

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI HEPAR DAN JUMLAH
MONOSIT TERHADAP PAPARAN DOSIS TINGGI ASAP
ROKOK ELEKTRIK PADA TIKUSPUTIH (*Rattus norvegicus*)**

SKRIPSI



Oleh:
BAGUS ALAMSYAH
NPM: 21820091

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2025**

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI HEPAR DAN JUMLAH
MONOSIT TERHADAP PAPARAN DOSIS TINGGI ASAP
ROKOK ELEKTRIK PADA TIKUS PUTIH (*Rattus
norvegicus*)**

SKRIPSI

Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan pada
Fakultas kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Oleh :
BAGUS ALAMSYAH
NPM. 21820091

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI HEPAR DAN JUMLAH
MONOSIT TERHADAP PAPARAN DOSIS TINGGI ASAP
ROKOK ELEKTRIK PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

Oleh :

BAGUS ALAMSYAH
NPM. 21820091

Skripsi ini telah memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan telah disetujui oleh
Komisi Pembimbing yang tertera di bawah ini :

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Dr. Rondius Solfaine, drh., MP., AP.Vet.

Pembimbing Pendamping,

drh. Dian Ayu Kartika S., M.Vet

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya



BUNDESA APRITVA, M.Vet
Tanggal : 03 Juli 2025

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa:

Nama : Bagus Alamsyah

NPM : 21820091

Telah melakukan perbaikan terhadap naskah skripsi yang berjudul :

Gambaran Histopatologi Hepar Dan Jumlah Monosit Terhadap Paparan Dosis Tinggi Asap Rokok Elektrik Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Sebagaimana yang telah disarankan oleh tim penguji pada tanggal; 03 Juli 2025

Tim Penguji

Ketua

Dr. Rondius Solfaine, drh., MP., AP. Vet.

Anggota,

drh. Dian Ayu Kartika S., M.Vet

drh. Palestin, M.Imun

GAMBARAN HISTOPATOLOGI HEPAR DAN JUMLAH MONOSIT TERHADAP PAPARAN DOSIS TINGGI ASAP ROKOK ELEKTRIK PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)

BAGUS ALAMSYAH

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh paparan asap rokok elektrik dosis tinggi terhadap perubahan histopatologi hati dan jumlah monosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). Sampel tikus dibagi menjadi beberapa kelompok yang diberi paparan dengan dosis berbeda, kemudian dilakukan analisis histopatologi hati dan hitung jumlah monosit dari sampel darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan asap rokok elektrik menyebabkan peningkatan infiltrasi sel radang dan nekrosis pada jaringan hati, dengan intensitas meningkat seiring dosis paparan. Meskipun demikian, tidak ditemukan perubahan signifikan pada jumlah monosit secara statistik. Penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan asap rokok elektrik masih berpotensi menimbulkan kerusakan organ hati, meskipun respons imun melalui monosit tidak menunjukkan perubahan signifikan. Perlu penelitian lanjutan untuk evaluasi dampak jangka panjang dan pemulihan jaringan hati pasca paparan.

Kata kunci: Asap rokok elektrik, hati, monosit, infiltrasi sel radang, nekrosis, tikus putih.

**HISTOPATHOLOGICAL FINDINGS OF THE LIVER AND
MONOCYTE COUNTS IN RESPONSE TO HIGH-DOSE
EXPOSURE TO ELECTRONIC CIGARETTE
SMOKE IN WHITE RATS
(*Rattus norvegicus*)**

BAGUS ALAMSYAH

ABSTRACT

*This study aimed to determine the effect of high-dose exposure to electronic cigarette smoke on histopathological changes in the liver and monocyte counts in white rats (*Rattus norvegicus*). The rat samples were divided into several groups that were exposed to different doses, followed by histopathological analysis of the liver and counting of monocyte numbers from blood samples. The results of the study showed that exposure to electronic cigarette smoke caused an increase in inflammatory cell infiltration and necrosis in liver tissue, with the intensity increasing with the exposure dose. However, no statistically significant changes were found in monocyte numbers. This study confirmed that the use of e-cigarette smoke still had the potential to cause liver damage, even though the immune response via monocytes did not show significant changes. Further research was needed to evaluate the long-term effects and liver tissue recovery following exposure.*

Keywords: *E-cigarette smoke, liver, monocytes, inflammatory cell infiltration, necrosis, white rats*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas
Wijaya Kusuma Surabaya :

Nama : Bagus Alamsyah
NPM : 21820091
Program Studi : Pendidikan Kedokteran Hewan
Fakultas : Kedokteran Hewan

Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :

**Gambaran Histopatologi Hepar Dan Jumlah Monosit Terhadap
Paparan Dosis Tinggi Asap Rokok Elektrik Pada Tikus Putih (*Rattus
norvegicus*)**

Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Wijaya
Kusuma Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain,
dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis
tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama
tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya,

Pada tanggal: 03 Juli 2025

Yang menyatakan,


(Bagus Alamsyan)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul. “GAMBARAN HISTOPATOLOGI HEPAR DAN JUMLAH MONOSIT TERHADAP PAPARAN DOSIS TINGGI ASAP ROKOKELEKTRIKPADATIKUS PUTIH(*Rattus norvegicus*)”.

Maksud dan tujuan penulisan ini adalah untuk memenuhi syarat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Hewan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Terwujudnya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Prof. H. Widodo Ario Kentjono, dr. Sp.THT-KL (K), yang telah memberikan izin dan menerima penulis sebagai mahasiswa di Fakultas Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya drh. Desty Apritya, M.Vet yang telah membantu kelancaran pendidikan penulis di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. drh. Intan Permatasari Hermawan, M.Si, selaku Ketua Program Studi Serjana Kedokteran Hewan (S-1) Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah membantu penulis dalam memberikan

arahan dan bimbingan selama menempuh perkuliahan di Fakultas Kedokteran Hewan.

4. Dr. Rondius Solfaine, drh., MP., AP. Vet. selaku dosen Pembimbing Utama atas segala ilmu, bimbingan, kesabaran, nasehat, saran, fasilitas dan waktu yang telah diberikan, serta melakukan perbaikan skripsi hingga selesai.
5. drh. Dian Ayu Kartika S., M.Vet selaku dosen Pembimbing Pendamping yang telah membimbing, mengarahkan, memberi dorongan semangat dan mengoreksi skripsi ini dengan penuh kesabaran dan ketulusan demi menyempurnakan skripsi.
6. drh. Palestin, M.Imun selaku dosen Penguji yang telah berbesar hati membimbing, meluangkan waktu, mengarahkan dan mengoreksi skripsi dengan kesabaran dan ketulusan.
7. Seluruh Dosen dan Staf di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah membantu dalam menyelesaikan studi.
8. Kedua orang tua penulis yang tercinta, Bapak Ahmad Aziz dan Ibu Mugiarti yang selalu memberikan dukungan moral, material, doa, semangat, berjuta kepercayaan dan kasih sayang yang luar biasa dalam kelancaran dan keberhasilan anaknya menyelesaikan pendidikan.
9. Kedua adik penulis yang tersayang, Ryan Syahmika dan Firly Habib Firmansyah yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam kelancaran dan keberhasilan menyelesaikan pendidikan.
10. Kepada Yosita Rizky Ninda Sari yang selalu memberi semangat secara langsung kepada penulis, setiap kata, setiap ide, dan setiap usaha penulis

dalam skripsi ini adalah bentuk rasa terima kasih penulis atas cinta dan perhatian yang tidak pernah habis.

11. Kepada tim penelitian Fahmi, Rio, Hikmah, dan Pinta. Terima kasih atas bantuan motivasi yang selalu kalian berikan pada penulis.
12. Kepada teman-teman seperjuangan yaitu Raya, Dino, Dyan Nugrahadi, Ibra, Dyan Maharsi, Rafli, Reza, Ibnu, Wisnu, dan Yusuf yang menemani selama proses awal perkuliahan sampai pembuatan skripsi ini dan selalu memberikan semangat kepada penulis.
13. Ucapan terima kasih kepada diri sendiri yang sudah berusaha semaksimal mungkin dan bertahan sejauh ini dalam menyelesaikan penulisan skripsi untuk meraih gelar sarjana kedokteran hewan.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi masyarakat dan semua pihak yang membaca. Aamiin.

Surabaya, 30 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERNYATAAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Hipotesa	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Rokok elektrik	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Kandungan	5
2.1.3 Struktur dan Cara Kerja	6
2.2 Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	7
2.2.1 Identifikasi Umum	7
2.2.2. Anatomi.....	8
2.2.3 Fisiologi	9
2.3 Hati (Hepar).....	10

2.3.1 Definisi.....	10
2.3.2 Anatomi Fisiologi	11
2.3.3 Cara Kerja	12
2.3.4 Histologi Normal	13
2.4 Monosit.....	14
III. MATERI DAN METODE.....	17
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	17
3.2 Materi Penelitian.....	17
3.2.1 Bahan Penelitian	17
3.2.2 Alat Penelitian	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.3.2 Variabel Penelitian	18
3.4 Prosedur Penelitian	19
3.4.1 Persiapan Hewan Coba	19
3.4.2 Perlakuan Paparan Asap Rokok Elektrik	19
3.4.3 Prosedur Perlakuan.....	22
3.4.4 Perhitungan sampel.....	22
3.4.5 Pengambilan Sampel dan Pembuatan Preparat Histologi	23
3.4.6 Pengambilan Sampel Darah dan Penghitungan Monosit	26
3.4.7 Skoring Histopatologi	27
3.2 Analisis Data.....	29
3.3 Kerangka Penelitian.....	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Penelitian	31
4.1.1 Hasil Skoring Jaringan Hepar Tikus	31
4.1.2 Infiltrasi Sel Radang.....	32
4.1.3 Nekrosis	33
4.1.4 Apusan Darah.....	34
4.1.5 Gambaran Apusan Darah Monosit.....	35
4.1.6 Gambaran Histopatologi Hepar	37
4.2 Pembahasan	39
4.2.1 Hasil Jumlah Monosit	39
4.2.2 Histopatologi Hepar	41

V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Tabel rancangan unit perlakuan.....	21
3.2 Skoring nekrosis	28
3.3 Skoring infiltrasi sel radang	28
4.1 Hasil Uji Statistik Infiltrasi Sel Radang pada hepar terhadap paparan dosis tinggi asap rokok elektrik pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	32
4.2 Hasil Uji Statistik Nekrosis pada hepar terhadap paparan dosis tinggi asap rokok elektrik pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	33
4.3 Hasil Uji Statistik Jumlah Sel Monosit terhadap paparan dosis tinggi asap rokok elektrik pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Rokok Elektrik	5
2. 2 Cara kerja rokok elektrik.....	7
2. 3 Tikus putih jantan galur wistar.....	8
2. 4 Anatomi tikus	9
2. 5 Anatomi hepar (Gambar A) Anterior view (Gambar B) Posterior view	12
2. 6 Histopat hepar tikus (tanda panah) Daerah portal tikus kecil kurang terlihat jelas dibandingkan tikus besar	13
2. 7 Struktur sel hati A. Hepatosit B. Sel-sel Stellata dan ruang Disse C. Sinusoid endotelium D. Sel Kupffer E. Penetrasi dalam endotelium F. Rongga sinusoid.....	14
2. 8 Sel monosit.....	15
4. 1 Diagram batang perbandingan hasil skoring histopatologi hepar. Adapun gambaran histopatologi pada hepar tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) terhadap paparan asap rokok elektrik dengan pewarnaan HE pada kelompok perlakuan P0 (Konrol), P1, P2, P3.....	32
4. 2 Gambar apusan darah yang menunjukkan sel monosit pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) pada kelompok P0 (kontrol).....	35
4. 3 Gambar apusan darah menunjukkan sel monosit pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) pada kelompok P1 (dosis 3,5 mg).....	36
4. 4 Gambar apusan darah yang menunjukkan sel monosit tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) pada kelompok P2 (dosis 7 mg)	36

4.5	Gambar apusan darah yang menunjukkan sel monosit tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) pada kelompok P3 (dosis 14 mg).	37
4.6	Gambaran histopatologi hepar menunjukkan nekrosis (merah), dan infiltrasi sel radang (kuning) pada kelompok P1 (dosis 3,5 mg) (HE :10X).	37
4.7	Gambaran histopatologi hepar menunjukkan nekrosis (merah), dan infiltrasi sel radang (kuning) pada kelompok P2 (dosis 7 mg) (HE : 10X).	38
4.8	Gambaran histopatologi hepar menunjukkan nekrosis (merah), dan infiltrasi sel radang (kuning) pada kelompok P2 (dosis 14 mg) (HE : 10X).	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pemeriksaan jumlah monosit apusan darah	50
2. Surat Keterangan Penelitian	51
3. Hasil Skoring Histopatologi.....	52
4. Surat Pembuatan Histopatologi	53
5. Analisis data <i>ANOVA</i> hasil jumlah monosit	54
6. Analisis data <i>Kruskal Wallis Test</i> dan <i>Mann Whitney Test</i> hasil skoring histopatologi.....	55
7. Dokumentasi Penelitian	61
8. Sertifikat Uji Kelaikan Etik	63
9. Sertifikat Uji Plagiasi.....	64