

SKORING KERUSAKAN HATI TIKUS JANTAN (RATUS NORVEGICUS BERKENHOUT) SETELAH PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL DAUN SUPAN-SUPAN (NEPTUNIA PLENA LOUR.)

Anjar Pribadi¹, Arta Ariska Sihaloho², Rusmiati³

¹Ilmu Forensik, Sekolah Pascasarjana, Universitas Airlangga

²Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga

³Universitas Lambung Mangkurat

Email: anjar.pribadi-2021@pasca.unair.ac.id¹, aasihaloho@gmail.com²,

rusmiati39@ymail.com³

Abstrak

Tanaman supan-supan (*Neptunia plena* Lour.) dipercaya secara empiris oleh masyarakat Desa Pal Batu, Kecamatan Paminggir, Hulu Sungai Utara sebagai obat tradisional untuk menaikkan libido. Nilai keamanan penggunaan tanaman supan-supan masih belum diketahui sehingga dalam penelitian ini perlu dikaji bagaimana keamanan penggunaan tanaman supan-supan terhadap organ hati. Penelitian ini dilakukan untuk pemeriksaan efek keamanan penggunaan ekstrak etanol daun supan-supan (*N. plena* Lour.) Metode penelitian ini dilakukan dengan Rangkaian Acak Lengkap (RAL) dengan melibatkan 24 ekor tikus jantan yang terbagi dalam 4 kelompok. Organ hati kemudian dilakukan pembuatan preparat dan diwarnai dengan HE dan di skoring. Hasil didapatkan terdapat perbedaan yang berbeda nyata dengan kontrol dengan nilai $p < 0,05$. Pemberian ekstrak daun *Neptunia plena* Lour. pada tikus jantan selama 28 hari menyebabkan perubahan gambaran struktur histologi hati dan ginjal berupa degenerasi dan inflamasi. Pemberian dosis 350kg/BB menyebabkan kerusakan degenerasi, inflasi dan nekrosis menyebabkan kerusakan ringan dengan nilai signifikan dibandingkan dengan kontrol.

Kata kunci: Degenerasi; Hati; Supan-supan; *Neptunia*.

Abstract

*The supan-supan plant (*Neptunia plena* Lour.) is empirically believed by the community of Pal Batu Village, Paminggir Subdistrict, North Hulu Sungai, to be a traditional remedy for increasing libido. The safety value of using supan-supan plant is still unknown, so this research aims to assess the safety of using supan-supan plant on the liver organ. This study was conducted to examine the safety effects of ethanol extract from supan-supan leaves (*N. plena* Lour.). The research method employed a Completely Randomized Design (CRD) involving 24 male rats divided into 4 groups. The liver organ was prepared as histological specimens and stained with HE, then scored for evaluation. The results showed a significant difference compared to the control group with a p-value of less than 0.05.*

How to cite:	Anjar Pribadi, Arta Ariska Sihaloho, Rusmiati (2023) Skoring Kerusakan Hati Tikus Jantan (Ratus Norvegicus Berkenhout) Setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Supan-Supan (<i>Neptunia Plena</i> Lour.), (8) 7, http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i6
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

Skoring Kerusakan Hati Tikus Jantan (*Ratus Norvegicus Berkenhout*) Setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Supan-Supan (*Neptunia Plena Lour.*)

Administration of Neptunia plena Lour. leaf extract to male rats for 28 days resulted in changes in the histological structure of the liver and kidneys, characterized by degeneration and inflammation. The dosage of 350kg/BB caused degeneration, inflation, and necrosis, leading to mild damage with significant value compared to the control group.

Keywords: *Degeneration; Liver; Supan-supan; Neptunia.*

Pendahuluan

Daun supan-supan (*Neptunia pleana Lour.*) merupakan tanaman mimosa yang memiliki kandungan metabolit sekunder berupa alkaloid, saponin, steroid, flavonoid dan tanan. Supan-supan (lokal: Banjar) banyak digunakan secara empiris oleh masyarakat desa Pal Batu, Kecamatan Paminggir, Kabupaten Hulu Sungai Selatan sebagai obat herbal untuk aktifkas seksual pria.

Pemberian 350 mg/KgBB ekstrak etanol daun supan-supan pada tikus jantan selama 28 hari telah dibuktikan mampu menambah 30% berat testis, meningkatkan pematangan spermatozoa, menaikkan produksi jumlah spermatozoa hingga 157,5 jt/ml, menaikkan hingga 97% normalitas spermatozoa, dan memberikan ketahanan hidup serta gerak spermatozoa lebih lama, dengan demikian daun tumbuhan ini berpotensi meningkatkan kualitas spermatozoa hewan uji (Sari & Budyarti, 2020).

Tanaman obat yang dimanfaatkan sebagai obat herbal mengandung banyak kandungan senyawa kimia yang belum dapat dipastikan atau diketahui efek terapi dan efek samping yang dihasilkan, baik berupa efek samping ringan maupun efek samping toksiknya (Subroto & Harmanto, 2013). Uji mengenai dosis yang aman atau dosis efektif perlu dilakukan agar dapat digunakan sebagai bahan obat. Pengujian yang dapat dilakukan salah satunya dengan pemberian zat uji secara berulang satu kali sehari atau lima kali dalam seminggu (Arifin, 2018). Pemberian berulang dilakukan sebagai gambaran pemakaian ekstrak daun supan-supan yang dikonsumsi manusia. Hal ini disebabkan karena terapi penggunaan obat herbal dikonsumsi dalam jangka waktu lama dan memungkinkan terjadinya akumulasi efek toksik. Oleh karena itu, diperlukan pemeriksaan organ-organ vital seperti hati.

Hati merupakan organ pertama yang dilalui makanan setelah saluran pencernaan yang terpapar oleh bahan-bahan yang bersifat toksik. Selain itu, hati memiliki fungsi yang optimal dalam metabolisme dan detoksifikasi (Sibuea, Hutabarat, & Simangunsong, 2022). Di dalam hati, toksikan diubah menjadi bentuk non toksik dan konsistensinya berubah menjadi larut dengan air sehingga lebih mudah di ekskresikan. Adanya zat toksik yang masuk ke hati dapat mengganggu sel-sel yang ada di hati (Pramesti, Wiratmini, & Astiti, 2017).

Hati yang terpapar zat toksik akan mengalami perubahan struktur dan fungsi organ (Muthiadin, Zulkarnain, & Hidayat, 2020). Perubahan struktur organ dapat diamati secara mikroskopis dengan pengamatan tingkat seluler melalui preparat yang telah diwarnai. Sel hepatosit sering mengalami kerusakan sel berupa degenerasi sel, inflamasi, dan juga nekrosis. Degenerasi sel terjadi karena hilangnya pengaturan volume pada membran sel akibat terganggunya permeabilitas membran sel. Sel harus dapat mengeluarkan energi metabolik untuk memompa ion agar kestabilan lingkungan internal sel dapat terjaga. Produksi energi tersebut dilakukan oleh mitokondria. Zat-zat toksik dapat mengganggu metabolisme energi dan sel sehingga sel tidak mampu memompa ion yang cukup dan terjadi peningkatan konsentrasi ion dalam sel serta peningkatan volume ion di dalam sel.

Akibatnya terjadi pembengkakan sel. Selain itu, degenerasi juga bisa disebabkan adanya penimbunan lipid didalam sel, khususnya pada sel hati. Kerusakan sel berupa degenerasi yang terus menerus dan berlangsung cukup lama akan menyebabkan sel tidak dapat lagi melangsungkan metabolisme sehingga terjadi kematian sel atau nekrosis. Adanya inflamasi atau perdarahan disebabkan karena zat toksik dapat merusak endotelium pembuluh darah sehingga terjadi perdarahan (Nuari & Widayati, 2017).

Penelitian ini dilakukan untuk pemeriksaan efek keamanan penggunaan ekstrak etanol daun supan-supan (*N. plena* Lour.) melalui gambaran histopatologi hati. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi efek keamanan penggunaan daun *N. plena* Lour. yang telah dibuktikan mampu meningkatkan kualitas spermatogenesis pada tikus. Di samping itu, penelitian diharapkan dapat mengangkat biodiversitas lahan basah di Kalimantan Selatan.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan melibatkan 24 tikus jantan jalur wistar berusia 6-8 minggu dengan berat 100-200 gram yang dibagi 4 kelompok pemberian dosis yaitu Kontrol, 87,5mg/KgBB, 175 mg/KgBB dan 350 mg/KgBB. Pemberian ekstrak daun supan-supan diberikan selama 28 hari, sebelum diberikan tikus dipuaskan lebih dahulu agar penyerapan lebih optimal. Pada hari ke 29 semua tikus dimatikan dengan ketamin dan dislokasi leher. Tikus dibedah diambil organ hati.

Organ hati kemudian dilakukan fiksasi dengan BNF 10% didiamkan selama 24 jam kemudian dilakukan pencucian dengan aquades, organ kemudian dipotong berukuran 1x1 cm, sampel kemudian dilakukan dehidrasi dengan etanol bertingkat 30%, 50%, 70%, 85%, 95%, 100% masing-masing selama 2 jam. Potongan organ hati kemudian dilakukan penjernihan dengan larutan xilol selama 2 jam yang dilakukan selama 2 kali. Potongan organ kemudian lakukan infiltrasi paraffin dengan larutan paraffin:xilol (1:1), paraffin I dan paraffin II selama 60 menit pada suhu 60oC, kemudian organ dipotong dengan alat mikrotom dengan ketebalan potongan 5-6 μ m.

Pewarnaan preparat dilakukan dengan pewarnaan hemotoksilin dan eosin (HE). Sampel direndam dengan larutan dengan urutan xilol I, xilol II, etanol (absolut, 95%, 80%, 70%, dan 50%), masing masing 3 menit, kemudian dibilas dengan air selama 1 menit dan direndam kembali ke larutan hematoksilin selama 3 menit. Preparat dibilas dengan air, dilakukan dehidrasi bertingkat (etanol 30%, 50%, dan 70%) selama 2 menit. Preparat selanjutnya direndam kedalam larutan eosin selama 5 menit. Preparat selanjutnya direndam kembali ke dalam etanol bertingkat (80%, 90%, absolut I) masing-masing 10 celupan dan etanol absolut II selama 1 menit dan selanjutnya direndam ke dalam xilol I dan xilol II selama 3 menit. Preparat ditutup dengan gelas penutup yang telah ditetesi dengan entellan (Prawasti dkk., 2014).

Penilaian kerusakan hati dilakukan dengan mengamati preparat organ hati dibawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Selanjutnya pada 3 macam kerusakan (degenerasi, inflamasi dan nekrosis) ditetapkan persentase kerusakan preparat berdasarkan 5 lapang pandang yang berbeda (Ananda, 2016; Ghadirkhomi dkk., 2016; Swarayana dkk., 2012). Skoring kerusakan skala 0-1 yang mana 0 merupakan tidak terjadi perubahan, 1 Perubahan bentuk, inflamasi ataupun nekrosis yang tidak signifikan, 2 Perubahan bentuk, inflamasi, ataupun nekrosis <25%, 3 Perubahan bentuk, inflamasi, ataupun nekrosis <50%, 4 Perubahan bentuk, inflamasi, ataupun nekrosis <75%, dan 5

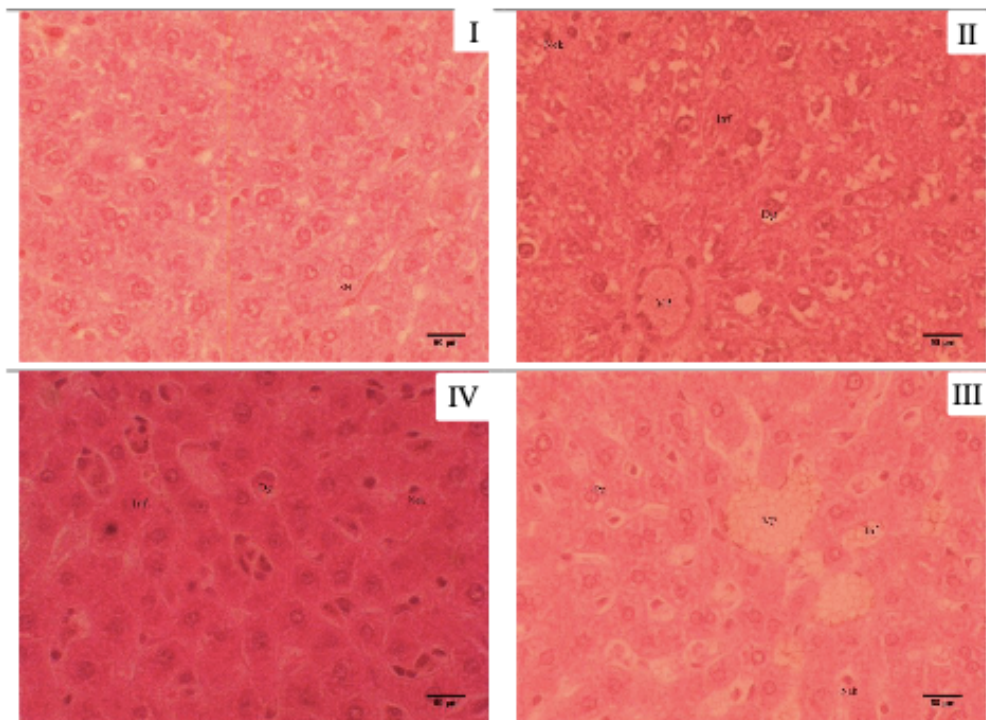
Skoring Kerusakan Hati Tikus Jantan (*Ratus Norvegicus Berkenhout*) Setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Supan-Supan (*Neptunia Plena Lour.*)

Perubahan bentuk, inflamasi, ataupun nekrosis >75% (Ghardirkromi dkk., 2016; Ahmed dkk., 2012; Zhang dkk., 2008).

Data *skoring* kemudian di analisis secara statistik dengan menggunakan SPSS v.21 analisis Anova. Penelitian ini telah lulus uji etik dengan nomor. 586/KEPK-FK UNLAM/EC/XI/2019.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang dilakukan di laboratorium Anatomi dan Fisilogi Universitas Lambung Mangkurat ini memberikan hasil berupa gambaran histologi hati sebagai berikut :



Gambar 1.

Penampang melintang histologi hati tikus jantan setelah pemberian ekstrak daun *N. plena* Lour. perbesaran 400x dengan pewarnaan HE. Kelompok I (Na-CMC 0,5%), kelompok II (87,5mg/kgBB), kelompok III (175mg/kgBB), kelompok IV (350mg/kgBB).ket SH: Sel Hepatosit; Dg: Degenerasi Sel; Inf : Inflamasi Sel; Nek: Nekrosis Sel.

Hasil skoring kerusakan hati dapat dilihat pada tabel 1.

Table 1.

Rerata skor histopatologi hati tikus jantan setelah pemberian ekstrak *N. plena* Lour. selama 28 hari.

No	Kelompok	Skoring Kerusakan Hati (Mean±SD)		
		Degenerasi	Inflamasi	Nekrosis
1	Kelompok I (Na-CMC, 0,5%)	0,27 ± 0,4	0,43 ± 0,4 ^a	0,33±0,2 ^a
2	Kelompok II (87,5 Mg/KgBB)	1,40 ± 0,6 ^b	1,87 ± 0,3 ^b	2,53±0,4 ^b
3	Kelompok III (175Mg/KgBB)	2,27 ± 0,6 ^c	1,77 ± 0,4 ^b	2,57 ± 0,3 ^b
4	Kelompok IV (350Mg/KgBB)	2,37 ± 0,4 ^c	1,53 ± 0,2 ^b	2,53±0,2 ^b

Ket. α = 5 %

Supan supan laki (*N. plena* Lour.) merupakan tanaman yang dikonsumsi oleh sekelompok masyarakat Desa Pal Batu, Kabupaten Hulu Sungai Utara sebagai obat tradisional dengan aktivitas afrodisiaka. Rusmiati & Sari (2018) membuktikan bahwa daun tanaman tersebut mengandung alkaloid, saponin, steroid, flavonoid dan tannin. Hasil sokletasi diperoleh rendemen ekstrak sebanyak 31,18% dengan pelarut etanol 96%. Sokletasi dipilih karena melalui pemanasan dan dapat menghemat pelarut karena terjadi sirkulasi pelarut yang membasahi sampel (Putri, 2017). Ekstraksi dengan etanol 96% dipilih karena dapat melarutkan golongan senyawa polar dan nonpolar serta memiliki titik didih 79°C. Selain itu, pelarut golongan alkohol digunakan karena memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri dan mikroba pada ekstrak (Putrajaya, Hasanah, & Kurlya, 2019).

Kerusakan hati berupa degenerasi, inflamasi, dan nekrosis seluruhnya ditemukan pada sel hepatosit setelah pemberian ekstrak daun *N. plena* Lour. Degenerasi hati ditunjukkan dengan adanya pembengkakan (*swelling*) hepatosit, vakuolisasi sitoplasma, penggumpalan (*clumping*) filamen intermediet, pembengkakan mitokondria, dan blebbing membran sel (Irawati, 2014). Pulasan pewarna HE akan terlihat bentuk sitoplasma yang membulat, jernih, dan memiliki gumpalan filamen intermediet (Soesilawati, 2020). Penelitian ini seluruh pemberian dosis ekstrak daun *N. plena* Lour. mengalami degenerasi sel hepatosit dengan kerusakan tertinggi pada pemberian dosis 350mg/KgBB.

Pemberian ekstrak *N. plena* Lour. sebanyak 350mg/KgBB dapat memberikan kerusakan berupa inflamasi sel hepatosit. Inflamasi sel hepatosit ditandai dengan ukuran yang tidak dapat dipastikan, sel kehilangan jarak antara sitoplasma dan inti sel, dan pada apusan akan terlihat lebih ungu. Nazarudin dkk (2017) (Nazarudin, Muhimmah, & Fidianingsih, 2017) menjelaskan bahwa inflamasi atau peradangan sel merupakan perubahan kimiawi jaringan hidup yang memberikan respon sel akibat adanya pengiriman cairan dari vaskular ke jaringan interstisial pada daerah yang cedera atau nekrosis. Inflamasi sel merupakan bentuk pertahanan diri sel dari berbagai bahaya gangguan keseimbangan, juga memperbaiki struktur serta gangguan fungsi pada jaringan yang mengalami gangguan tersebut (Nuroini & Faruq, 2018).

Kerusakan sel atau jaringan yang merupakan kelanjutan dari degenerasi sel adalah nekrosis sel yang bersifat *irreversible* (Fahmi et al., 2015). Nekrosis sel hepatosit pada penelitian ini dijumpai pada seluruh pemberian dosis, tetapi nekrosis tertinggi pada pemberian dosis 350mg/KgBB dengan kategori kerusakan ringan. Nekrosis juga dilaporkan Abut (2017) pada pemberian ekstrak daun *Mimosa pudica* L. selama 28 hari secara oral pada dosis 400mg/KgBB dan meningkat menjadi 73,11%±16,92 pada pemberian dosis 900mg/KgBB. Nekrosis sel hepatosit pada Gambar 17 banyak dijumpai pada inti sel yang mengalami perubahan morfologi berupa piknosis. Inti mengalami membulat, mengecil, dan berwarna gelap (Dewi, Fadliyani, & Ismiranda, 2019). Adikara dkk (2013) (Adikara, Winaya, & Sudira, 2013) menjelaskan tahap nekrosis selanjutnya adalah karyoheksis yang ditandai dengan pecahnya inti sel dan nekrosis diakhiri dengan inti yang menghilang (kariolisis).

Hati mampu mengubah senyawa toksik menjadi kurang toksik dengan biotransformasi fase I dan fase II (Hertika & Putra, 2019). Biotransformasi fase I melibatkan proses oksidatif dengan enzim P-450 dan NADPH sitokrom P-450 reduktase yang berlangsung didalam Retikulum Endoplasma. Senyawa toksik pada fase I ini akan berikatan dengan P-450 yang kemudian bereaksi dengan NADPH melalui transpor

Skoring Kerusakan Hati Tikus Jantan (*Ratus Norvegicus Berkenhout*) Setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Supan-Supan (*Neptunia Plena Lour.*)

elektron serta mengaktivasi O₂ dan memindahkan gugus substrat sehingga membentuk substrat terhidrolisis dan air. Biotransformasi fase II akan terjadi proses pengubahan senyawa asal menjadi metabolit sekunder yang kemudian membentuk konjugasi. Metabolit dan konjugasi bersifat lebih larut dalam air dan lebih polar sehingga diekskresikan melalui ginjal (Hertika & Putra, 2019). Kerusakan hati juga dapat terjadi akibat masuknya zat toksik yang menyebabkan terganggunya proses respirasi pada sel. Respirasi sel sangat diperlukan untuk memelihara fungsi dan struktur retikulum endoplasma yang sangat erat kaitannya dengan keberlangsungan fungsi mitokondria. Energi yang berkurang akibat terganggunya fungsi mitokondria juga akan menyebabkan sel kehilangan daya mengeluarkan trigliserid hepar ke plasma yang menyebabkan sel mengalami degenerasi sel hepatosit (Ahada, 2018).

Kesimpulan

Pemberian ekstrak daun *Neptunia plena Lour.* pada tikus jantan selama 28 hari menyebabkan perubahan gambaran struktur histologi hati dan ginjal berupa degenerasi dan inflamasi. Pemberian dosis 350kg/BB menyebabkan kerusakan degenerasi, inflamasi dan nekrosis menyebabkan kerusakan ringan dengan nilai signifikan dibandingkan dengan kontrol.

BIBLIOGRAFI

- Adikara, I. Putu Arya, Winaya, Ida Bagus Oka, & Sudira, I. Wayan. (2013). Studi histopatologi hati tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diberi ekstrak etanol daun kedondong (*Spondias Dulcis G. Forst*) secara oral'. *Buletin Veteriner Udayana*, 5(2), 107–113.
- Ahada, Atma Hiyal Ulya. (2018). Efek pemberian ekstrak daun semanggi air (*Masilea crenata*) pada tikus putih (*rattus norvegicus*) betina terhadap kadar serum glutamic oxaloacetyc transaminase (SGOT) dan serum glutamic piruvyc transaminase (SGPT) serta histopatologi hepar.[Skripsi]. *Universitas Brawijaya. Malang*.
- Arifin, Zainul. (2018). Pengaruh Latihan Senam Kebugaran Jasmani (SKJ) Terhadap Tingkat Kebugaran Siswa Kelas V di MIN Donomulyo Kabupaten Malang. *Al-Mudarris: Journal Of Education*, 1(1), 22–29.
- Dewi, Ervina, Fadliyani, Fadliyani, & Ismiranda, Ismiranda. (2019). Pengaruh Ekstrak Etanol Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica L.*) Terhadap Nekrosa Sel Hati Mencit (*Mus musculus*) Akibat Diet Aterogenik. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 6(1).
- Fahmi, Mulya, Fahrimal, Yudha, Aliza, Dwinna, Aisyah, Siti, Budiman, Hamdani, & Hambal, Muhammad. (2015). GAMBARAN HISTOPATOLOGIS HATI TIKUS (*Rattus novergicus*) YANG DIINFEKSI *Trypanosoma evansi* SETELAH PEMBERIAN EKSTRAK KULIT BATANG JALOH (*Salix tetrasperma Roxb*)(Histopathological Changes of Rat (*Rattus novergicus*) Liver Infected with *Trypanosoma evansi* and Treated with Willow Tree Bark Extract (*Salix tetrasperma Roxb*)). *Jurnal Medika Veterinaria*, 9(2).
- Hertika, Asus Maizar Suryanto, & Putra, Renanda Baghaz Dzulhamdhani Surya. (2019). *Ekotoksikologi untuk Lingkungan Perairan*. Universitas Brawijaya Press.

- Irawati, Erlin. (2014). Efek Hepatoprotektif Ekstrak Daun Kemunting (*Rhodomirtus tomentosa* [Aiton] Hassk.) terhadap Hepatotoksitas yang Diinduksi Parasetamol. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 1(1).
- Muthiadin, Cut, Zulkarnain, Zulkarnain, & Hidayat, Ar Syarif. (2020). Pengaruh pemberian tuak terhadap gambaran histopatologi hati mencit (*Mus musculus*) ICR jantan. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 11(2), 193–205.
- Nazarudin, Zohan, Muhimmah, Izzati, & Fidianingsih, Ika. (2017). Segmentasi citra untuk menentukan skor kerusakan hati secara histologi. *Seminar Nasional Informatika Medis (SNIMed)*, 15–21.
- Nuari, Nian Afrian, & Widayati, Dhina. (2017). *Gangguan pada sistem perkemihan & penatalaksanaan keperawatan*. Deepublish.
- Nuroini, Fitri, & Faruq, Zulfikar Husni. (2018). Hitung Leukosit pada Inflamasi Kaki Mencit (*Mus musculus*) Induksi Karagenan dengan Sarang Walet Putih (*Collocali fuciphaga*). *Biomedika*, 11(2), 57–62.
- Pramesti, Ni Komang Tia, Wiratmini, Ngurah Intan, & Astiti, N. P. A. (2017). Struktur Histologi Hati Mencit (*Mus musculus L.*) Setelah Pemberian Ekstrak Daun Ekor Naga (*Rhapidophora pinnata* Schott). *Jurnal Symbiosis*, 2, 43–46.
- Putrajaya, Fadly, Hasanah, Nur, & Kurlya, Anis. (2019). Daya hambat ekstrak etanol daun suruhan (*Peperomia pellucida L.*) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (*Propionibacterium acnes*) dengan metode sumur agar. *Edu Masda Journal*, 3(2), 123–140.
- Putri, Syifa Unisa. (2017). *Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kandungan Serat, Karbohidrat, dan Lemak pada Pembuatan Tepung Ubi Jalar Putih (Ipomoea batatas L.) Termodifikasi Menggunakan Lactobacillus plantarum*.
- Sari, S. G., & Budyarti, C. R. F. (2020). Potential of Leaves of Water Mimosa (*Neptunia plena*) in Increasing Spermatogenesis Activity of Male Rat. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 499(1), 012020. IOP Publishing.
- Sibuea, Christine Verawaty, Hutabarat, Enjelin Sasa Kristanti, & Simangunsong, David M. T. (2022). Viabilitas Hepatosit pada Monokultur 3D Metode Hanging Drop dan Monokultur 2D. *Nommensen Journal of Medicine*, 7(2), 36–38.
- Soesilawati, Pratiwi. (2020). *Histologi kedokteran dasar*. Airlangga University Press.
- Subroto, Ahkam, & Harmanto, Ning. (2013). *Pilih jamu dan herbal tanpa efek samping*. Elex Media Komputindo.

Copyright holder:

Anjar Pribadi, Arta Ariska Sihaloho, Rusmiati (2023)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

