

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH OKRA
(*Abelmoschus esculentus*) TERHADAP GAMBARAN
HISTOPATOLOGI PULMO MENCIT (*Mus
musculus*) YANG DIPAPAR
*CARBON BLACK***



Oleh

MUHAMAD ARIF Rianto
NIM 061811133127

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH OKRA (*Abelmoschus esculentus*) TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI PULMO MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIPAPAR *CARBON BLACK*

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

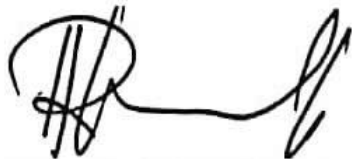
Oleh

MUHAMAD ARIF Rianto

NIM 061811133127

Menyetujui

Komisi Pembimbing,



(Prof. Dr. Widjiati, drh., M.Si.)
Pembimbing Utama



(Martia Rani Tacharina drh., M.Si.)
Pembimbing Serta

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul:

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BUAH OKRA (*Abelmoschus
esculentus*) TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI PULMO
MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIPAPAR CARBON BLACK**

tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 18 April 2022



Muhamad Arif Rianto
NIM. 061811133127

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian pada

Tanggal: 28 Maret 2022

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Dr. Nusdianto Triakoso, MP., drh.
Sekretaris : Dr. Thomas Valentinus W., drh., M.Si.
Anggota : Dr. Kadek Rachmawati, drh., M. Kes.
Pembimbing Utama : Prof. Dr. Widjiati, drh., M.Si.
Pembimbing Serta : Martia Rani Tacharina drh., M.Si.

Telah dinilai pada

Tanggal: 18 April 2022

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Dr. Nusdianto Triakoso, MP., drh.
Anggota : Dr. Thomas Valentinus W., drh., M.Si.
: Dr. Kadek Rachmawati, drh., M. Kes.
: Prof. Dr. Widjiati, drh., M.Si.
: Martia Rani Tacharina drh., M.Si.

Surabaya, 18 April 2022

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Dr. Mirni Lamid, MP., drh.

NIP. 196201161992032001

RINGKASAN

Pencemaran udara yang berlebih dapat berakibat negatif bagi tubuh, salah satu bahan pencemar udara adalah *Carbon Black*. *Carbon Black* yang berukuran puluhan hingga ratusan nanometer dapat masuk hingga ke dalam pulmo. Komponen *Carbon black* bersentuhan dengan sel epitel paru-paru yang menghasilkan *Reactive Oxidative Species* (ROS) dan memproduksi berbagai mediator seperti *Tumor Nekrosis Faktor-alpha* (TNF- α). Mediator ini yang menyebabkan terjadinya rekrutmen sel inflamasi terutama netrofil dan makrofag. Proses inflamasi mensekresikan berbagai macam sitokin proinflamasi yang menyebabkan gangguan hemodinamik seperti kongesti karena berkurangnya aliran darah yang keluar dari vena. Selain itu inflamasi tersebut mengakibatkan penebalan septa alveoli pada pulmo.

Antioksidan merupakan salah satu bahan yang dapat mengurangi proses inflamasi dan gangguan hemodinamik. Buah okra (*Abelmoschus esculentus*) mengandung quercetine yang merupakan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Flavonoid dapat berfungsi sebagai antiinflamasi dengan menghambat terbentuknya sitokin proinflamasi seperti TNF- α , IL-6, dan IL-1 β . Tujuan penelitian ini yaitu membuktikan ekstrak buah okra dapat mengurangi kongesti dan penebalan septa alveoli pada pulmo mencit yang dipapar *Carbon Black*.

Penelitian ini menggunakan 25 ekor mencit (*Mus musculus*) betina dengan berat badan 20-25gram berumur delapan minggu. Sampel dibagi menjadi lima kelompok perlakuan dan masing-masing kelompok terdapat lima ekor mencit. Kelompok kontrol negatif (K-) diberi aquadest peroral dan tanpa dipapar *Carbon Black*, kelompok kontrol positif (K+) diberi aquadest peroral, kelompok perlakuan

1 (P1), kelompok perlakuan 2 (P2), dan kelompok perlakuan 3 (P3) yang masing-masing diberikan ekstrak buah okra sebesar 4 mg/20gBB, 8 mg/20gBB, dan 16 mg/20gBB peroral, selanjutnya K⁺, P1, P2, dan P3 dipapar *Carbon Black* dengan dosis 1064 mg/m³ selama enam jam.

Penelitian ini dilakukan selama 30 hari. Diakhir penelitian semua hewan coba dieuthanasi untuk diambil pulmonya. Pulmo dibuat sediaan histopatologi dengan pewarnaan *Hematoxylineosin* dan dilakukan skoring kongesti dan penebalan septa alveoli. Penelitian ini diuji secara statistik dianalisis dengan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*, semua uji dianalisis menggunakan program komputer.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kongesti alveoli pada kelompok K⁻, K⁺, P1, P2, dan P3 adalah $1,22^a \pm 0,50$, $3,12^c \pm 0,38$, $2,32^b \pm 0,28$, $2,14^b \pm 0,32$, dan $1,48^a \pm 0,34$. rata-rata untuk penebalan septa alveoli pada kelompok K⁻, K⁺, P1, P2, dan P3 adalah $0,88^a \pm 0,26$, $3,16^c \pm 0,35$, $2,24^b \pm 0,43$, $2,12^b \pm 0,41$, dan $1,08^a \pm 0,30$. Hasil analisis statistik untuk kongesti dan penebalan septa alveoli sama-sama menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata ($p < 0.05$) antara K⁻ dan kelompok K⁺, P1 dan P2, namun tidak ada perbedaan nyata ($p > 0.05$) antara K⁻ dan kelompok P3 dan terdapat perbedaan nyata antara K⁺ dan kelompok P1, P2, dan P3.

Kesimpulan penelitian ini adalah pemberian ekstrak buah okra (*Abelmoschus esculentus*) dapat menurunkan tingkat kongesti dan mengurangi penebalan septa alveoli pada pulmo mencit (*Mus musculus*) yang dipapar *Carbon Black*.

**THE EFFECT OF OKRA PODS EXTRACT (*Abelmoschus esculentus*) ON
THE PULMONARY HYSTOPATHOLOGICAL FEATURES OF MICE
(*Mus musculus*) EXPOSED TO CARBON BLACK**

Muhamad Arif Rianto

ABSTRACT

The study aimed to examine the preventive effect of okra pods (*Abelmoschus esculentus*) extract on reducing the congestion amount and thickening level of pulmonary alveoli septa in mice (*Mus musculus*). A total of 25 female mice were used and divided into 5 groups. The negative control group (K-) and the positive control group (K+) were given aquadest orally, while the treatments' group P1, P2, and P3 pretreated with okra pods extract orally with dose of 4 mg/20gBW, 8mg/20gBW and 16 mg/20gBW. Later the K(+), P1, P2, and P3 were exposed to 1064 mg/m³ Carbon Black for 6hours/day for 30 days. The results showed that the average number of alveolar congestions in the K-, K+, P1, P2, and P3 groups was 1.22^a±0.50, 3.12^c±0.38, 2.32^b±0.28, 2.14^b±0.32, and 1.48^a±0.34. The mean for alveolar septa thickening in the K-, K+, P1, P2, and P3 groups were 0.88^a±0.26, 3.16^c±0.35, 2.24^b±0.43, 2.12^b±0.41, and 1.08^a±0.30. The statistical analysis result showed that there was a significant difference (p<0.05) between the K- with K+, P1, and P2. On contrary, K- has no significant difference (p>0.05) with P3. Meanwhile, there was a significant difference (p<0.05) between the K+ and P1, P2, and P3. There was no significant difference (p>0.05) of P1 and P2. This study concluded that 16 mg/20gBW gave the maximum preventive effect on reducing congestion and septa alveolar thickening in the mice lungs exposed by Carbon Black.

Keywords: Okra pods extract, Carbon Black, congestion, thickening alveoral septa

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, inayah, serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus esculentus*) Terhadap Gambaran Histopatologi Pulmo Mencit (*Mus musculus*) Yang Dipapar *Carbon Black*”. Tidak lupa sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW dan para sahabatnya. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., M. P selaku Dekan, Dr. Rimayanti, drh., M. Kes. selaku Wakil Dekan I, Dr. Iwan Sahrial Hamid, drh., M. Si selaku Wakil Dekan II, Prof. Mustofa Helmi Effendi, drh., DTAPH selaku Wakil Dekan III atas kesempatan yang telah diberikan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Prof. Dr. Widjiati, drh., M. Si selaku pembimbing utama dan sekaligus pembimbing penelitian yang telah banyak membantu dan memberikan kesempatan pada penulis untuk mengikuti penelitian dan bimbingannya selama ini. Martia Rani Tacharina drh., M.Si. Selaku pembimbing serta yang telah banyak menyempatkan waktu, membimbing dan memberikan masukan pada penelitian sampai penyusunan skripsi berakhir. Dr. Nusdianto Triakoso, MP., drh. selaku ketua penguji, Dr. Thomas Valentinus W., drh., M.Si. selaku sekretaris penguji dan Dr. Kadek Rachmawati, drh., M. Kes. selaku anggota penguji yang telah meluangkan waktu serta tenaganya untuk memberikan ilmu, masukan kepada penulis sehingga banyak membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

Sunaryo Hadi Warsito drh., M.P. selaku dosen wali atas bimbingan akademik dan masukan yang diberikan selama menjadi mahasiswa di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Seluruh Dosen di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas bimbingan serta wawasan ilmu yang diberikan selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan.

Staf dosen embriologi meliputi Prof. Dr. Widjiati, drh., M. Si, Prof. Dr. H. Bambang Poernomo Soenardirahardjo, Drh. Ms. Pa Vet (K), Dr. Epy Muhammad Luqman, drh., M. Si, dan Dr. Maslichah Machfruchati drh., M. Si yang telah membimbing dan memberikan kesempatan penulis menjadi salah satu asisten dosen dan bagian dari laboratorium embriologi.

Ayahanda Setu Wijaya, Ibunda Maisaroh, dan kakak penulis Eka Desi Saputri yang telah memberi doa, dukungan, serta semangat sampai sekarang.

Rekan sepenelitian penulis, Raviansyah Jawindra dan Maulida Salsabila yang selalu membantu, berdiskusi, dan berjuang bersama dalam menyelesaikan skripsi ini. Teman teman tercinta, Bucinator Alhana Jadira, Aisyah Kusuma, Shania Mauli, Raisya Eza, Isnaini Ishaq, dan Yusac Kristanto serta sahabat penulis Vania putri yang sering membantu penulis dalam segala hal khususnya penyelesaian skripsi ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Penyusunan skripsi ini pun mungkin masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik saran dari semua pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta ilmu kedokteran hewan pada khususnya.

Surabaya, 18 April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN IDENTITAS	iv
RINGKASAN	vi
ABSTRACT.....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	vv
DAFTAR GAMBAR	xxvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Hasil Penelitian	4
1.4.1 Manfaat teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat praktis	4
1.5 Landasan Teori	4
1.6 Hipotesis	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Carbon Black	7
2.1.1 Deskripsi <i>Carbon Black</i>	7
2.1.2 Efek <i>Carbon Black</i>	8
2.1.3 Mekanisme <i>Carbon Black</i>	9
2.2 Buah Okra.....	10
2.2.1 Deskripsi buah okra	10
2.2.2 Morfologi dan klasifikasi buah okra.....	11
2.2.3 Buah okra sebagai antioksidan	12

2.3	Pulmo Mencit	13
2.3.1	Deskripsi pulmo mencit.....	13
2.3.2	Struktur histologis pulmo mencit	14
2.3.3	Kongesti dan penebalan septa alveoli.....	16
2.4	Mencit (<i>Mus musculus</i>)	17
BAB 3 MATERI DAN METODE		19
3.1	Rancangan Penelitian	19
3.2	Sampel dan Besar Sampel	19
3.2.1	Sampel	19
3.2.2	Besar sampel.....	19
3.3	Variabel Penelitian	20
3.3.1	Variabel bebas	20
3.3.2	Variabel tergantung	20
3.3.3	Variabel kontrol.....	20
3.4	Definisi Operasional.....	20
3.5	Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.6	Bahan dan Materi Penelitian.....	23
3.6.1	Bahan penelitian	23
3.6.2	Alat penelitian	23
3.7	Prosedur Penelitian	23
3.7.1	Persiapan hewan coba.....	23
3.7.2	Pembuatan ekstrak buah okra	23
3.7.3	Penentuan dosis ekstrak buah okra.....	24
3.7.4	Tahap perlakuan	24
3.7.5	Pembuatan preparat histopatologi	25
3.8	Analisis Data	25
3.9	Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	26
BAB 4 HASIL PENELITIAN		27
4.1	Kongesti Alveoli.....	28
4.2	Penebalan Septa Alveoli.....	30
BAB 5 PEMBAHASAN.....		32
5.1	Kongesti Alveoli.....	33

5.2 Penebalan Septa Alveoli.....	35
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	39
6.1 Kesimpulan.....	39
6.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Penilaian gambaran histopatologi pulmo mencit	22
4.1 Rerata dan simpangan baku kongesti dan penebalan septa alveoli pada histopatologi pulmo mencit (<i>Mus musculus</i>) kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yang dipapar Carbon Black dan diberi ekstrak buah okra.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Buah okra (<i>Abelmoschus esculentus</i> L).....	12
2.2 Struktur Histologi Alveolus	16
3.1 Diagram alir penelitian.....	26
4.1 Grafik Rerata dan simpangan baku kongesti dan penebalan septa alveoli pada histopatologi pulmo mencit (<i>Mus musculus</i>) kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yang dipapar <i>Carbon Black</i> dan diberi ekstrak buah okra.....	28
4.2 Gambaran Kongesti pada histopatologi pulmo mencit (<i>Mus musculus</i>) perbesaran 400x dengan pewarnaan HE pada K(-), K(+), P1, P2, dan P3	29
4.3 Gambaran penebalan septa alveoli pada histopatologi pulmo mencit (<i>Mus musculus</i>) perbesaran 400x dengan pewarnaan HE pada kelompok K(-), K(+), P1, P2, dan P3	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Keterangan Kelaikan Etik	49
2. Dosis Ekstrak Buah Okra	50
3. Prosedur Pembuatan Preparat Histopatologi.....	51
4. Hasil Uji Statistik Kongesti dan Penebalan Septa Alveoli.....	54
5. Dokumentasi Penelitian	63

SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

α -1 antitripsin	= Alpha-1 antitripsin
μm	= Micrometer
Ca^{2+}	= Ion Kalsium
CAT	= <i>Catalase</i>
DEP	= <i>Diesel Exhaust Particles</i>
DNA	= Deoxiribonucleat Acid
GPx	= <i>Glutation peroksidase</i>
H^+	= Hidrogen
H_2O	= Air
H_2O_2	= Hidrogen Peroksida
HE	= <i>Haematoxyllin Eosin</i>
IL-1 β	= <i>Interleukin 1 Beta</i>
IL-6	= <i>Interleukin 6</i>
LDL	= <i>Low Density Lipoprotein</i>
m^3	= Meter kubik
mg	= Miligram
NaCl	= Natrium Klorida
NF-kB	= <i>Nuclear Factor-kappaB</i>
nm	= Nanometer
Na-CMC	= Natrium Karboksimetil Selulosa
NO	= Nitric Oxide
Nrf2	= <i>Nuclear Factor Erythroid 2-related Factor 2</i>
O_2^-	= Superoksida Anion
O_3	= Ozon
PM	= <i>Particulate Matter</i>
PMN	= <i>Polymorphonuclear</i>
ROS	= <i>Reactive Oxygen Species</i>
SOD	= <i>Superoksida Dismutase</i>
SOF	= <i>Soluble Organic Fraction</i>
SPSS	= <i>Statistical Product and Service Solution</i>
TNF- α	= <i>Tumor Nekrosis Factor-alpha</i>
WHO	= World Health Organization
UFP	= <i>Ultrafine Particle</i>