

SKRIPSI

**EFEK PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL LENGKUAS
PUTIH (*Alpinia galanga* Linn.) SEBAGAI PROTEKSI
SEPTUM INTERALVEOLARIS DAN DIAMETER
ALVEOLI PARU-PARU MENCIT (*Mus musculus*)
YANG DIPAPAR TIMBAL ASETAT PERORAL**



Oleh:

INAYAH CAHYADUHA BUSTAMAN
NIM. 061811133021

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

EFEK PEMBERIAN EKSTRAK ETANOL LENGKUAS PUTIH (*Alpinia galanga* Linn) SEBAGAI PROTEKSI SEPTUM INTERALVEOLARIS DAN DIAMETER ALVEOLI PARU-PARU MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIPAPAR TIMBAL ASETAT PERORAL

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk melakukan penelitian pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh

INAYAH CAHYADUHA BUSTAMAN

NIM. 061811133021

Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Prof. Sri Agus Sudjarwo drh., Ph.D.)
Pembimbing Utama



(Dr. Poedji Hastutiek drh., M.Si.)
Pembimbing Serta

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul:

**Efek Pemberian Ekstrak Etanol Lengkuas Putih (*Alpinia galanga* Linn.)
sebagai Proteksi Septum Inter-alveolaris dan Diameter Alveoli Paru-Paru
Mencit (*Mus musculus*) yang Dipapar Timbal Asetat Peroral**

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, 27 September 2022



Inayah Cahyaduha Bustaman
NIM. 061811133021

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian pada

Tanggal: 15 Agustus 2022

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Dr. Iwan Sahrial Hamid, drh., M. Si.

Sekretaris : Dr. Hani Plumeriastuti, drh., M. Kes.

Anggota : Dr. Kadek Rachmawati, drh., M. Kes.

Pembimbing Utama : Prof Sri Agus Sudjarwo drh., Ph.D.

Pembimbing Serta : Dr. Poedji Hastutiek drh., M.Si.

Telah diuji pada

Tanggal: 22 September 2022

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Dr. Iwan Sahrial Hamid, drh., M. Si

Anggota : Dr. Hani Plumeriastuti, drh., M. Kes

Dr. Kadek Rachmawati, drh., M. Kes.

Prof Sri Agus Sudjarwo drh., Ph.D

Dr. Poedji Hastutiek drh., M.Si.

Surabaya, 27 September 2022
Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,



Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., MP.
NIP. 196201161992032001

RINGKASAN

Pencemaran udara yang berlebih dapat berakibat negatif bagi tubuh, salah satu bahan pencemar udara adalah polusi yang berasal dari timbal seperti gas buang kendaraan bermotor dan cemaran limbah industri. Sifat timbal yang toksik dan akumulatif ini menyebabkan banyak organ yang dapat dipengaruhi, salah satunya yaitu organ paru-paru. Timbal dapat mengendap di jaringan organ dan menimbulkan gangguan pada organ tersebut. Dampak kerusakan paru-paru akibat paparan timbal dapat mempengaruhi peningkatan respon peradangan dari neutrofil dan makrofag. Produksi neutrofil dan makrofag yang meningkat akan menyebabkan penebalan pada septum interalveolaris.

Antioksidan merupakan salah satu bahan yang dapat mengurangi proses Inflamasi. Ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga*) mengandung quercetine yang merupakan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Flavonoid dapat berfungsi sebagai antiinflamasi yang dapat menghambat terbentuknya sitokin proinflamasi seperti TNF- α , IL-6, dan IL-1 β . Selain itu flavonoid sebagai antioksidan dalam menurunkan derajat kerusakan paru dapat mengurangi pelepasan sel radang seperti alveolar makrofag dan neutrofil.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol lengkuas putih (*Alpinia galanga*) sebagai proteksi terhadap tebal septum interalveolaris dan diameter alveoli paru-paru mencit (*Mus musculus*) yang dipapar timbal asetat secara oral. Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Hewan Coba dan Laboratorium Patologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya dan pembuatan ekstrak etanol lengkuas dilakukan

pada Laboratorium Divisi Ilmu Kedokteran Hewan Dasar. Penelitian ini menggunakan rancangan *randomized posttest only control group design*. Mencit jantan yang digunakan sebanyak 25 ekor yang sehat dengan rata-rata berat 25-30 gram dan berumur 2,5-3 bulan. Mencit jantan dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan dengan pembagian kelompok berupa K- (mencit hanya diberi *aquades*, dimulai pada hari ke 1 selama 24), K+ (mencit diberi timbal asetat yang dilarutkan dengan *aquades* peroral dengan dosis 20 mg/ Kg BB, yang dimulai pada hari ke 4 hingga hari ke 24), P1 (mencit diberi ekstrak ethanol lengkuas peroral dengan dosis 200 mg/Kg BB (24 hari), dan timbal asetat yang dilarutkan dengan *aquades* peroral ke 4 hingga hari ke 21), P2 (mencit diberi ekstrak ethanol lengkuas peroral dengan dosis 400 mg/Kg BB (24 hari), dan timbal asetat yang dilarutkan dengan *aquades* peroral ke 4 hingga hari ke 24), P3 (mencit diberi ekstrak ethanol lengkuas peroral dengan dosis 800 mg/Kg BB (24 hari), dan timbal asetat yang dilarutkan dengan *aquades* peroral ke 4 hingga hari ke 24).

Setelah 24 hari perlakuan, pada hari ke 25 semua mencit (*Mus musculus*) akan dikorbankan dengan dislokasi cervical. Bagian abdomen dari mencit dibedah menggunakan peralatan operasi untuk mengambil organ paru-paru. Paru-paru yang diambil disimpan dalam wadah berisi cairan formalin 10%. Paru-paru yang difiksasi formalin ditanam dalam paraffin dan diwarnai dengan *Hematoxylin eosin*. Bagian yang diwarnai diperiksa dibawah mikroskop perbesaran 400x.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan timbal asetat menyebabkan kerusakan pada organ paru mencit yang ditunjukkan pada K(+). Analisis statistik menunjukkan perbedaan bermakna dibanding dengan K(-). Rata-rata penebalan

septum interalveolaris pada kelompok K-, K+, P1, P2, dan P3 adalah $18,72a \pm 3,26$, $30,79c \pm 2,79$, $26,34b \pm 1,79$, $24,97b \pm 3,47$ dan $23,90b \pm 3,77$ sedangkan rata-rata jumlah diameter alveolus pada kelompok K-, K+, P1, P2, dan P3 adalah $131.98c \pm 16.19$, $74.01a \pm 16.57$, $103.63b \pm 21.19$, $109.69b \pm 12.17$ dan $116.86bc \pm 8.39$. Gambaran kerusakan histopatologi meliputi penebalan septum interalveolris, destruksi dinding alveoli, dan adanya infiltrasi sel radang. Pemberian ekstrak etanol lengkuas putih (*Alpinia galanga*) secara preventif terbukti mampu mencegah peningkatan kerusakan tebal septum interalveolaris dan lumen alveoli paru-paru mencit jantan. Pemberian ekstrak etanol lengkuas dapat mempertahankan kerusakan paru-paru pada lumen alveoli, penebalan dinding alveoli dan infiltrasi sel radang pada mencit yang dipapar timbal asetat . Dosis ekstrak etanol lengkuas dosis 800 mg/kgBB merupakan dosis efektif untuk menurunkan tingkat kerusakan paru-paru hingga mendekati hasil K(-)

THE EFFECT OF ETHANOL EXTRACT OF GALANGAL (*Alpinia galangal* Linn.) AS PROTECTION ON ALVEOLAR SEPTA AND ALVEOLAR DIAMETER LUNG OF MICE (*Mus musculus*) EXPOSED TO LEAD ACETATE ORALLY

ABSTRACT

This study aimed to examine the preventive effect of ethanol extract of galangal (*Alpinia galanga*) as protection and the level of thickening of the pulmonary alveolar septa and alveolar diameter in mice (*Mus musculus*) exposed to lead acetate orally. A total of 25 male mice with an average weight of 25-30 grams and 2.5-3 months old. Were used and divided into 5 groups. The negative control group (K-) was given aquadest orally without exposure to lead acetate, the positive control group (K+) was exposed to lead acetate dissolved with aquadest orally at a dose of 20mg/kg BB, while the treatments group P1, P2, and P3 was exposed to lead acetate at a dose of 20mg/kgBB and was given ethanol extract of galangal at a dose of 200 mg/Kg BB, 400 mg/KgBB, 800 mg/KgBB orally. The mean for alveolar septa thickening in the K-, K+, P1, P2, and P3 groups were $18.72^a \pm 3.26$, $30.79^c \pm 2.79$, $26.34^b \pm 1.79$, $24.97^b \pm 3.47$ and $23.90^b \pm 3.77$. The results showed that the average number of alveolar diameter in the K-, K+, P1, P2, and P3 groups was $131.98^c \pm 16.19$, $74.01^a \pm 16.57$, $103.63^b \pm 21.19$, $109.69^b \pm 12.17$ and $116.86^{bc} \pm 8.39$. The results of statistical analysis 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 between the K+ and P1, P2, and P3. This study concluded that ethanol galangal extract gave preventive effect on the septa alveolar thickening and alveolar diameter in the mice (*Mus musculus*) lungs exposed lead acetate.

Keywords: Extract of Galangal, lead acetate, thickening alveolar septa, alveolar diameter

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Efek Pemberian Ekstrak Etanol Lengkuas Putih (*Alphinia Galanga* Linn.) Sebagai Proteksi Septum Inter-alveolaris dan Diameter Alveoli Paru-paru Mencit (*Mus musculus*) yang Dipapar Timbal Asetat Peroral”**. 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 Sri Agus Sudjarwo drh., Ph.D. selaku pembimbing utama dan sekaligus pembimbing penelitian yang telah banyak membantu dan memberikan kesempatan pada penulis untuk mengikuti penelitian dan bimbingannya selama ini. Dr. Poedji Hastutiek drh., M.Si. selaku pembimbing serta yang telah banyak menyempatkan waktu, membimbing dan memberikan masukan pada penelitian sampai penyusunan skripsi berakhir.

Dr. Iwan Sahrial Hamid, drh., M.Si. selaku ketua penguji, Dr. Hani Plumeriastuti, drh., M. Kes., 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.

Dr. Soeharsono, drh., M.Si 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.

Ayahanda Herman Bustaman, Ibunda Wiwik Hariyanti, dan kakak penulis Reista Herwiyanti dan Adhisty Bustaman yang telah memberikan kasih sayang, doa, dukungan, serta semangat sampai sekarang.

Rekan sepenelitian penulis, Alifya Putri , Muhammad Bagus Chamdani, Muhammad Rizki Pratama, Sahidila Putri dan Theresia Nadia yang selalu membantu, berdiskusi, dan berjuang bersama dalam menyelesaikan skripsi ini.

Teman-teman tercinta Sobat Marmar Aisyah Kusuma Anjani, Euginia Dhilia Natasha Dew dan Alifya Putri serta teman penulis Alifah, Baich,Opan yang sering membantu penulis dalam segala hal khususnya penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kesalahan dan kekurangan pada penulisan skripsi ini, untuk itu mohon kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta ilmu kedokteran hewan pada khususnya.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN IDENTITAS	iv
RINGKASAN	vi
ABSTRACT.....	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat praktis	6
1.5 Landasan Teori	6
1.6 Hipotesis	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Timbal Asetat.....	10
2.1.1 Definisi timbal dan sumber.....	10
2.1.2 Toksikokinetik timbal.....	11
2.1.3 Toksikodinamik timbal.....	12
2.2 Tanaman Lengkuas Putih (<i>Alpinia galanga</i>).....	12
2.2.1 Morfologi dan klasifikasi tanaman lengkuas putih.....	13
2.2.2 Kandungan kimia tanaman lengkuas putih.....	14

2.2.3 Manfaat tanaman lengkuas putih.....	15
2.3 Mencit (<i>Mus musculus</i>).....	15
2.4 Paru-paru.....	17
2.4.1 Anatomi dan fisiologi Paru-paru	17
2.4.2 Histologi paru-paru.....	18
2.5 Atelektasis.....	20
2.6 Emfisema	20
2.7 Antioksidan.....	21
2.8 Flavonoid	22
BAB 3 MATERI DAN METODE.....	24
3.1 Rancangan Penelitian.....	24
3.2 Sampel dan Besar Sampel	24
3.3 Variabel yang diamati.....	25
3.3.1 Variabel bebas	25
3.3.2 Variable terikat	25
3.3.3 Variabel kontrol.....	25
3.4 Definisi Operasional Variabel	25
3.4.1 Timbal asetat	25
3.4.2 Ekstrak etanol lengkuas	25
3.4.3 Tebal septum interalveolaris.....	26
3.4.4 Diameter alveoli	26
3.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
3.6 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.6.1 Hewan coba	27
3.6.2 Alat penelitian	27
3.6.3 Bahan penelitian	27
3.7 Prosedur Penelitian.....	28
3.7.1 Persiapan hewan coba.....	28
3.7.2 Persiapan timbal asetat	28
3.7.3 Persiapan ekstrak ethanol lengkuas	28
3.7.4 Tahap perlakuan	29

3.7.5 Preparasi sampel histopatologi paru-paru mencit.....	30
3.7.6 Teknik pengumpulan data	30
3.8 Analisis Data.....	31
3.8 Diagram Alir Penelitian	32
BAB 4 HASIL PENELITIAN	33
4.1 Penebalan Septum Inter-alveolaris.....	33
4.2 Diameter Alveoli	36
BAB 5 PEMBAHASAN	39
5.1 Penebalan Septum Inter-alveolaris.....	40
5.2 Diameter Alveoli	43
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	45
6.1 Kesimpulan.....	45
6.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Jumlah rata-rata ketebalan septum interalveolaris paru-paru mencit (<i>Mus musculus</i>) untuk kelompok K(-), K(+), P1, P2, dan P3.....	33
4.2 Jumlah Rata-rata diameter alveoli paru-paru mencit (<i>Mus musculus</i>) untuk kelompok K(-), K(+), P1, P2, dan P3.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Rimpang Lengkuas Putih (<i>Alpinia galanga</i>).....	13
2.2 Histologi Paru-paru.....	19
4.1 Gambaran penebalan septum interalveolaris pada mencit (<i>Mus musculus</i>) perbesaran 400x dengan pewarnaan HE pada kelompok kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), Perlakuan 1 (P1), Perlakuan 2 (P2), dan Perlakuan 3 (P3).....	35
4.2 Gambaran diameter alveoli pada mencit (<i>Mus musculus</i>) perbesaran 400x dengan pewarnaan HE pada kelompok kontrol negatif (K-), kontrol positif (K+), Perlakuan 1 (P1), Perlakuan 2 (P2), dan Perlakuan 3 (P3).....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Dosis Ekstrak Lengkuas (<i>Alpinia galanga</i>) dan Timbal Asetat.....	55
2. Sertifikat kelaikan etik.....	57
3. Sertifikat Hasil Pemeriksaan Preparat.....	58
4. Hasil Uji Statistik Tebal Septum Inter-alveolaris dan Diameter Alveoli.....	59
5. Dokumentasi Penelitian.....	71

SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

ACA	: <i>Acetoxy Chavicol Acetate</i>
BB	: Berat badan
CO ₂	: Karbon dioksida
GPx	: <i>Glutathione peroxidase</i>
H ⁺	: ion hidrogen
H ₂ O ₂	: Hidrogen Peroksida
HCA	: <i>Hydroxy Chavicol Acetate</i>
IL-8	: <i>Interleukin 8</i>
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
LSD	: <i>Least Significant Differences</i>
LTB ₄	: <i>Leukotriene B₄</i>
MDA	: Malondialdehyde
MMPs	: <i>Metalloproteinases matrix</i>
Mg/Kg	: Milligram per kilogram
NADPH	: <i>Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate</i>
NIOSH	: <i>The National Institute for Occupational Safety and Health</i>
O ₂	: Oksigen
PPOK	: Penyakit paru obstruktif kronik
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SOD	: <i>Superoxide dismutase</i>
TEL	: <i>Tetra ethyl lead</i>
TML	: <i>Tetra methyl lead</i>