

PENGARUH PEMBERIAN MINUMAN SOPI MAYANG TERHADAP GAMBARAN HISTOLOGI GLOMERULUS GINJAL MENCIT (*MUS MUSCULUS*)

Muhammad Ridwan Monisa^{1*}, Marliyati Sanaky², Halidah Rahawarin³

Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Pattimura^{1,2,3}

*Corresponding Author : muhammadridwanmonisa606@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian minuman beralkohol sopi mayang terhadap jumlah glomerulus ginjal pada mencit (*Mus musculus*). Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan desain *randomized post-test only control group*. Sebanyak 25 ekor mencit jantan dipilih secara acak dan dibagi menjadi lima kelompok: kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), serta tiga kelompok perlakuan (P1, P2, P3) yang diberikan sopi mayang dengan volume berbeda. Kelompok K- diberi aquades, sedangkan K+ diberi alkohol 0,1 ml/Kgbb/hari dengan kadar alkohol 34%. Kelompok perlakuan menerima sopi mayang dalam dosis 0,2 ml/Kgbb/hari (P1), 0,3 ml/Kgbb/hari (P2), dan 0,4 ml/Kgbb/hari (P3) selama 17 hari. Hasil penelitian menunjukkan adanya kerusakan pada glomerulus ginjal dengan peningkatan skor rata-rata pada kelompok K+, P1, P2, dan P3. Uji Kruskal-Wallis menunjukkan hasil signifikan ($p = 0,001$), dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney yang menunjukkan perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, khususnya pada kelompok P3 ($p = 0,007$). Kesimpulannya, pemberian sopi mayang dengan kadar alkohol 34% dapat menyebabkan kerusakan pada glomerulus ginjal mencit.

Kata kunci : alkohol, ginjal, glomerulus, mencit, sopi mayang

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of administering alcoholic beverages, specifically sopi mayang, on the number of kidney glomeruli in mice (*Mus musculus*). The method used is an experimental study with a randomized post-test only control group design. A total of 25 male mice were randomly selected and divided into five groups: negative control (K-), positive control (K+), and three treatment groups (P1, P2, P3), which were given sopi mayang with varying volumes. The K- group received aquades, while the K+ group was given alcohol at a dose of 0.1 ml/Kgbb/day with an alcohol content of 34%. The treatment groups received sopi mayang in doses of 0.2 ml/Kgbb/day (P1), 0.3 ml/Kgbb/day (P2), and 0.4 ml/Kgbb/day (P3) for 17 days. The results showed damage to the kidney glomeruli, with an increase in the average score in the K+, P1, P2, and P3 groups. Kruskal-Wallis test showed a significant result ($p = 0.001$), followed by a Mann-Whitney test, which revealed a significant difference between the control and treatment groups, especially in the P3 group ($p = 0.007$). In conclusion, the administration of sopi mayang with an alcohol content of 34% can cause damage to the kidney glomeruli of mice.*

Keywords : sopi mayang, alcohol, glomerulus, kidney, mice

PENDAHULUAN

Sopi merupakan minuman tradisional yang berasal dari wilayah Indonesia Timur, khususnya provinsi Maluku. Minuman ini dibuat melalui proses fermentasi nira atau penyadapan bunga mayang dan telah lama menjadi bagian dari budaya lokal, sering kali digunakan sebagai simbol kebersamaan dalam berbagai upacara adat, seperti pernikahan, pertemuan keluarga besar, dan ritual keagamaan. Meskipun memiliki nilai budaya yang tinggi, sopi juga mengandung kadar alkohol yang cukup tinggi dan dikonsumsi secara luas di kalangan masyarakat setempat. Data nasional menunjukkan bahwa prevalensi konsumsi alkohol di Indonesia mencapai sekitar 3,2%. Namun, angka ini jauh lebih tinggi di wilayah Maluku, yang

tercatat mencapai 8,6%, mencerminkan tingkat konsumsi yang signifikan di daerah tersebut. Salah satu bentuk konsumsi alkohol yang paling umum di Ambon dan sekitarnya adalah melalui minuman tradisional seperti sopi mayang. Sopi mayang sendiri dikenal karena kadar alkoholnya yang tinggi dan diperoleh dari proses fermentasi alami, namun konsumsinya yang tidak terkontrol dapat menimbulkan risiko kesehatan jangka panjang.

Berbagai studi telah menunjukkan bahwa konsumsi alkohol, termasuk alkohol tradisional, berpotensi memicu berbagai gangguan kesehatan serius, seperti kerusakan hati, jantung, pankreas, serta gangguan fungsi paru-paru dan ginjal. Dalam konteks kesehatan ginjal, konsumsi alkohol berlebih diketahui dapat menyebabkan kerusakan pada unit penyaring ginjal, yaitu glomerulus, yang dapat berujung pada gagal ginjal kronis jika tidak terdeteksi dan ditangani sejak dini. Sayangnya, penyakit ginjal akibat konsumsi alkohol tradisional seperti sopi mayang sering kali terdiagnosis terlambat karena minimnya kesadaran dan akses terhadap pemeriksaan medis yang memadai. Penelitian sebelumnya juga menyebutkan bahwa pemberian alkohol dengan kadar 10–15% dapat menyebabkan nekrosis atau kerusakan sel ginjal pada hewan coba, seperti tikus (*Mus musculus*). Mengingat kadar alkohol dalam sopi mayang bisa mencapai 30% atau lebih, perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk memahami sejauh mana dampaknya terhadap struktur mikroskopis ginjal, khususnya pada bagian glomerulus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian sopi mayang terhadap gambaran histologis glomerulus ginjal pada mencit jantan (*Mus musculus*) sebagai hewan model, sehingga dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi nefrotoksik dari minuman tradisional tersebut.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam kategori eksperimen laboratorium, yaitu jenis penelitian yang dilakukan dalam kondisi yang terkontrol secara ketat di laboratorium untuk mengamati hubungan sebab-akibat antar variabel. Dalam penelitian ini, peneliti secara aktif memberikan perlakuan berupa pemberian minuman sopi mayang kepada hewan percobaan (tikus putih) dan kemudian mengamati dampaknya terhadap kondisi histologi glomerulus ginjal. Lingkungan laboratorium memungkinkan peneliti mengendalikan faktor-faktor luar yang dapat memengaruhi hasil, sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat dalam menggambarkan efek perlakuan terhadap objek penelitian.

Desain penelitian ini menggunakan pendekatan *Randomized Post-test Only Control Group Design*, yaitu suatu desain eksperimental di mana subjek penelitian dibagi secara acak ke dalam dua atau lebih kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, tanpa dilakukan pengukuran kondisi awal (pre-test). Setelah kelompok perlakuan mendapatkan intervensi tertentu—instrumen dalam hal ini adalah pemberian minuman sopi mayang—semua kelompok kemudian diukur hasil akhirnya (post-test) untuk dibandingkan. Dengan desain ini, peneliti dapat menilai pengaruh perlakuan secara langsung berdasarkan perbedaan hasil antar kelompok, tanpa dipengaruhi oleh hasil pengukuran awal. Randomisasi juga berperan penting untuk mengurangi bias dan memastikan bahwa setiap subjek memiliki peluang yang sama untuk masuk ke dalam kelompok manapun.

Meskipun instrumen penelitian tidak dijelaskan secara rinci dalam teks, berdasarkan jenis penelitian yang berfokus pada gambaran histologi glomerulus ginjal, dapat disimpulkan bahwa instrumen utama yang digunakan meliputi mikroskop cahaya, yang berfungsi untuk mengamati struktur jaringan ginjal pada preparat histologi. Preparat jaringan ginjal tersebut diperoleh melalui proses fiksasi, pembedahan jaringan tipis (mikrotomi), dan pewarnaan (biasanya dengan hematoxilin-eosin) untuk memperjelas struktur seluler dan jaringan. Selain itu, untuk keperluan pengolahan dan analisis data, digunakan perangkat lunak SPSS (*Statistical Package*

for the Social Sciences) yang memungkinkan peneliti melakukan uji statistik seperti uji normalitas, ANOVA, dan uji non-parametrik guna menguji signifikansi hasil yang diperoleh dari perlakuan.

Uji etik merupakan tahapan penting dan wajib dalam setiap penelitian yang melibatkan hewan percobaan, termasuk tikus (*Mus musculus*). Meskipun dalam teks tidak dijelaskan secara langsung, penelitian eksperimental di laboratorium yang menggunakan hewan hidup harus memperoleh persetujuan dari Komite Etik Penelitian yang berwenang. Tujuan dari uji etik ini adalah untuk memastikan bahwa perlakuan terhadap hewan dilakukan secara manusiawi, tidak menimbulkan penderitaan yang tidak perlu, serta sesuai dengan prinsip-prinsip 3R (*Replacement, Reduction, Refinement*). Protokol penelitian biasanya ditinjau terlebih dahulu oleh komite etik untuk menilai kelayakan ilmiah dan etika, serta kepatuhan terhadap standar internasional maupun nasional dalam penelitian hewan. Dengan demikian, meskipun tidak tertulis secara eksplisit, dapat diasumsikan bahwa penelitian ini telah mendapatkan izin etik sebelum dilaksanakan.

HASIL

Pengamatan ginjal dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali pada glomerulus ginjal yang diwarnai dengan Hematoxylin dan Eosin. Data rerata ($\bar{x} \pm SD$) untuk setiap kelompok dapat dilihat pada tabel berikut ini.

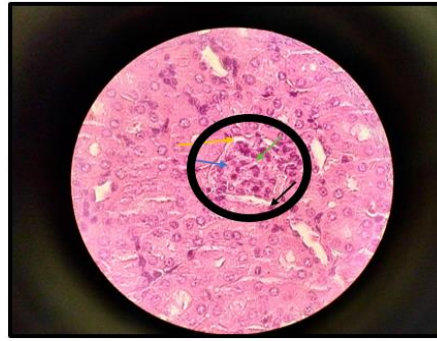
Tabel 1. Skor Perubahan Histologis Glomerulus Ginjal pada Mencit (*Mus Musculus*) yang Diberi Perlakuan Sopi Mayang Selama 17 Hari

Kelompok	Median (Min-Max)
K-	0.00(0-0)
K+	0.00(0-0)
P1	1.00(0-1)
P2	1.00(1-2)
P3	2.00(1-2)

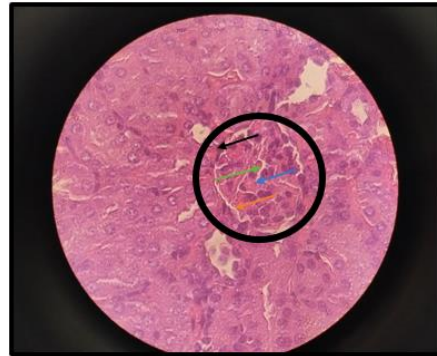
Penelitian ini menganalisis dampak dari berbagai dosis alkohol terhadap glomerulus ginjal mencit. Kelompok K+ yang diberi alkohol sebanyak 0,1 ml/25 gram/Kgbw/hari menunjukkan skor histologi glomerulus ginjal yang normal. Kelompok P1 yang diberikan sopi mayang dengan volume 0,2 ml/Kgbw/hari menunjukkan perubahan histologi pada tingkat sedang. Kelompok P2 yang diberi sopi mayang dengan volume 0,3 ml/Kgbw/hari menunjukkan perubahan histologi yang lebih signifikan.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah semakin rendah skor rata-rata, semakin baik gambaran histologis glomerulus ginjal. Uji Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol negatif dan kelompok perlakuan 3, dengan nilai p sebesar 0,007. Kelompok kontrol positif yang diberi alkohol 34% dengan dosis 0,1 ml/Kgbw/hari selama 17 hari juga menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan kelompok perlakuan 3. Tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok kontrol negatif dan kelompok positif. Studi ini menekankan pentingnya mempertimbangkan dampak dosis alkohol terhadap kerusakan glomerulus ginjal dalam penelitian hewan. Berdasarkan hasil pemeriksaan dengan perbesaran 400X dan pewarnaan HE, gambaran histologi glomerulus dapat dilihat pada gambar 1.

Tampak gambaran normal glomerulus ginjal, di mana panah berwarna orange menunjukkan spatium Bowman glomerular, panah berwarna hitam menunjukkan kapsul glomerulus Bowman parietale, panah berwarna biru menunjukkan arteriole glomerulus, dan panah berwarna hijau menunjukkan kapiler glomerulus.

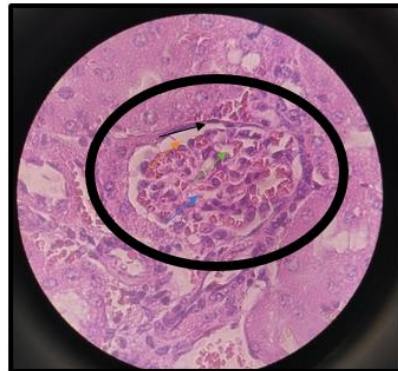


Gambar 1. Gambaran Histologi Glomerulus Ginjal (*Mus Musculus*) Kelompok Negatif [HE, 400X]



Gambar 2. Gambaran Histologis Glomerulus Ginjal *Mus Musculus* Kelompok Positif [HE, 400X]

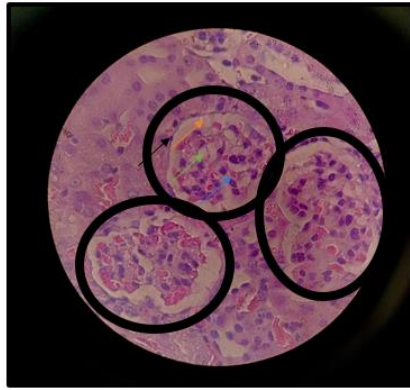
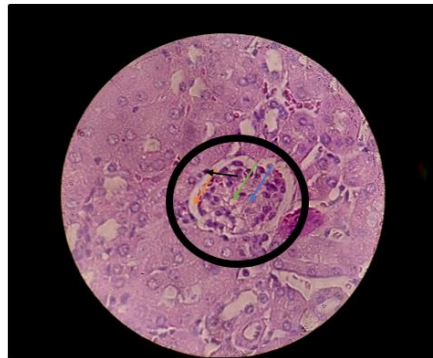
Tampak gambaran glomerulus ginjal yang normal, dengan panah berwarna orange menandakan spatium Bowman glomerular, panah berwarna hitam menunjukkan kapsul glomerulus Bowman parietale, panah berwarna biru mengarah pada arteriole glomerulus, dan panah berwarna hijau menunjukkan kapiler glomerulus.



Gambar 3. Gambaran Histologi Glomerulus Ginjal Mencit (*Mus Musculus*) Kelompok P1 [HE, 400x]

Tampak gambaran glomerulus ginjal, dengan panah berwarna orange menandakan spatium glomerular, panah berwarna hitam menunjukkan kapsul glomerulus Bowman parietale, panah berwarna biru mengarah pada arteriole glomerulus, dan panah berwarna hijau menunjukkan atrofi pada kapiler glomerulus.

Tampak gambaran glomerulus ginjal, dengan panah berwarna orange menandakan edema spatium Bowman glomerular, panah berwarna hitam menunjukkan kapsul glomerulus Bowman parietale, panah berwarna biru mengarah pada arteriole glomerulus, dan panah berwarna hijau menunjukkan lisis pada kapiler glomerulus.

Gambar 4. Gambaran Histologi Glomerulus Ginjal *Mus Musculus* Kelompok (P2) [HE, 400x]Gambar 5. Gambaran Histologi Glomerulus Ginjal Mencit (*Mus Musculus*) Kelompok P3 [HE. 400x]

Tampak gambaran glomerulus ginjal dengan panah orange menunjukkan spatium bowman glomerular, panah hitam menunjukkan kapsul glomerulus bowman parietale, panah biru menunjukkan arteriole glomerulus dan panah hijau menunjukkan kapiler glomerulus.

Keterangan informasi

Panah hijau	←	menunjuk pada bagian kapiler glomerulus
Panah biru	←	menunjuk pada bagian arteriole glomerulus
Panah hitam	←	menunjuk pada kapsul glomerulus bowman parietale
Panah orange	←	menunjuk pada bagian spatium bowman glomerular

PEMBAHASAN

Gambaran Histopatologi Ginjal Mencit yang Diberi Sopi Mayang

Penelitian ini menyelidiki dampak pemberian minuman sopi mayang dengan kandungan alkohol 34% pada tikus, khususnya *Mus musculus*. Kandungan alkohol yang tinggi dalam minuman tersebut dapat memicu pembentukan asetaldehida, gangguan sel inflamasi, edema pada spatium Bowman, dan nekrosis. Kondisi ini disebabkan oleh gugus hidroksil pada alkohol yang mempengaruhi enzim alkohol dehidrogenase yang bertugas memetabolisme etanol. Asetaldehida yang dihasilkan akan diubah menjadi asam asetat dalam tubuh dan merangsang ekspresi sistem oksidasi etanol mikrosomal (CYP2E1), yang kemudian menghasilkan spesies oksigen reaktif atau radikal bebas. Peningkatan permeabilitas akibat radikal bebas dapat menyebabkan steatohepatitis alkoholik, yang berujung pada penumpukan imunoglobulin (IgA) berlebih yang mengakumulasi di ginjal dan menyebabkan glomerulopati. Kerusakan pada otot rangka yang disebabkan oleh alkohol menghasilkan mioglobin berlebihan yang beredar dalam darah, yang menyebabkan cedera pada tubulus ginjal akibat peningkatan stres oksidatif. Hipoksia ginjal kronis yang berkembang akibat kardiomiopati alkoholik dapat mengaktifkan

sistem renin-angiotensin-aldosteron, yang selanjutnya meningkatkan produksi radikal bebas melalui jalur fibrotik.

Kerusakan pada glomerulus ditandai dengan penyusutan glomerulus di ruang Bowman yang memperlebar ruang antara glomerulus dan kapsul Bowman. Atrofi glomerulus juga cenderung terjadi akibat peningkatan permeabilitas kapiler yang bergantung pada zat pengikat sel endotel. Dalam kondisi tertentu, zat beracun atau yang berinteraksi dengan endotelium dapat meningkatkan permeabilitas, sehingga protein keluar dari kapiler dan meningkatkan tekanan osmotik cairan. Hal ini mengakibatkan lebih banyak cairan yang keluar dari kapiler dan menyebabkan edema. Kerusakan pada epitel tubulus, seperti degenerasi atau pengendapan protein dalam sitoplasma, juga sering terjadi akibat peningkatan permeabilitas kapiler. Kerusakan pada tubulus yang parah akan mempengaruhi fungsi reabsorpsi, yang berdampak pada homeostasis tubuh. Nekrosis, yang merupakan bentuk peradangan dan edema lanjut, terjadi akibat kekurangan ATP sebagai sumber energi. Nekrosis juga dipicu oleh kontak langsung antara racun yang dikeluarkan ke dalam urin dengan sel epitel tubulus ginjal dan glomerulus.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi minuman sopi mayang dengan kadar alkohol 34% dapat menyebabkan kerusakan pada ginjal tikus, yang membuktikan bahwa pemberian sopi mayang berpengaruh terhadap kerusakan ginjal. Penelitian tersebut menemukan bahwa pemberian sopi mayang dengan kadar alkohol sebesar 34% memberikan dampak signifikan terhadap struktur histologi ginjal tikus, yang ditandai dengan perubahan morfologi glomerulus serta adanya indikasi nekrosis pada jaringan ginjal. Temuan ini membuktikan bahwa konsumsi sopi mayang dapat memicu kerusakan jaringan ginjal secara mikroskopis, sehingga memperkuat dugaan bahwa kandungan alkohol tinggi dalam minuman tradisional tersebut memiliki efek nefrotoksik yang serius.

KESIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa kandungan alkohol 34% dalam minuman sopi mayang berpengaruh pada histologi ginjal tikus pada tiga kelompok: kelompok perlakuan 1, kelompok perlakuan 2, dan kelompok perlakuan 3. Volume sopi mayang divariasikan menjadi 0,2 ml/hari/Kgbb selama 17 hari, 0,3 ml/hari/Kgbb selama 17 hari, dan 0,4 ml/hari/Kgbb selama 17 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi volume sopi mayang mempengaruhi histologi ginjal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusinya dalam penelitian ini, khususnya dalam proses pengumpulan data dan analisis yang berkaitan dengan pengaruh sopi mayang terhadap histologi ginjal tikus.

DAFTAR PUSTAKA

- Allo, S. O. L., et al. (2020). Gambaran histologi gaster tikus wistar yang diberi ekstrak daun jambu biji setelah diinduksi cuka tradisional (saguer). *Jurnal Biomedik*, 12(1), 11–17.
- Anita, L. S., et al. (2019). Efek pemberian minuman sopi dibandingkan alkohol jenis lainnya terhadap gambaran histopatologi gaster tikus putih. *Cendana Medical Journal*, 16.
- Belthia Nikijuluw, J. (2023). Dusung Dati and Dusung Pusaka in a livelihood sustainability (case study in Ullath Village Maluku). *Journal of Social Sciences and Humanities*, 13(3).

- Fatmawati, et al. (2021). Uji aktivitas penghambatan enzim α -glucosidase ekstrak air dan ekstrak etanol kayu kuning (*Arcangelisa flava*). *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 8(1), 53–62.
- Mahulette, F. (2021, March 18). Ambonese Arrack (Sopi): Processing and its functions in Moluccan culture. *Komunitas: International Journal of Indonesian Society and Culture*, 13(1).
- Milana, V., & Lourens, D. (2016). Faktor-faktor yang berhubungan dengan praktik mengkonsumsi sopi (minuman alkohol tradisional) pada remaja di Desa Tawiri Kecamatan Teluk Ambon Kota Ambon. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Undip*, 4.
- Murti, F. K., et al. (2016). Pengaruh ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) terhadap gambaran mikroskopis ginjal tikus wistar jantan yang diinduksi etanol dan soft drink. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5(4), 658–664.
- Onisivorus Kakisina, L., & Luhukay, J. M. (2020). *Twuak processing production and revenue in Lingat Village Selaru Sub-District, Maluku Tenggara Barat District. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 19(1), 195–201.
- Parbhakar, K. K., et al. (2020, March 7). *Acute and chronic diabetes complications associated with self-reported oral health: A retrospective cohort study. BMC Oral Health Journal*, 20(1).
- Pattiruhu, G. M., & Therik, W. M. A. (2020). Sopi Maluku diantara *cultural capital* dan market sphere. *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial*, 6(2), 104.
- Sartika, F., et al. (2019). Gambaran laju filtrasi glomerulus pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di RSUD DR. Doris Sylvanus Palangka Raya. *Jurnal Surya Medika*, 3(2), 13–21.
- Sergius Batfjor, F., Salakory, M., & Riry, R. B. (2023). Analisis pendapatan dan kelayakan usaha pengelolaan minuman keras (sopi) di Desa Trana Kecamatan Teon Nila Serua Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Pendidikan Geografi Unpatti*, 2, 163–172.
- Susbandiyah Ifada, A., Pahmi, K., Kholiqatil Insani, A., & Karunia, M. (2022). Modifikasi metode pengujian efektivitas proteksi lambung pada hewan uji tikus (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi alkohol. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 10.
- Yusuf, A. R., Tana, S., & Saraswati, R. (2021). Pengaruh pemberian minuman beralkohol (ciu) terhadap histomorfometri ren mencit (*Mus musculus L.*).