

HISTOPATHOLOGICAL PICTURE OF WHITE RATS HEART POST APPLICATION OF MIMOSIN FROM SIMPLISIA LAMTORO LEAF**Gambaran histopatologi jantung tikus putih pemberian mimosin dari simplisia daun lamtoro****Ni Made Ayu Suastami^{1*}, I Ketut Berata², Ni Luh Eka Setiasih³, Samsuri⁴, Luh Made Sudimartini⁴, I Ketut Suatha⁵**¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. P.B Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia;²Laboratorium Patologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. P.B Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia;³Laboratorium Histologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. P.B Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia;⁴Laboratorium Farmakologi dan Farmasi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. P.B Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia;⁵Laboratorium Anatomi dan Embriologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. P.B Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia.*Corresponding author email: ayusuastami@student.unud.ac.id

Suastami NMA, Berata IK, Setiasih NLE, Samsuri, Sudimartini NLM, Suatha IK. 2024.

Histopathological picture of white rats heart post application of mimosin from simplisia lamtoro leaf. *Bul. Vet. Udayana*. 16(2): 329-336. DOI:<https://doi.org/10.24843/bulvet.2024.v16.i02.p03>**Abstract**

Mimosine is a toxic compound that can be found in the leaves of the lamtoro plant (*Leucaena leucocephala*). Toxicity that occurs in livestock depends on the concentration of mimosine in the feed and the length of time it is administered. This study aims to determine the histopathological picture of the heart of white rats (*Rattus norvegicus*) given mimosine from lamtoro leaf simplicia at different doses. The research used 2 months old Wistar male white rats weighing 300-350 grams. The 20 experimental animals used were divided into 4 treatment groups, namely P0 (negative control) without mimosine, P1 (positive control) given standard mimosine 5 mg/head/day, P2 given lamtoro leaf simplicia at a dose of 50 mg/head/day, and P3 simplicia lamtoro leaves at a dose of 150 mg/head/day. Mimosine was given orally for 14 days using a probe. On the 15th day, a necropsy was performed, the heart organ was removed and placed in 10% NBF. Next, it is processed to make histopathological preparations with HE staining. Histopathological examination was carried out including three variables: congestion, bleeding and necrosis. The severity of the lesion was scored, namely 0, 1, 2, and 3 respectively for normal, mild, moderate, and severe lesions. The data was then analyzed using the non-parametric Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. The results of the study showed that administration of mimosine from lamtoro leaf simplicia could cause histopathology in the form of congestion, bleeding and necrosis lesions compared to controls and there was no effect on

the difference in the dose of mimosine from lamtoro leaf simplicia between doses of 50 mg/head/day and 150 mg/head/day.

Keywords: histopathology, heart, mimosine, white rat

Abstrak

Mimosin merupakan senyawa toksik yang dapat dijumpai pada daun tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Toksisitas yang terjadi pada ternak bergantung pada konsentrasi mimosin pada pakan serta lama waktu pemberian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran histopatologi jantung tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diberikan mimosin dari simplisia daun lamtoro dengan dosis yang berbeda. Penelitian menggunakan tikus putih jantan galur Wistar berumur 2 bulan dengan berat 300- 350 gram. Hewan coba yang digunakan 20 ekor dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan yaitu P0 (kontrol negatif) tanpa pemberian mimosin, P1(kontrol positif) diberikan mimosin standar 5 mg/ekor/hari, P2 diberikan simplisia daun lamtoro dengan dosis 50 mg/ekor/hari, dan P3 simplisia daun lamtoro dengan dosis 150 mg/ekor/hari. Pemberian mimosin dilakukan selama 14 hari secara oral menggunakan sonde. Pada hari ke 15 dilakukan nekropsis, organ jantung diambil dan dimasukkan ke dalam NBF 10%. Selanjutnya, diproses untuk pembuatan preparat histopatologi dengan pewarnaan HE. Pemeriksaan histopatologi dilakukan meliputi tiga variabel kongesti, pendarahan, dan nekrosis. Tingkat keparahan lesi tersebut dibuat skoring yaitu 0,1,2, dan 3 masing-masing apabila normal, lesi ringan, sedang, dan berat. Data kemudian dianalisis dengan menggunakan uji non parametik *Kruskal-Wallis* dan *Mann-Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mimosin dari simplisia daun lamtoro dapat menimbulkan histopatologi berupa lesi kongesti, pendarahan, dan nekrosis dibandingkan kontrol dan tidak ada pengaruh perbedaan dosis mimosin dari simplisia daun lamtoro antara dosis 50 mg/ekor/hari dengan 150 mg/ekor/hari.

Kata kunci: histopatologi, jantung, mimosin, tikus putih

PENDAHULUAN

Ternak merupakan hewan yang dipelihara dan dimanfaatkan. Para peternak tentu mengharapkan hasil yang maksimal untuk hewan ternaknya, maka perlu memberikan pakan dan nutrisi yang baik. Pakan ialah segala sesuatu yang dapat dimakan dan dicerna seluruh maupun sebagian, dan tidak mengganggu kesehatan ternak (Sandi et al., 2018). Namun, tak dapat dipungkiri bahwa pakan juga bisa menyebabkan keracunan. Keracunan dapat terjadi apabila pakan mengandung anti nutrisi seperti mengonsumsi legum terlalu banyak, batang singkong mengandung sianida, hingga daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) yang mengandung kandungan mimosin.

Daun lamtoro banyak dimanfaatkan sebagai pakan tambahan pada sapi, terutama di daerah kritis. Daun lamtoro banyak mengandung nutrisi berupa protein, flavonoid, tannin, dan saponin (Saputri et al., 2020.) Selain mengandung bahan nutrisi tersebut ternyata daun lamtoro mengandung bahan beracun yaitu mimosin (Jayanegara et al., 2019). Ternak sapi yang diberi pakan daun lamtoro yang berlebihan dan tidak mampu mendetoksifikasi mimosin menjadi 3-hydroxy, 4 IH pyridine (DHP) dengan cepat maka mengakibatkan bulu rontok (Wiratmini, 2014). Keracunan dapat terjadi pula pada semua sistem dalam tubuh yaitu sistem gastrointestinal, sistem kardiovaskuler, dan sistem organ yang lainnya. Sistem kardiovaskuler menjadi sorotan sebab seluruh sirkulasi dalam tubuh melewati sistem ini, salah satu yang terlibat yaitu jantung. Zat racun mengikuti sistem sirkulasi sehingga jantung termasuk organ atau jaringan yang rentan terhadap keracunan (Meily et al., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh mimosin dari simplisia daun lamtoro pada jantung tikus putih.

METODE PENELITIAN

Kelayakan Etik Hewan Coba

Sertifikat persetujuan etik hewan nomor: B/81/un14.2.9/PT.01.04/202

Objek Penelitian

Objek penelitian berupa Tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Wistar dengan jenis kelamin jantan, umur 2 bulan, dan berat badan 300-350 gram. Sampel penelitian adalah jantung.

Rancangan Penelitian

Perlakuan dilakukan selama 14 hari, dan hari ke 15 dilakukan euthanasia serta nekropsi untuk diambil organ jantungnya. Perlakuan dibagi dengan 4 kelompok perlakuan, yaitu P0 sebagai kontrol negatif tanpa pemberian simplisia dan mimosin namun diberikan aquades, P1 diberikan mimosin standar sebagai kontrol positif dengan dosis 5 mg/ekor/hari, P2 diberikan simplisia daun lamtoro dengan dosis 50 mg/ekor/hari, dan P3 diberikan simplisia daun lamtoro dengan dosis 150 mg/ekor/hari. Mimosin standar yang digunakan adalah produk Sigma no produk M0253. Semua tikus dipelihara pada lingkungan yang sama, kemudian pakan diberikan secara *ad libitum*.

Pemberian mimosin dilakukan secara oral dengan menggunakan sonde untuk memastikan perlakuan yang diberikan masuk dalam lambung. Setiap hewan coba diambil organ jantung kemudian dimasukkan ke dalam fixative netral buffer formalin 10% (NBF) selama 3x24 jam. Selanjutnya, organ jantung tersebut diproses untuk pembuatan preparat histopatologi

Pembuatan Simplisia Daun Lamtoro

Daun lamtoro yang dipilih harus yang berwarna hijau, utuh, dan segar dipilih daun lamtoro yang masih muda terletak pada ujung dahan. Kemudian daun lamtoro dikumpulkan lalu dikeringkan. Setelah kering, daun lamtoro dihancurkan kemudian dihaluskan dengan blender hingga diperoleh seperti serbuk hingga berbentuk simplisia. Dari serbuk simplisia ini dilarutkan dalam aquades dengan konsentrasi 50 mg/ml dan 150 mg/ml untuk setiap hewan coba. Sebagai standar pembanding atau kontrol positif (P1) dibuat larutan mimosin dalam bentuk serbuk sebanyak 5 mg/ml pelarut.

Pembuatan Preparat Histopatologi

Pembuatan preparat histopatologi dilakukan dengan metode Kiernan (2015) Organ hati difiksasi dengan larutan neutral buffer formalin 10% minimal 24 jam. Kemudian jaringan dipotong dan dimasukkan ke dalam wadah spesimen. Selanjutnya proses dehidrasi pada konsentrasi alkohol bertingkat yaitu alkohol 70%, 80%, 90%, alkohol absolut I dan absolut II. Tahapan selanjutnya adalah penjernihan dengan xylol dan pencetakan menggunakan parafin, lalu disimpan dalam lemari es. Kemudian dipotong tipis 4-5 μm menggunakan mikrotom. Hasil potongan diapungkan dalam waterbath agar jaringan tidak berlipat. Kemudian sediaan diletakkan pada gelas objek untuk pewarnaan Hematoksilin dan Eosin. Pada pewarnaan HE, sediaan direndam dalam xylol 1 dan 2 untuk dilakukan deparafinasi kemudian dehidrasi dengan perendaman pada alkohol absolut, alkohol 95%, dan alkohol 80% masing-masing selama 2 menit, lalu dicuci dengan air mengalir. Pewarnaan dengan Hematoksilin dilakukan selama 8 menit, dibilas dengan air mengalir, lalu dicuci dengan Lithium karbonat selama 15-30 detik, dibilas dengan air mengalir. Pewarnaan Eosin selama 2-3 menit. Sediaan yang diwarnai eosin dicuci dengan air mengalir lalu dikeringkan. Kemudian sediaan dimasukkan ke dalam alkohol 95% dan alkohol absolut masing-masing sebanyak 10 kali celupan dan ke dalam alkohol absolut 2 selama 2 menit. Selanjutnya ke dalam xylol 1 selama 1 menit dan xylol 2 selama 2

menit. Sediaan kemudian ditetaskan dengan permount sebagai perekat dan ditutup dengan gelas penutup yang dilanjutkan pemeriksaan di bawah mikroskop

Variabel Penelitian

Variabel jantung yang diperiksa meliputi adanya kongesti, perdarahan, dan peradangan pada jaringan jantung. Masing-masing lesi histopatologi dikategorikan berdasarkan tingkat keparahannya dengan skoring yaitu skor 0 berarti normal, skor 1 bersifat ringan/fokal, skor 2 bersifat sedang/multifokal, skor 3 bersifat berat/difusa

Analisis Data

Data hasil pemeriksaan ditabulasi dan dianalisis dengan uji statistik non parametrik *Kruskal Wallis* dan apabila terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,05$) dilakukan uji *Mann Whitney*. Analisis data dilakukan dengan program SPSS Versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengamatan histopatologi jantung tikus yang diberikan mimosin dengan dosis yang bervariasi ditemukan perubahan kongesti multifokal pada P1 dan perubahan kongesti fokal pada P1, P2, dan P3. Sedangkan pada perlakuan kontrol negatif P0 tidak ditemukan adanya perubahan kongesti (Tabel 1).

Perubahan pendarahan dan nekrosis multifokal terjadi pada kelima jaringan jantung dengan perlakuan P1. Sedangkan pada perlakuan kontrol negatif (P0), P2, dan P3 tidak ditemukan perubahan nekrosis maupun pendarahan. Berdasarkan hasil pemeriksaan histopatologi jantung tikus setelah diberikan perlakuan, hasil pemeriksaan histopatologi jantung tikus (data skoring) setelah diberi perlakuan tersaji di Tabel 1.

Dari hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan perolehan rerata perlakuan untuk lesi kongesti, pendarahan, dan nekrosis secara berurutan yaitu (0,003), (0,000), dan (0,000). Menyatakan bahwa nilai rerata untuk lesi kongesti, pendarahan, dan nekrosis menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($P < 0,05$) antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan (terjadi pada Tabel 2). Maka untuk mencari letak perbedaan signifikan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney (tersaji pada Tabel 3).

Hasil uji Mann-Whitney lesi kongesti menunjukkan perlakuan kontrol negatif (P0) dengan P1 dan P3 menunjukkan perbedaan yang signifikan. Kemudian P1 dengan P2 menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perlakuan kontrol negatif (P0) dengan kelompok P2, kelompok P1 dengan kelompok P3 dan kelompok P2 dengan kelompok P3 tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$).

Lesi pendarahan dan nekrosis menunjukkan bahwa kelompok P0 dengan kelompok P1, kelompok P1 dengan kelompok P2, dan kelompok P1 dengan P3 terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,005$). Sedangkan untuk kelompok P0 dengan kelompok P2, kelompok P0 dengan kelompok P3 tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P > 0,005$).

Gambar histopatologi jantung tikus putih sesuai kelompok perlakuan tersaji pada Gambar 1. Pada kelompok kontrol negatif (P0) menunjukkan jaringan jantung masih normal. Pada semua sampel dengan tidak ditemukan kongesti, perdarahan pada miokardium dan tidak teramati adanya nekrosis. Kelompok perlakuan kontrol positif (P1) yaitu pemberian mimosin standard ditemukan adanya kongesti yang bersifat fokal dan multifokal, pendarahan yang bersifat lokal, dan nekrosis bersifat fokal. Pada kelompok P2 dan P3 sama-sama hanya ditemukan lesi kongesti yang bersifat fokal.

Pembahasan

Kongesti adalah kondisi penimbunan darah dalam vena akibat aliran darah yang melambat atau bahkan berhenti. Jantung yang mengalami kongesti akan menyebabkan terjadinya dilatasi kapiler jantung sehingga penuh akan sel darah merah (Salbahaga *et al.*, 2012). Kongesti disebabkan karena beberapa hal seperti reaksi peradangan akibat trauma, toksin, atau mikroorganisme, dalam hal ini kongesti terjadi akibat toksin dari daun lamtoro yang mengandung senyawa mimosin. Senyawa mimosin menyerang organ jantung akan direspon dengan adanya peningkatan aliran darah kemudian terjadinya dilatasi atau pelebaran pada pembuluh darah (Crowe *et al.*, 2011). Dalam kondisi ini aliran darah akan meningkat pada daerah yang terpapar sehingga peningkatan menyebabkan penumpukan darah di area tersebut. Maka lesi kongesti terbentuk akibat adanya peningkatan jumlah darah yang tertahan atau menumpuk dalam pembuluh darah. Secara mikroskopik hampir sama dengan hiperemia, namun pada hiperemia sering ditemukan adanya sel radang.

Pendarahan adalah keluarnya darah dari pembuluh darah atau dalam jaringan. Pada penelitian Peixoto *et al.*, (2008) menemukan adanya kondisi myxedema merupakan kondisi tubuh mengalami hipotiroidisme yang ditemukan pada kasus kematian kambing betina yang berusia 4 tahun pasca memakan daun lamtoro selama empat bulan. Myxedema menyebabkan detak jantung melambat (Dhakal *et al.*, 2015), sehingga tubuh harus memompa darah dengan ekstra dan ketika tekanan yang terjadi tidak dapat ditahan maka dapat mengakibatkan pendarahan. Pada pemeriksaan mikroskopik pendarahan ditandai dengan adanya sel sel darah pada pewarnaan hematoksilin eosin (Tuzzahra *et al.*, 2018).

Lesi nekrosis yang terjadi bersifat multifokal pada seluruh sampel kelompok P1 akibat paparan mimosin yang murni. Nekrosis timbul dikarenakan ketika jantung merespon keracunan dengan cara memompa darah lebih cepat maka menyebabkan dilatasi pembuluh darah yang dapat menimbulkan lesi kongesti dan perdarahan. Dalam hal ini ketika adanya gangguan sirkulasi darah berhubungan dengan pasokan oksigen diketahui bahwa kondisi myxedema menyebabkan beberapa area menjadi kekurangan oksigen (*ischemia*) sehingga area tertentu dalam tubuh yang tidak mendapatkan suplai oksigen dan darah yang cukup dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan kematian sel yang disebut dengan nekrosis (Elshimy *et al.*, 2023). Ciri-ciri sel atau jaringan yang mengalami nekrosis secara mikroskopis akan terjadi batas-batas sel yang tidak jelas atau hilang. Ciri utama yaitu piknosis, karyoheksis, dan karyolisis. Kerusakan sel yang diakibatkan oleh nekrosis ini, selanjutnya direspons oleh sistem imun tubuh yang selanjutnya terjadi peradangan di sekitar jejas yang terjadi (Berata *et al.*, 2020).

Perubahan histopatologi jantung pada tikus putih yang mendapat perlakuan pemberian mimosin dari simplisia daun lamtoro seperti timbul lesi kongesti, pendarahan, dan nekrosis. Perubahan ini sangat beragam pada masing-masing hewan coba. Hal ini bisa dipengaruhi dari dosis pemberian yang berperan penting dalam tingkatan toksik, bisa juga karena respon imun yang berlebihan sehingga terjadi perubahan histopatologi berupa nekrosis maupun perubahan metabolisme yang menyebabkan kadar hematologi meningkat pada glukosa sehingga adanya kekentalan pada darah yang memicu penyumbatan (kongesti) pada jantung dan dapat mengganggu onkotik dan hidrostik yang memicu kerusakan pada sel organ jantung.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Ada perbedaan signifikan perubahan histopatologi berupa lesi kongesti, pendarahan, dan nekrosis jika dibandingkan dengan kontrol. Namun tidak ada pengaruh perbedaan dosis mimosin dari simplisia daun lamtoro antara dosis 50 mg/ekor/hari dengan dosis 150 mg/ekor/hari terhadap lesi kongesti, perdarahan dan nekrosis.

Saran

Perlu penelitian lanjutan dengan menggunakan dosis mimosin dari simplisia yang lebih besar dan jangka waktu pemberian yang lama.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemilik Tempat Pemeliharaan dan Pembiakan Hewan Coba *Bio Mice* dan *Rat*, Kepala Balai Besar Veteriner Denpasar, Kepala Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, yang memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Berata, I.K., Winaya, I.B.O., Adi, A.A.A.M., & Adnyana, I.B.W. (2020). Buku ajar patologi veteriner umum cetakan ke-5. Denpasar: Swasta Nulus. ISBN 978-602-95548-8-5

Crowe, B., Manukyan, J.A., Wang, M.C., Brewster, Y., Herrmann, B.D., Abarbanell, J.L., Weil, A.M., & Meldrum, B.R. (2011). Pretreatment with intracoronary mimosine improves postischemic myocardial functional recovery. *Surgery*. 150(2): 191-195.

Dhokal, P., Pant, M., Acharya, P., Dahal, S., & Bhatt, V. (2015). Myxedema Coma with Reversible Cardiopulmonary Failure: a Rare Entity in 21(St) Century. *MAEDICA—a Journal of Clinical Medicine*. 10: 268-271.

Elshimy, G., Chippa, V., Correa, R., & Myxedema. (2023). In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545193/>

Jayanegara, A., Ridla, M., & Laconi, E.B. (2019). Komponen Anti Nutrisi Pada Pakan. *Buku Ajar Peternakan* (1st ed.). www.ipbpress.com

Kiernan. (2015). Histological And Histochemical Methods: Theory and Practice. *Folia Histochemica Et Cytobiologica*. 54(1): 58-59.

Meily, L., Fatma, K., Mila, L., Doni, T., & Ramdhan, H. (2021). Konsep Dasar Toksikologi Industri. www.fkm.ui.ac.id

Peixoto, P.V., França, T.N., Cunha, B.M., Tavares, D.V.A.M., & Brito MF. (2008). Spontaneous poisoning by *Leucaena leucocephala* in a goat from Rio de Janeiro state, Brazil. *Ci`encia Rural*. 38: 551–555.

Salbahaga, D.P., Supartika, I.K.E., & Berata, I.K. (2012). Distribusi Lesi Negri's Bodies dan Peradangan pada Otak Anjing Penderita Rabies di Bali. *Indon. Med. Vet*. 1(3): 352-360.

Sandi, S., Desiarni, M., & Asmak. (2018). Manajemen Pakan Ternak Sapi Potong di Peternakan Rakyat di Desa Sejaro Sakti Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Beef Cattle Feed Management in People's Farms in Sejaro Sakti Village, Indralaya District, Ogan Ilir. *J. Peternakan Sriwijaya*. 7(1): 21-29.

Saputri, A.E., Dwi, B., Hariyanti, I.A., Ramadhani, W., & Sri, H. (2020). Potensi Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebagai Biopestisida Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Agritrop*. 18(2): 209-216.

Tuzzahra, R., Balqis, U., & Bakri, M. (2018). Gambaran histopatologi paru-paru babi hutan yang terinfeksi parasit internal di Kawasan Lhoknga Aceh Besar. *JIMV*. 2(4): 564-575.

Wiratmini, I. (2014). Detoksifikasi Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan Kaitannya Terhadap Status Nutrisi, Kadar DNA, RNA Kelenjar Mammae Tikus (*Rattus sp*) Laktasi. Universitas Udayana Denpasar. Pp. 1-44.

Tabel

Tabel 1. hasil pemeriksaan histopatologi jantung tikus (data skoring) setelah diberi perlakuan

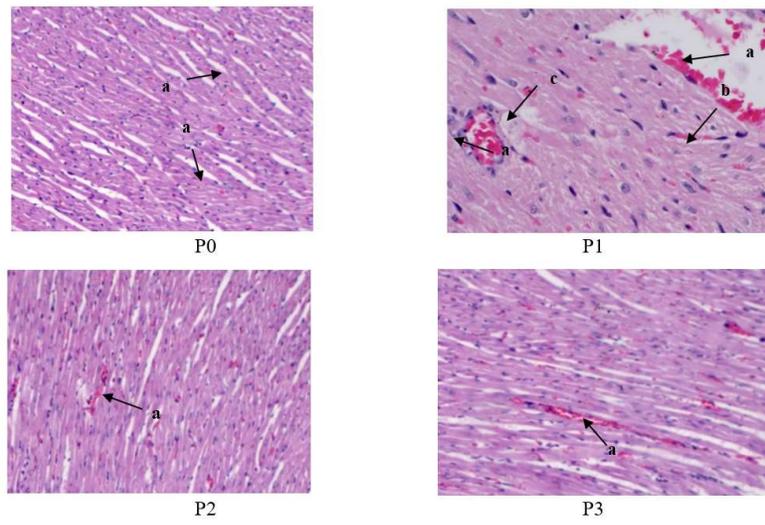
Perlakuan	Ulangan	Data skoring perubahan histopatologi		
		Kongesti	Pendarahan	Nekrosis
Kontrol negatif	1	0	0	0
	2	0	0	0
	3	0	0	0
	4	0	0	0
	5	0	0	0
	Rerata	0	0	0
Kontrol Positif	1	2	2	2
	2	1	2	2
	3	2	2	2
	4	2	2	2
	5	1	2	2
	Rerata	1,6	2	2
Perlakuan dosis 50 mg/ekor/hari	1	1	0	0
	2	0	0	0
	3	1	0	0
	4	0	0	0
	5	1	0	0
	Rerata	1	0	0
Perlakuan dosis 150 mg/ekor/hari	1	1	0	0
	2	1	0	0
	3	1	0	0
	4	1	0	0
	5	1	0	0
	Rerata	1	0	0

Keterangan: Skoring: 0=normal, tidak ada lesi; 1=ringan, lesi bersifat fokal; 2=sedang, lesi bersifat multifokal; parah, lesi bersifat difusa

Tabel 2. Hasil uji Kruskal Wallis

	Kongesti	Perdarahan	Nekrosis
Chi-Square	14.275	19.000	19.000
Df	3	3	3
Asymp. Sig	0.003	0.000	0.000

Gambar



Gambar 1. Hasil Histopatologi Jantung Tikus. Kelompok kontrol negatif (P0): a) inti sel otot. Kelompok kontrol positif (P1): (a) kongesti, (b) pendarahan, (c) nekrosis. Kelompok P2: (a) kongesti. Kelompok P3: (a) kongesti (HE, 400x)