

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI PARU DAN JUMLAH
NEUTROFIL YANG TERPAPAR ASAP ROKOK ELEKTRIK
DOSIS TINGGI PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

SKRIPSI



Oleh :
Fahmi Winata Aditiyo
NPM. 21820076

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

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI PARU DAN JUMLAH
NEUTROFIL YANG TERPAPAR ASAP ROKOK ELEKTRIK
DOSIS TINGGI PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

SKRIPSI

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

Oleh :
FAHMI WINATA ADITIYO
NPM. 21820076

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

2025

HALAMAN PENGESAHAN

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI PARU DAN JUMLAH
NEUTROFIL YANG TERPAPAR ASAP ROKOK ELEKTRIK
DOSIS TINGGI PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

Oleh :

FAHMI WINATA ADITIYO
NPM. 21820076

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 :

Pembimbing Utama,

Menyetujui,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Rondius Solfaine, drh., MP., APVet.
drh. Marek Yohana Kurniabudhi, M.Vet

Mengetahui,
Dekan Fakultas kedokteran Hewan
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya


drh. Desty Apritva., M. Vet.

Tanggal : 23 Juni 2025

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa :

Nama : Fahmi Winata Aditiyo

NPM : 21820076

Telah melakukan perbaikan terhadap naskah Skripsi yang berjudul :

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI PARU DAN JUMLAH
NEUTROFIL YANG TERPAPAR ASAP ROKOK ELEKTRIK
DOSIS TINGGI PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

Sebagaimana yang disarankan oleh tim penguji pada 23 Juni 2025

Tim Penguji,

Ketua



Dr. Rondius Solfaine, drh., MP., APVet.

Anggota,



drh. Marek Yohana Kurniabudhi, M.Vet



drh. Palestin., M.Imun

GAMBARAN HISTOPATOLOGI PARU DAN JUMLAH NEUTROFIL YANG TERPAPAR ASAP ROKOK ELEKTRIK DOSIS TINGGI PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)

FAHMI WINATA ADITYO

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran histopatologi paru dan jumlah neutrofil yang terpapar asap rokok elektrik dosis tinggi pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). Sebanyak 20 ekor tikus putih jantan dengan empat perlakuan yaitu P0 (kontrol), P1 (dipaparkan asap rokok elektrik dengan dosis nikotin 3,5 mg), P2 (dipaparkan asap rokok elektrik dengan dosis nikotin 7 mg), dan P3 (dipaparkan asap rokok elektrik dengan dosis nikotin 14 mg). Masing-masing perlakuan dilakukan selama 60 menit dan diobservasi selama 24 jam sebelum dilakukan nekropsi. Nekropsi dilakukan guna mengambil paru dan sedikit darah untuk pembuatan apusan darah. Lesi yang diamati adalah nekrosis dan infiltrasi sel radang, serta melihat jumlah sel neutrofil pada darah dengan menggunakan mikroskop. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tikus yang terpapar asap rokok elektrik dosis tinggi ini mengalami perubahan histopatologi berupa nekrosis, dan infiltrasi sel radang. Adapun, hasil pada apusan darah jumlah neutrofil mengalami penurunan yang signifikan seiring peningkatan dosis paparan asap.

Kata kunci : Rokok elektrik, paru, nekrosis, infiltrasi sel radang, neutrofil.

HISTOPATHOLOGICAL FEATURES OF THE LUNGS AND NEUTROPHIL COUNT IN WHITE RATS (*Rattus norvegicus*) EXPOSED TO HIGH-DOSE ELECTRONIC CIGARETTE SMOKE

FAHMI WINATA ADITYO

ABSTRACT

This study was conducted to examine the histopathological features of the lungs and neutrophil count in white rats (*Rattus norvegicus*) exposed to high doses of electronic cigarette smoke. A total of 20 male white rats were divided into four treatment groups: P0 (control), P1 (exposed to electronic cigarette smoke with a nicotine dose of 3.5 mg), P2 (nicotine dose of 7 mg), and P3 (nicotine dose of 14 mg). Each treatment was administered for 60 minutes and observed for 24 hours prior to necropsy. The necropsy was performed to collect lung tissue and blood samples for blood smear preparation. The observed lesions included necrosis and inflammatory cell infiltration, as well as neutrophil count in the blood using a microscope. The results of this study showed that rats exposed to high doses of electronic cigarette smoke exhibited histopathological changes in the form of necrosis and inflammatory cell infiltration. In addition, the blood smear results revealed a significant decrease in neutrophil count with increasing exposure doses.

Keywords: *Electronic cigarette, lung, necrosis, inflammatory cell infiltration, neutrophil*

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Fahmi Winata Adityo

NPM : 21820076

Program Studi : S1 Pendidikan Dokter Hewan

Fakultas : Kedokteran Hewan

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

Gambaran Histopatologi Paru dan Jumlah Neutrofil Yang Terpapar Asap Rokok Elektrik Dosis Tinggi pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*).

Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya, di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin 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 : 23 Juni 2025

Yang menyatakan,



(Fahmi Winata Adityo)

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan Salam senantiasa tercurah kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa manusia dari alam jahiliyah kepada alam yang terang menerang yang penuh ilmu pengetahuan seperti saat sekarang ini.

Penulisan skripsi ini diselesaikan guna melengkapi tugas akhir Program S1 Jurusan Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Adapun judul skripsi ini adalah “**Gambaran Histopatologi Pada Paru Yang Terpapar Asap Vape Dengan Dosis Tinggi Pada Tikus Putih (*Ratus Norvegicus*)**”. 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. Dr. H. Widodo Ario Kentjono, dr. Sp.THT-KL, FICS yang telah memberikan ijin dan menerima penulis sebagai mahasiswa di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. drh. Desty Apritya, M.Vet selaku dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah membantu penulis dalam kelancaran menempuh studi.
3. drh. Rondius Solfaine, M.P., APVet selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing dan memberi motivasi, semangat serta ide dalam penulisan skripsi ini hingga selesai.

4. drh. Marek Yohana Kurniabudhi, M.Vet, selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga penulisan skripsi ini terselesaikan.
5. drh. Palestin, M. Imun selaku dosen penguji yang telah memberikan kesempatan waktu dan pikiran hingga saran dalam menyempurnakan penulisan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staf Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang turut andil dalam membantu penulis menyelesaikan studi S-1.
7. Orangtua penulis yang tercinta, Bapak Slamet Riyadi dan Ibu Lilik Suharti, yang senantiasa tulus memberikan doa dan dukungan yang tidak ada hentinya diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyelesaikan penulisan skripsi sampai akhir.
8. Kepada kakak penulis tersayang, Dily Eka Sari dan Erwin Dwi Hariyadi yang telah memberikan dukungan dan semangat serta do'a.
9. Kepada Team Penelitian Hikmah, Rio, Bagus, Pinta. terimakasih atas bantuan motivasi yang selalu kalian berikan pada penulis.
10. Kepada Erika Nur Aini, A.Md. Kep yang selalu memberi semangat secara langsung kepada penulis, Menurut penulis karena semangat yang di berikan adalah semangat utama yang selalu membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

11. Kepada teman-teman seperjuangan yaitu Arya, Aby, Akmal, Bagus alif, Nizar, Sakti, Syekan, Yudha, Ali, Azza, Nadia Purwa, dan Farah yang menemani selama proses awal perkuliahan sampai pembuatan skripsi ini dan selalu memberikan semangat kepada penulis.
12. Terimakasih kepada Keluarga Besar Minat Profesi Satwa Liar yang memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
13. Ucapan 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 skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi perbaikanperbaikan kedepan. Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat. Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Surabaya, 31 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Hipotesis	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Definisi Rokok Elektrik.....	6
2.2 Struktur dan Cara Kerja Rokok Elektrik.....	7
2.3 Kandungan dan Dampak Rokok Elektrik	8
2.4 Asap Rokok Elektrik.....	11
2.5 Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	12
2.6 Paru paru.....	15

2.6.1 Anatomi Paru paru	15
2.6.2 Fisiologi paru paru	16
2.7 Neutrofil.....	18
III. MATERI DAN METODE.....	21
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.2 Materi Penelitian.....	21
3.2.1 Bahan Penelitian.....	21
3.2.2 Alat Penelitian	21
3.3 Metode Penelitian	21
3.3.1 Jenis Penelitian.....	21
3.3.2 Variabel Penelitian	22
3.4 Prosedur Penelitian	23
3.4.1 Persiapan Hewan Coba	23
3.4.2 Perlakuan Paparan Asap Vape	24
3.4.3 Prosedur Perlakuan.....	26
3.4.4 Perhitungan sampel dan Besaran sampel	27
3.4.5 Pengambilan Sampel dan Pembuatan Preparat Histologi	27
3.4.6 Pengambilan Sampel Darah dan Penghitungan Neutrofil.....	30
3.4.7 Skoring Histopatologi	32
3.4 Analisis Data.....	33
3.5 Kerangka Penelitian.....	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.1.1 Hasil Skoring Jaringan Paru Tikus.....	36
4.1.2 Infiltrasi Sel Radang.....	37
4.1.3 Nekrosis	38
4.1.4 Apusan Darah.....	39
4.1.5 Gambaran Apusan Darah Neutrofil	40
4.1.6 Gambaran Hispatologi Paru	42
4.2 Pembahasan	45
4.2.1 Hasil Jumlah Neutrofil	45

4.2.2 Histopatologi Paru.....	48
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN-LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Struktur Dasar Rokok Elektrik.....	7
Gambar 2. 2 Tikus Putih (<i>Rattus novergicus</i>).....	13
Gambar 2. 3 Paru-paru pada tikus putih	16
Gambar 2. 4 Hispatologi Paru-Paru tikus putih	17
Gambar 2. 5 Neutrofil pada tikus putih	18
Gambar 4. 1 Diagram batang perbandingan hasil skoring histopatologi paru.....	36
Gambar 4. 2 Tanda panah menunjukkan sel neutrofil pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) pada kelompok P0 (kontrol)	39
Gambar 4. 3 Tanda panah menunjukkan sel neutrofil pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) pada kelompok P1 (dosis 3,5 mg)	41
Gambar 4. 4 Tanda panah menunjukkan sel neutrofil tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) pada kelompok P2 (dosis 7 mg)	41
Gambar 4. 5 Tanda panah menunjukkan sel neutrofil tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) pada kelompok P3 (dosis 15 mg).	42
Gambar 4. 6 Gambaran histopatologi paru menunjukkan nekrosis (merah), dan infiltrasi sel radang (kuning) pada kelompok P1 (dosis 3,5 mg) (HE : 10X)	43
Gambar 4. 7 Tampak Gambaran histoatologi paru menunjukkan nekrosis (merah), dan infiltrasi sel radang (kuning) pada kelompok P2 (dosis 7 mg) (HE : 10X)	43

Gambar 4. 8 Tampak gambaran histopatologi paru yaitu nekrosis (merah) dan infiltrasi sel radang (kuning) pada kelompok P3 (dosis 15 mg) (HE : 10X) 44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3. 1 Tabel rancangan kelompok perlakuan dosis.....	26
Tabel 3. 2 Skoring nekrosis	33
Tabel 3. 3 Skoring infiltrasi sel radang.....	33
Tabel 4.2 Rerata jumlah infiltrasi sel radang paru terhadap paparan dosis tinggi asap rokok elektrik pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	37
Tabel 4.3 Rerata jumlah nekrosis paru terhadap paparan dosis tinggi asap rokok elektrik pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	38
Tabel 4.1 Rerata jumlah apusan darah sel neutrofil.....	39