



**PENGARUH PEMBERIAN MADU HUTAN TERHADAP GAMBARAN  
MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS HEPAR *RATTUS NORVEGICUS* YANG  
DIINDUKSI ASPARTAM**

**Maulana Fikri Andriansyah, Fitria Diniyah Janah Sayekti\***

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jl. Raya Solo - Baki, Bangorwo, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo, Jawa  
Tengah 57552, Indonesia

\*[fitria.diniyah@stikesnas.ac.id](mailto:fitria.diniyah@stikesnas.ac.id)

**ABSTRAK**

Aspartam merupakan pemanis buatan yang penggunaannya telah disetujui oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) di Indonesia. Konsumsi aspartam atau pemanis buatan dalam jumlah berlebihan dapat meningkatkan stres oksidatif sehingga terjadinya peningkatan asam lemak bebas pada hati, lemak akan terakumulasi dan dapat berkontribusi menjadi perlemakan hepar. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui efek hepatoprotektif pada histopatologis organ hati tikus putih galur wistar yang telah diberikan madu hutan dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% setelah diinduksi aspartam. Salah satu bahan alam yang memiliki potensi sebagai pelindung hati adalah madu karena mengandung senyawa antioksidan flavonoid yang mempunyai efek hepatoprotektif. Perlakuan dibagi menjadi 5 kelompok yaitu kelompok kontrol normal (K1), kelompok kontrol negatif (K2), kelompok pemberian aspartam dan madu hutan dengan konsentrasi 25% (K3), kelompok pemberian aspartam dan madu hutan dengan konsentrasi 50% (K4), kelompok pemberian aspartam dan madu hutan dengan konsentrasi 75% (K5). Hasil pengamatan makroskopis menunjukkan tidak terdapat perubahan warna, tekstur namun terdapat perbedaan ukuran antar kelompok. Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa kontrol negatif dan kelompok perlakuan menunjukkan kerusakan sel berupa degenerasi dan nekrosis sel. Hasil penelitian berdasarkan uji ANOVA diperoleh nilai signifikansi  $< 0,05$  yang berarti terdapat perbedaan rata-rata antar kelompok dan dilanjutkan dengan uji Tukey. Berdasarkan uji Tukey, kelompok kelima (K5) merupakan kelompok perlakuan dengan konsentrasi madu hutan yang paling efektif dalam mencegah kerusakan sel hati tikus putih yaitu konsentrasi 75%.

Kata kunci: aspartame; hepar; madu hutan; makroskopis; mikroskopis

***THE EFFECT OF FOREST HONEY ON THE MACROSCOPIC AND  
MICROSCOPIC IMAGE OF THE HEPAR *RATTUS NORVEGICUS* INDUCED  
ASPARTAME***

**ABSTRACT**

*Aspartame is an artificial sweetener whose use has been approved by the Food and Drug Supervisory Agency (BPOM) in Indonesia. Consumption of aspartame or artificial sweeteners in excessive amounts can increase oxidative stress so that the occurrence of an increase in free fatty acids in the liver, fat will accumulate and can contribute to fatty liver. One of the natural ingredients that has potential as a liver protector is honey because it contains flavonoid antioxidant compounds that have hepatoprotective effects. This study was conducted by experimental method aimed at determining the hepatoprotective effect on the histopathological liver of wistar white rats that had been given forest honey with concentrations of 25%, 50%, and 75% after aspartame induced. The treatment was divided into 5 groups, namely the normal control group (K1), negative control group (K2), aspartame and forest honey administration group with a concentration of 25% (K3), aspartame and forest honey administration group with a concentration of 50% (K4), aspartame and forest honey group with a concentration of 75% (K5). The results of macroscopic observations showed no change in color, texture but there were differences in size between groups. Microscopic observations showed that the negative control and treatment groups showed cell damage in the form of cell degeneration and necrosis. The results of the study based on the ANOVA test obtained a significance value of  $< 0.05$  which means there*

*is an average difference between groups and continued with the Tukey test. Based on Tukey's test, the fifth group (K5) is a treatment group with the most effective concentration of forest honey in preventing damage to white rat liver cells, which is a concentration of 75%.*

*Keywords: aspartame; forest honey; hepar; macroscopic; microscopic*

## **PENDAHULUAN**

Aspartam adalah pemanis sintetis yang penggunaannya telah disetujui oleh BPOM di Indonesia. Aspartam ini memiliki tingkat kemanisan kurang lebih dua ratus kali lebih manis dari tingkat kemanisan pada sukrosa (Alprisi dkk., 2017). Saat mengkonsumsi aspartam, senyawa aspartam dipecah menjadi 3 komponen, yaitu metanol, asam aspartat, dan fenilalanin. Kandungan fenilalanin dapat mengakibatkan kerusakan otak yang serius, maka penggunaan aspartam tidak disarankan bagi individu yang menderita kerusakan otak (Tyastirin dkk., 2018). Penggunaan aspartam telah mendapat persetujuan dari banyak negara. Sejak tahun 1981, *Food and Drugs Administration* (FDA) telah menetapkan *Acceptable Daily Intake* (ADI) sebanyak 50 mg/kgBB/hari. Di Indonesia, BPOM mengatur ADI aspartam sebesar 0-40 mg/kgBB (Rafwiani & Suryani, 2018). Penggunaan aspartam atau pemanis sintetis dalam jumlah melebihi batas konsumsi harian dapat meningkatkan stres oksidatif (Melja & Suryani, 2020).

Pertumbuhan produksi minuman yang mengandung aspartam dan telah tersebar luas di masyarakat. Penting untuk memperhatikan kadar bahan tambahan seperti pemanis buatan dalam produksi minuman, karena jika dikonsumsi melebihi batas konsumsi harian dapat berisiko terhadap kesehatan (Dali dkk., 2013). Selain gula biasa, penggunaan aspartam sebagai pengganti gula juga dapat menyebabkan peningkatan Radikal Oksigen Sekunder (ROS) yang mengaktifkan jalur peroksidasi lipid. (Maulana dkk., 2018). Hati adalah organ dalam tubuh yang berperan penting pada detoksifikasi. Fungsi hati adalah mengubah bahan beracun menjadi substansi yang tidak beracun. Proses ini dapat menyebabkan kerusakan struktural atau gangguan fungsi sel hati (Haq dkk., 2019). Fungsi hati adalah melakukan detoksifikasi dalam tubuh. Hati mengubah beberapa senyawa beracun menjadi asam urat, ammonia, dan urea yang kemudian dikeluarkan di ginjal. Selain itu, hepar juga bertugas untuk melindungi tubuh dari penumpukan zat dan racun toksik yang masuk dari luar (Febrianto & Darmawan, 2022).

Madu adalah substansi pekat yang sering dimanfaatkan sebagai terapi tradisional, dihasilkan oleh lebah dari beragam jenis nektar. Sifat antibakteri madu dalam pengobatan luka disebabkan oleh pH, dan tingkat tekanan osmotik yang optimal, yang menghalangi perkembangan mikroorganisme. Madu juga merangsang regenerasi sel epitel dan pembentukan kolagen karena kandungan enzim dan fruktosa yang menjadi sumber nutrisi (Febrianto & Darmawan, 2022). Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian madu hutan terhadap gambaran makroskopis dan mikroskopis hepar tikus putih yang diinduksi aspartame.

## **METODE**

Penelitian ini memakai jenis penelitian analitik eksperimental. Perlakuan dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu kelompok kontrol normal (K1), kelompok kontrol negatif (K2), kelompok pemberian aspartam dan madu hutan dengan konsentrasi 25% (K3), kelompok pemberian aspartam dan madu hutan dengan konsentrasi 50% (K4), kelompok pemberian aspartam dan madu hutan dengan konsentrasi 75% (K5). Didapatkan hasil dari masing-masing kelompok tersebut terdapat 5 potongan organ ginjal. Penelitian dilakukan di Laboratorium Sitohistoteknologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Penelitian ini telah lulus kode

etik dengan nomor registrasi KEPK/UMP/41/VIII/2023 di instansi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

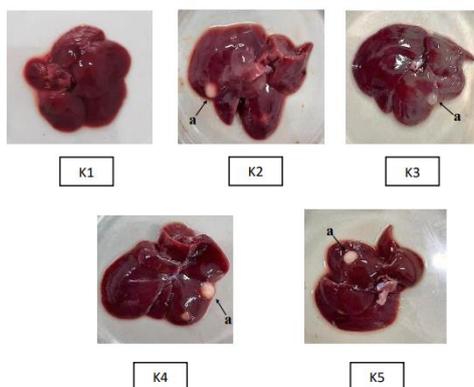
Peralatan yang digunakan yaitu kandang hewan, sonde, pisau makros, mikrotom dan pisau mikrotom, floating bath, cassette tissue, pensil, kertas label, timer, timbangan analitik, mangkok stainlessstill, gelas ukur, gunting, pinset, objek glass, deck glass, dan mikroskop. Bahan yang digunakan yaitu tikus putih, pakan tikus, sekam, aquadest, aspartam, madu hutan, NaCl 0,9%, alkohol absolut, neutral buffer formalin 10%, alkohol (70%, 80%, 90%, 96%), pewarna hematoxylin-eosin. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan mulai dari perawatan hewan uji, pemberian perlakuan, proses terminasi hewan, pengambilan sampel jaringan hati, pengamatan makroskopis, pembuatan sediaan jaringan pengamatan makroskopis dan mikroskopis. Hasil pengamatan makroskopis dinilai berdasarkan warna, tekstur, dan ukuran ginjal. Hasil mikroskopis dianalisa berdasarkan adanya sel normal, degenerasi, dan nekrosis pada sel hati dengan jumlah preparat yang diamati sebanyak 5 lapang pandang dalam setiap preparat dimana dalam setiap perlakuan terdapat 5 preparat yang diamati dengan perbesaran 400x. Kemudian hasil data mikroskopis. Analisa data menggunakan uji *One Way Anova*, apabila didapatkan hasil  $<0,05$  maka dilakukan uji *Post Hoc* dengan menggunakan uji *Tukey* untuk mengetahui perbedaan bernilai terhadap pengaruh konsentrasi pemberian madu hutan terhadap histopatologi pada sel hati.

## HASIL

Penelitian ini dilakukan untuk melihat gambaran histopatologi hepar tikus putih jantan setelah diinduksi aspartam dan madu hutan yang dilakukan selama 21 hari. Pengamatan yang dianalisa adalah gambaran makroskopis dan mikroskopis histopatologi hepar tikus putih jantan.

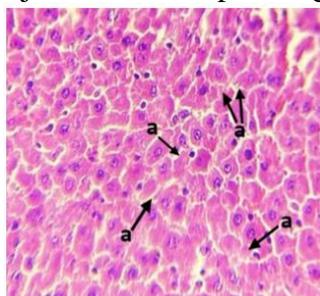
Tabel 1.  
 Hasil Pengamatan secara makroskopis organ hepar tikus putih jantan.

Kel	Pengamatan Warna	Ket
K1	Merah kecoklatan	Normal
K2	Merah kecoklatan	Terdapat perlemakan
K3	Merah kecoklatan	Terdapat perlemakan
K4	Merah kecoklatan	Terdapat perlemakan
K5	Merah kecoklatan	Terdapat perlemakan

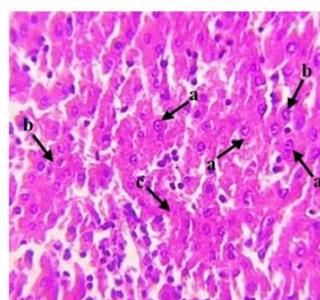


Gambar 1. Hasil Makroskopis Hepar Tikus Putih. a = Perlemakan (Dokumentasi pribadi, 2023).

Gambar 1. merupakan data diskriptif hasil pengamatan makroskopis organ hati tikus putih dari 5 kelompok. Dari tabel diatas menunjukkan tidak adanya perubahan warna pada semua kelompok. Akan tetapi muncul bintik putih berupa perlemakan pada kelompok K2, K3, K4 dan K5 yang merupakan tanda bahwa terjadi kerusakan pada organ hati tikus putih.



Gambar 2. Gambar histopatologi hepar tikus putih pada kelompok normal (K1). Ket: a = Sel Normal, Pewarnaan Hematoxylin-Eosin dengan pembesaran 400x (Dokumentasi pribadi, 2023).



Gambar histopatologi hepar tikus putih pada perlakuan (K5) dengan pewarnaan Hematoxylin-Eosin dan pembesaran 400x. Ket: a = Sel Normal, b = Degenerasi, c = Nekrosis, d = Nekrosis Karioreksis, dan e = Nekrosis Kariolisis (Dokumentasi pribadi, 2023)

Tabel 2.  
 Hasil Analisis Uji ANOVA

Skoring	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.560	5	2.640	1.100	,015
Within Groups	48.000	20	2.400		

Hasil dari nilai signifikansi uji Anova yaitu 0.015 ( $< 0.05$ ) sehingga dapat diketahui bahwa data terdistribusi memiliki perbedaan yang bermakna rerata pada semua perlakuan sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut Post Hoc Tukey.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji *Post Hoc Tukey*

Tuket HSD	Skoring	Subset for alpha=0.05
Preparat	N	1 2
K1	25	1.60
K5	25	2.40
K3	25	2.80 2.80
K4	25	3.00 3.00
K2	25	3.80
Sig.		,068 ,543

## PEMBAHASAN

Pengamatan dilakukan secara makroskopis dinilai berdasarkan warna, tekstur, dan ukuran organ hepar serta pengamatan mikroskopis dilihat dari adanya sel normal, degenerasi, dan nekrosis. Hasil pengamatan makroskopis tidak didapatkan perubahan warna, tekstur namun ukuran pada masing-masing kelompok bervariasi. Kelompok normal (K1) didapatkan hasil

warna merah kecoklatan (Nika, 2021). Pada kelompok kontrol negatif (K2) dan kelompok perlakuan (K5) didapatkan hasil warna pada makroskopis hati normal yang tidak jauh berbeda dengan kelompok normal. Akan tetapi, pada kelompok kontrol negatif dan perlakuan terdapat bercak putih pada morfologi hati dikarenakan adanya perlemakan atau kerusakan pada organ hepar tikus putih (Pratiwi dkk., 2016). Secara keseluruhan perlakuan organ hepar memiliki tekstur yang kenyal dimana tidak ada perbedaan tekstur pada tiap kelompok, namun terdapat perbedaan ukuran pada tiap kelompok (Fahmi dkk., 2015). Adanya bercak putih pada makroskopis hepar disebabkan karena perlemakan pada hepar yang dapat mengganggu sirkulasi darah menuju hepar sehingga dapat menyebabkan hepar berwarna pucat (Darmawan & Irga, 2013).

Hasil mikroskopis dilihat pada 5 lapang pandang setiap preparatnya dan terdapat 5 preparat pada setiap perlakuan. Hasil yang didapatkan diuji dengan menggunakan SPSS. Berdasarkan uji ANOVA dimana didapatkan nilai  $asym\ sig \leq 0,05$  yang berarti ada perbedaan rata-rata antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan (Ahayu dkk., 2015), sehingga dapat dilakukan uji lanjutan atau uji *Post Hoc* dengan menggunakan uji *Tukey* diperoleh hasil ada perbedaan yang signifikan antar kelompoknya (Oktarian dkk., 2017). Perbedaan paling signifikan terlihat pada kelompok perlakuan (K5) yaitu kelompok dengan pemberian aspartam 100 mg/ 200 g BB tikus putih dan madu hutan dengan konsentrasi 75% sebanyak 0,5 ml/ 200 g BB tikus putih terhadap kelompok (K2) yaitu kelompok dengan pemberian aspartam 100 mg/ 200 g BB tikus putih. Hal tersebut berarti dengan pemberian madu konsentrasi 75% sebanyak 0,5 ml/ 200 g BB tikus putih dapat mengurangi kerusakan secara signifikan yang ditimbulkan dari pemberian aspartam 100 mg/ 200 g BB tikus / hari (Kumala I, 2017).

Pengamatan mikroskopis organ hati pada masing-masing kelompok perlakuan dinilai berdasarkan beberapa kriteria yang disajikan dalam bentuk skoring atau nilai (Khabibi dkk., 2022). Penilaian yang digunakan adalah apabila dalam preparat tersebut normal, maka data diberi nilai 1. Untuk preparat yang didapati kerusakan sel degenerasi diberi nilai 2, sedangkan untuk preparat yang didapati kerusakan sel nekrosis diberi nilai 3, nekrosis karioreksis diberi nilai 4, dan nekrosis kariolisis diberi nilai 5 (Damairia & Sayekti, 2022). Kerusakan degenerasi banyak ditemukan pada tiap masing-masing perlakuan terkecuali pada kelompok normal atau kelompok K1 (Sayekti & Saputra, 2021). Degenerasi adalah tanda pertama kerusakan hepar yang diakibatkan oleh racun yang dapat dipulihkan (*reversible*) dan sel hati masih memiliki kemampuan pulih atau normal kembali apabila paparan toksin dihentikan (Budiman dkk., 2015).

Gambaran mikroskopis pada kelompok kontrol negatif (K2) menunjukkan nekrosis berbeda daripada semua kelompok uji karena kelompok ini hanya diberi pemanis buatan aspartam yang dapat merusak, sedangkan K3, K4, dan K5 dengan perlakuan pemberian pemanis buatan aspartam dan madu hutan dengan dosis bertingkat masing-masing kelompok menunjukkan perbedaan antara degenerasi dan nekrosis (Palilati dkk., 2021). Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat konsentrasi madu hutan pada penelitian ini bervariasi, sehingga dapat mengakibatkan beragam efek. Menurut (Utomo dkk., 2012) jika senyawa radikal bebas yang masuk terlalu besar yang bersifat toksik pada hepar, maka dapat menyebabkan degenerasi pada jaringan hepar yang kemudian menjadi nekrosis yang dapat merusak jaringan hepar. Dengan demikian perlu diwaspadai dan dipertimbangkan dalam penggunaan pemanis buatan dengan dosis tinggi (Yolanda dkk., 2022).

Kelompok K5 telah menunjukkan perbaikan dalam kondisi histopatologi hati jika dibandingkan dengan kelompok K3 dan K4. Menurut Hartanto (2015), Madu hutan memiliki peran sebagai

agen antioksidan yang membantu mencegah kerusakan pada hati. Ini tercermin dalam peningkatan kadar nitrit oksida (NO) di dalam jaringan hati, yang dapat membantu menghilangkan radikal bebas dan mencegah kerusakan hati akibat toksisitas obat (Senas & Linawati, 2012). Madu mengandung zat-zat aktif yang berfungsi dalam melindungi hati dari kerusakan dengan meningkatkan glutathione dan bertindak sebagai agen antioksidan. Kandungan antioksidan dalam madu, seperti vitamin C, flavonoid, polifenol, mangan, dan beta-karoten, memberikan perlindungan tambahan terhadap hati (Taek dkk., 2020).

## SIMPULAN

Pemberian madu hutan dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% dapat memperbaiki gambaran makroskopis dan mikroskopis hepar yang diinduksi aspartam dan konsentrasi madu hutan terbaik adalah 75% sebanyak 0.50 ml/200 g BB tikus putih dapat memperbaiki gambaran makroskopis dan mikroskopis hepar yang diinduksi aspartam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahayu, S. I. T. I. R., Urniasih, N. U. K., & Malia, D. A. N. V. I. N. A. A. (2015). Ekstraksi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Antioksidan Alami Siti. *Al Kimiya*, 2(1), 1–8.
- Alprisi, S., Efendi, D. H., & Arumsari, A. (2017). Studi Paparan Aspartam pada Minuman Ringan yang Dikonsumsi oleh Mahasiswa dan Mahasiswi Universitas Islam Bandung dengan Menggunakan Metode Food Frequency Questionnaire Aspartame Exposure Study on Soft Drinks Consumed by Students and Students of Bandung Is. *Prosiding Farmasi*, 1, 34–39.
- Budiman, J., Istiadi, H., & Amarwati, S. (2015). Pengaruh Madu Terhadap Gambaran Mikroskopis Testis Pada Tikus Wistar Yang Diinduksi Monosodium Glutamat. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 4(4), 112254. <https://www.neliti.com/id/publications/112254/>
- Dali, S., Kusuma, A. T., & Anar, A. W. (2013). Analisis Kandungan Aspartam Yang Terdapat Pada Minuman Jajanan Anak Sekolah Yang Beredar Di Makassar Dengan Metode Hplc. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 5(2), 162–168. <https://doi.org/10.33096/jifa.v5i2.57>
- Damairia, E. R., & Sayekti, F. D. J. (2022). Efek Pemberian Seduhan Teh Hitam (*Camellia sinensis* L) Dan Cokelat (*Theobroma cacao* L) Terhadap Gambaran Histopatologis Hepar *Rattus norvegicus*. *Jurnal Analis Kesehatan*, 11(1), 51. <https://doi.org/10.26630/jak.v11i1.3153>
- Darmawan, A., & Irga, M. (2013). Efek Protektif Madu Hutan Terhadap Kerusakan Hepar Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Etanol. *JMJ*, 1(1), 1–14.
- Fahmi, M., Fahrimal, Y., Aliza, D., Aisyah, S., Budiman, H., & Hambal, M. (2015). Gambaran Histopatologis Hati Tikus (*Rattus Norvegicus*) yang Diinfeksi *Trypanosoma Evansi* setelah Pemberian Ekstrak Kulit Batang Jaloh (*Salix tetrasperma* Roxb) (Histopathological Changes of Rat (*Rattus norvegicus*) Liver Infected with *Trypanosoma evansi* and Treated with Willow Tree Bark Extract (*Salix tetrasperma* Roxb)). *Jurnal Medika Veterinaria*, 9(2), 141–145. <https://doi.org/10.21157/j.med.vet.v9i2.3824>
- Febrianto, S., & Darmawan, A. (2022). Perbandingan gambaran mikroskopik kerusakan hepar dan ginjal tikus wistar yang diberi madu intraabdominal sebagai antiadhesi. *JOMS*, 2(1), 26–35.

- Haq, N., Tafweez, R., Saqib, S., Bokhari, Z. H., Ali, I., & Syami, A. F. (2019). Aspartame and sucralose-induced fatty changes in rat liver. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 29(9), 848–851. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2019.09.848>
- Hartanto, B. K. (2015). Pengaruh Pemberian Madu Hutan terhadap Fungsi Hati yang Diinduksi Effect of Madu Hutan to Hepatic Function Induced by Ibuprofen. *J Agromed unila*, 2(4), 381–384.
- Khabibi, J., Albayudi, A., & Ginting, D. J. (2022). Kualitas Madu Dari 3 Spesies Lebah Penghasil Madu. *Jurnal Silva Tropika*, 6(1), 43–50. <https://doi.org/10.22437/jsilvtrop.v6i1.21308>
- Kumala I, N. (2017). Gambaran Histopatologi Hepar Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) yang Diinduksi dengan Parasetamol dosis Toksik Pasca Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Kimia Riset*, 2(2), 123. <https://doi.org/10.20473/jkr.v2i2.6700>
- Maulana, A. M., Perdana, A. G., Soesilowati, R., Romdhoni, M. F., & Putra, R. A. N. (2018). Pengaruh Aspartam Terhadap Struktur Histologi Hepar Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar Model Diabetes Melitus. *Ibnu Sina Biomedika*, 2(1), 1–7.
- Melja, V. V., & Suryani, D. (2020). Perbandingan Efek Protektif Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) dan Kurkuma (*Curcuma xanthoriza*) Terhadap Fungsi Hepar Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Aspartam. *PANDU HUSADA*, 3(1), 130–136.
- Nika, O. (2021). Efek Pemberian Seduhan Kopi (*Caoffea canephora*) dan Seduhan Coklat (*Theobroma cacao L*) terhadap Gambaran Histologi Ginjal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). 8(7), 1–36.
- Oktarian, A., Budiman, H., & Aliza, D. (2017). Histopatologi Hati Tikus Putih (*Rattus novergicus*) Yang Diinjeksi Formalin. *Jimvet*, 01(3), 316–323.
- Palilati, S., Fahrullah, & Korompot, I. (2021). EFEK MADU LEBDAH HUTAN (*Apis Dorsata Fabr.*) BERBAGAI KONSENTRASI terhadap PH dan Uji Organoleptik Susu Ultra High Temperature (UHT). *Food Scientia : Journal of Food Science and Technology*, 1(2), 142–152. <https://doi.org/10.33830/fsj.v1i2.2181.2021>
- Pratiwi, S., Durry, M. F., & Kairupan, C. (2016). Gambaran histopatologik hati tikus wistar yang diberi minuman kopi pasca induksi karbon tetraklorida (CCl4). *Jurnal e-Biomedik*, 4(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.12206>
- Rafwiani, Z., & Suryani, D. (2018). Minuman Berenergi Mengandung Aspartam Merusak Hepar Tikus Jantan (*Rattus norvegicus L.*). *Anatomica Medical Journal*, 1(1), 34–43.
- Sayekti, F., & Saputra, D. E. (2021). Efek Seduhan Kopi (*Coffea Cenephora*) Dan Teh Hitam (*Camellia SinensisL*) Terhadap Gambaran Histopatologis Ginjal Tikus Putih. *Jurnal Analis Kesehatan*, 10(2), 83. <https://doi.org/10.26630/jak.v10i2.3025>
- Senas, K. S., & Linawati, Y. (2012). Pengaruh Pemberian Madu Hutan Terhadap Proliferasi Limfosit Pada Hewan Uji Tikus Jantan Galur Wistar Kartika Sari Senas, Yunita Linawati Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, 9(2), 85–90.
- Taek, A., Ndaong, N., & Gaina, C. (2020). Gambaran Histopatologi Hepar Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Pasca Pemberian Ekstrak Infusa Buah Pare (*Momordica charantia L.*)

Lokal NTT. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 3(2), 89–96. <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>

Tyastirin, E., Purnamasari, R., Hidayati, I., Agustina, E., Hadi, M. I., Lusiana, N., & Kumalasari, M. L. F. (2018). Analisis Kadar Glukosa, Hemoglobin, dan Kolesterol Mencit (*Mus Musculus*) Setelah Diinduksi Aspartam. *Biotropic : The Journal of Tropical Biology*, 2(2), 119–125. <https://doi.org/10.29080/biotropic.2018.2.2.119-125>

Utomo, Y., Hidayat, A., Dafip, M., & Sasi, F. (2012). Studi Histopatologi Hati Mencit (*Mus musculus L.*) Yang Diinduksi Pemanis Buatan. *Jurnal MIPA Unnes*, 35(2), 122–129.

Yolanda, S., Etriwati, Erwin, Masyitha, D., Roslizawaty, & Sayuti, A. (2022). Gambaran Histopatologi Hati Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) setelah Pemasangan Implan Wire Material Logam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner (JIMVET)*, 6(4), 234–242.