

[SKRIPSI]

**PENGARUH EKSTRAK UMBI PORANG
(*Amorphophallus oncophyllus*) TERHADAP
HISTOPATOLOGI TESTIS TIKUS PUTIH (*Rattus
norvegicus*) YANG DI INDUKSI ALOKSAN**



OLEH:

DWI PUSPA SUKMA VIRANDA
NIM 061711133052

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH EKSTRAK UMBI PORANG (*Amorphophallus oncophyllus*)
TERHADAP HISTOPATOLOGI TESTIS TIKUS PUTIH (*Rattus
norvegicus*) YANG DI INDUKSI ALOKSAN**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh :

DWI PUSPA SUKMA VIRANDA

NIM 061711133052

Menyetujui

Komisi Pembimbing,

(Dr. Rochmah Kurnijasanti, drh., M.Si.)

Pembimbing Utama

(Prof. Dr. Pudji Sriananto, drh., M. Kes.)

Pembimbing serta

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam makalah skripsi yang berjudul:

**PENGARUH EKSTRAK UMBI PORANG (*Amorphophallus oncophyllus*)
TERHADAP HISTOPATOLOGI TESTIS TIKUS PUTIH (*Rattus
norvegicus*) YANG DI INDUKSI ALOKSAN**

tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan
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, 17 Februari 2022



Dwi Puspa Sukma Viranda
061711133052

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal : 10 Februari 2022

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

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

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

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

Pembimbing Utama : Dr. Rochmah Kurnijasanti, drh., M.Si.

Pembimbing Serta : Prof. Dr. Pudji Srianto, drh., M. Kes

Surabaya, 4 Maret 2022

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



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

RINGKASAN

Dwi Puspa Sukma Viranda. Diabetes mellitus adalah kelainan endokrin yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah. Di Indonesia penderita diabetes mellitus pada manusia diperkirakan mencapai 10,7 juta dan menempati peringkat ke-7 di antara 10 negara dengan jumlah penderita terbanyak di dunia (Williams *et al.*, 2019). Mekanisme diabetes mellitus diawali dengan kerusakan sel - sel beta pankreas hewan coba dengan mekanisme pembentukan oksigen reaktif ataupun gangguan pada homeostasis kalsium intraseluler sehingga menyebabkan konsentrasi insulin meningkat cepat dan menyebabkan gangguan sensitivitas insulin perifer. Keadaan hiperglikemik menyebabkan peningkatan produksi radikal bebas yang membentuk stres oksidatif (Mohamed and Ahmed, 2013). Stres oksidatif menginduksi kerusakan DNA yang mempercepat apoptosis sel epitel germinal (Bashandy, 2007). Selain itu dengan adanya kerusakan endotel pembuluh darah, dapat menyebabkan mikroangiopati mengganggu pemberian nutrisi melalui pembuluh darah keseluruh jaringan di tubuh.

Umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) memiliki khasiat mengatasi komplikasi DM karena mengandung glukomanan sebagai antioksidan (Tue, 2019). Kandungan glukomanan sebagai antioksidan dalam porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dapat menghambat reaksi berantai pembentukan ROS dengan cara melengkapi kekurangan elektron (Selawa dkk., 2013 dalam Tue, 2019). Glukomanan merupakan serat larut dalam air yang apabila dikonsumsi akan membentuk gel didalam lambung dan membantu melambatkan proses zat makanan meninggalkan lambung untuk memasuki usus, serat tersebut dapat dengan mudah

difermentasi oleh mikroflora usus besar. Glukomanan yang diserap di usus menuju pembuluh darah dimana meningkatkan antioksidan sehingga dapat memperbaiki kerusakan jaringan di seluruh tubuh.

Hewan coba dalam penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan strain wistar dengan berat badan 150-200 gram sebanyak 30 ekor kemudian dibagi menjadi enam kelompok dengan lima ulangan. Kontrol negatif (K-) adalah kelompok kontrol dengan pemberian pelarut obat, Kontrol positif (K+) adalah kelompok tikus yang diinduksi aloksan dosis 120mg/kg BB diberikan pada hari pertama dan pelarut ekstrak. Kelompok obat metformin (KO) adalah kelompok tikus yang diinduksi aloksan dosis 120 mg/kg BB diberikan pada hari pertama dan suspensi metformin dosis 45mg/kg BB pada hari ke 4-17 selama 14 hari. Kelompok perlakuan (P1, P2, P3) adalah kelompok tikus yang diinduksi aloksan dengan dosis 120 mg/kg BB pada hari pertama selanjutnya hari ke 4-17 diberikan suspensi ekstrak umbi porang dengan dosis masing-masing 100, 200, dan 400mg/kg BB selama 14 hari. Pada hari ke 18 dilakukan eutanasi secara dislokasi servikalis, kemudian tikus dibedah dan pankreas dipisahkan. Organ dibuat menjadi preparat histopatologi kemudian diamati secara mikroskopis.

Hasil identifikasi skoring histopatologi testis dari yang tertinggi adalah K+, P3, KO, P1, dan P2. Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$). Uji statistik *Mann Whitney* untuk skor histopatologi spermatogenesis testis tikus putih (*Rattus norvegicus*) untuk kelompok K(+) berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan kelompok KO, P1, P2, dan P3, menunjukan bahwa terapi pada kelompok KO, P1, P2, dan P3 memberikan hasil yang efektif. Kelompok KO dan P1 tidak

berbeda nyata ($p>0,05$) menunjukkan bahwa kelompok KO dan P1 memiliki tingkat keefektifan yang tidak bisa dibedakan. Kelompok P1 dan P2 juga memiliki tingkat keefektifan yang tidak bisa dibedakan karena kelompok P1 dan P2 tidak berbeda nyata ($p>0,05$). Kelompok P2 memiliki rata-rata paling tinggi pada kelompok perlakuan menunjukkan dosis kelompok P2 paling efektif memberikan terapi. Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak umbi porang (*Amorphophallus onchophyllus*) dapat memperbaiki histopatologi testis tikus putih yang diinduksi aloksan dengan dosis 200mg/kg BB.

Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan perbedaan nyata ($p<0,05$). Uji statistik *Duncan* untuk skor diameter tubulus seminiferus testis tikus putih (*Rattus norvegicus*) kelompok K(-), K(+), KO, P1, P2, dan P3 menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p<0,05$) antara kelompok K(+) dengan kelompok K(-), KO, P1, dan P2, namun tidak beda yang nyata ($p<0,05$) dengan kelompok P3. Kelompok P3 tidak beda yang nyata ($p<0,05$) dengan kelompok K(+) menunjukkan dosis terapi kelompok P3 tidak efektif. Kelompok K(+) berbedanya nyata ($p<0,05$) dengan kelompok KO, P1, dan P2 menunjukkan bahwa terapi pada kelompok KO, P1, dan P2 memberikan hasil yang efektif. Kelompok KO dan P1 tidak berbeda nyata ($p>0,05$) menunjukkan bahwa kelompok KO dan P1 memiliki tingkat keefektifan yang tidak bisa dibedakan.. Kelompok P2 memiliki rata-rata paling tinggi pada kelompok perlakuan menunjukkan dosis kelompok P2 paling efektif memberikan terapi. Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak umbi porang (*Amorphophallus onchophyllus*) dapat memperbaiki diameter dan tebal epitel tubulus seminiferus tikus putih yang diinduksi aloksan dengan dosis 200mg/kg BB.

**PENGARUH EKSTRAK UMBI PORANG (*Amorphophallus oncophyllus*)
TERHADAP HISTOPATOLOGI TESTIS TIKUS PUTIH (*Rattus
norvegicus*) YANG DI INDUKSI ALOKSAN**

Dwi Puspa Sukma Viranda

ABSTRACT

This study was conducted to investigate The Effect of Porang Tuber Extract (*Amorphophallus oncophyllus*) on the Histopathology of the Testis of White Rats (*Rattus norvegicus*) Induced by Alloxan. Thirty male rats were divided into six groups and were administered via intragastric gavage with different treatments for 14 days. The treatments were Negative Control (CMC Na 0,5% solution + aquadest), Positive Control (CMC Na 0,5% solution + 120 mg/kgBW alloxan), Drug Control (45 mg/kgBW metformin + 120 mg/kgBW alloxan), Treatmnet 1, 2, and 3 (100, 200, and 400 mg/kgBW of porang tuber extract respectively + 120 mg/kgBW alloxan). Histopathological changes in the testes of white rats were examined by scoring with the Johnsen score criteria and analyzed by Kruskal-Wallis followed by the Mann-Whitney test. Changes in the diameter and thickness of the seminiferous tubular epithelium were measured using imageJ application and analyzed by ANOVA test followed by Duncan test. The results showed that porang tuber extract at a dose of 200 mg/kgBW could improve the histopathology of the white rat testes, diameter, and thickness of the seminiferous tubule epithelium from the damaging effects of alloxan-induced diabetes.

Keyword: *Porang tuber extract, alloxan, Rattus norvegicus, spermatogenesis, seminiferous tubules*

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pengaruh Ekstrak Umbi Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) Terhadap Histopatologi Testis Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan.**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, antara lain:

Prof. Pudji Sianto, drh., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga periode 2015-2020 serta Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., MP. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga periode tahun 2020-2025 atas kesempatannya untuk mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Seluruh staf Kependidikan, Bagian Akademik, Bagian Keuangan, Bagian Tata Usaha, dan Bagian Sistem Informasi yang telah banyak membantu penulis selama belajar di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dr. Budiarto drh., MP. selaku dosen wali yang selalu memberi semangat dan arahnya, serta seluruh Staf pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas wawasan keilmuan selama mengikuti pendidikan.

Dr. Rochmah Kurnijasanti, drh., M.Si. selaku pembimbing utama dan Prof. Dr. Pudji Sianto, drh., M. Kes. selaku pembimbing serta atas ilmu, saran, motivasi,

yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberi bimbingan dan masukan sampai dengan selesai skripsi ini.

Dr. Hani Plumeriastuti, drh., M.Kes. selaku ketua penguji, Dr. Kadek Rachmawati, drh., M.Kes. selaku sekretaris penguji dan Dr. Iwan Sahrial Hamid, drh., M.Si. selaku anggota penguji, atas ilmu, koreksi, bimbingan dan masukan sehingga membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Kedua orang tua tersayang Alm. Yogo Andoyo dan Ibu Endang Srihastuti serta Rizal Pratama Putra, Putri Saniyyah Dewi, dan Kaiven Rafisqi Atharaska yang tiada henti memberikan dukungan, semangat serta do'a selama ini.

Kepada teman kelompok penelitian Dea, Tsalis, Lilis, dan Alda yang telah banyak memberikan bantuan berupa semangat dan motivasi serta dapat bekerja sama dengan baik selama penelitian berlangsung.

Kepada sahabat tercinta sekaligus keluarga Tsalsa, Wanda, Rani Nabila, Iyan, Arga, Liesty, Gab, Fabian, Fafa, Mile yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan doa kepada penulis saat penulis mengalami kesulitan tanpa rasa pamrih.

Teman-teman kelas C serta teman seperjuangan angkatan 2017 yang berjuang bersama dalam hal akademik maupun non akademik sejak masuk ke dunia perkuliahan hingga saat ini. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan secara moral maupun material.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, walaupun demikian semoga hasil yang dituangkan dalam tulisan ini bermanfaat bagi para penuntut ilmu dan untuk perkembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 17 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN IDENTITAS	iii
RINGKASAN	iv
ABSTRACT	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Landasan Teori	7
1.6. Hipotesis	9
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 10
2.1. Tanaman Porang (<i>Amorphophallus oncophyllus</i>)	10
2.1.1. Morfologi porang (<i>Amorphophallus oncophyllus</i>)	10

2.1.2. Kandungan porang (<i>Amorphophallus oncophyllus</i>)	13
2.1.3. Manfaat porang (<i>Amorphophallus oncophyllus</i>)	14
2.2. Sistem Reproduksi Tikus	15
2.3. Spermatogenesis	16
2.4. Sel Spermatogenik	18
2.4.1. Sel spermatogonia	18
2.4.2. Sel spermatosit	18
2.4.3. Spermatid	19
2.5. Diabetes Mellitus	19
2.5.1. Klasifikasi diabetes mellitus	20
2.5.1.1. Diabetes mellitus tipe 1	20
2.5.1.2. Diabetes mellitus tipe 2	21
2.5.1.3. Diabetes mellitus tipe lain	21
2.5.1.4. Diabetes mellitus gestasional	22
2.6. Hubungan Diabetes Mellitus dengan Infertilitas pada Hewan Jantan	22
2.7. Tinjauan Aloksan	23
2.7.1. Pengertian Aloksan	23
2.7.2. Kegunaan Aloksan	24
2.7.3. Efek samping Aloksan	24
2.8. Metformin	25
2.9. Tinjauan Tikus Putih	25
BAB III MATERI DAN METODE	28
3.1. Jenis dan Rancangan Penelitian	28
3.2. Sampel dan Besar Sampel	28

3.3. Variabel yang Diamati	29
3.3.1. Klasifikasi variabel	29
3.3.2. Definisi operasional variabel	30
3.4. Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.5. Alat dan Bahan Penelitian	32
3.5.1. Alat penelitian	32
3.5.2. Bahan penelitian	32
3.5.3. Hewan coba	32
3.6. Metode Penelitian	32
3.6.1. Pembuatan ekstrak	32
3.6.2. Persiapan hewan coba	32
3.6.3. Pelaksanaan penelitian	33
3.6.4. Pembuatan preparat histopatologi	35
3.6.5. Pemeriksaan preparat histopatologi	35
3.6.6. Pengukuran diameter dan ketebalan tubulus seminiferus	36
3.7. Analisis Data	36
3.8. Prosedur Penelitian	37
BAB IV HASIL PENELITIAN	38
4.1. Histopatologi spermatogenesis testis dengan kriteria <i>Johnsen score</i>	38
4.2. Gambaran mikroskopis histopatologi testis	41
4.3. Diameter dan tebal epitel tubulus seminiferus	45
4.4. Gambaran mikroskopis diameter dan tebal epitel tubulus seminiferus	49
BAB V PEMBAHASAN	50

BAB VI KESIMPULAN	57
6.1. Kesimpulan	57
6.2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi kimia umbi porang dalam 100 gram bobot basah dan tepung	14
2.2 Data biologis tikus	27
2.3 Kriteria <i>Johnsen score</i>	35
4.1 Mean rank skor histopatologi testis tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) yang diberi ekstrak umbi porang dan diinduksi aloksan pada berbagai kelompok menggunakan <i>johnsen score</i>	39
4.2 Rata-rata skor diameter dan tebal epitel tubulus seminiferus testis tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) yang diberi ekstrak umbi porang dan diinduksi aloksan pada berbagai kelompok	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi porang (<i>Amorphophallus oncophyllus</i>)	13
2.2 Tahapan spermatogenesis	17
2.3 Struktur kimia Aloksan	24
4.1 Grafik rata-rata skor histopatologi spermatogenesis testis tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) yang diberi ekstrak umbi porang dan diinduksi aloksan pada berbagai kelompok	40
4.2 Gambaran mikroskopis histopatologi testis K(-). Pewarnaan HE, pembesaran objektif 40x. Keterangan: A = spermatogonium; B = spermatosit; C = spermatid; D = spermatozoa	41
4.3 Gambaran mikroskopis histopatologi testis K(+). Pewarnaan HE, pembesaran objektif 40x. Keterangan: A = spermatogonium; B = spermatosit; C = spermatid; D = spermatozoa	42
4.4 Gambaran mikroskopis histopatologi testis KO(metformin). Pewarnaan HE, pembesaran objektif 40x. Keterangan: A = spermatogonium; B = spermatosit; C = spermatid; D = spermatozoa	42
4.5 Gambaran mikroskopis histopatologi testis P1. Pewarnaan HE, pembesaran objektif 40x. Keterangan: A = spermatogonium; B = spermatosit; C = spermatid; D = spermatozoa	43
4.6 Gambaran mikroskopis histopatologi testis P2. Pewarnaan HE, pembesaran objektif 40x. Keterangan: A = spermatogonium; B = spermatosit; C = spermatid; D = spermatozoa	43
4.7 Gambaran mikroskopis histopatologi testis P3. Pewarnaan HE, pembesaran objektif 40x. Keterangan: A = spermatogonium; B = spermatosit; C = spermatid; D = spermatozoa	44
4.8 Grafik rata-rata skor diameter dan tebal epitel tubulus seminiferus testis tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) yang diberi ekstrak umbi porang dan diinduksi aloksan pada berbagai kelompok	48
4.9 Gambaran mikroskopis diameter dan tebal epitel tubulus seminiferus testis tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) yang diberi ekstrak umbi porang dan diinduksi aloksan pada berbagai kelompok	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan dosis	66
Lampiran 2. Pembuatan preparat histopatologi dengan pewarnaan Hematoxilin-Eosin (HE)	67
Lampiran 3. Hasil scoring spermatogenesis tubulus seminiferus dengan kriteria <i>Johnsen score</i>	69
Lampiran 4. Diameter tubulus seminiferus	71
Lampiran 5. Tebal epitel tubulus seminiferus	73
Lampiran 6. Analisis data statistik histopatologi spermatogenesis testis dengan kriteria <i>Johnsen score</i>	75
Lampiran 7. Analisis data statistik diameter dan tebal epitel tubulus seminiferus testis tikus putih	85
Lampiran 8. Uji etik	87
Lampiran 9. Dokumentasi penelitian	88

SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

ADA	: American Diabetes Association
cm	: <i>Centimeter</i>
dkk	: Dan kawan-kawan
dl	: <i>Desiliter</i>
DM	: Diabetes Mellitus
DMT2	: Diabetes Mellitus type 2
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
<i>et al</i>	: <i>et alii</i>
GLP-1	: <i>Glukagon Like Peptide 1</i>
GLUT	: <i>Glucose Transporter</i>
GLUT2	: <i>Glucose Transporter Type 2</i>
HE	: <i>Hematoxilin-Eosin</i>
HLA	: <i>Human Leucocyte Antigens</i>
IDDM	: Insulin Dependent Diabetes Mellitus
KgBB	: Kilogram Berat Badan
mg	: milligram
ml	: milliliter
NIDDM	: Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus
OHO	: Obat Hipoglikemik Oral
PERKENI	: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia
RAL	: Rancangan Acak Lengkap
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SGLT-2	: <i>Sodium Glucose Co-Transporter 2</i>
SGOT	: <i>Serum Glutamic Oxaloacetic Transminase</i>
SGPT	: <i>Serum Glutamic Pyruvic Transaminase</i>
TTGO	: Tes Toleransi Glukosa Oral