

**PENCITRAAN ULTRASONOGRAFI FREQUENCY 6-9MHz
DALAM MENILAI EFEK TERAPEUTIK EKSTRAK BIJI
ANGGUR PRABU BESTARI PADA KONDISI HEPAR
DAN ABDOMEN TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
PASCA LIGASI SALURAN EMPEDU**

SKRIPSI



Oleh :
IRGHI GIAN BASTOMI
NPM. 22820024

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2026**

**PENCITRAAN ULTRASONOGRAFI FREQUENCY 6-9MHz
DALAM MENILAI EFEK TERAPEUTIK EKSTRAK BIJI
ANGGUR PRABU BESTARI PADA KONDISI HEPAR
DAN ABDOMEN TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
PASCA LIGASI SALURAN EMPEDU**

SKRIPSI

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

Oleh:

IRGHI GIAN BASTOMI
NPM. 22820024

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENCITRAAN ULTRASONOGRAFI FREQUENCY 6-9MHz
DALAM MENILAI EFEK TERAPEUTIK EKSTRAK BIJI
ANGGUR PRABU BESTARI PADA KONDISI HEPAR
DAN ABDOMEN TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
PASCA LIGASI SALURAN EMPEDU**

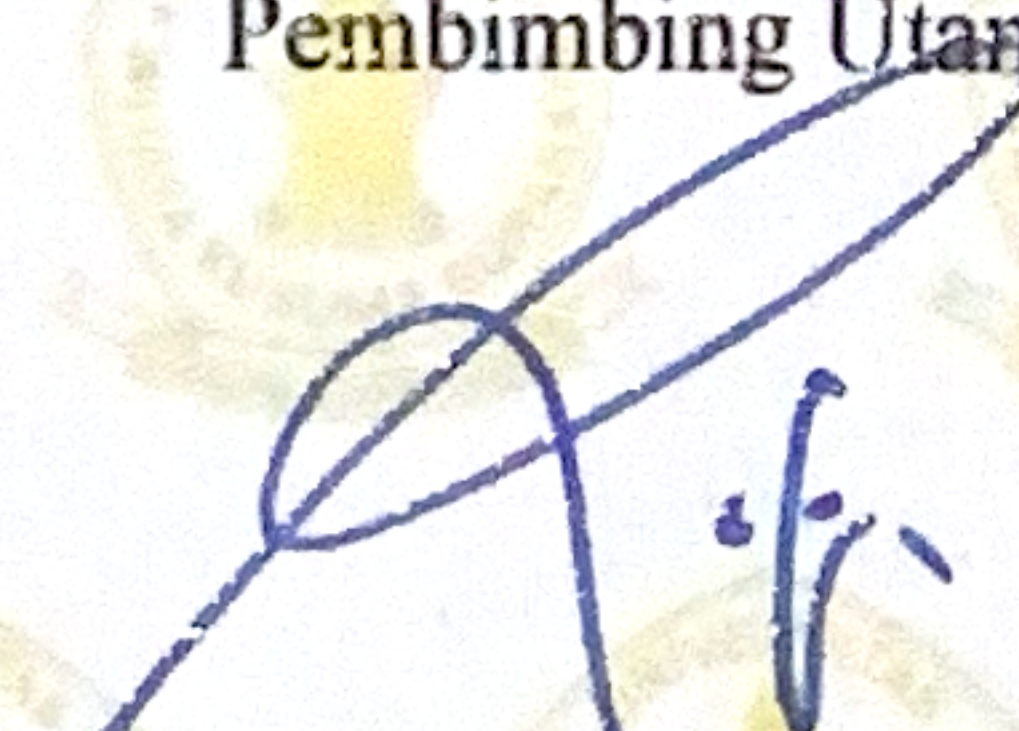
Oleh:

IRGHI GIAN BASTOMI
NPM. 22820024

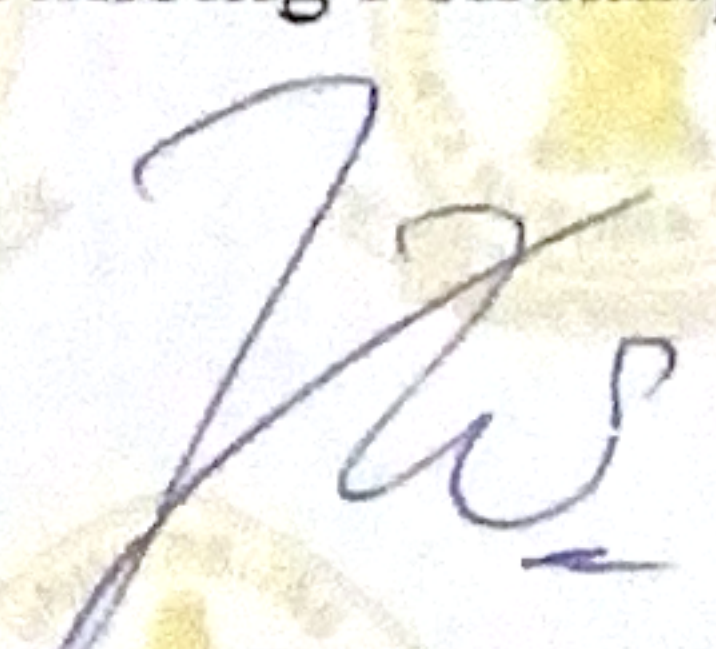
Skripsi ini telah memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan telah disetujui oleh Komisi Pembimbing yang tertera di bawah ini :

Menyetujui,

Pembimbing Utama

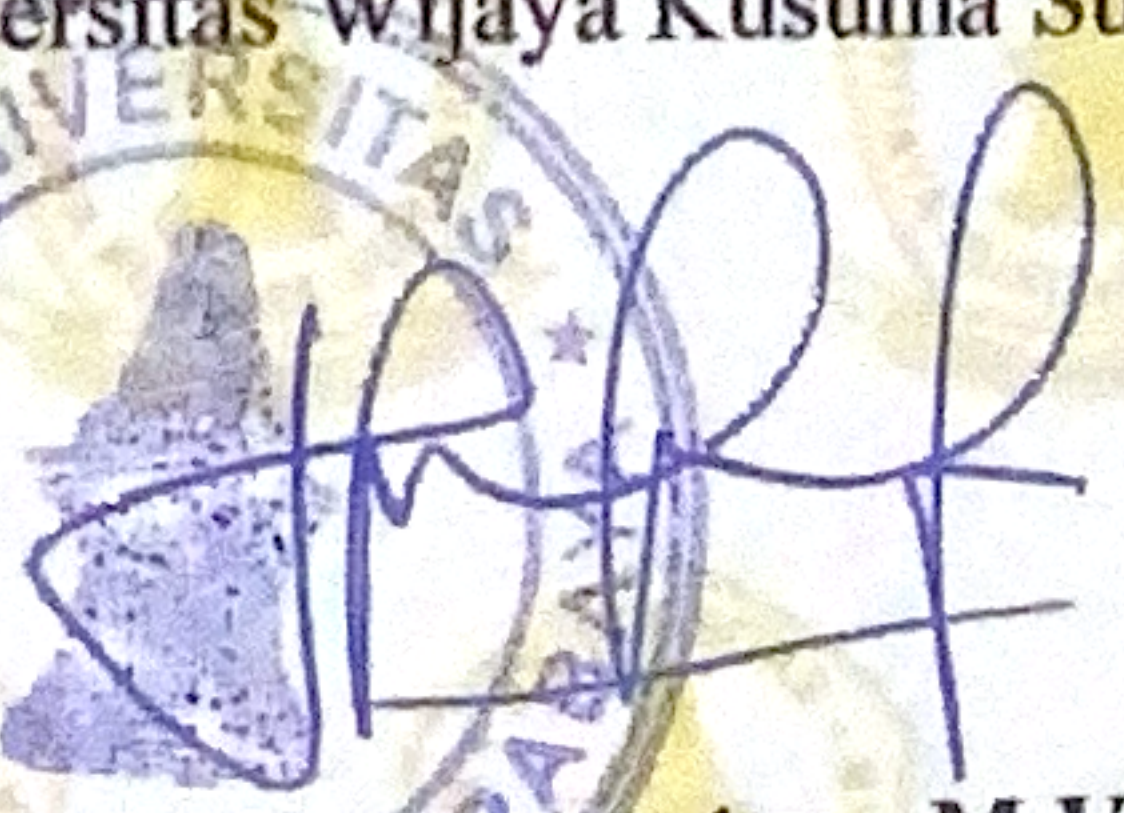

Dr. Ratna Widyawati, Drh., M.Vet
NIK : 13712-ET

Pembimbing Pendamping


Kurnia Desiandura, drh., M.Si
NIK : 20841-ET

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya


drh. Desty Apritya, M.Vet
NIK : 13711-ET

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa:

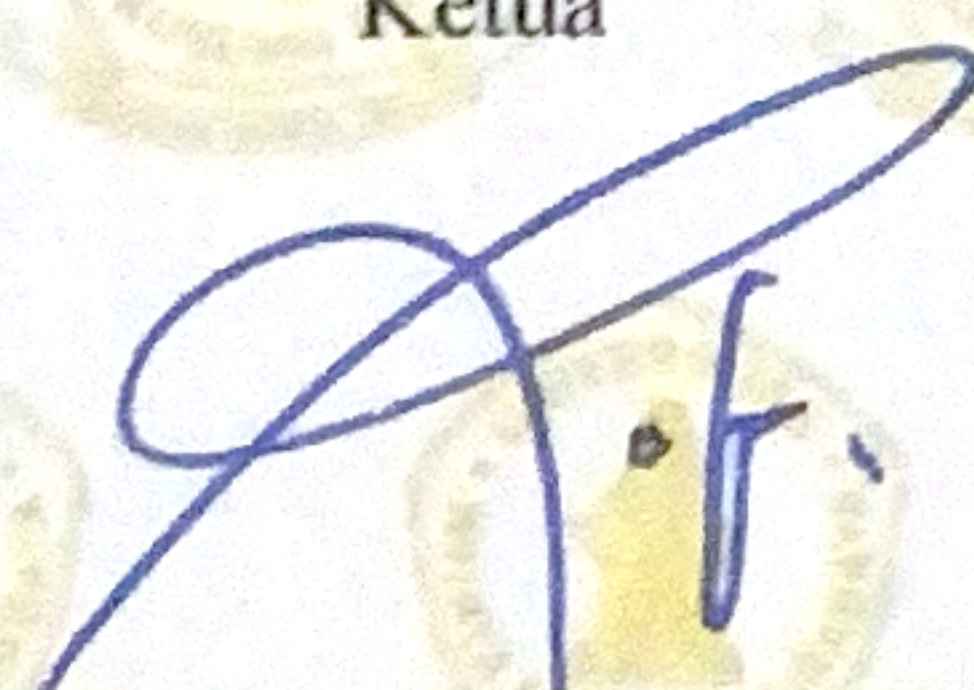
Nama : **IRGHI GIAN BASTOMI**
NPM : **22820024**

Telah melakukan perbaikan terhadap naskah skripsi yang berjudul :

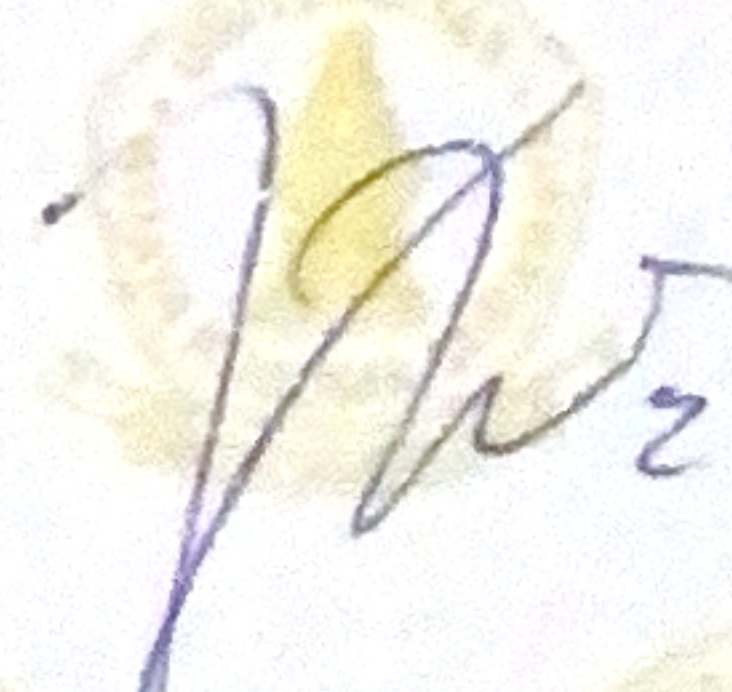
**Pencitraan Ultrasonografi Frequency 6-9MHz Dalam Menilai
Efek Terapeutik Ekstrak Biji Anggur Prabu Bestari Pada Kondisi
Hepar Dan Abdomen Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Pasca
Ligasi Saluran Empedu**

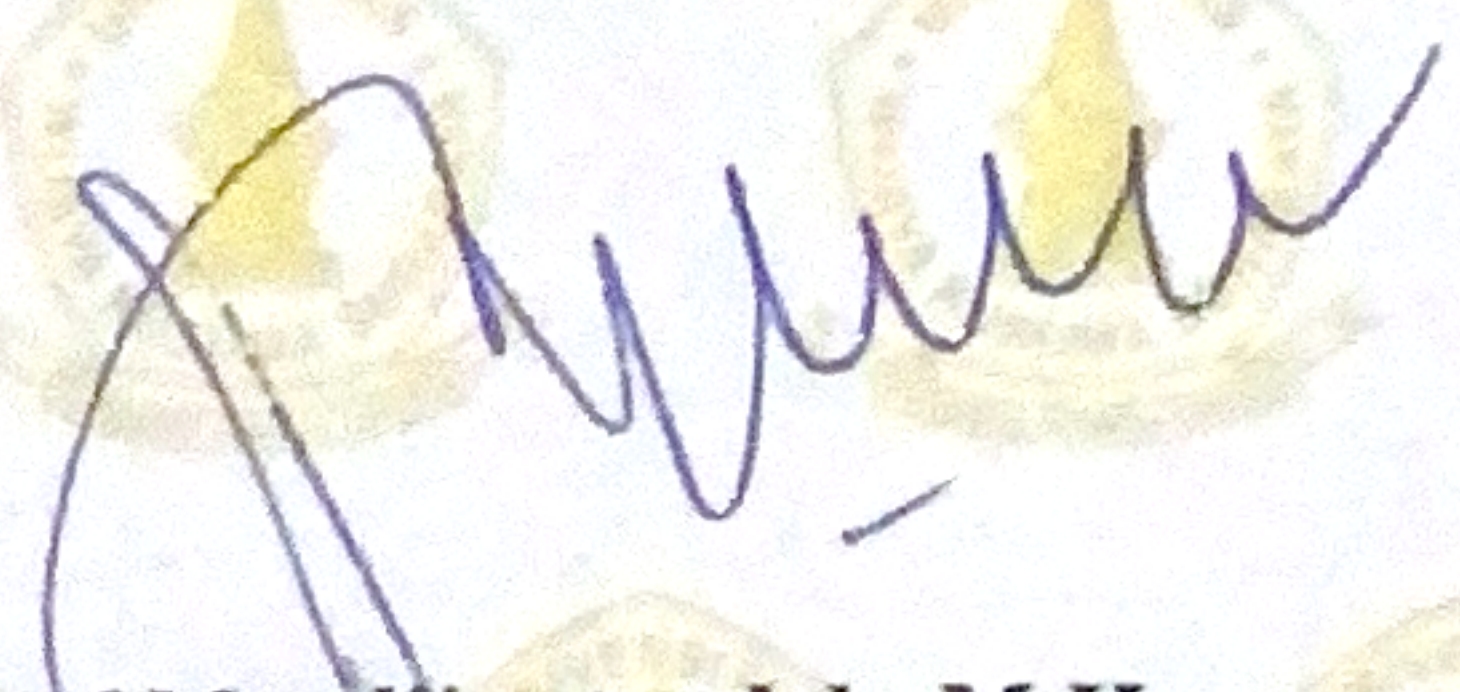
sebagaimana yang disarankan oleh tim penguji pada tanggal

Tim Penguji
Ketua


Dr. Ratna Widvawati, drh., M.Vet
NIK : 13712-ET

Anggota,


Kurnia Desiandura, drh., M.Si
NIK : 20841-ET


Arief Mardijanto, drh., M.H
NIK : 00003-LB

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Irghi Gian Bastomi
NPM : 22820024
Program Studi : S1 Kedokteran Hewan Fakultas
Fakultas : Kedokteran Hewan
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

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

Pencitraan Ultrasonografi Frequency 6-9MHz Dalam Menilai Efek Terapeutik Ekstrak Biji Anggur Prabu Bestari Pada Kondisi Hepar Dan Abdomen Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Pasca Ligasi Saluran Empedu

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). 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 saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya, Pada tanggal :

Yang menyatakan



(Irghi Gian Bastomi)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul :

“Pencitraan Ultrasonografi Frequency 6-9MHz Dalam Menilai Efek Terapeutik Ekstrak Biji Anggur Prabu Bestari Pada Kondisi Hepar Dan Abdomen Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Pasca Ligasi Saluran Empedu”

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. Dr. Ir. Rr. Nugrahini Susantinah Wisnujati, M.Si., yang telah menerima penulis sebagai mahasiswa di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya Desty Apritya, drh., M.Vet yang telah membantu kelancaran pendidikan penulis di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Dr. Ratna Widyawati, drh., M.Vet selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan petunjuk, nasehat dan saran-saran, serta melakukan perbaikan skripsi hingga selesai.
4. drh. Kurnia Desiandura, M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan petunjuk, nasehat dan saran-saran, serta melakukan perbaikan skripsi hingga selesai.
5. drh. Arief Mardijanto, M.H. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, pemikiran, saran serta motivasi demi menyempurnakan skripsi.

6. Seluruh Dosen dan staf di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah membantu dalam menyelesaikan studi
7. Kepada orang tua saya Sudarmanto, S.T dan Yuli Setyaningsih, S.Pd serta kakak adik saya Rheza Hanif Bastomi, S.T, Melya Wahyu Handayani S.Pd dan Aulita Alfay Setyaningsih yang selalu memberikan dukungan, semangat, doa dan selalu mengorbankan segalanya demi kebahagiaan dan kesuksesan penulis.
8. Kepada semua pihak yang sudah membantu penulis selama ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan melimpahkan rahmat serta karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dengan tulus dan ikhlas dalam menyelesaikan pendidikan ini. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa skripsi 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, 13 Juni 2025

Penulis

**PENCITRAAN ULTRASONOGRAFI FREQUENCY 6-9MHz
DALAM MENILAI EFEK TERAPEUTIK EKSTRAK BIJI
ANGGUR PRABU BESTARI PADA KONDISI HEPAR
DAN ABDOMEN TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
PASCA LIGASI SALURAN EMPEDU**

IRGHI GIAN BASTOMI

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ultrasonografi (USG) frekuensi 6–9 MHz dalam menilai efek terapeutik ekstrak biji anggur Prabu Bestari terhadap kondisi hepar dan abdomen tikus putih (*Rattus norvegicus*) pasca ligasi saluran empedu. Ligasi saluran empedu digunakan sebagai model kolestasis yang dapat memicu kerusakan hepatosit, inflamasi, fibrosis, hipertensi portal, dan ascites. Ekstrak biji anggur Prabu Bestari diketahui mengandung senyawa bioaktif berupa polifenol, flavonoid, proantosianidin, dan resveratrol yang memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi. Penelitian ini menggunakan metode true experimental dengan rancangan acak lengkap. Sebanyak 18 ekor tikus putih jantan strain Sprague Dawley dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu kontrol negatif (laparotomi), kontrol positif (laparotomi dan ligasi saluran empedu), serta kelompok perlakuan yang mendapatkan ekstrak biji anggur dosis 400 mg/kgBB secara peroral selama 17 hari. Pemeriksaan dilakukan menggunakan USG frekuensi 6–9 MHz dengan parameter ekogenisitas, homogenitas parenkim, regularitas permukaan hepar, pembentukan nodul, dan ascites intraabdomen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok kontrol positif mengalami peningkatan ekogenisitas hepar, heterogenitas parenkim, permukaan hepar yang ireguler, pembentukan nodul, serta adanya ascites intraabdomen. Sementara itu, kelompok perlakuan memperlihatkan gambaran ultrasonografi yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol positif, ditandai dengan berkurangnya perubahan struktur hepar dan ascites intraabdomen. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa USG frekuensi 6–9 MHz efektif digunakan sebagai metode non-invasif untuk mengevaluasi perubahan hepar dan abdomen pada tikus pasca ligasi saluran empedu. Selain itu, ekstrak biji anggur Prabu Bestari berpotensi sebagai agen terapeutik dalam mengurangi kerusakan hepar.

Kata kunci: Ultrasonografi, Hepar, Ligasi saluran empedu, Ekstrak biji anggur, *Rattus norvegicus*.

**ULTRASONOGRAPHIC IMAGING 6–9 MHz FREQUENCY IN
ASSESSING THE THERAPEUTIC EFFECT OF PRABU
BESTARI GRAPE SEED EXTRACT ON THE LIVER
AND ABDOMINAL CONDITIONS OF WHITE RATS
(*Rattus norvegicus*) AFTER BILE DUCT LIGATION**

IRGHI GIAN BASTOMI

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the capability of 6–9 MHz ultrasonography (USG) in assessing the therapeutic effects of Prabu Bestari grape seed extract on the liver and abdominal conditions of white rats (*Rattus norvegicus*) following bile duct ligation. Bile duct ligation was used as a cholestasis model that can induce hepatocyte damage, inflammation, fibrosis, portal hypertension, and ascites. Prabu Bestari grape seed extract is known to contain bioactive compounds such as polyphenols, flavonoids, proanthocyanidins, and resveratrol, which possess antioxidant and anti-inflammatory activities. This study employed a true experimental method with a completely randomized design. A total of 18 male Sprague Dawley rats were divided into three groups: negative control (laparotomy), positive control (laparotomy and bile duct ligation), and treatment group receiving grape seed extract at a dose of 400 mg/kgBW orally for 17 days. Examination was performed using 6–9 MHz ultrasonography with parameters including echogenicity, parenchymal homogeneity, liver surface regularity, nodule formation, and intra-abdominal ascites. The results showed that the positive control group experienced increased hepatic echogenicity, parenchymal heterogeneity, irregular liver surface, nodule formation, and intra-abdominal ascites. Meanwhile, the treatment group demonstrated better ultrasonographic findings compared to the positive control group, indicated by reduced structural changes in the liver and decreased intra-abdominal ascites. The study concluded that 6–9 MHz ultrasonography is effective as a non-invasive method for evaluating liver and abdominal changes in rats following bile duct ligation. In addition, Prabu Bestari grape seed extract has potential as a therapeutic agent in reducing liver damage.

Keywords: Ultrasonography, Liver, Bile duct ligation, Grape seed extract, *Rattus norvegicus*.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesa	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ultrasonografi (USG)	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Gelombang Suara.....	6
2.1.3 Interaksi Suara dan Jaringan.....	8

2.1.4	Transduser	10
2.1.4.1	Transduser konveks (<i>sector</i>).....	10
2.1.4.2	Transduser Linear (<i>Linear Array</i>).....	11
2.1.4.3	Transduser Phased Array	11
2.1.4.4	Transduser Micro Convex	12
2.1.4.5	Arah Transduser	13
2.1.5	Layar Monitor.....	13
2.1.5.1	A-Mode	13
2.1.5.2	B-Mode.....	14
2.1.5.3	M-Mode.....	14
2.2	Tikus Putih	14
2.2.1	Klasifikasi.....	14
2.2.2	Ciri Morfologi dan Anatomi.....	15
2.2.3	Anatomi.....	16
2.2.4	Fisiologi.....	17
2.2.3.1	Sistem metabolisme dan pencernaan	18
2.2.3.2	Termoregulasi dan respirasi.....	18
2.2.3.3	Sistem kardiovaskular	19
2.2.3.4	Reproduksi dan siklus hidup.....	19
2.3	Hepar	19
2.3.1	Morfologi dan Fungsi	20
2.3.1.1	Fungsi metabolic	21
2.3.1.2	Fungsi sekretori dan ekskretori.....	21
2.3.1.3	Fungsi detoksifikasi dan penyimpanan.....	21
2.3.2	Bagian Lobus Hepar	22

2.3.2.1	Lobulus hepatic	22
2.3.2.2	Asinus hepatic	23
2.4	Gambaran Hepar dan Abdomen Pada USG	23
2.5	Ligasi Saluran Empedu	25
2.5.1	Fungsi Ligasi Saluran Empedu	26
2.5.2	Teknik Ligasi Saluran Empedu	26
2.6	Ekstrak Biji Anggur Prabu Bestari	27
2.6.1	Klasifikasi	27
2.6.2	Morfologi Buah Dan Biji Anggur	28
2.6.3	Kandungan Buah dan Biji Anggur	30
2.6.3.1	Proanthocyanidins	31
2.6.3.2	Polifenol	31
2.6.3.3	Flavonoid	32
2.6.3.4	Resveratrol	32
2.6.4	Dampak Positif dan Negatif	33
III.	MATERI DAN METODE	36
3.1	Lokasi Dan Waktu Penelitian	36
3.1.1	Lokasi Penelitian	36
3.2	Materi Penelitian	36
3.2.1	Bahan Pembuatan Hewan Model	36
3.2.2	Alat Pencitraan Radiologi USG	37
3.3	Metode Penelitian	37
3.3.1	Jenis Penelitian	37
3.3.2	Variabel Penelitian	38
3.4	Teknik Pengambilan Sampel	39

3.5	Prosedur Penelitian	39
3.5.1	Prosedur Pembuatan Ekstrak Biji Anggur Prabu Bestari.....	39
3.5.2	Prosedur Pembuatan Hewan Model.....	41
3.5.3	Prosedur USG Pada Hepar Dan Abdomen Tikus	42
3.5.4	Analisis USG	43
3.6	Kerangka Oprasional	44
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1	Hasil Penelitian	45
4.1.1	Interpretasi Hasil Gambaran USG Pada Hepar dan Abdomen...	46
4.1.1.1	Kelompok K- (Tikus Control)	46
4.1.1.2	Kelompok K+ (Tikus dengan laparatomi dan Ligasi saluran empedu).....	47
4.1.1.3	Kelompok P1 (Tikus dengan laparatomi, ligasi saluran empedu dan pemberian ekstrak biji anggur prabu bestari)	48
4.2	Pembahasan.....	49
4.2.1	Interpretasi hasil USG	49
4.2.1.1	Kelompok kontrol negatif (K-)	49
4.2.1.2	Kelompok kontrol positif (K+)	50
4.2.1.3	Kelompok P1	53
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	63
	DAFTAR PUSTAKA	64
	LAMPIRAN	71

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Rencana Jadwal Penelitian.....	36
Tabel 3.2 Hasil pengujian kandungan ekstrak biji anggur Prabu Bestari	40
Tabel 3.3 Analisis USG.....	43
Tabel 4.1 Data Jumlah Kelangsungan Hidup Dan Kematian Tikus Putih (Rattus Norvegicus).....	Error! Bookmark not

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Ultrasonografi (USG)..... 6
Gambar 2.2	a) transduser cembung; b) gambar 2D yang divisualisasikan dengan transduser cembung (Mindray, 2021) 11
Gambar 2.3	a) transduser linier; b) supraspinatus divisualisasikan dengan transduser linier..... 11
Gambar 2.4	a) transduser sektor; b) apical 4 ruang dengan Doppler warna menggunakan transduser phased array..... 12
Gambar 2.5	Transduser Micro Convex 12
Gambar 2.6	Sprague Dawley 15
Gambar 2.7	Anatomi dan fisiologi fungsional tikus putih 16
Gambar 2.8	Anatomi organ dalam tikus putih..... 16
Gambar 2.9	Lobus Hepar..... 22
Gambar 2.10	Hepar normal pada tikus..... 23
Gambar 2.11	Gambaran ascites pada abdomen 24
Gambar 2.12	8 Ligasi saluran empedu 25
Gambar 2.13	(A) tanaman buah anggur, (B) buah anggur 28
Gambar 2.14	Morfologi anggur, A= Daging, B= Biji..... 29
Gambar 2.15	Morfologi biji anggur 30
Gambar 3.1	Metode meserasi pada anggur..... 40
Gambar 3.2	Prosedur USG pada hepar dan abdomen tikus 42
Gambar 3.3	Kerangka Operasional 44
Gambar 4.1	Hasil gambaran USG pada hepar dan abdomen tikus putih posisi dorsal recumbency kelompok k- (panah berwarna hijau yaitu diafragma dan panah merah yaitu parenkim hepar) 46
Gambar 4.2	Hasil gambaran USG pada hepar dan abdomen tikus putih posisi dorsal recumbency kelompok K+ (Lingkaran kuning adalah ascites, panah hijau adaah diagfragma, panah merah adalah parenkim hepar dan panah biru adalah nodul)..... 47

Gambar 4.3 Hasil gambaran USG pada hepar dan abdomen tikus putih posisi dorsal recumbency kelompok P1 (Lingkaran kuning adalah ascites, panah hijau adalah diagfragma, panah merah adalah parenkim hepar dan panah biru adalah biru) 48

DAFTAR GAMBAR

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Dosis Anestesi dan Ekstrak	71
Lampiran 2. Surat etik	72
Lampiran 3. Surat Tanaman Anggur <i>Prabu Bestari</i>	73
Lampiran 4. Surat Hasil Pengujian Kandungan Anggur <i>Prabu Bestari</i>	75
Lampiran 5. Surat Keterangan Penelitian	76
Lampiran 6. Hasil Plagiasi	77
Lampiran 7. Hasil gambaran USG pada hepar tikus putih (<i>Rattus</i> <i>Norevgicus</i>).....	78
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	82