan 100 mg/kgBB. Temuan ini menunjukkan potensi ekstrak umbi bawang merah sebagai agen antioksidan alami dalam menurunkan kadar MDA pada jejunum akibat stres oksidatif yang diinduksi ketorolac.

1. Pendahuluan

Gastritis akibat penggunaan NSAID seperti ketorolac menjadi masalah klinis yang umum, dengan stres oksidatif sebagai salah satu mekanisme kerusakan mukosa yang utama (Putri, 2020). Kelompok NSAID memiliki efek samping yang terkait dengan penghambatan enzim siklooksigenase, yang mengurangi sintesis prostaglandin di lambung (Herman, 2022). Ketorolac berfungsi dengan menghambat aktivitas enzim siklooksigenase-1 (COX-1) dan siklooksigenase-2 (COX-2), yang memiliki peran penting dalam pembentukan prostaglandin yang melindungi mukosa (Mahmoodi et al., 2024).

Penghambatan ini menyebabkan menurunnya pertahanan mukosa terhadap asam lambung serta meningkatkan produksi radikal bebas, sehingga memperburuk kondisi mukosa usus dan lambung melalui proses stress oksidatif (Putri, 2020). Peningkatan kadar malondialdehid (MDA) merupakan salah satu penanda terjadinya stres oksidatif (Zubaidi, 2021). MDA sendiri adalah produk akhir dari proses peroksidasi lipid dan dapat dimanfaatkan sebagai indikator kerusakan sel yang disebabkan oleh radikal bebas (Ubaidah & Mukaromah, 2023).

Untuk mengurangi efek samping penggunaan ketorolac, antioksidan alami berpotensi menurunkan kadar MDA sekaligus memperbaiki kerusakan mukosa (Ubaidah & Mukaromah, 2023). Kabupaten Probolinggo merupakan sentra utama produksi bawang merah (*Allium cepa L.*) terbesar di Jawa Timur, yang terkenal memiliki kualitas unggul dari segi warna, kadar air, dan aroma. Keunggulan lokal ini menjadikan bawang merah Probolinggo sebagai sumber bahan alam yang potensial dan mudah diakses untuk dikembangkan sebagai terapi herbal (Wahana et al., 2024). Bawang merah mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, minyak atsiri, kaempferol, flavonglikosida, floro-glusin, dihidroaliin, sikloaliin, metiallin, kuersetin, serta senyawa sulfur pada bagian umbinya (Yovita et al., 2021). Senyawa aktif utamanya, seperti flavonoid, kuersetin, dan kaempferol, diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi (Putri, 2020). Penelitian (Anjani, 2024) juga menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang merah berpotensi sebagai agen antiinflamasi sekaligus antibakteri. Kandungan bioaktif tersebut bekerja dengan menetralkan radikal bebas dan memperkuat mukosa saluran pencernaan melalui peningkatan prostaglandin serta penangkapan spesies oksigen reaktif (ROS) (Marwan et al., 2024). Dengan demikian, ekstrak etanol bawang merah diyakini mampu menurunkan kadar MDA dan memperbaiki kerusakan mukosa jejunum akibat paparan ketorolac (Putri, 2020).

Penggunaan ketorolac sebagai salah satu obat antiinflamasi nonsteroid (NSAID) diketahui dapat memicu stres oksidatif yang ditandai dengan meningkatnya kadar malondialdehid (MDA) pada jejunum. Kondisi ini menjadi masalah karena berpotensi menimbulkan kerusakan mukosa saluran cerna. Untuk menanggulangi hal tersebut, diperlukan alternatif terapi berbasis bahan alam yang aman dan mudah diakses. Bawang merah (*Allium cepa L.*) diketahui memiliki kandungan senyawa bioaktif dengan aktivitas antioksidan yang berpotensi menekan pembentukan radikal bebas.

Penelitian ini dirancang untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak etanol umbi bawang merah dalam menurunkan kadar MDA pada jejunum tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi ketorolac. Pengukuran kadar MDA dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis, yaitu teknik analisis yang umum digunakan untuk menentukan konsentrasi senyawa berdasarkan prinsip absorbansi cahaya pada panjang gelombang tertentu (Hidayah et al., 2024). Melalui penelitian ini, diharapkan diperoleh bukti ilmiah yang dapat mendukung pemanfaatan ekstrak umbi bawang merah sebagai alternatif terapi alami untuk mengurangi dampak stres oksidatif akibat penggunaan NSAID.

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan aktivitas antioksidan bawang merah dalam menurunkan stres oksidatif, data yang secara khusus mengevaluasi pengaruh variasi

dosis terhadap kadar MDA jejunum akibat induksi ketorolac masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih menekankan aspek histopatologi atau aktivitas antiinflamasi secara umum, sehingga belum memberikan gambaran komparatif yang jelas mengenai efektivitas dosis tertentu terhadap biomarker stres oksidatif. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk menilai secara komparatif pengaruh pemberian dosis 100 mg/kgBB dan 200 mg/kgBB terhadap kadar MDA jejunum. Kami menghipotesiskan bahwa pemberian ekstrak etanol bawang merah dengan dosis 200 mg/kgBB mampu menurunkan kadar MDA jejunum lebih besar dibandingkan dosis 100 mg/kgBB, serta menunjukkan efek yang mendekati kelompok kontrol positif ranitidin.

2. Metode

Bahan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan analisis data menggunakan One-way ANOVA. Subjek penelitian berupa jaringan jejunum tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). Bahan yang digunakan meliputi ekstrak etanol umbi bawang merah (*Allium cepa* L.), etanol 96%, NaCl, aquadest, ketorolac, ranitidin, Na₂HPO₄, TCA, HCl 1 N, serta Na-Thio. Sebanyak 25 ekor tikus putih jantan dengan berat 200–300 g digunakan sebagai hewan coba dan telah melalui proses aklimatisasi selama 7 hari di Laboratorium Farmakologi pada suhu ruang 20–25°C.

Pembuatan Ekstrak UmbiBawangMerah

Sebanyak 30gram serbuk simplisia umbi bawang merah ditimbang, kemudian diekstraksi melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan rasio 1:30 selama 3×24 jam. Selanjutnya, hasil maserasi disaring dan diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 70°C, lalu dikentalkan menggunakan oven pada suhu 50°C.

Perlakuan Hewan Coba

Hewan uji yang telah melalui masa aklimatisasi dibagi ke dalam lima kelompok perlakuan. Kelompok tersebut terdiri atas: kontrol normal tanpa perlakuan, kelompok dengan induksi gastritis menggunakan ketorolac, kelompok yang mendapatkan terapi ranitidin pasca induksi, serta dua kelompok perlakuan ekstrak umbi bawang merah dengan dosis 100 mg/kgBB dan 200 mg/kgBB. Pemberian ekstrak etanol umbi bawang merah dilakukan secara peroral melalui sonde dengan dosis 100 mg/kgBB dan 200 mg/kgBB, sekali sehari selama lima hari berturut-turut setelah induksi ketorolac. Kelompok perlakuan 1 menerima terapi ranitidin dengan dosis 50 mg/kgBB peroral sekali sehari selama lima hari, sedangkan kelompok kontrol negatif hanya mendapat ketorolac dosis 10 mg/kgBB sekali sehari peroral pada periode yang sama tanpa terapi tambahan. Seluruh prosedur penelitian hewan telah memperoleh persetujuan dari Komite Etik Penelitian Hewan Laboratorium Fisiologi Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya dengan nomor persetujuan etik: 123-KEP-UB-2024. Pembagian hewan coba ke dalam lima kelompok perlakuan dilakukan secara acak menggunakan simple random sampling dengan bantuan perangkat lunak random number generator, sehingga setiap hewan memiliki peluang yang sama untuk ditempatkan pada kelompok perlakuan tertentu dan meminimalisasi bias seleksi.

Pembuatan Kurva Baku MDA

Pembuatan kurva standar MDA dilakukan dengan menggunakan larutan standar pada konsentrasi 0–8 µg/mL. Setiap konsentrasi diambil sebanyak 100 µL ke dalam mikrotube yang dibungkus aluminium foil, kemudian ditambahkan 550 µL aquadest, 100 µL TCA 4%, 250 µL HCl 1 N, serta 100 µL Na-Thio 1%. Seluruh campuran dihomogenkan dan diinkubasi

dalam waterbath pada suhu 100°C selama 15 menit. Setelah itu, absorbansi larutan standar dengan konsentrasi 1–8 µg/mL diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 500–600 nm.

Pengukuran Kadar MDA Jejunum Tikus Putih

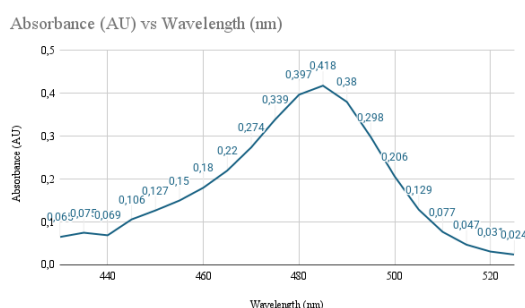
Jejunum tikus diperoleh melalui pembedahan setelah hewan dimatikan dengan metode dislokasi leher. Hewan diletakkan di atas nampan bedah, kemudian dilakukan insisi pada bagian abdomen untuk mengambil organ usus halus (jejunum). Sebanyak 1 g jaringan jejunum digerus menggunakan pasir kuarsa dengan mortar dingin di atas balok es, kemudian ditambahkan 1 mL larutan NaCl fisiologis dan disentrifugasi pada 8000 rpm selama 20 menit hingga diperoleh supernatan. Selanjutnya, 100 µL supernatan dicampurkan dengan 550 µL aquadest, 100 µL TCA 4%, 250 µL HCl 1 N, dan 100 µL Na-Thio 1%. Campuran dihomogenkan menggunakan vortex lalu disentrifugasi kembali pada 500 rpm selama 15 menit. Supernatan hasilnya kemudian diinkubasi dalam waterbath bersuhu 100°C selama 10 menit. Pengukuran absorbansi sampel dilakukan pada panjang gelombang maksimum, kemudian dianalisis berdasarkan kurva standar.

Analisa Data

Data yang terkumpul dianalisis secara kuantitatif menggunakan perangkat lunak SPSS versi 27 dengan uji parametrik One-way ANOVA. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Post Hoc Tukey HSD untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan..

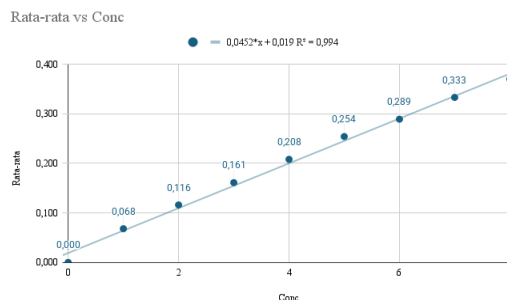
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil validasi mengindikasikan bahwa metode yang digunakan memiliki performa yang sangat baik dalam mengukur kadar malondialdehid (MDA) pada jaringan usus (jejunum). Sebelum dilakukan pengukuran kadar MDA pada sampel, terlebih dahulu dilakukan optimasi panjang gelombang menggunakan larutan standar MDA 1 ppm dengan aquadest sebagai blanko, menggunakan spektrofotometer UVVis pada rentang panjang gelombang 500–600 nm sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Panjang Gelombang Maksimum

Absorbansi larutan standar MDA menunjukkan peningkatan pada rentang panjang gelombang 430–485 nm, kemudian menurun pada rentang 485–525 nm. Dari hasil tersebut, diperoleh panjang gelombang maksimum MDA sebesar 485 nm dengan nilai absorbansi 0,418. Kurva baku MDA disusun melalui pengukuran absorbansi larutan standar pada setiap konsentrasi dengan tiga kali replikasi, sehingga diperoleh persamaan regresi linear.



Gambar 2. Kurva Baku MDA

Nilai absorbansi dari setiap konsentrasi larutan standar MDA diplotkan ke dalam kurva, sehingga diperoleh persamaan regresi linear $y = 0,0452x + 0,019$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,994. Hasil kurva standar ditampilkan pada Gambar 2, dan persamaan regresi tersebut digunakan untuk menentukan kadar MDA pada jaringan jejunum tikus putih.

Tabel 1. Kadar MDA Tikus Putih *Rattus norvegicus*)

Group of Rats	(R1)		(R2)		(R3)		(R4)		(R5)		MDA Level
	Abs.	Conc.	Abs.	Conc.	Abs.	Conc.	Abs.	Conc.	Abs.	Conc.	
Sehat	0,037	0,398	0,040	0,465	0,036	0,376	0,038	0,420	0,032	0,288	0,389
Gastritis	0,292	6,040	0,283	5,841	0,277	5,708	0,246	5,022	0,222	4,491	5,420
Ranitidin	0,135	2,566	0,030	0,243	0,098	1,748	0,034	0,332	0,055	0,796	1,137
Terapi											
Umbi	0,128	2,412	0,170	3,341	0,190	3,783	0,134	2,544	0,157	3,053	3,027
100mg/BB											
Terapi											
Umbi	0,122	2,279	0,125	2,345	0,145	2,788	0,122	2,279	0,125	2,345	2,407
200mg/BB											

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi potensi terapeutik ekstrak etanol bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap stres oksidatif pada jejunum tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi ketorolac. Hewan uji dibagi ke dalam lima kelompok, yaitu kontrol sehat (K1), kontrol dengan induksi ketorolac (K2), kelompok terapi ranitidin (P1), serta dua kelompok perlakuan ekstrak bawang merah dengan dosis 100 mg/kgBB (P2) dan 200 mg/kgBB (P3). Perlakuan diberikan selama lima hari, kemudian kadar malondialdehid (MDA) jejunum diukur menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis sebagai indikator peroksidasi lipid.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa K1 memiliki kadar MDA terendah, sedangkan K2 paling tinggi akibat induksi ketorolac. Pemberian ranitidin (P1) dan ekstrak bawang merah (P2 dan P3) menurunkan kadar MDA secara signifikan, dengan efek terbaik ditunjukkan oleh P3. Efek protektif tersebut dikaitkan dengan kandungan flavonoid, khususnya kuersetin, yang berperan sebagai antioksidan.

Dengan demikian, ekstrak etanol bawang merah, terutama pada dosis 200 mg/kgBB, berpotensi sebagai agen gastroprotektif dalam mengurangi stres oksidatif akibat penggunaan ketorolac. Analisis data dilakukan menggunakan SPSS versi 27 dengan uji One-way ANOVA sesuai desain lima kelompok perlakuan.

Tabel 2. Uji Analisis Post Hoc Tukey HSD

Variable	P. Value
Absorbance	<0,001
Concentration	<0,001

Hasil analisis statistik menggunakan One-way ANOVA yang ditampilkan pada Tabel 2 menunjukkan nilai signifikansi $< 0,001$ ($p \leq 0,05$), menandakan adanya perbedaan yang signifikan pada kadar MDA jejunum tikus putih antar kelompok perlakuan. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Post Hoc Tukey untuk mengetahui perbedaan rata-rata antar kelompok. Berdasarkan uji tersebut, terdapat perbedaan yang nyata pada perbandingan setiap kelompok, yaitu K1 (kontrol positif), K2 (kontrol negatif), P1 (ranitidin), P2 (ekstrak bawang merah dosis 100 mg/kgBB), dan P3 (ekstrak bawang merah dosis 200 mg/kgBB).

Tabel 3. Uji Analisis Post Hoc Tukey HSD

Group of Rats	Group of Rats	Mean Difference	P. Value
K1 (+)	K2 (-)	-5,031000*	<0,001
	P1 (R)	-0,747600	0,311
	P2 (UBM 1)	-2,017800*	<0,001
	P3 (UBM 2)	-2,017800*	<0,001
K2 (-)	K1 (+)	5,031000*	<0,001
	P1 (R)	4,283400*	<0,001
	P2 (UBM 1)	2,393800*	<0,001
	P3 (UBM 2)	3,013200*	<0,001
P1 (R)	K1 (+)	0,747600	0,311
	K2 (-)	-4,283400*	<0,001
	P2 (UBM 1)	-1,889600*	<0,001
	P3 (UBM 2)	-1,270200*	0,023
P2 (UBM 1)	K1 (+)	2,637200*	<0,001
	K2 (-)	-2,393800*	<0,001
	P1 (R)	1,889600*	<0,001
	P3 (UBM 2)	0,619400	0,491
P3 (UBM 2)	K1 (+)	2,017800*	<0,001
	K2 (-)	-3,013200*	<0,001
	P1 (R)	1,270200*	0,023
	P2 (UBM 1)	-0,619400	0,491

Keterangan:

- * : Terdapat perbedaan signifikan (0,05)
- K1 (+) : Sehat
- K2 (-) : Gastritis (Induksi Ketorolac)
- P1 (R) : Ranitidin
- P2 (UBM 1) : Terapi Umbi Bawang Merah 100mg/BB
- P3 (UBM 2) : Terapi Umbi Bawang Merah 200mg/BB

Hasil uji Post Hoc Tukey HSD pada Tabel 3 menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan dan kontrol, yang ditandai dengan simbol (*). Kelompok kontrol positif (K+) berbeda secara signifikan dengan kontrol negatif (K-) ($p < 0,001$), karena K+ hanya mendapat pakan dan minum tanpa perlakuan, sedangkan K- diinduksi ketorolac yang merusak jejunum dan meningkatkan kadar MDA. Selain itu, K+ juga berbeda signifikan dengan kelompok perlakuan ekstrak bawang merah dosis 100 mg/kgBB (P2) dan 200 mg/kgBB (P3) ($p < 0,001$). Kelompok K- menunjukkan perbedaan nyata terhadap P1 (ranitidin), P2, dan P3 (masing-masing $p < 0,001$). Sementara itu, kelompok P1 berbeda signifikan dengan P2 ($p < 0,001$) dan P3 ($p = 0,023$). Kelompok dengan rerata tertinggi memberikan selisih terbesar dibandingkan kelompok lain. Secara berurutan, kadar MDA jejunum dari yang tertinggi hingga terendah adalah: K- > P2 > P3 > P1 > K+.

Hasil uji regresi juga menunjukkan hubungan linier negative yang kuat antara dosis ekstrak dan kadar MDA, yang mengindikasikan bahwa peningkatan dosis ekstrak secara konsisten menurunkan kadar MDA jejunum. Hal ini memperkuat hipotesis penelitian bahwa

ekstrak etanol umbi bawang merah dosis 200 mg/kgBB lebih berpotensi dalam menurunkan kadar MDA jejunum dibandingkan dosis 100 mg/kgBB. Dimana ekstrak etanol umbi bawang merah memiliki efek protektif terhadap stres oksidatif yang diinduksi oleh ketorolac.

Meskipun penelitian ini menunjukkan penurunan kadar malondialdehid setelah pemberian ekstrak bawang merah, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Durasi pemberian perlakuan relatif singkat, analisis histopatologi jejunum tidak dilakukan, subjek penelitian hanya terbatas pada tikus jantan, serta belum disertai pengukuran biomarker inflamasi yang relevan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini hanya dapat disimpulkan sebagai adanya potensi antioksidan ekstrak bawang merah dalam menurunkan kadar malondialdehid, tanpa menyatakan efektivitas klinis secara langsung. Untuk memperkuat temuan, penelitian selanjutnya perlu dilakukan dengan rancangan yang lebih komprehensif, seperti analisis histopatologi jejunum, evaluasi biomarker enzim inflamasi, serta karakterisasi profil fitokimia ekstrak bawang merah guna mengidentifikasi senyawa aktif yang paling berperan terhadap aktivitas antioksidan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang merah (*Allium cepa L.*) memiliki potensi sebagai agen antioksidan dalam menurunkan kadar malondialdehid jejunum tikus putih (*Rattus norvegicus*). Pemberian ekstrak dosis 200 mg/kgBB menurunkan kadar MDA jejunum sekitar 55,6% dibandingkan kelompok kontrol negatif yang hanya mendapat ketorolac, dengan efek yang lebih besar dibandingkan dosis 100 mg/kgBB. Temuan ini mengindikasikan bahwa ekstrak bawang merah berpotensi dikembangkan sebagai alternatif terapi alami untuk mengurangi stres oksidatif akibat penggunaan ketorolac.

Acknowledgments

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dosen Program Studi S1 Farmasi Universitas Hafshawaty, khususnya Dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak laboratorium farmakologi dan laboratorium kimia Program Studi S1 Farmasi Universitas Hafshawaty, ucapan terimakasih juga disampaikan kepada rumah jurnal Indonesian Health Science Journal yang telah bersedia menerbitkan penelitian ini, serta seluruh pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dukungan dan kontribusi yang diberikan sangat berarti dalam penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Anjani, R. (2024). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Lapis Bawang Merah (*Allium cepa L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. In *Skripsi*. Universitas Malikussaleh.
- Herman, H. (2022). Efek Pemberian Suspensi Cangkang Telur Ayam Terhadap Gambaran Histologi Mukosa Gaster Tikus Putih Model Gastritis. In *Tesis*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Hidayah, H., Mudrikah, S., Amelia, T., & Helsen. (2024). Perbandingan Metode Analisis Instrumen HPLC dan Spektrofotometer UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(13), 377–386. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.12775619>
- Mahmoodi, A. N., Patel, P., & Kim, P. Y. (2024). *Ketorolac*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545172/>

- Marwan, D. W., Munir, R., Nisya Zain, F., Eryta, E., & Kunci, K. (2024). Analisis Efektifitas Gastroprotektif Ekstrak Bawang Merah (*Allium Cepa* L) Terhadap *Rattus norvegicus* Yang Di Induksi Asam Mefenamat. *Collaborative Medical Journal*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.36341/cmj.v7i1.4443>
- Putri, A. R. (2020). Efek Gastroprotektif Ekstrak Kulit Bawang Merah Pada Tikus Wistar Jantan Yang Diinduksi Asam Mefenamat [Universitas Jember]. In *Skripsi*. [https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/101165%0Ahttps://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/101165/Awalya Rahma Putri - 162010101063_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/101165%0Ahttps://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/101165/Awalya%20Rahma%20Putri%20162010101063_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ubaidah, S. S., & Mukaromah, A. H. (2023). Efek Ekstrak Etanol Daun Kesum Terhadap Penurunan Kadar Malondialdehid Lambung Tikus Putih Terinduksi Monosodium Glutamate. *Prosiding Seminar Kesehatan Masyarakat*, 1(Okttober), 114–122. <https://doi.org/10.26714/pskm.v1ioktober.249>
- Wahana, A., Asnah, A., & Dyanasari, D. (2024). Dinamika Perkembangan Harga Dan Analisis Integrasi Pasar Berambang Merah Di Kabupaten Probolinggo. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 12(1), 76. <https://doi.org/10.35138/paspalum.v12i1.682>
- Yovita, A., Setiawan, D., Putri, R. I., Dwi Indayani, F., Made, N., Widiasih, S., Anastasia, N., Setyaningsih, D., Dika, F., & Riswanto, O. (2021). Kandungan Kimia dan Potensi Bawang Merah (*Allium cepa* L.) sebagai Inhibitor SARS-CoV-2. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Analysis*, 1(3), 143–155. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/ijcpa.3584>
- Zubaidi, H. A. K. (2021). Perbedaan Kadar Malondialdehid (MDA) Plasma Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Sprague dawley yang Terpapar Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk Spray. In *Skripsi*. Universitas Lampung.