

PENGARUH PEMBERIAN STIGMASTEROL DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica*) TERHADAP KERUSAKAN HISTOLOGI HATI TIKUS PUTIH (*Rattus novergicus*) JANTAN SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

**Ashfa Zahidah^{1*}, Eko Susetyarini², Tutut Indria Permana³,
Endrik Nurrohman⁴, & Husamah⁵**

^{1,2,3,4,&5}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Muhammadiyah Malang, Jalan Raya Tlogomas Nomor 246, Malang,
Jawa Timur 65144, Indonesia

*Email: ashfazahidahh@webmail.umm.ac.id

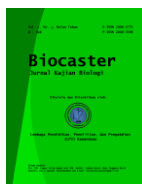
Submit: 18-06-2025; Revised: 25-06-2025; Accepted: 28-06-2025; Published: 11-07-2025

ABSTRAK: Penerapan gaya hidup sehat dengan pendekatan “back to nature” telah menjadi tren global, ditandai dengan meningkatnya konsumsi obat-obatan berbahan dasar alami yang dianggap relatif lebih aman dibandingkan dengan obat-obatan sintesis. Tanaman beluntas (*Pluchea indica* L.) diketahui mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, tannin, dan flavonoid, termasuk stigmasterol yang berpotensi sebagai agen farmakologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian stigmasterol daun beluntas berbagai dosis terhadap kerusakan histologi hati. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Malang selama 28 hari. Jenis penelitian menggunakan penelitian *True Experiment Research* dengan rancangan percobaan RAL, terdiri dari empat kelompok dan enam ulangan. Dosis masing-masing perlakuan adalah P1 (0,125 mg/kgBB), P2 (0,25 mg/kgBB), P3 (0,5 mg/kgBB), dan kelompok kontrol. Hasil uji *one-way* ANOVA menunjukkan bahwa data berpengaruh terhadap pemberian stigmasterol daun beluntas menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kerusakan sel hati tikus putih (*Rattus novergicus*) jantan pada degenerasi parenkimatos (p = 0,010), pada degenerasi hidropik (p = 0,000), pada sel karioreksis (p = 0,020), pada sel kariolisis (p = 0,000), dan pada sel radang (p = 0,021). Namun hasil uji *one-way* ANOVA menunjukkan tidak ada pengaruh signifikan terhadap pemberian stigmasterol terhadap sel piknosis (p = 0,409 > 0,05). Sementara itu, pemberian stigmasterol pada perlakuan 1 efektif menurunkan degenerasi hidropik dan prenkimatos, tetapi justru meningkatkan kerusakan sel kariolisis, sel karioreksis, dan sel radang. Penelitian efek stigmasterol daun beluntas terhadap histologi hati ini dapat digunakan sebagai sumber belajar Biologi pada fase F di SMK Kesehatan kelas XI Farmakologi, khususnya dalam memahami obat-obatan yang berhubungan dengan gangguan pada sistem tubuh.

Kata Kunci: Histologi Hati, *Pluchea indica*, *Rattus novergicus*, Stigmasterol Daun Beluntas, Sumber Belajar.

ABSTRACT: The implementation of a healthy lifestyle with a “back to nature” approach has become a global trend, marked by the increasing consumption of natural-based medicines which are considered relatively safer compared to synthetic drugs. The beluntas plant (*Pluchea indica* L.) is known to contain active compounds such as alkaloids, tannins, and flavonoids, including stigmasterol which has the potential as a pharmacological agent. This study aims to determine the effect of administering stigmasterol from beluntas leaves at various doses on liver histological damage. The study was conducted at the Biomedical Laboratory of the Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah Malang for 28 days. The type of study used true experiment research with a RAL experimental design, consisting of four groups and six replications. The doses of each treatment were P1 (0.125 mg/kgBW), P2 (0.25 mg/kgBW), P3 (0.5 mg/kgBW), and the control group. The results of the *one-way* ANOVA test showed that the data on the effect of the administration of stigmasterol from beluntas leaves showed significant differences in liver cell damage in male white rats (*Rattus novergicus*) in parenchymatous degeneration (p = 0.010), in hydropic degeneration (p = 0.000), in karyorrhexis cells (p = 0.020), in karyolysis cells (p = 0.000), and in inflammatory cells (p = 0.021). However, the results of the *one-way* ANOVA test showed no significant effect on the administration of stigmasterol to pyknosis cells (p = 0.409 > 0.05). Meanwhile, the administration

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/biocaster>



of stigmasterol in treatment 1 effectively reduced hydropic and prechymatous degeneration but actually increased damage to karyolysis cells, karyorrhexis cells and inflammatory cells. This study of the effect of stigmasterol from beluntas leaves on liver histology can be used as a source of learning Biology in phase F in SMK Kesehatan class XI Pharmacology, especially in understanding drugs related to disorders of the body's system.

Keywords: Liver Histology, *Pluchea indica*, *Rattus novergicus*, Stigmasterol from Beluntas Leaves, Learning Resources.

How to Cite: Zahidah, A., Susetyarini, E., Permana, T. I., Nurrohman, E., & Husamah, H. (2025). Pengaruh Pemberian Stigmasterol Daun Beluntas (*Pluchea indica*) terhadap Kerusakan Histologi Hati Tikus Putih (*Rattus novergicus*) Jantan sebagai Sumber Belajar Biologi. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 5(3), 298-311. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i3.491>



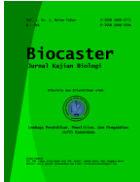
Biocaster : Jurnal Kajian Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Penerapan gaya hidup sehat dengan pendekatan “back to nature” telah menjadi tren global, ditandai dengan meningkatnya konsumsi obat-obatan berbahan dasar alami yang dianggap relatif lebih aman dibandingkan dengan obat-obatan sintesis. Menurut data dari *World Health Organization* pada tahun 2005, sekitar 65% penduduk di negara maju, dan 80% di negara berkembang telah memanfaatkan obat herbal dalam pengobatan. Kecenderungan masyarakat untuk kembali ke pola hidup alami tersebut turut berkontribusi terhadap meningkatnya penggunaan produk herbal secara signifikan. Badan kesehatan dunia merekomendasikan pengobatan ini kembali ke alam, karena memiliki efek samping yang rendah, salah satu pemanfaatan bahan alam seperti tumbuh-tumbuhan. Tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional mempunyai kandungan kimia aktif biologis, jika diteliti lebih lanjut, tumbuhan tersebut banyak mengandung senyawa kimia aktif yang bermanfaat dalam bidang kesehatan, pertanian, dan industri (Pelu, 2017). Salah satu tanaman asli Indonesia yang memiliki potensi sebagai obat farmakologi adalah tanaman beluntas (*Pluchea indica* L.) yang mempunyai kandungan senyawa aktif, yakni alkaloid, tannin, dan flavonoid (Nahor *et al.*, 2022; Raslina *et al.*, 2018; Susetyarini *et al.*, 2023).

Berdasarkan dari hasil penelitian terdahulu, bahwa senyawa aktif yang terkandung dalam daun beluntas memiliki manfaat bagi kesehatan, sebagai obat maupun bahan pangan (Larasati *et al.*, 2019). Manfaat yang telah dikenal masyarakat, misalnya sebagai antibakteri, pereda nyeri, mengatasi keputihan, dan bau badan (Shobah *et al.*, 2021). Temuan terbaru menunjukkan bahwa daun beluntas dapat digunakan sebagai antifertilitas. Hasil uji *docking* menunjukkan bahwa daun beluntas mengandung senyawa stigmasterol (Susetyarini *et al.*, 2023). Banyak penelitian sebelumnya telah membahas efek antifertilitas dari daun beluntas terhadap konsentrasi spermatozoa, sebagai antifertilitas pria uji pre-klinis dan berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa (Fatah *et al.*, 2024).

Stigmasterol yang terdapat dalam beluntas secara molekuler berpotensi sebagai agen antifertilitas pada pria, karena memiliki nilai *binding affinity* yang

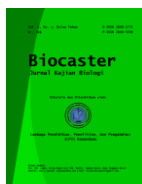


hampir sama dengan kontrol (Susetyarini *et al.*, 2025). Kandungan stigmasterol pada daun beluntas berpotensi mengurangi konsentrasi spermatozoa serta menurunkan motilitas spermatozoa (Fatah *et al.*, 2024). Banyak senyawa dari tumbuhan diketahui memiliki potensi sebagai antifertilitas. Contohnya adalah stigmasterol, hal ini termasuk dalam kelompok filosterol, yakni turunan dari senyawa steroid (Susetyarini *et al.*, 2023). Senyawa stigmasterol dari daun beluntas ini dapat berpotensi untuk dijadikan sebagai obat antifertilitas, namun perlu dilakukan uji keamanan terhadap obat tersebut.

Faktor penting dari keamanan obat yang perlu diperhatikan, yakni pengembangan dan penggunaan obat herbal. Syarat dalam uji obat herbal juga menjadi salah satu keamanan obat. Uji toksisitas meliputi uji toksisitas akut, sub akut, sub kronik, dan kronik (Wahyuni *et al.*, 2017). Perlu melihat gambaran histologi hati uji akut untuk mengetahui tingkat toksisitas bahan alami (Nursafia *et al.*, 2021). Menurut BPOM (2022), bahwa uji toksisitas akut oral merupakan metode pengujian yang bertujuan untuk mengidentifikasi efek toksik yang muncul dalam waktu relatif singkat setelah pemberian sediaan uji secara oral, baik dalam bentuk dosis tunggal maupun dosis berulang yang diberikan dalam kurun waktu 24 jam. Penelitian ini diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas senyawa stigmasterol dari daun beluntas terhadap uji keamanannya, namun perlu dilakukan pengamatan histologi hati lebih lanjut.

Histopatologi berperan sangat penting dengan diagnosis penyakit, karena salah satu pertimbangan dalam penegakan diagnosis melalui hasil pengamatan terhadap jaringan yang diduga terganggu (Maulani *et al.*, 2018). Upaya untuk mengevaluasi apakah zat ini bersifat toksik atau tidak. Organ hati dapat menyaring racun dari tubuh, sehingga obat antifertilitas menjadi salah satu faktor untuk menguji toksisitas akut. Hati adalah organ yang memiliki peran penting dalam proses metabolisme, serta ekskresi zat-zat toksik dari dalam tubuh (Wahyuni *et al.*, 2017). Organ hati berfungsi mendetoksifikasi terhadap zat-zat toksik dalam tubuh dan kemampuan tersebut bersifat terbatas, sehingga paparan yang berlangsung secara terus menerus dapat menyebabkan kerusakan pada sel-sel hati. Gangguan fungsi hati dapat diketahui dari struktur sel secara histopatologi (Ningsih *et al.*, 2019). Salah satunya melalui pengamatan terhadap organ hati yang terpapar penggunaan obat herbal. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian tentang gambaran struktur histologi hati normal dan kerusakan. Dari hasil tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar dalam mata pembelajaran farmakologi.

Sumber pembelajaran adalah eksperimen yang berfokus pada perubahan perilaku melalui latihan dan pemahaman. Pendekatan ini menekankan pengalaman belajar secara langsung, pemahaman konsep yang mendalam, serta keterlibatan dalam eksperimen aktif, sehingga memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi dan menganalisis kesenjangan antara teori dan praktik di berbagai bidang ilmu (Setiawati & Shofwan, 2023). Tujuan dari kegiatan penelitian dalam pembelajaran adalah untuk memperluas wawasan, serta mendorong pengembangan lebih lanjut di lingkungan sekolah. Mata pembelajaran mengenai histologi hati dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran bagi siswa kelas XI dalam mata pembelajaran farmakologi di SMK Kesehatan. Hasil penelitian mengenai efek antifertilitas stigmasterol dari daun beluntas dapat dijadikan salah satu sumber pembelajaran,



khususnya untuk fase F “peserta didik mampu memahami obat-obat yang berhubungan dengan gangguan pada sistem pencernaan, sistem syaraf, sistem pernapasan, sistem kardiovaskuler, sistem *integument* dan sistem kekebalan tubuh” (Karsina, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kerusakan histologi hati pada sel degenerasi parenkimatos, degenerasi hidropik, sel piknosis, sel karioreksis, sel kariolisis, dan sel radang. Diharapkan dapat digunakan sebagai akses rujukan untuk informasi dasar tentang pengaruh pemberian stigmasterol daun beluntas.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *true experimental research* dengan desain penelitian yang diterapkan adalah *the post-test only control group design*. Pengumpulan data dilakukan pada akhir penelitian dengan melibatkan kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu perbedaan konsentrasi senyawa stigmasterol dari daun beluntas. Setiap tikus menjalani masa aklimatisasi selama satu minggu sebelum diberikan perlakuan selama 28 hari. Terdapat 3 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol dengan masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor tikus jantan. Adapun denah penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dapat dilihat pada Gambar 1.

P1U1	P2U3	P3U1	P1U5
P2U5	P3U4	P2U6	KU6
P1U6	P2U1	KU3	P1U2
KU2	P1U4	KU5	P1U3
P2U2	P3U5	P3U2	KU1
P3U3	P2U4	KU4	P3U6

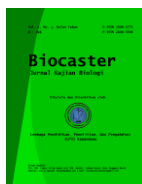
Gambar 1. Denah Rancangan Acak Lengkap.

Populasi, Sampel, dan Teknik *Sampling*

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus novergicus*) jantan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus novergicus*) jantan dengan berat sekitar 150-200 gram, dalam kondisi sehat, aktif, memiliki nafsu makan yang baik, feses tidak lembek, dan bulu tidak rontok. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode *simple random sampling* yaitu secara acak, sehingga setiap sampel dalam populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih.

Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu dosis stigmasterol daun beluntas yang diberikan kepada tikus putih (*Rattus novergicus*) jantan. Perlakuan dosis 1 (0,125 mg/kgBB), dosis 2 (0,25 mg/kgBB), dosis 3 (0,5 mg/kgBB), dan kelompok kontrol. Variabel terikat pada penelitian ini, yaitu gambaran histologi hati tikus (*Rattus novergicus*) jantan dengan cara menghitung jumlah sel rusak dan normal setelah pemberian stigmasterol daun beluntas. Variabel kontrol pada penelitian ini



menggunakan jenis tikus jantan yang digunakan adalah (*Rattus novergicus*) dengan berat badan sekitar 150-200 gram. Jenis pakan yang diberikan adalah pallet dan diberikan pakan setiap hari. Kandang dibersihkan setiap 3 hari sekali untuk menjaga kebersihan tikus. Menurut BPOM (2022) menyatakan bahwa kebersihan ruangan harus selalu diperhatikan.

Metode Pengumpulan Data

Setelah 28 hari masa penelitian, dilakukan pembedahan dan pengambilan pada organ hati untuk mengamati kerusakan organ tersebut. Pembuatan preparat histologi dilakukan di Laboratorium Patologi dan Anatomi Kesima Medika. Pemeriksaan deskripsi histologi pada sel hati mengacu pada kriteria pada Tabel 1. Analisis data dilakukan melalui deskripsi rerata, ANOVA satu arah, dan uji Duncan dengan taraf kepercayaan 96% dengan menggunakan paket statistik program perangkat lunak SPSS 25.

Tabel 1. Kriteria Histologi Sel Hati.

Kondisi Sel	Deskripsi
Sel Normal	Sel berukuran sedang (tidak terlalu besar atau kecil). Terdapat bintik-bintik di dalam nukleus. Warna sitoplasma bersifat inklusif.
Degenerasi Parenkimatososa	Degenerasi parenkimatososa merupakan kerusakan sel yang paling ringan yang ditandai dengan terjadi sitoplasma membengkak dan sitoplasma bergranula.
Degenerasi Hidropik	Pada degenerasi hidropik ditandai dengan terbentuknya vakuola-vakuola dalam sitoplasma yang tampak jernih, akibat penumpukan cairan yang melebihi jumlah normal.
Sel Piknosis	Sel piknosis ditandai dengan bentuk kematian yang mengecil inti sel serta perubahan warna inti menjadi lebih gelap.
Sel Kariolisis	Ditandai dengan inti sel melarut, sehingga terlihat bekasnya saja.
Sel Karioreksis	Ditandai dengan inti sel pecah berkeping-keping.
Sel Radang	Respon imun terhadap cedera yang ditandai dengan infiltrasi sel inflamasi ke jaringan yang rusak.

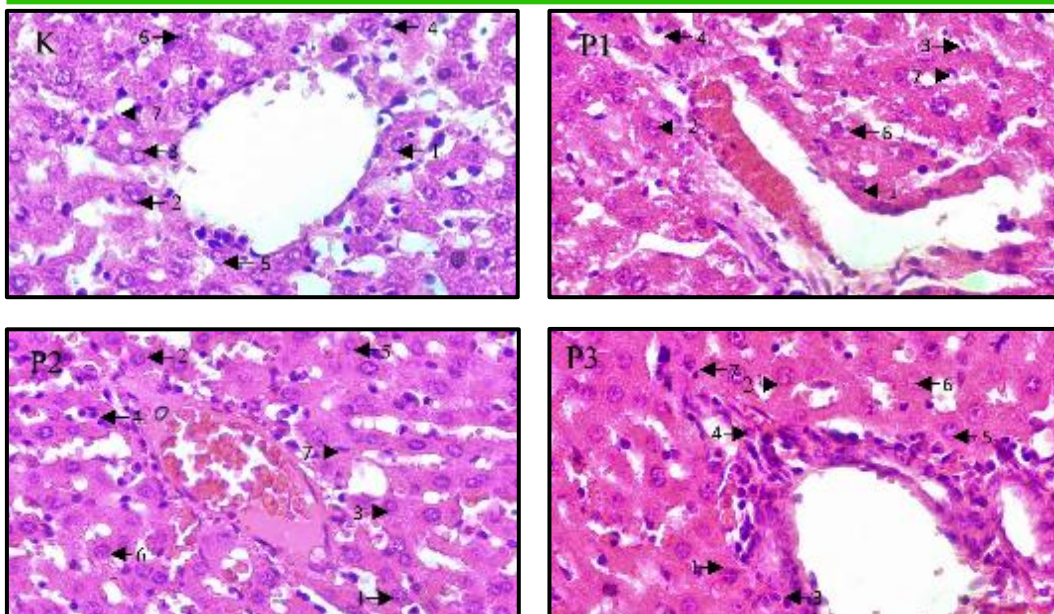
(Sumber: Halim, 1990; Istikhoma & Lisdiana, 2015; Nazarudin *et al.*, 2017; Nurjanah & Widianingrum, 2016; Susetyarini *et al.*, 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil Histologi Setelah Pemberian Dosis Stigmasterol Daun Beluntas

Data yang diambil terdapat 24 tikus putih (*Rattus novergicus*) yang diberi ekstrak daun beluntas. Pengamatan data gambaran histologi hati pada kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan tampak normal. Jumlah kerusakan pada kelompok kontrol lebih sedikit dari kelompok perlakuan. Sedangkan pada kelompok perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3, ditemukan banyak kerusakan jaringan, seperti degenerasi parenkimatososa, degenerasi hidropik, serta keberadaan sel-sel yang mengalami piknosis, karioreksis, kariolisis, dan infiltrasi sel radang. Pemberian ekstrak daun beluntas, terutama pada dosis yang tinggi, dapat memicu gangguan struktural pada jaringan hati. Derajat keparahan kerusakan jaringan tampak meningkat secara bertahap pada masing-masing kelompok perlakuan. Hasil preparat histologi hati dari berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 2.



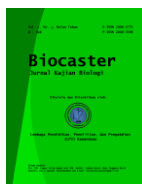
Gambar 2. Hasil Histologi setelah Pemberian Dosis Stigmasterol Daun Beluntas: K = Kontrol; P1 = Perlakuan 1; P2 = Perlakuan 2; dan P3 = Perlakuan 3 dengan Perbesaran 400 Kali. Deskripsi: 1) Sel Normal; 2) Degenerasi Parenkimatosa; 3) Degenerasi Hidropik; 4) Sel Piknosis; 5) Sel Kariolisis; 6. Sel Karioreksis; dan 7) Sel Radang.

Hasil Pengamatan Jumlah Kerusakan Hati

Hasil pengamatan jumlah kerusakan pada hati tikus menunjukkan bahwa semua kelompok terdapat kerusakan pada sel hati, yaitu degenerasi parenkim, degenerasi hidropik, sel piknosis, sel kariolisis, sel karioreksis, dan sel radang. Hasil jumlah kerusakan hati dapat dilihat dari hasil rerata lima lapang pandang setelah perlakuan pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) selama 28 hari dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rerata Jumlah Kerusakan Histologi Hati Tikus.

Jenis Kerusakan	Perlakuan	Ulangan (5 LP (Lapang Pandang))					
		1	2	3	4	5	6
Degenerasi Parenkimatosa	Kontrol	5.20	5.20	5.20	6.00	4.17	5.83
	P1	3.00	3.20	4.00	4.67	3.33	3.00
	P2	4.20	4.00	5.00	6.83	4.83	5.00
	P3	4.40	4.40	2.20	5.00	4.50	4.00
Degenerasi Hidropik	Kontrol	7.20	9.60	4.00	7.33	6.67	6.50
	P1	2.80	1.80	4.20	4.17	2.67	2.17
	P2	2.00	3.80	3.00	3.50	3.00	2.67
	P3	5.80	5.00	6.20	3.67	5.50	3.00
Sel Piknosis	Kontrol	2.80	3.00	2.40	3.83	3.50	2.67
	P1	3.80	4.00	2.80	3.50	4.00	4.00
	P2	3.20	3.20	4.40	3.67	3.50	3.67
	P3	2.20	4.80	4.60	2.50	3.50	2.50
Sel Karioreksis	Kontrol	2.80	4.40	3.40	4.67	4.33	3.00
	P1	4.80	5.80	5.40	4.50	5.17	4.00
	P2	4.20	3.80	4.40	5.17	6.67	4.17
	P3	4.60	3.60	3.00	4.83	3.50	4.67



Jenis Kerusakan	Perlakuan	Ulangan (5 LP (Lapang Pandang))					
		1	2	3	4	5	6
Sel Kariolisis	Kontrol	3.80	3.80	5.20	4.33	6.00	5.67
	P1	7.40	9.40	8.00	7.33	8.00	7.50
	P2	7.20	6.20	6.00	7.00	7.67	7.50
	P3	6.00	6.80	5.40	5.50	5.50	5.83
Sel Radang	Kontrol	9.33	9.00	12.17	12.33	8.33	10.50
	P1	16.83	14.00	10.50	18.17	17.17	14.33
	P2	16.50	13.50	12.00	18.00	13.67	10.67
	P3	15.00	12.67	11.50	8.83	11.83	12.17

Hasil ringkasan uji ANOVA pengaruh pemberian stigmasterol daun beluntas tikus putih disajikan pada Tabel 3.

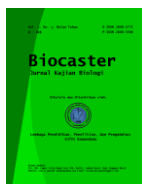
Tabel 3. Hasil Uji *One-Way* ANOVA Jumlah Kerusakan Hati Tikus.

Jenis Kerusakan		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Degenerasi	<i>Between Groups</i>	13.232	3	4.411	4.958	.010
Parenkimatosa	<i>Within Groups</i>	17.793	20	.890		
	Total	31.025	23			
Degenerasi	<i>Between Groups</i>	74.253	3	24.751	14.916	.000
Hidropik	<i>Within Groups</i>	33.187	20	1.659		
	Total	107.440	23			
Sel Piknosis	<i>Between Groups</i>	1.978	3	.659	1.010	.409
	<i>Within Groups</i>	13.060	20	.653		
	Total	15.038	23			
Sel Karioreksis	<i>Between Groups</i>	9.533	3	3.178	4.106	.020
	<i>Within Groups</i>	15.480	20	.774		
	Total	25.013	23			
Sel Kariolisis	<i>Between Groups</i>	31.125	3	10.375	14.232	.000
	<i>Within Groups</i>	14.580	20	.729		
	Total	45.705	23			
Sel Radang	<i>Between Groups</i>	88.485	3	29.495	4.065	.021
	<i>Within Groups</i>	145.113	20	7.256		
	Total	233.598	23			

Keterangan:

- Jika nilai Sig > 0,05 maka data tidak berpengaruh secara signifikan; dan
- Jika nilai Sig < 0,05 maka data berpengaruh secara signifikan.

Hasil uji *one-way* ANOVA menunjukkan bahwa data berpengaruh terhadap pemberian stigmasterol daun beluntas menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kerusakan sel hati tikus putih (*Rattus novergicus*) jantan pada degenerasi parenkimatosa ($p = 0,010$), pada degenerasi hidropik ($p = 0,000$), pada sel karioreksis ($p = 0,020$), pada sel kariolisis ($p = 0,000$), dan pada sel radang ($p = 0,021$). Namun hasil uji *one-way* ANOVA menunjukkan tidak ada pengaruh signifikan terhadap pemberian stigmasterol terhadap sel piknosis ($p = 0,409 > 0,05$). Pemberian stigmasterol daun beluntas secara signifikan memengaruhi sebagian besar parameter kerusakan sel hati, kecuali pada sel piknosis. Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan rerata antar kelompok secara lebih spesifik, dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT. Uji DMRT/Duncan dapat dilihat pada Tabel 4. untuk degenerasi parenkimatosa Tabel 5 untuk degenerasi hidropik, Tabel 6 untuk sel karioreksis, Tabel 7 untuk sel kariolisis, dan Tabel 8 untuk sel radang.



Tabel 4. Hasil Uji Lanjut DMRT/Duncan Degenerasi Parenkimatos.

Perlakuan	N	1	2	Wilayah Berganda Duncan ($\alpha=0.05$)	
P1	6	3.4333		a	
P3	6	4.2667	4.2667	a	b
P2	6		5.0667		b
K	6		5.3333		b
Sig.		.142	.077		

Keterangan:

- Kolom dengan notasi huruf yang berbeda mengindikasikan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan; dan
- Kelompok dengan notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar kelompok.

Tabel 5. Hasil Uji Lanjut DMRT/Duncan Degenerasi Hidropik.

Perlakuan	N	1	2	3	Wilayah Berganda Duncan ($\alpha=0.05$)	
P1	6	2.8000			a	
P2	6	2.8000			a	
P3	6		4.9667			b
K	6			7.0333		c
Sig.		1.000	1.000	1.000		

Keterangan:

- Kolom dengan notasi huruf yang berbeda mengindikasikan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan; dan
- Kelompok dengan notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar kelompok.

Tabel 6. Hasil Uji Lanjut DMRT/Duncan Sel Karioreksis.

Perlakuan	N	1	2	Wilayah Berganda Duncan ($\alpha=0.05$)	
K	6	3.6667		a	
P3	6	4.0333	4.0333	a	b
P2	6		5.0667		b
P1	6		5.1000		b
Sig.		.479	.059		

Keterangan:

- Kolom dengan notasi huruf yang berbeda mengindikasikan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan; dan
- Kelompok dengan notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar kelompok.

Tabel 7. Hasil Uji Lanjut DMRT/Duncan Sel Kariolisis.

Perlakuan	N	1	2	Wilayah Berganda Duncan ($\alpha=0.05$)	
K	6	4.8333		a	
P3	6	5.8333		a	
P2	6		7.0000		b
P1	6		7.8333		b
Sig.		.056	.106		

Keterangan:

- Kolom dengan notasi huruf yang berbeda mengindikasikan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan; dan
- Kelompok dengan notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar kelompok.

Tabel 8. Hasil Uji Lanjut DMRT/Duncan Sel Radang.

Perlakuan	N	1	2	3	Wilayah Berganda Duncan ($\alpha=0.05$)	
K	6	10.6000			a	
P3	6	12.2333	2.2333		a	b
P2	6		4.1000	14.1000		b c
P1	6			15.7000		c
Sig.		.306	.244	.316		

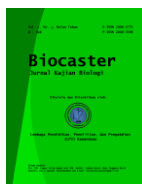
Keterangan:

- Kolom dengan notasi huruf yang berbeda mengindikasikan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan; dan
- Kelompok dengan notasi huruf yang sama menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar kelompok.

Berdasarkan hasil uji Duncan terhadap pengaruh stigmasterol *Pluchea indica* menunjukkan bahwa pada degenerasi parenkimatosia kelompok P1 dan P3 memiliki rerata yang sama (3,4333 dan 4,2667) dan berbeda signifikan dengan perlakuan P2 dan kontrol, sehingga P1 dan P3 paling efektif menurunkan kerusakan tersebut. Pada degenerasi hidropik P1 dan P2 menunjukkan rerata yang sama (2,8000) dan berbeda signifikan dengan P3 dan kontrol, sehingga P1 dan P2 paling efektif menurunkan kerusakan. Untuk kerusakan sel kariolisis kelompok kontrol dan P3 memiliki rerata tertinggi yang sama (4,8333 dan 5,8333) dan berbeda signifikan dengan P2 dan P1, sehingga kontrol dan P3 paling efektif. Hal serupa terjadi pada sel karioreksis, dimana kontrol dan P3 (3,6667 dan 4,0333) berbeda signifikan dibandingkan P2 dan P1. Sementara itu pada sel radang rerata kelompok kontrol dan P3 (10,6000 dan 12,2333) juga menunjukkan perbedaan signifikan dengan kelompok lainnya yang menandakan bahwa kontrol dan P3 paling efektif dalam menurunkan jumlah sel radang pada hati tikus putih.

Pembahasan

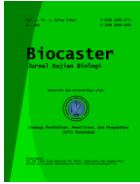
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian stigmasterol *Pluchea indica* terhadap gambaran histologi hati tikus putih (*Rattus novvergicus*). Pada kelompok kontrol menunjukkan gambaran histologi hati yang normal struktur anatomi hati tampak tanpa kelainan yang diduga karena kelompok ini tidak mendapatkan perlakuan atau dosis. Sebaliknya pada kelompok perlakuan yang diberikan stigmasterol selama 28 hari menunjukkan efikasi tertinggi atau menurunkan tingkat kerusakan secara signifikan. Pada dosis 1 (0,125 mg/kgBB) menunjukkan adanya kerusakan ringan hingga tinggi. Kerusakan yang dominan adalah degenerasi parenkimatosia dan hidropik, serta muncul beberapa sel radang dan piknosis. Hal ini mengindikasikan bahwa dosis rendah sudah mulai memberikan efek terhadap sel hati, meskipun masih dalam adaptif. Pada dosis 2 (0,25 mg/kgBB) menunjukkan kerusakan yang lebih nyata dibanding dosis pertama. Terdapat peningkatan jumlah sel piknosis, karioreksis, dan kariolisis. Hal ini menandakan bahwa peningkatan dosis berkorelasi positif dengan peningkatan kerusakan seluler pada jaringan hati (Nisa *et al.*, 2023). Sedangkan pada dosis 3 (0,5 mg/kgBB) mengalami kerusakan paling berat di antara semua kelompok. Jumlah degenerasi hidropik, sel kariolisis, dan sel radang meningkat secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa dosis tinggi memiliki efek hepatotoksik yang cukup kuat.



Daun beluntas (*Pluchea indica*) memiliki kandungan senyawa aktif seperti tanin, alkaloid, dan flavonoid (Fatah *et al.*, 2024). Senyawa-senyawa tersebut berpotensi menurunkan kadar kolesterol melalui berbagai mekanisme, antara lain dengan menghambat sintesis kolesterol di hati serta mengurangi penyerapan kolesterol di saluran pencernaan (Widya *et al.*, 2025). Secara umum, sel hati berfungsi untuk metabolisme zat makanan, serta mengeluarkan atau mengekskresikan hormon dan obat-obatan (Susetyarini *et al.*, 2025). Beberapa peran utamanya meliputi produksi dan sekresi empedu, proses detoksifikasi, pertahanan tubuh, dan hemodinamika (Muyassar *et al.*, 2019). Hati organ pertama yang terpapar zat toksik setelah melewati saluran pencernaan, sehingga memiliki risiko tinggi mengalami kerusakan. Letak hati berada di antara permukaan absorpsi saluran cerna dan organ hati target dari obat. Sebagian besar zat toksik yang masuk melalui sistem pencernaan akan diserap dan dibawa oleh vena porta menuju hati (Wulandari *et al.*, 2017). Kemampuan hati dalam mendetoksifikasi racun di dalam tubuh terbatas, sehingga paparan zat toksik secara terus menerus dapat menyebabkan gangguan atau kerusakan pada sel-sel hati (Ningsih *et al.*, 2019).

Hasil jenis kerusakan sel yang diamati meliputi degenerasi parenkimatos, degenerasi hidropik, sel piknosis, sel kariolisis, sel karioreksis, dan sel radang. Degenerasi parenkimatos menunjukkan nilai terbaik pada perlakuan 1 dan perlakuan 3 yang paling efektif dalam menurunkan kerusakan dengan tingkat kerusakan yang paling ringan. Kerusakan ini terjadi akibat hilangnya kemampuan sel dalam mengeluarkan kelebihan air, sehingga air bertahan di dalam sel dan diserap oleh organel-organel dan menyebabkan pembengkakan akibat sitoplasma tampak bergranula. Pada degenerasi hidropik, nilai terbaik terdapat pada perlakuan 1 dan perlakuan 2 yang paling efektif dalam menurunkan kerusakan akibat penumpukan cairan berlebihan dalam sel. Akumulasi cairan ini menyebabkan pembengkakan dan pembentukan vakuola yang tampak bening dalam sitoplasma akibat masuknya cairan ke dalam sel (Istikhoma & Lisdiana, 2015). Pada sel kariolisis, nilai terbaik terdapat pada perlakuan 2 dan 1 yang paling efektif dalam menurunkan kerusakan. Kerusakan ini berhubungan dengan proses penuaan dan kematian sel secara fisiologis yang terjadi secara alami dialami, dimana setiap sel akan mengalami penuaan dan digantikan oleh sel baru melalui proses regenerasi (Zakiah *et al.*, 2017). Pada sel karioreksis, nilai terbaik ditemukan pada kelompok kontrol dan perlakuan 3 yang paling efektif dalam menurunkan kerusakan. Karioreksis ditandai dengan pecahnya inti sel pecah berkeping-keping.

Sementara itu, pada kerusakan sel radang nilai terbaik juga terdapat pada kelompok kontrol dan perlakuan 3 paling efektif dalam menurunkan jumlah sel radang sebagian dari respon protektif tubuh untuk mempertahankan struktur dan memperbaiki fungsi jaringan (Pramesti *et al.*, 2017). Pada sel piknosis merupakan bentuk kematian yang ditandai dengan mengecilnya inti sel serta perubahan warna inti menjadi lebih gelap. Salah satu faktor penyebab terjadinya piknosis adalah paparan radiasi, termasuk radiasi dari alat radiografi sinar-X yang dianggap sebagai indikator biologis terhadap paparan radiasi dosis rendah (Nurjanah & Widianingrum, 2016). Mekanisme kerja senyawa diserap ke dalam sistem peredaran darah, senyawa metabolit tersebut akan mengalami proses detoksifikasi di hati.



Hasil penelitian gambaran histologi hati tikus putih (*Rattus novergicus*) yang diberi ekstrak daun beluntas dapat digunakan sebagai sumber belajar dan pengetahuan baru bagi peserta didik SMK Kesehatan. Sumber belajar merupakan segala bentuk objek dan individu yang dapat mendukung proses pembelajaran (Supriadi, 2017). Penelitian ini dapat dijadikan untuk sumber belajar jika syarat terpenuhi yang meliputi kejelasan potensi, kejelasan sasaran, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, kejelasan informasi yang diperoleh, kejelasan pedoman eksplorasi, dan kejelasan perolehan yang diharapkan (Ratnaningsih & Imtihana, 2023).

Hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar menggunakan fase F pada Capaian Pelajaran (CP) “Peserta didik mampu memahami obat-obat yang berhubungan dengan gangguan pada sistem pencernaan, sistem syaraf, sistem pernapasan, sistem kardiovaskuler, sistem *integument* dan sistem kekebalan tubuh”. Hasil penelitian dapat dilakukan untuk praktikum pengamatan gambaran histologi organ hati serta data hasil laporan dapat berpotensi untuk dijadikan artikel ilmiah. Laporan histologi memiliki peran penting dalam artikel ilmiah, karena terdapat informasi mendalam mengenai struktur dan klasifikasi jaringan serta kaitannya dengan fungsi biologisnya. Hal ini berkontribusi pada pemahaman fisiologi dan patologi, sehingga mendukung kemajuan penelitian medis dan ilmu kehidupan (Tamizhazhagan, 2017).

SIMPULAN

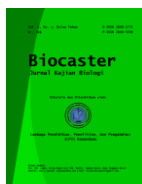
Berdasarkan dari hasil analisis data dan pembahasan mengenai pengaruh pemberian stigmasterol daun beluntas terhadap tikus putih jantan (*Rattus novergicus*). terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun beluntas pada gambaran histologi hati tikus putih (*Rattus novergicus*) dengan pemberian dosis yang berbeda-beda 0,125 mg/kgBB, 0,25 mg/kgBB, dan 0,5 mg/kgBB menunjukkan kerusakan pada sel hati. Pemberian stigmasterol paling terbaik pada kelompok perlakuan 1 yang menyebabkan kerusakan sel hati pada sel kariolisis, sel karioreksis, dan sel radang. Namun sedikit menurunkan degenerasi parenkimatosa dan degenerasi hidropik. Stigmasterol bisa digunakan sebagai antifertilitas, tetapi terdapat dampak lain pada kerusakan sel hati tikus putih (*Rattus novergicus*) jantan. Gambaran histologi hati tikus putih dapat dijadikan sebagai sumber belajar Biologi pada mata pelajaran farmakologi tingkat SMK Kesehatan kelas XI fase F.

SARAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan mengenai pengaruh pemberian stigmasterol daun beluntas, perlu dilakukan pengamatan lebih lanjut dengan dosis yang lebih rendah untuk memperoleh hasil yang maksimal dan yang tidak mempengaruhi sel pada organ hati. Serta perlu dilakukan uji toksisitas untuk mendeteksi efek toksik yang timbul dalam waktu singkat.

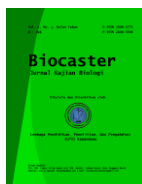
UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, serta yang telah memberikan semangat dan inspirasi dalam setiap tahapan penelitian ini.

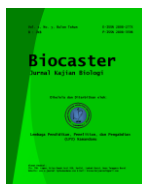


DAFTAR RUJUKAN

- BPOM. (2022). *Laporan Tahunan BPOM 2022*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Fatah, M. A., Susetyarini, E., Waluyo, L., & Nurrohman, E. (2024). Studi *In-Vivo* Antifertilitas Stigmasterol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.): Pengamatan Konsentrasi dan Motilitas Spermatozoa. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 1397-1409. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.11295>
- Halim, J. (1990). *Atlas Pratikum Histologi*. Jakarta: CV. EGC.
- Istikhoma, I., & Lisdiana, L. (2015). Efek Hepatoprotektor Ekstrak Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Unnes Journal of Life Science*, 4(1), 1-8.
- Karsina, M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Berbasis *Booklet* pada Mata Pelajaran IPA Materi Sistem Organisasi Kehidupan untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno (UINFAS) Bengkulu.
- Larasati, A., Marmaini, M., & Kartika, T. (2019). Inventarisasi Tumbuhan Berkhasiat Obat di Sekitar Pekarangan di Kelurahan Sentosa. *Indobiosains*, 1(2), 76-87. <https://doi.org/10.31851/indobiosains.v1i2.3198>
- Maulani, R. K., Achmad, M., & Latama, G. (2018). Karakteristik Jaringan secara Histologi dari Strain Rumpit Laut (*Kappaphycus alvarezii*) yang Terinfeksi Penyakit *Ice-ice*. *Torani : Journal of Fisheries and Marine Science*, 1(1), 45-56. <https://doi.org/10.35911/torani.v1i1.3796>
- Muyassar, A. M., Ariosta, A., & Retnoningrum, D. (2019). Pengaruh Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) terhadap Fungsi Hepar Tikus Wistar yang Diinduksi Plumbum Asetat. *Diponegoro Medical Journal*, 8(2), 596-605. <https://doi.org/10.14710/dmj.v8i2.23779>
- Nahor, E. M., Ulaen, S. P. J., Dumanauw, J. M., Rindengan, E. R., & Manolang, A. C. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tanaman Beluntas (*Pluchea indica* L.). In *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian* (pp. 39-46). Manado, Indonesia: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi.
- Nazarudin, Z., Muhimmah, I., & Fidianingsih, I. (2017). Segmentasi Citra untuk Menentukan Skor Kerusakan Hati secara Histologi. In *Prosiding Seminar Nasional Informatika Medis* (pp. 15-21). Jakarta, Indonesia: Universitas Islam Indonesia.
- Ningsih, K. W., Suthama, N., Wahyono, F., & Krismiyo, L. (2019). Kinerja Hati pada Ayam Broiler yang Diberi Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-IV* (pp. 155-159). Surakarta, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nisa, K., Hakim, A. R., & Noval, N. (2023). Penetapan Parameter Spesifik Daun Beluntas (*Pluchea indica* L) Asal Kalimantan Selatan. *Jurnal Farmasi Syifa*, 1(2), 106-109. <https://doi.org/10.63004/jfs.v1i2.406>
- Nurjanah, N., & Widianingrum, P. (2016). Perkembangan Ovarium Tikus yang Dipapar Radiasi Sinar X. *Jurnal MIPA*, 36(2), 85-91.



- Nursofia, Y., Sani, K. F., & Yuliawati, Y. (2021). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) pada Fungsi Hati Tikus Putih (*Mus musculus* L.) Betina. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 6(2), 272-281. <https://doi.org/10.36387/jiis.v6i2.720>
- Pelu, A. D. (2017). Pemeriksaan Farmakognostik Tanaman Beluntas (*Pluchea indica* L.) Asal Maluku. *Global Health Science*, 2(4), 390-393. <http://dx.doi.org/10.33846/ghs.v2i4.171>
- Pramesti, N. K. T., Wiratmini, N. I., & Astiti, N. P. A. (2017). Struktur Histologi Hati Mencit (*Mus musculus* L.) setelah Pemberian Ekstrak Daun Ekor Naga (*Rhaphidophora pinnata* Schott). *Symbiosis Journal of Biological Sciences*, 5(2), 43. <https://doi.org/10.24843/jsimbiosis.2017.v05.i02.p02>
- Raslina, H., Dharmawibawa, I. D., & Safnowandi, S. (2018). Diversity of Medicinal Plants in National Park of Rinjani Mountain in Order to Arrange Practical Handout of Phanerogamae Systematics. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(1), 1-6. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v4i1.210>
- Ratnaningsih, R., & Imtihana, E. R. (2023). Analisis Potensi Lokal Pantai Pidakan sebagai Sumber Belajar IPA Sekolah Dasar. *Journal of Basic Learning and Thematic*, 1(1), 38-47.
- Setiawati, R. I., & Shofwan, I. (2023). Implementasi Prinsip Pendidikan Orang Dewasa pada Pelatihan Tata Busana di Satuan Pendidikan Non Formal SKB Ungaran. *Lifelong Education Journal*, 3(1), 39-59. <https://doi.org/10.59935/lej.v3i1.180>
- Shobah, A. N., Noviyanto, F., & Kurnia, N. M. (2021). Kombinasi Ekstrak Daun Kecombrang (*Etilingera elatior*) dan Daun Beluntas (*Pluchea indica*) sebagai Biolarvasida. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 8(2), 100-109. <https://doi.org/10.33653/jkp.v8i2.675>
- Supriadi, S. (2017). Pemanfaatan Sumber Belajar dalam Proses Pembelajaran. *Lantanida Journal*, 3(2), 127-1136. <https://doi.org/10.22373/lj.v3i2.1654>
- Susetyarini, E., Nurrohman, E., Nuryady, M. M., Fatmawati, D., & Zainul, R. (2023). In Silico Study of Stigmasterol Extracted from *Pluchea indica* as Antiferility in Men. *Journal of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry Research*, 5(11), 1033-1046. <https://doi.org/10.48309/jmpcr.2023.417756.1008>
- Susetyarini, E., Permana, T. I., Nurjahyani, S. D., & Nurrohman, E. (2025). Histology of New Zealand Male Rabbit Liver after Treatment with Several Types of Beluntas Leaf Tannin Extract. *International Journal of Advanced Research*, 13(2), 726-734. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/20428>
- Tamizhazhagan, P. (2017). Histological Methods in Life Science. *International Journal of Biomedical Materials Research*, 5(6), 68-79. <https://doi.org/10.11648/j.ijbmr.20170506.11>
- Wahyuni, F. S., Putri, I. N., & Arisanti, D. (2017). Uji Toksisitas Subkronis Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Asam Kandis (*Garcinia cowa* Roxb.) terhadap Fungsi Hati dan Ginjal Mencit Putih Betina. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 3(2), 202-214. <https://doi.org/10.29208/jsfk.2017.3.2.126>
- Widya, A. A., Amin, S., Bakti, U., & Husada, T. (2025). Senyawa Alam Kandidat



- Terapi Kolesterol : Telaah Energi Ikatan pada NPC1L1 dan HMG-COA Reduktase. *Journal of Public Health Science*, 2(2), 136-143. <https://doi.org/10.70248/jophs.v2i2.2233>
- Wulandari, M. A., Sholikhah, L. I., & Wulan, S. N. (2017). Uji Toksisitas Subkronis Serbuk, Ekstrak Air dan Ekstrak Pekat Suplemen Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) pada Fungsi Hepar dan Ginjal Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(4), 71-82.
- Zakiah, N., Yanuarman, Y., Frengki, F., & Munazar, M. (2017). Aktivitas Hepatoprotektif Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Kerusakan Hati Tikus yang Diinduksi dengan Parasetamol. *AcTion : Aceh Nutrition Journal*, 2(1), 25-36. <https://doi.org/10.30867/action.v2i1.33>