

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* Merr.)
DALAM MENGHAMBAT PENINGKATAN KADAR AST DAN ALT PADA
TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI
ISONIAZID DAN RIFAMPISIN**



Oleh :

**Kartini Nur Wulandari
17113189A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2016**

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* Merr.)
DALAM MENGHAMBAT PENINGKATAN KADAR AST DAN ALT PADA
TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI
ISONIAZID DAN RIFAMPISIN**



Oleh :

**Kartini Nur Wulandari
17113189A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2016**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

UJI AKTIVITAS EKSTRAK BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* Merr.) DALAM MENURUNKAN KADAR AST DAN ALT PADA TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI ISONIAZID DAN RIFAMPISIN

Oleh :
Kartini Nur Wulandari
17113189A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : Desember 2016

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,
Prof. Dr. R.A. Oetari SU., MM., M.Sc., Apt.)



Pembimbing Utama

Ika Purwidyaningrum, M.Sc., Apt.

Pembimbing pendamping,

Meta Kartika Untari, M.Sc., Apt.

Penguji :

1. Dr. Gunawan Pamudji Widodo, M.Si., Apt
2. Destik Wulandari, S.Pd., M.Si.
3. Nuraini Harmastuti, S.Si, M.Si.
4. Siti Aisyah, M.Sc., Apt.

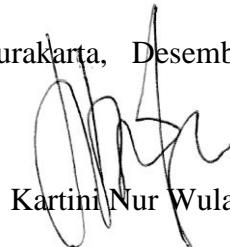
1.
2.
3.
4.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan dapat disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Desember 2016



Kartini Nur Wulandari

HALAMAN PERSEMBAHAN

- Siapa yang memiliki ilmu dan memanfaatkannya dan memberi manfaat kpd orang lain, seperti matahari yg menerangi dirinya dan orang lain dalam keadaan ia bercahaya (Imam Ghazali).
- “Jangan takut untuk mengambil satu langkah besar bila memang itu diperlukan, kita tak akan bisa melompati jurang dengan dua lompatan kecil “(David Lloyd G).

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- a. Orang tua, terimakasih atas segala doa dan restunya
- b. Keluarga tercinta atas dukungan dan doanya sehingga penulis selalu bersemangat dalam belajar dan menimba ilmu.
- c. Rekan-rekan dan almamater.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah atas segala limpahan karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini guna memenuhi persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.

Penulis mengambil judul penelitian “**UJI AKTIVITAS EKSTRAK BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* Merr.) DALAM MENGHAMBAT PENINGKATAN KADAR AST DAN ALT PADA TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI ISONIAZID DAN RIFAMPISIN**”, semoga skripsi ini dapat memberi manfaat terhadap kemajuan pendidikan khususnya di bidang farmasi.

Penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada banyak pihak yang telah berperan serta dalam membantu terselesaikannya penelitian ini, antara lain:

1. Djoni Tarigan., MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi, Surakarta.
2. Prof. Dr. RA. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt, selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
3. Ika Purwidyaningrum, M.Sc., Apt., selaku pembimbing utama yang penuh kesabaran dan cinta kasihnya membimbing, mengarahkan serta memberikan masukan kepada penyusun sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini.

4. Meta Kartika Untari, M.Sc., Apt., selaku dosen pembimbing II yang penuh kesabaran membimbing dan mengarahkan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Dosen penguji yang telah memberikan saran, masukan dan bimbingan demi perbaikan bagi skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Demikian skripsi ini penyusun buat, dalam segala keterbatasan yang ada. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu setiap masukan akan penulis gunakan untuk perbaikan lebih lanjut.

Surakarta, Desember 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Kegunaan Penelitian.....	5
1. Manfaat teoritis	5
2. Manfaat aplikatif	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Bawang Dayak	6
1. Morfologi tumbuhan	6
2. Klasifikasi bawang dayak	7
3. Nama daerah	8
4. Kandungan kimia	8
5. Kegunaan.....	8
B. Ekstraksi.....	8
1. Pengertian ekstraksi	8
2. Tahapan ekstraksi.....	9
3. Metode ekstraksi	9

4. Maserasi	11
5. Pelarut	12
C. Hewan Uji	13
1. Sistematika tikus putih	13
2. Karakteristik utama tikus putih	14
D. Hati	15
E. AST dan ALT	16
F. Hepatoprotektor	18
G. Isoniazid (INH) dan Rifampisin	18
1. Rifampisin	18
2. Isoniazid (INH)	19
H. HP Pro [®]	20
I. Landasan Teori	20
J. Hipotesis	22
 BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A. Populasi dan Sampel	23
B. Variabel Penelitian	23
1. Identifikasi variabel utama	23
2. Klasifikasi variabel utama	23
3. Definisi operasional variabel utama	25
C. Bahan dan Alat	25
D. Jalannya Penelitian	26
1. Determinasi dan deskripsi tanaman umbi bawang dayak	26
2. Pengambilan bahan	27
3. Pembuatan serbuk simplisia umbi bawang dayak	27
4. Pemeriksaan kadar air serbuk umbi bawang dayak	27
5. Pembuatan ekstrak etanol bawang dayak	27
6. Identifikasi kandungan kimia dalam ekstrak etanol 70% bawang dayak	28
7. Pembuatan larutan uji	29
8. Penentuan dosis	30
9. Perlakuan hewan uji	31
10. Pengambilan darah dan pengumpulan serum	32
11. Penetapan aktivitas AST/ALT	32
E. Analisis Statistik	34
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
A. Hasil Penelitian	36
1. Determinasi dan deskripsi bawang dayak	36
2. Pengambilan bahan dan pembuatan serbuk bawang dayak	36
3. Hasil penetapan kadar air serbuk bawang dayak	36
4. Pembuatan ekstrak etanol 70% bawang dayak	37
5. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak etanol 70% bawang dayak secara kualitatif	38

B. Data Hasil Aktivitas ALT dan AST	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Bawang dayak	7
2. Jalannya penelitian	33
3. Grafik hubungan antara aktivitas ALT dengan kelompok uji.....	40
4. Grafik rata-rata selisih kadar ALT	41
5. Grafik hubungan antara aktivitas AST dengan kelompok uji.....	44
6. Grafik rata-rata selisih kadar ALT	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil pengeringan serbuk bawang dayak	36
2. Hasil penetapan kadar air serbuk bawang dayak	37
3. Hasil pembuatan ekstrak etanol 70% bawang dayak	37
4. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk dan ekstrak bawang dayak secara kualitatif.....	38
5. Data pengamatan aktivitas ALT pada tikus jantan	39
6. Data pengamatan aktivitas AST pada tikus jantan.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Surat keterangan determinasi tanaman bawang dayak.....	54
2. Hasil pengeringan serbuk bawang dayak.....	55
3. Hasil penetapan kadar air serbuk bawang dayak	55
4. Hasil pembuatan ekstrak etanol 70% bawang dayak	55
5. Perhitungan dosis sediaan uji.....	56
6. Pembuatan sediaan uji.....	59
7. Pengelompokan hewan uji	59
8. Pengambilan sampel darah.....	60
9. Pengukuran kadar ALT dan AST pada sampel darah tikus	60
10. Perhitungan volume pemberian sediaan uji	61
11. Hasil pengukuran kadar ALT.....	62
12. Hasil pengukuran kadar AST	63
13. Hasil uji statistik kadar ALT	64
14. Hasil uji statistik kadar AST	70
15. Tabel konversi dosis.....	76

INTISARI

WULANDARI, KN. 2016. UJI AKTIVITAS EKSTRAK BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* Merr.) DALAM MENGHAMBAT PENINGKATAN KADAR AST DAN ALT PADA TIKUS PUTIH JANTAN (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI ISONIAZID DAN RIFAMPISIN. SKRIPSI. FAKULTAS FARMASI. UNIVERSITAS SETIA BUDI.

Penggunaan isoniazid (INH), rifampisin untuk pengobatan tuberkulosis harus digunakan secara rasional untuk mencegah terjadinya hepatotoksitas pada hati. Salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk proteksi hati yaitu bawang dayak karena mengandung senyawa antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas ekstrak bawang dayak dapat menurunkan kadar ALT dan AST pada tikus jantan yang diinduksi isoniazid dan rifampisin, serta mengetahui dosis paling efektif sebagai hepatoprotektor.

Sejumlah 30 hewan uji dikelompokan masing-masing 5 tikus. Kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif, ekstrak 8,1 mg/200 g BB tikus, ekstrak 16,2 mg/200 g BB tikus, ekstrak 24,3 mg/200 g BB tikus. Setelah perlakuan selama 7 hari, diambil darah dan diukur kadar ALT dan AST dalam darah. Data diuji secara statistik menggunakan SPSS 17 untuk mengetahui dosis yang paling efektif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bawang dayak dapat menurunkan kadar ALT/AST pada tikus jantan yang diinduksi isoniazid dan rifampisin. Dosis yang paling efektif adalah 24,3 mg/200 g BB tikus.

Kata kunci: hepatoprotektor, bawang dayak, ALT, AST

ABSTRACT

WULANDARI, KN. 2016. ACTIVITY TEST OF DAYAK ONION (*Eleutherine americana* Merr.) EXTRACT IN RESIST INCREASE REDUCE THE LEVELS OF AST AND ALT IN WHITE MALE RAT (*Rattus norvegicus*) ISONIAZID AND RIFAMPICIN-INDUCED. TESIS. FACULTY OF PHARMACY. SETIA BUDI UNIVERSITY.

The use of isoniazid (INH), rifampicin for the treatment of tuberculosis should be used rationally to prevent hepatotoxicity on the liver. One of the plants that can be used to protect the liver, i.e., dayak onion because contains antioxidant compound. The purpose of this study was to determine the activity of dayak onion extract can reduce the levels of ALT and AST in male rat were isoniazid and rifampicin-induced, and determine the most effective dose as hepatoprotector.

Total of 30 test animals grouped 5 rats each. Normal control, negative control, positive control, extract 8.1 mg/200 g BW rat, extract 16.2 mg/200 g BW rat, extract 24.3 mg/200 g BW rat. After treatment for 7 days, blood taken and measured the levels of ALT and AST in the blood. Data were statistically tested using SPSS 17 to determine the most effective dose.

The results showed that dayak onion extract could reduce the levels of ALT/AST in male rat isoniazid and rifampicin-induced. The most effective dose was 24.3 mg/200 g BW rat.

Keywords: hepatoprotector, dayak onion, ALT, AST

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tuberkulosis sampai saat ini masih merupakan penyebab angka kematian yang tinggi di negara berkembang, bahkan di negara maju angka kematian tuberkulosis meningkat (Prihatni *et al.* 2005). Laporan dari WHO menunjukkan masih terdapat sekitar 9,5 juta kasus baru TB, dan sekitar 0,5 juta orang meninggal akibat TB di seluruh dunia (WHO 2009). Pengendalian TB mendapat tantangan baru seperti koinfeksi TB/HIV, TB yang resisten obat dan tantangan lainnya dengan tingkat kompleksitas yang makin tinggi.

Indonesia berada pada ranking kelima negara dengan beban TB tertinggi di dunia. Estimasi prevalensi TB semua kasus adalah sebesar 660,000 dan estimasi insidensi berjumlah 430,000 kasus baru per tahun. Jumlah kematian akibat TB diperkirakan 61,000 kematian per tahunnya (Depkes 2011).

Penyakit tuberkulosis terutama tuberkulosis paru masih merupakan masalah kesehatan di negara berkembang seperti di Indonesia. Obat-obatan anti tuberkulosis seperti isoniazid (INH), rifampisin, pirazinamid dan ethambutol mempunyai beberapa efek samping, dari yang ringan sampai yang berat. Efek samping yang patut diwaspadai adalah efek hepatotoksik. Obat anti TB yang dapat menyebabkan hepatotoksik diantaranya adalah isoniazid dan rifampisin. Keracunan isoniazid dan rifampisin dapat menyebabkan gagal hepar akut. Obat ini bersifat hepatoseluler karena mengalami metabolisme di hati menjadi radikal

bebas yang bersifat racun, namun toksisitasnya terhadap hati terkadang masih bisa diprediksi tingkat kejadiannya (Prihatini *et al.* 2005)

Hati merupakan organ terbesar dalam tubuh manusia. Proses-proses yang penting bagi kehidupan terjadi di organ hati, misalnya eksresi empedu, metabolisme protein, lemak dan karbohidrat serta penetrasi racun atau obat yang masuk dalam tubuh (Price dan Wilson 2005). Kerusakan yang terjadi pada hati akan dapat mengganggu fungsi hati. Kerusakan hati dapat disebabkan oleh obat (Lindgren *et al.* 1997; Mitra *et al.* 1998), senyawa kimia (Jeon *et al.* 2003; Lee *et al.* 2003), dan virus (Day *et al.* 2004).

Penanganan kasus hepatotoksitas akibat penggunaan obat masih banyak menemui hambatan, jika timbul gejala penanganannya hanya sebatas penghentian pemakaian obat untuk mencegah kerusakan lebih lanjut dan terapi yang tidak spesifik terhadap kerusakan hati. Alasan ini mendorong kesadaran akan pentingnya meneliti zat-zat yang dapat melindungi hati dari kerusakan akibat penggunaan obat (Russmann *et al.* 2009).

Salah satu penanda dini pada kerusakan hati adalah peningkatan enzim-enzim transaminase dalam serum, enzim ini terdiri dari AST (*Aspartate transaminase*) yang disekresikan secara paralel dengan enzim ALT (*Alanin transaminase*) yang merupakan penanda lebih spesifik untuk kerusakan dari hati (Prihatini *et al.* 2005).

Penggunaan obat alternatif maupun suplemen untuk mengatasi kerusakan hati sampai saat ini masih terus memerlukan pengujian guna memperoleh hasil yang lebih memuaskan ditinjau dari segi manfaat pengobatan maupun efek

samping yang ditimbulkan. Perlunya usaha pencegahan, pemeliharaan, serta perlindungan hati dari kerusakan adalah dengan penggunaan hepatoprotektor. Hepatoprotektor adalah senyawa atau zat yang berkhasiat melindungi sel sekaligus memperbaiki jaringan hati yang rusak akibat pengaruh obat, senyawa kimia dan virus.

Salah satu tumbuhan obat alternatif khas Kalimantan sebagai pencegah kerusakan hati adalah bawang dayak. Air rebusan atau perasan bawang dayak secara tradisional diyakini mempunyai berbagai khasiat, antara lain sebagai obat antiemetik, sembelit, disuria, radang usus, disentri, hepatitis, luka, bisul, diabetes mellitus, hipertensi, menurunkan kolesterol, kanker payudara, dan daunnya dapat diminumkan kepada wanita nifas (Galingging 2009).

Bawang dayak memiliki kandungan utama berupa polifenol, tanin, alkaloid, saponin, fenolik, dan flavonoid (Mangan 2009; Galingging 2009; Nur 2011). Berdasarkan penelitian Pratiwi (2013), menyimpulkan bahwa ekstrak etanol 70% daun bawang mekkah (*Eleutherine amaricana* Merr.) dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhdrazyl) memiliki nilai IC₅₀ sebesar 31,97437 µg/mL dikonversikan menjadi 0,031 mg. Bawang dayak juga memiliki khasiat sebagai antioksidan, hal ini terbukti dari penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pengujian aktivitas antioksidan bawang dayak dengan metoda DPPH dari ekstrak etanol 70% (RE), ekstrak etil asetat (RA), dan ekstrak n-heksan (RH), diperoleh nilai IC₅₀, secara berurutan adalah 46,14 ppm; 31,27 ppm; 73,76 ppm (Hidayah 2015). Bawang dayak juga mengandung senyawa metabolit sekunder golongan naftokuinon. Naftokuinon memiliki bioaktivitas sebagai antioksidan

yang biasanya terdapat di dalam sel vakuola dalam bentuk glikosida. Mekanisme naftokuinon sebagai antioksidan ditunjukkan dengan kemampuannya dalam menginduksi stres oksidatif yang menyebabkan apoptosis atau kematian sel melalui penghambatan topoisomerase sehingga dapat menurunkan jumlah radikal bebas dalam hati akibat pemberian obat dengan dosis tinggi (Barbosa 2012).

Khasiat antioksidan dari bawang dayak berpotensi dapat dimanfaatkan sebagai proteksi hati. Perbandingan dari beberapa enzim antioksidan, *superoxide dismutase* (SOD) dan katalase adalah perlindungan lini pertama terhadap radikal bebas penginduksi kerusakan oksidatif hepatik. *Superoxide dismutase* (SOD) mengkatalisis dismutasi radikal superoksida (O_2^-) kedalam molekul oksigen (O_2) dan hidrogen peroksida (H_2O_2). H_2O_2 dinetralisasi melalui mekanisme katalase sehingga mempertahankan keseimbangan redoks seluler (Singh *et al.* 2014).

Berdasarkan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa bawang dayak telah terbukti berkhasiat sebagai antioksidan, maka peneliti bermaksud untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol bawang dayak sebagai penghambat peningkatan kadar AST dan ALT pada tikus jantan yang diinduksi Isoniazid.

B. Perumusan Masalah

1. Apakah ekstrak bawang dayak dapat menurunkan kadar enzim AST dan ALT pada tikus jantan yang diinduksi isoniazid dan rifampisin?
2. Berapakah dosis efektif ekstrak bawang dayak yang dapat menurunkan kadar AST dan ALT pada tikus jantan yang diinduksi isoniazid dan rifampisin?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui aktivitas ekstrak bawang dayak dapat menurunkan kadar AST dan ALT pada tikus jantan yang diinduksi isoniazid dan rifampisin.
2. Mengetahui dosis efektif ekstrak bawang dayak yang memiliki aktivitas menurunkan kadar AST dan ALT pada tikus jantan yang diinduksi isoniazid dan rifampisin.

D. Kegunaan Penelitian

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah mengenai aktivitas ekstrak etanol bawang dayak yang dapat menurunkan kadar AST dan ALT pada tikus jantan yang diinduksi isoniazid dan rifampisin.

2. Manfaat aplikatif

Penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut menggunakan hewan uji dengan parameter proteksi hati selain kadar AST dan ALT.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bawang Dayak

1. Morfologi tumbuhan

Bawang dayak merupakan tanaman perdu. Tumbuhan ini dapat ditanam dengan mudah, dalam waktu 6 bulan umbinya sudah dapat dimanfaatkan. Bawang ini mengandung senyawa alkaloid, glikosida, flavonoid, dan steroid (Harbone, 1987).

Ciri spesifik tanaman ini adalah umbi tanaman berwarna merah menyala dengan permukaan sangat licin. Letak daun berpasangan dengan komposisi daun bersirip ganda. Tipe pertulangan daun sejajar dengan tepi daun licin dan bentuk daun berbentuk pita dan garis. Tanaman ini digunakan sebagai tanaman obat, tetapi tanaman ini juga dapat digunakan sebagai tanaman hias karena bunganya indah dengan warna putih yang memikat. Tingginya hanya mencapai 26 sampai 50 cm. batangnya tumbuh tegak atau merunduk, berumbi yang berbentuk kerucut dan warnanya merah. Daunnya ada dua macam, yaitu yang sempurna berbentuk pita dengan ujungnya runcing, sedangkan daun lainnya berbentuk menyerupai batang. Bunganya berupa bunga tunggal, warnanya putih, terdapat pada ketiak-ketiak daun atas, dalam rumpun-rumpun bunga yang terdiri dari 4 sampai 10 bunga. Bunganya mekar menjelang sore, pukul lima sampai pukul tujuh sore dan kemudian menutup kembali. Buah kotaknya berbentuk jorong dengan bagian ujungnya berlekuk. Buahnya bila masak merekah menjadi 3 rongga yang berisi

banyak biji. Bentuk bijinya bundar telur atau hampir bujur sangkar. Umbinya mirip bawang merah tetapi sama sekali tidak berbau. Bawang dayak berakar serabut. Bawang yang ditempatkan di dalam wadah pot kecil berdiameter 5 cm, Maka dalam waktu 45 hari seluruh pot akan dipenuhi oleh akar serabut yang bentuknya melingkar (Tjitrosoepomo 2011).

2. Klasifikasi bawang dayak



Gambar 1. Bawang dayak (Sadikin 2015)

Klasifikasi dari tumbuhan bawang dayak (Tjitrosoepomo 2011) sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Spermatophytina

Kelas : Liliofisida

Subkelas : Liliidae

Famili : Iridaceae

Genus : *Eleutherine*

Spesies : *Eleutherine americana* (L.) Merr.

3. Nama daerah

Bawang dayak secara umum dikenal di Indonesia dengan nama bawang kapal dan bawang merah hutan. Nama umum tumbuhan bawang dayak juga memiliki beberapa nama daerah yaitu bawang dayak (Palangkaraya, Samarinda); bawang hantukambe (Dayak); bawang sabrang, babawangan beureum, bawang siyem (Sunda); brambang sabrang, luluwan sapi, teki sabrang (Jawa), bawang sayup (Melayu) dan bawang lubak (Punam Lisum) (Tjitrosoepomo 2007).

4. Kandungan kimia

Kandungan kimia yang terdapat didalam umbi bawang dayak adalah alkaloid, glikosida, flavonoid, fenolik, triterpenoid/steroid dan antrakuinon (Galingging 2009).

5. Kegunaan

Umbi tumbuhan bawang dayak dapat digunakan sebagai antiemetik, sembelit, disuria, radang usus, disentri, hepatitis, luka, bisul, diabetes mellitus, hipertensi, menurunkan kolesterol, kanker payudara, dan daunnya dapat diminumkan kepada wanita nifas (Galingging 2009).

B. Ekstraksi

1. Pengertian ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu cara untuk mengambil atau menarik komponen kimia yang terkandung dalam sampel dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstraksi yang benar dan tepat tergantung dari jenis senyawa, tekstur dan kandungan air bahan tumbuhan yang akan diekstraksi (Harborne 1996).

Ekstraksi juga merupakan penarikan zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah obat dengan menggunakan pelarut yang dipilih dimana zat yang diinginkan larut. Bahan mentah obat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan atau hewan tidak perlu diproses lebih lanjut kecuali dikumpulkan dan dikeringkan. Bahan-bahan dalam tanaman terdiri dari campuran zat yang heterogen, beberapa mempunyai efek farmakologi dan dianggap sebagai zat yang dibutuhkan dan zat lain yang tidak aktif secara farmakologi dianggap sebagai zat inert (Ansel 2005).

2. Tahapan ekstraksi

Suatu tahap ekstraksi biasanya melibatkan hal-hal berikut : mencampur bahan ekstraksi dengan pelarut dan membiarkannya saling berkontak. Dalam hal ini terjadi pemindahan massa dengan cara difusi pada bidang antarmuka bahan ekstraksi dan pelarut, dengan demikian ekstraksi yang sebenarnya yaitu pelarut ekstrak. Memisahkan larutan ekstrak rafinat, kebanyakan dengan cara penjernihan atau filtrasi. Mengisolasi ekstrak dengan larutan ekstrak dan mendapatkan kembali pelarut, umumnya dilakukan dengan menguapkan pelarut. Larutan ekstrak dapat langsung diolah lebih lanjut atau diolah setelah dipekatkan (Bemasconi 1995).

3. Metode ekstraksi

Hal yang paling penting dalam teknologi farmasi adalah cara mengekstraksi. Jenis ekstraksi dan cairan mana yang sebaiknya digunakan saat tergantung dari kelarutan bahan kandungan, serta stabilitasnya (Voigt 2005).

Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat, daya penyesuaian dengan tiap tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna (Ansel 2005). Metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut terbagi menjadi dua yaitu cara dingin dan cara panas (Depkes RI 2000).

Cara dingin adalah cara ekstraksi tanpa menggunakan pemanasan. Biasanya digunakan untuk bahan yang mengandung senyawa yang merusak oleh pemanasan. Beberapa metode ekstraksi : maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna, yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan (Depkes RI 2000).

Cara panas adalah cara ekstraksi menggunakan pemanasan. Cara ini lebih efektif untuk senyawa yang tahan terhadap pemanasan dan waktu yang dibutuhkan umumnya lebih singkat. Beberapa metode ekstraksi dengan cara panas yaitu : Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3 – 5 kali sehingga termasuk proses ekstraksi sempurna.

Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi. Kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Digesti adalah maserasi kinetik dengan pengadukan kontinu pada temperatur yang lebih

tinggi dari ruangan kamar yaitu 40-50 °C. Infus adalah ekstraksi menggunakan pelarut air pada penangas air dengan temperatur terukur 96-98 °C selama waktu tertentu (11-20 menit). Dekok adalah infus pada waktu lebih lama (lebih dari 30 menit) dan temperatur sampai titik didih air (Depkes RI 2000).

4. Maserasi

Maserasi adalah proses perendaman sampel menarik komponen yang diinginkan dengan kondisi dingin. Keuntungan dari maserasi adalah lebih praktis, pelarut yang digunakan lebih sedikit dibandingkan perkolasasi dan tidak memerlukan pemanasan, sedangkan kekurangannya adalah waktu yang dibutuhkan lebih lama. Filtrat yang diperoleh dari proses tersebut diuapkan dengan alat penguapan putar vakum (rotary evaporator) hingga menghasilkan ekstrak pekat (Harborne 1996).

Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stirak dan lain-lain. Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, etanol-air atau pelarut lain. Cairan penyari digunakan air maka untuk mencegah timbulnya kapang bahan pengawet, yang diberikan pada awal penyarian (Depkes RI 1986).

Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara : 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan ke dalam bejana, kemudian dituangi dengan 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil berulang-ulang diaduk, setelah 5 hari diserkai, ampas diperas. Ampas ditambahkan cairan penyari secukupnya diaduk dan diserkai sehingga

diperoleh seluruh sari sebanyak 100 bagian. Bejana ditutup, dibiarkan di tempat sejuk, terlindung dari cahaya selama 2 hari, kemudian endapan dipisahkan.

Penyarian dengan cara maserasi perlu dilakukan pengadukan untuk meratakan konsentrasi larutan di luar butir serbuk simplisia sehingga dengan pengadukan tersebut tetap terjaga adanya derajat perbedaan konsentrasi yang sekecil-kecilnya antara larutan di dalam sel dengan larutan di luar sel. Hasil penyarian dengan cara maserasi perlu dibiarkan selama waktu tertentu. Waktu tersebut diperlukan untuk mengendapkan zat-zat yang tidak diperlukan untuk mengendapkan zat-zat yang tidak diperlukan tetapi terlarut dalam cairan penyari (Depkes RI, 1986).

Lamanya waktu maserasi berbeda-beda tergantung pada sifat atau ciri campuran obat dan pelarut. Lamanya harus cukup supaya dapat memasuki semua rongga dari struktur obat dan melarutkan semua zat yang mudah larut. Lamanya maserasi bisa memerlukan waktu beberapa jam atau beberapa hari untuk ekstraksi yang optimal. Waktu maserasi pada umumnya dilakukan pada temperatur 15-20°C selama 3 hari, setelah waktu tersebut keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan luar sel telah tercapai. Pengocokkan untuk menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstrak lebih cepat dalam cairan (Ansel, 2005).

5. Pelarut

Pelarut adalah suatu zat untuk melarutkan zat farmasi lain atau suatu obat dalam preparat larutan. Pemilihan pelarut yang akan digunakan dalam ekstraksi

dari bahan mentah obat tertentu berdasarkan pada daya larut zat aktif dan zat tidak aktif (Ansel 2005).

Pemilihan cairan penyari harus mempertimbangkan banyak faktor, cairan penyari yang baik harus memenuhi kriteria murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, netral, mudah menguap, tidak mudah terbakar, selektif, tidak mempengaruhi zat berkhasiat, dan diperbolehkan oleh peraturan. Penyarian dapat menggunakan penyari air, etanol, etanol-air atau etanol 70% (Depkes 1986).

Pelarut yang digunakan untuk maserasi pada penelitian ini adalah etanol 70% yang mempunyai kelebihan lebih selektif, kapang dan kuman tidak bisa tumbuh, tidak beracun, netral, dan absorbsinya baik.

C. Hewan Uji

1. Sistematika tikus putih

Filum : Chordata

Sub filum : Vertebrata

Classis : Mammalia

Sub classis : Placentalia

Ordo : Rodentia

Familia : Muridae

Genus : Ratus

Spesies : *Ratus norvegicus* (Sugiyanto 1995).

2. Karakteristik utama tikus putih

Tikus merupakan hewan yang cerdas dan relatif resisten terhadap infeksi. Tikus putih umumnya tenang dan mudah ditangani, dan kecenderungan untuk berkumpul sesamanya tidak begitu besar, hewan ini dapat tinggal sendiri dalam kandang asal masih mendengar atau melihat tikus lain. Aktivitasnya tidak terganggu dengan kehadiran manusia. Tikus mudah ditangani, menjadi agresif terutama saat diperlakukan kasar atau mengalami defisiensi nutrisi. Hewan uji merupakan suatu sumber variasi avaibilitas sistemik, distribusi dan kecepatan eliminasi obat-obatan.

Tikus jantan kecepatan metabolismenya lebih cepat dibandingkan dengan tikus betina. Kondisi biologis tubuh tikus jantan juga lebih stabil dibandingkan dengan tikus betina. Tikus betina secara berkala dalam tubuhnya mengalami perubahan kondisi seperti masa kehamilan, dan menyusui (Sugiyanto 1995).

Tikus putih yang dibiakkan dilaboratorium lebih cepat dewasa dan lebih mudah berkembang biak. Berat badan tikus di laboratorium cenderung lebih ringan dibanding tikus liar. Tikus tidak dapat muntah seperti hewan coba lainnya karena struktur anatomi yang tidak lazim di tempat esofagus bermuara ke dalam lambung dan tikus tidak memiliki kantung empedu (Sugiyanto 1995).

Hewan yang paling banyak digunakan untuk pegujian adalah tikus dan mencit. Tikus mudah didapat, ukurannya kecil, harganya murah, mudah ditangani, dan data toksikologinya relatif lebih banyak. Penetapan toksisitas pada hati sering merupakan bagian penelitian jangka pendek dan jangka panjang yang biasanya dilakukan pada tikus dan mencit (Frank 1995).

D. Hati

Hati atau liver merupakan organ terbesar dalam tubuh manusia. Hati mengalami proses – proses penting bagi kehidupan kita, yaitu proses penyimpanan energi, pembentukan protein dan asam empedu, pengaturan metabolisme kolesterol, dan penetralan racun atau obat yang masuk dalam tubuh. Hati merupakan kelenjar terberat didalam tubuh, beratnya 1,5 kg atau lebih, konsistensinya lunak dan terletak didalam diagfragma dalam rongga abdomen atas, dalam keadaan segar warnanya merah tua atau merah coklat, warna tersebut terutama disebabkan oleh adanya darah yang amat banyak. Hati tidak hanya menerima pendarahan dari arteri tetapi juga menerima pendarahan dari saluran cerna melalui vena porta (Leeson 1996).

Hati mudah rusak oleh bagian – bagian toksik yang diserap. Hati penting untuk mempertahankan kadar gula darah. Sel mengambil gula darah dan menyimpannya sebagai glikogen, juga dibentuk dari bahan lain seperti asam laktat dan asam piruvat. Hati penting terhadap metabolisme lipid, karena lipid diangkut didalam darah sebagai lipoprotein, dan lipoprotein tersebut dibentuk didalam hati. Hati juga menyimpan vitamin A dan B dan heparin (dihasilkan dari sel mast). Hati mengsekresi garam empedu ke dalam sistem biliaris, dan fibrinogen (faktor anti anemia) dan albumin plasma ke dalam darah. Hati juga mensintesis kolesterol, mengeluarkan pigmen empedu dari uraian hemoglobin sel darah merah yang rusak, dan menghasilkan urea (hasil samping metabolit protein). Menawarkan berbagai bahan toksik dalam peredaran darah (Lesson 1996).

E. AST dan ALT

Hati memiliki kapasitas cadangan enzim yang luar biasa, sehingga kerusakan hepatosit harus besar sebelum manifestasi klinis kerusakan hati terlihat. Deteksi dini terhadap kerusakan hati dapat dilakukan dengan mengukur indeks fungsional dan dengan mengamati produk hepatosit yang rusak atau nekrotik dalam sirkulasi misalnya enzim transaminase. Transaminase adalah sekelompok enzim yang bekerja sebagai katalisator dalam proses pemindahan gugus amino antara suatu asam alfa amino dengan asam keto (Noer *et al* 1996).

Dua enzim yang berkaitan dengan kerusakan hepatoselular adalah AST (*aspartate amino transaminase*) dan ALT (*alanine amino transferase*). Kedua enzim ini mengkatalisa pemindahan reversibel satu gugus amino antara sebuah asam amino dan sebuah alfa-keto. Fungsi tersebut penting untuk pembentukan asam-asam amino yang tepat yang dibutuhkan oleh hati. AST memperantara reaksi antara asam aspartat dengan asam alfa-ketoglutamat dan ALT memindahkan satu gugus amino antara alanin dan asam alfa-ketoglutamat. ALT lebih spesifik karena lebih cepat dibebaskan dari hepatosit ke darah dalam keadaan akut sedangkan AST dibebaskan lebih besar pada keadaan kronik (Fischbach 2004)

Tabel 1. Karakteristik AST dan ALT

Karakteristik	AST	ALT
Terdapat di jaringan selain hati	Lebih banyak di jantung daripada hati	Paling banyak di hati
Lokasi di hepatosit	Mitokondria dan Sitoplasma	Hanya di Sitoplasma
Kadar normal dalam darah	10-40 IU/l	5-35 IU/l
Waktu paruh dalam darah	12-22 jam	35-37 jam
Perubahan pada kerusakan inflamasi akut	Sensitif sedang	Sangat sensitif

Sumber: Fischbach (2004)

Antioksidan senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat diredam. Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi menjadi antioksidan endogen (berasal dan dalam tubuh) dan eksogen (berasal dan luar tubuh) (Winarsi 2007). Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga jika terjadi paparan radikal berlebih maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen.

Antioksidan memiliki kemampuan untuk mengebak radikal bebas. Senyawa antioksidan seperti asam fenolik, polifenol dan flavonoid dapat mengikat radikal bebas seperti peroksida, hidroperoksida atau lipid peroksil sehingga mampu menghambat mekanisme oksidatif yang menyebabkan penyakit degeneratif (Winarsi 2007).

Khasiat antioksidan dari bawang dayak berpotensi dapat dimanfaatkan sebagai proteksi hati. Perbandingan enzim antioksidan, superoxide dismutase (SOD) dan katalase adalah perlindungan lini pertama terhadap radikal bebas triklorometil (CCl_3) penginduksi kerusakan oksidatif hepatik. Superoxide dismutase (SOD) mengkatalisisi dismutasi radikal superoksida (O_2^-) kedalam molekul oksigen (O_2) dan hidrogen peroksida (H_2O_2). H_2O_2 dinetralisasi melalui mekanisme katalase sehingga mempertahankan keseimbangan redoks seluler (Singh *et al.* 2014).

F. Hepatoprotektor

Hepatoprotektor adalah senyawa atau zat yang berkhasiat melindungi sel hati terhadap pengaruh zat toksik yang dapat merusak hati, bahkan dapat memperbaiki jaringan hati yang telah rusak (Dalimartha 2005). Senyawa-senyawa yang bersifat hepatoprotektor meliputi senyawa golongan fenil propanoid, kumarin, lignan, minyak atsiri, terpenoid, saponin, flavonoid, alkaloid, dan xantin (Patrick 1999).

Hepatoprotektor berguna untuk menangkal gangguan hepatotoksin yaitu senyawa yang dapat menyebabkan gangguan pada jaringan hati. Hepatotoksin mempunyai efek toksik terhadap hati dengan dosis berlebihan atau dalam jangka waktu yang lama. Hepatotoksin dapat menyebabkan gangguan pada jaringan hati tergantung pada dosis pemberian, interval waktu pemberian yang singkat antara pencernaan obat dan reaksi melawan, serta kemampuan untuk menimbulkan perubahan yang sama pada jaringan hati (Gibson 1991).

G. Isoniazid (INH) dan Rifampisin

1. Rifampisin

Rifampisin merupakan antibiotik derivat semisintetik dari rifampisin B yang dihasilkan oleh *Streptomyces mediterranei*, yaitu suatu jamur tanah yang berasal dari Perancis Selatan. Zat yang berwarna merah bata bermolekul besar dengan banyak cincin (makrosiklis). Rifampisin berkhasiat bakterisid terhadap fase pertumbuhan *Mycobacterium tuberkulosae* dan *Mycobacterium leprae*, baik yang berada di luar maupun di dalam sel (ekstra-inter selular).

Rifampisin mematikan kuman selama fase pembelahannya yang singkat. Rifaampisin juga aktif terhadap kuman gram positif lain dan kuman gram negative (*Eschericia coli*, *Klebsiella*, suku-suku *Proteus* dan *Pseudomonas*), terutama terhadap stafilokoki, termasuk yang resisten terhadap penicillin (Tan *et al.* 1978).

Efek samping yang terpenting tetapi tidak sering terjadi adalah penyakit kuning (ikterus), terutama bila dikombinasikan dengan INH yang juga agak toksik bagi hati. Dosis TBC oral sehari 450 – 600 mg sekaligus tiap pagi sebelum makan, karena kecepatan dan kadar resorpsinya dihambat oleh isi lambung, selalu dikombinasi dengan INH 300 mg (Tan *et al.* 1978).

2. Isoniazid (INH)

INH merupakan derivat asam isonikotinat berkhasiat antituberkulosis paling kuat terhadap *Mycobacterium tuberculosis* (dalam fase istirahat) dan bersifat bakterisid terhadap basil yang sedang tumbuh pesat. Aktif terhadap kuman yang berada intraseluler dalam makrofag maupun diluar sel (ekstraseluler). INH masih tetap merupakan obat khemoterapi terpenting terhadap berbagai tipe tuberkulosis dan selalu dalam bentuk multipel terapi dengan rifampisin dan pirazinamida (Tan *et al.* 1978).

Efek samping pada dosis normal (200-300 mg sehari) jarang dan ringan (gatal-gatal, ikterus), tetapi lebih sering terjadi bila dosis melebihi 400 mg menimbulkan polyneuritis, kerusakan hati dengan hepatitis dan ikterus yang fatal (Tan *et al.* 1978).

H. HP Pro®

Hp-Pro adalah nama merek dagang suatu sediaan obat produksi PT. Biolife Medilab. Setiap kapsul Hp-Pro mengandung : *Fructus schizandrae* (Extract siccum) 7,5 mg. Hp-Pro merupakan obat yang memiliki indikasi untuk menghentikan nekroinflamasi hepar, meningkatkan kemampuan detoksifikasi (menetralkan racun) sel hepar terhadap bahan toksik, mencegah kerusakan sel hepar akibat lipid peroksida, mencegah kerusakan sel hepar akibat radikal bebas, meningkatkan salah satu enzim anti oksidan fisiologi sel hepar yang penting yaitu super oxide dismutase (SOD), menstimulasi sintesa albumin & glikogen oleh sel hepar (Wat *et al.* 2015).

I. Landasan Teori

Obat – obatan antituberkulosis seperti INH, rifampisin, pirazinamid dan lain-lain mempunyai beberapa efek samping dari yang ringan sampai yang berat. Efek samping yang patut diwaspada adalah efek hepatotoksik. Kebanyakan semua obat anti tuberkulosis (OAT) mempunyai efek hepatotoksik kecuali streptomisin (Arsyad 1996).

Kerusakan sel hati bervariasi dan yang ringan asimptomatik sampai menimbulkan gejala serius akibat nekrosis sel hati. Peninggian ALT dan AST merupakan gejala dini dari kelainan hati. Isoniazid (INH) merupakan obat yang hampir selalu digunakan dengan kombinasi anti tuberkulosis yang lain. Efek samping INH adalah neuropati perifer dan hepatotoksik. Efek hepatotoksik INH akan bertambah besar pada usia tua dan pada individu yang mempunyai asetilasi

lambat. Kerusakan hati diduga karena hasil metabolit INH berupa asetilhidrazin. Kombinasi INH dengan rifampisin ternyata lebih toksik dikarenakan pada kombinasi tersebut dihasilkan lebih banyak metabolit toksik (Arsyad 1996).

Toksisitas dari kombinasi INH dengan rifampisin inilah yang mendorong berbagai penelitian tanaman obat yang dapat digunakan sebagai antioksidan agar dapat menurunkan resiko toksisitas karena penggunaan obat sintetis. Berbagai tumbuhan obat yang dilaporkan bermanfaat sebagai antioksidan, salah satunya adalah bawang dayak. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa bawang dayak dapat digunakan atau berkhasiat sebagai agen antioksidan, memiliki nilai IC_{50} sebesar 31,97437 $\mu\text{g/mL}$ (Pratiwi, 2010). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pengujian aktivitas antioksidan bawang dayak dengan metoda DPPH dari ekstrak etanol 70% (RE), ekstrak etil asetat (RA), dan ekstrak n-heksan (RH) yang dibuat dengan berbagai konsentrasi 10 ppm, 30 ppm, 50 ppm, 70 ppm, dan 90 ppm dalam metanol p.a. diperoleh nilai IC_{50} , secara berurutan adalah 46,14 ppm; 31,27 ppm; 73,76 ppm (Hidayah, 2015).

Kandungan bawang dayak yang memiliki bioaktivitas sebagai antioksidan yaitu naftokuinon. Naftokuinon mampu menginduksi stres oksidatif yang menyebabkan apoptosis atau kematian sel melalui penghambatan topoisomerase (Barbosa 2012).

ALT dan AST merupakan dua enzim transaminase yang dihasilkan terutama oleh sel – sel hati. Kasus hepatitis atau sirosis bila sel – sel liver rusak, biasanya kadar kedua enzim ini meningkat. Lewat hasil tes laboratorium, keduanya dianggap memberi gambaran adanya pada hati.

ALT pada umumnya lebih sensitif dari AST untuk mendeteksi hepatitis viral. Pada penyakit hati karena alkoholisme, AST meningkat melebihi ALT, dua kali atau lebih tinggi (Woodley dan Whelan 1992).

J. Hipotesis

Ekstrak bawang dayak dapat menurunkan kadar ALT dan AST pada tikus jantan yang diinduksi isoniazid dan rifampisin.

Ekstrak bawang dayak dosis 24,3 mg paling efektif untuk menurunkan kadar ALT dan AST pada tikus jantan yang diinduksi isoniazid dan rifampisin.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) yang diperoleh dari petani bawang dayak di daerah Tenggarong, Kalimantan Timur.

Teknik sampling yang digunakan adalah random sampling yaitu sampel diambil secara acak dengan memilih umbi yang tidak terlalu tua juga tidak terlalu muda dan masih segar dari daerah Tenggarong, Kalimantan Timur.

B. Variabel Penelitian

1. Identifikasi variabel utama

Variabel utama dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol umbi bawang dayak. Variabel utama yang kedua adalah tikus putih jantan galur Wistar dengan berat badan kira-kira 180-200 gram, dengan usia kira-kira 2 bulan.

2. Klasifikasi variabel utama

Klasifikasi variabel utama memuat pengelompokan variabel-variabel utama sesuai dengan jenis dan perananya dalam penelitian. Klasifikasi ini diperlukan untuk menentukan alat pengambil data dan metode analisa data yang sesuai.

Variabel menurut fungsinya dalam penelitian ini, dapat diklasifikasikan berdasarkan pola hubungan sebab akibat menjadi variabel tergantung disatu pihak dan variabel bebas, moderator, kendali di lain pihak.

Variabel bebas adalah variabel yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas pada penelitian ini adalah ekstrak etanol 70% umbi bawang dayak.

Variabel moderator adalah variabel yang memungkinkan mempengaruhi variabel tergantung, tetapi tidak diutamakan diteliti. Penelitian ini variabel moderator adalah metode ekstraksi umbi bawang dayak yaitu dengan metode maserasi.

Variabel kendali merupakan variabel yang mempengaruhi variabel tergantung, sehingga perlu dinetralisir atau ditetapkan kualifikasinya agar hasil yang didapatkan tidak tersebar dan dapat diulang oleh peneliti yang lain secara tepat.

Variabel kendali dalam penelitian ini adalah kondisi pengukur atau peneliti, laboratorium, dan kondisi fisik hewan uji yang meliputi berat badan, usia jenis kelamin, galur dan lingkungan tempat tinggal.

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah aktivitas enzim ALT dan AST dari serum hewan uji yang diperiksa.

3. Definisi operasional variabel utama

Pertama, ekstrak etanol 70% umbi bawang dayak adalah ekstrak yang diperoleh dengan cara maserasi, menggunakan pelarut etanol 70%.

Kedua, dosis INH dan rifampisin adalah dosis yang diberikan agar dapat memberikan efek hepatotoksik atau kerusakan sel hati pada hewan uji.

Ketiga, dosis ekstrak etanol 70% umbi bawang dayak adalah dosis ekstrak umbi Bawang dayak yang diberikan terhadap hewan uji sebagai model penghambat peningkatan kadar ALT dan AST.

Keempat, hewan uji dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan yang sehat dengan usia kira-kira 2 bulan dengan berat badan antara 180-200 gram.

Kelima, parameter uji fungsi hati dalam penelitian ini adalah ALT dan AST. Pengujian aktivitas ALT dan AST pada hewan uji dilakukan secara fotometrik dengan metode kinetik GPT-ALAT (*Alanin Amino Transferase*) dan GPT-ASAT (*Aspartat Amino Transferase*).

C. Bahan dan Alat

Peralatan yang digunakan untuk maserasi yaitu *beaker glass*, vakum evaporator, batang pengaduk, gelas ukur, kain flannel. Peralatan yang digunakan untuk perlakuan hewan uji adalah kandang tikus, timbangan, dan jarum oral.

Peralatan yang digunakan untuk pengambilan darah dan pengumpulan serum yaitu pipa kapiler, mikrosentrifuge dan tabung reaksi. Peralatan yang digunakan untuk penetapan ALT dan AST yaitu sentrifuge, tabung reaksi, fotometer, klinik pet dan *yellow tip*.

Bahan yang digunakan adalah umbi bawang dayak yang diperoleh dari petani bawang dayak di daerah Tenggarong, Kalimantan timur. Hewan uji dalam penelitian ini adalah tikus putih galur Wistar dengan umur kira-kira 2 bulan dengan berat badan antara 180-200 gram. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70%.

Hepatotoksin yang digunakan dalam penelitian ini adalah obat antituberkulosis yaitu INH dan rifampisin yang masing-masing disuspensikan dalam CMC 1% untuk pemberian secara oral pada tikus putih.

Hepatoprotektor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sediaan farmasi dengan merk dagang Hp Pro[®] tablet dari PT. Bio-life Medilab yang diperoleh dari salah satu Apotek yang berada di wilayah Surakarta. Penetapan ALT dan AST pada penelitian ini menggunakan pereaksi kit siap pakai tanpa pengenceran yaitu dalam kemasan. Dilakukan di laboratorium klinik Universitas Setia Budi Surakarta.

D. Jalannya Penelitian

1. Determinasi dan diskripsi tanaman umbi bawang dayak

Determinasi tanaman bertujuan untuk memastikan kebenaran tanaman yang diteliti, untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam pengambilan bahan penelitian serta mencegah tercampurnya bahan dengan tanaman lain. Determinasi dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman Samarinda.

2. Pengambilan bahan

Bawang dayak yang diperoleh dari Petani bawang dayak di daerah Tenggarong, Kalimantan Timur, dipisahkan dari daun dan akarnya kemudian diambil bagian umbinya. Umbi bawang dayak yang digunakan adalah umbi segar berwarna merah menyala dengan permukaan yang sangat licin dengan bentuk umbi berlapis-lapis dan tidak berbau menyengat.

3. Pembuatan serbuk simplisia umbi bawang dayak

Umbi bawang dayak yang telah dikumpulkan, disortasi lalu dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan. Kemudian umbi tersebut diranjang dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan diatas kertas koran pada tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung (suhu ruangan). Simplisia yang telah kering kemudian dihaluskan dengan cara diblender dan diayak dengan nomor 40.

4. Pemeriksaan kadar air serbuk umbi bawang dayak

Menimbang sebanyak 20 gram serbuk kering umbi bawang dayak kemudian dimasukkan ke dalam labu alas bulat pada alat *Sterling-Bidwell* kemudian tambahkan xylen sebanyak 100 ml dan dipanaskan sampai tidak ada tetesan air lagi kemudian dilihat volume tetesan tadi dan dihitung kadarnya dalam satuan persen (Sudarmadji *et al.* 1997).

5. Pembuatan ekstrak etanol bawang dayak

Sebanyak 200 gram serbuk kering umbi bawang dayak di maserasi pada wadah kaca berwarna gelap dengan pelarut etanol 70% sampai seluruh serbuk terendam, ditutup dan disimpan pada suhu kamar selama 5 hari terlindung dari cahaya, sambil sering diaduk. Simplisia disaring sehingga didapat maserat. Ampas

dimaserasi kembali dengan etanol 70% menggunakan prosedur yang sama, maserasi dilakukan sebanyak 3 kali. Seluruh maserat digabung dan dipekatkan dengan bautan alat *rotary evaporator* pada temperatur tidak lebih dari 50°C sampai diperoleh ekstrak kental yang diuapkan hingga kental.

6. Identifikasi kandungan kimia dalam ekstrak etanol 70% bawang dayak

6.1. Identifikasi flavonoid. Identifikasi kandungan flavonoid umbi bawang dayak pada uji pendahuluan sampel diuapkan, dicuci dengan heksana sampai jernih. Residu dilarutkan dalam 20mL etanol kemudian disaring. Lalu Filtrat dibagi 3 bagian A (sebagai blangko), B (ditambahkan 0,5 ml HCl pekat kemudian dipanaskan pada penangas air, jika terjadi perubahan warna merah tua sampai ungu menunjukkan hasil yang positif (metode Bate Smith-Metchalf),, dan C (ditambahkan 0,5mL HCl logam Mg kemudian diamati perubahan warna yang terjadi (metode Wilstater). Warna merah sampai jingga diberikan oleh senyawa flavon, warna merah tua diberikan oleh flavonol atau flavonon, warna hijau sampai biru diberikan oleh aglikon atau glikosida (Harborne 1987).

Larutan ekstrak sebanyak 3mL ditambah dengan 1 ml HCl 2 N dan 6 ml aquades. Kemudian dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring. Sebanyak 3 tetes filtrat dipindahkan pada kaca arloji, kemudian diperiksa adanya senyawa alkaloid dengan menambahkan pereaksi Mayer dan Dragendorff, masing-masing sebanya 2 tetes. Alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih dengan pereaksi Mayer dan endapan merah dengan pereaksi Dragendorff (Marliana *et al.* 2005).

6.2. Identifikasi saponin. Larutan ekstrak sebanyak 1mL ditambahkan 10mL aquades dan dikocok kuat selama 10 menit. Hasil dinyatakan positif apabila buih yang terbentuk stabil selama tidak kurang dari 10 menit, setinggi 1cm sampai 10cm. Pada penambahan 1 tetes HCl 2 N, buih tidak hilang (Marliana *et al.* 2005).

6.3. Identifikasi triterpenoid/steroid. Sebanyak 1 ml larutan ekstrak kental diuapkan sampai kering, kemudian ditambah dengan pereaksi Lieberman-Burchad. Jika warna berubah menjadi hijau, biru atau ungu, menandakan adanya senyawa steroid. Warna berubah menjadi merah menunjukkan adanya senyawa terpenoid (Demirezer *et al.* 2001).

6.4. Identifikasi fenolik. Sebanyak 2 ml ekstrak ditambahkan dengan 10mL aquades lalu dididihkan selama 10 menit dalam tangas air mendidih. Larutan kemudian disaring dan filtratnya ditambahkan dengan 3 tetes FeCl_3 1%. Terjadinya warna hijaubiru menunjukkan adanya fenolik (Demirezer *et al.* 2001).

6.5. Identifikasi tanin. Sebanyak 3mL ekstrak diekstraksi dengan 10 ml aquades panas kemudian didinginkan. Setelah itu ditambahkan 5 tetes NaCl 10% dan disaring. Kemudian filtrat ditambah garam gelatin, diamati perubahan yang terjadi. Terbentuknya endapan menunjukkan adanya tanin atau zat samak (Harborne 1987).

7. Pembuatan larutan uji

Larutan CMC-Na 0,5% memiliki arti bahwa 500 mg CMC-Na dalam 100 ml aquades. Menimbang 500 mg serbuk CMC-Na dimasukkan kedalam cawan

penguap kemudian ditambahkan sedikit aquades dan dipanaskan sampai mengembang, setelah mengembang dimasukkan kedalam mortir dan menggerus dengan menambahkan sedikit demi sedikit aquades hingga 100 ml, diaduk hingga homogen. Larutan ini digunakan sebagai *suspending agent* Isoniazid, Rifampisin, Hp Pro® dan ekstrak etanol 70% umbi bawang dayak.

8. Penentuan dosis

8.1. Dosis sediaan ekstrak bawang dayak. Dosis yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada penelitian Hidayah (2015) yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol bawang dayak efektif sebagai antioksidan yang dibuat dengan seri konsentrasi 10 ppm, 30 ppm, 50 ppm, 70 ppm, dan 90 ppm. Berdasarkan studi pendahuluan, peneliti menggunakan ekstrak etanol bawang dayak dengan seri konsentrasi 90 ppm. Jadi untuk 1 liter etanol dengan konsentrasi 90 ppm, maka dosis bawang dayak yang digunakan adalah sebesar $90 \text{ ppm} \times 5000 \text{ ml} = 450.000 \mu\text{g} = 450 \text{ mg}$. Jadi untuk bobot 200 g tikus dosisnya adalah $= 450 \text{ mg} \times 0,018 \times = 8,1 \text{ mg}/200 \text{ g BB tikus}$, sehingga penelitian ini mengacu pada dosis tersebut. Variasi dosis yang digunakan adalah 1 DE yaitu $8,1 \text{ mg}/200 \text{ g BB tikus}$; 2 DE yaitu $16,2 \text{ mg}/200 \text{ g BB tikus}$; dan 3 DE yaitu $24,3 \text{ mg}/200 \text{ g BB tikus}$. Sebelum dosis diujikan, terlebih dahulu dilakukan orientasi.

8.2. Dosis INH dan Rifampisin. Dosis INH dan Rifampisin yang digunakan untuk dapat menimbulkan efek penghambat peningkatan kadar AST dan ALT pada penelitian ini adalah 50 mg/kg BB tikus dikonversikan 10 mg/200 g BB tikus (Pal *et al.* 2006).

8.3. Dosis Hp Pro®. Dosis Hp Pro® yang digunakan sebagai hepatoprotektor pada manusia adalah 45 mg 1 x sehari (IAI, 2012). Dosis Hp Pro® untuk tikus adalah $45 \text{ mg} \times 0,018 = 0,81 \text{ mg/200 g BB tikus}$.

9. Perlakuan hewan uji

Sebelum dilakukan uji pada tikus, dilakukan aklimatisasi terhadap lingkungan minimal satu minggu. Suhu dan kelembaban relatif dari kandang harus diperhatikan karena hal tersebut dapat mempengaruhi uji penelitian. Sebelum perlakuan, semua tikus ditimbang untuk pengaturan dosis. Hewan uji dikelompokan menjadi enam kelompok, masing-masing terdiri dari 5 ekor tikus, satu hari sebelumnya tikus dipuaskan. Sebelum perlakuan (hari ke-0) setiap ekor tikus diambil darahnya untuk diukur kadar ALT dan AST.

Kelompok 1 Kontrol normal diberikan CMC Na 0,5%.

Kelompok 2 Kontrol negatif diberikan induksi INH dan Rifampisin dosis 10 mg/200 g BB tikus.

Kelompok 3 Kontrol positif diberikan Hp Pro® dosis 0,81 mg/200 g BB tikus

Kelompok 4 Kelompok perlakuan 1 DE diberikan ekstrak etanol bawang dayak dosis 8,1 mg/200 g BB tikus

Kelompok 5 Kelompok perlakuan 2 DE diberikan ekstrak etanol bawang dayak dosis 16,2 mg/200 g BB tikus

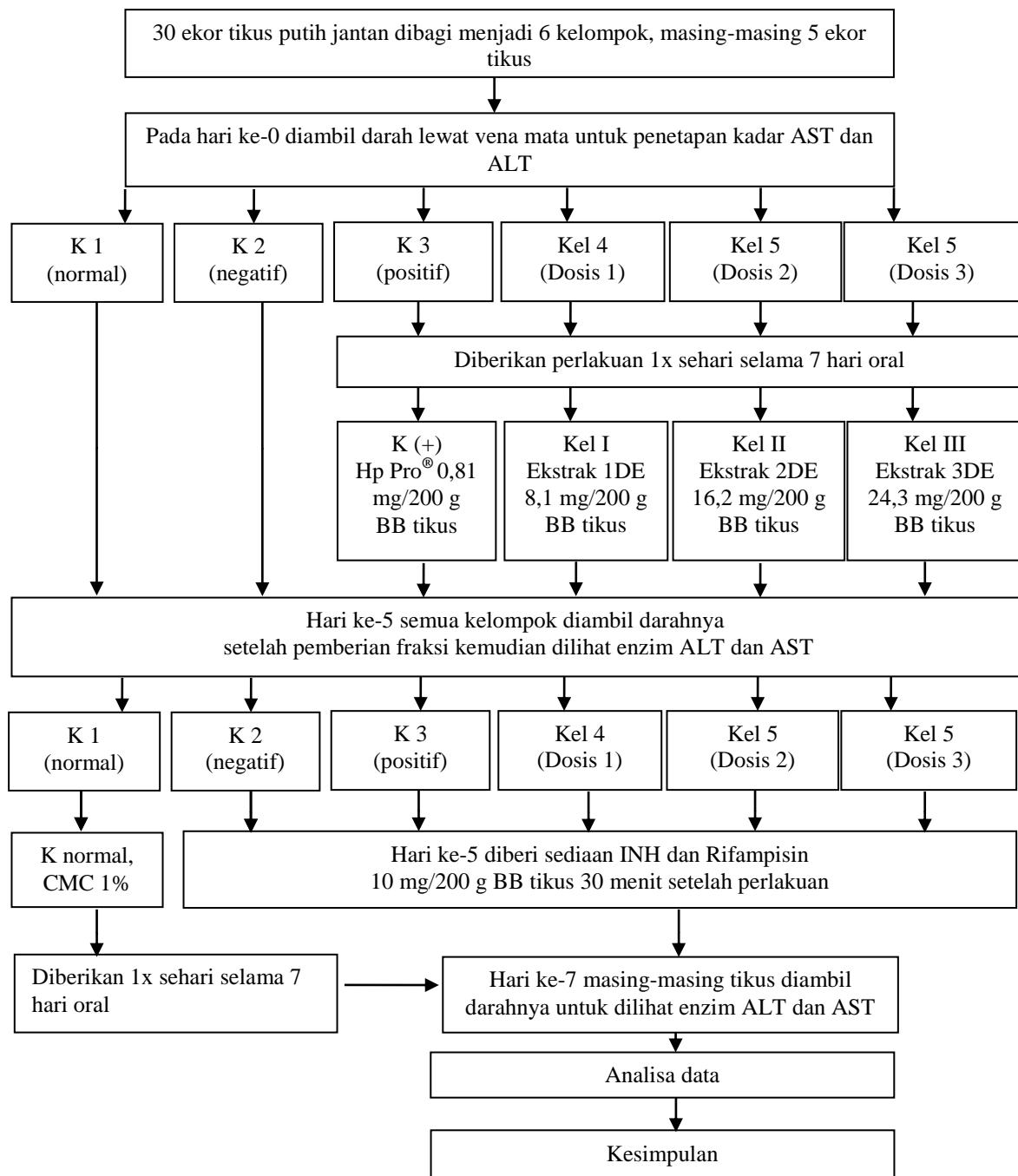
Kelompok 6 Kelompok perlakuan 3 DE diberikan ekstrak etanol bawang dayak dosis 24,3 mg/200 g BB tikus

10. Pengambilan darah dan pengumpulan serum

Pengambilan darah dilakukan melalui vena mata dengan menggunakan pipa kapiler kemudian diambil pada hari pertama (T_0), hari ke-5 (T_5), hari ke-7 (T_7). Darah ditampung dalam tabung reaksi dan didiamkan selama 15 menit kemudian di sentrifuge dengan kecepatan 3500 rpm selama 15 menit, serum yang sudah terpisah dari endapan kemudian diambil dengan pipet 25 μ l.

11. Penetapan aktivitas AST/ALT

Serum darah yang didapatkan diambil (beningan di atas endapan) sebanyak 50 μ l dan dicampur reagen Kit ALT / AST sebanyak 500 μ l dan diamkan selama satu menit. Dihitung kadar enzim ALT dan AST pada fotometer Stardust FC dengan panjang gelombang 340 nm pada suhu 37° C, untuk ALT kode alat fotometer Stardust FC yang digunakan adalah 39 dan AST dengan kode 40.



Gambar 2. Jalannya penelitian

E. Analisis Statistik

Sebelum dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui apakah ada perbedaan nilai ALT dan AST yang nyata, maka data hasil pengukuran ALT dan AST dari keempat kelompok sampel diuji normalitasnya, yaitu apakah data hasil pengukuran terdistribusi secara normal. Hal ini perlu untuk menentukan apakah uji hipotesis dilakukan dengan metode statistik parametrik atau nonparametrik. Uji normalitas data dilakukan dengan uji kolmogorov-smirnov. Kriteria ujinya adalah bila nilai signifikan lebih kecil dari 0,05, maka data tidak terdistribusi secara normal.

Uji anova dua jalan yang menunjukkan kesimpulan bahwa ada beda nyata, maka perlu dilakukan uji lanjutan (*Post Hoc Test*) pada faktor kelompok dan hari untuk mengetahui secara spesifik pada kelompok dan hari yang mana mempunyai efek menurunkan nilai ALT dan AST paling baik. Uji kesamaan varian (*test of equality of error of variances*) perlu dilakukan. Kriteria ujinya adalah bila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka varian dinyatakan sama, sebaliknya bila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 varian dinyatakan tidak sama.

Kriteria uji yang mempunyai nilai varian yang berbeda, maka uji lanjutan yang perlu dilakukan adalah dengan uji Tukey. Kriteria uji ini adalah bila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka disimpulkan ada beda nyata diantara dua faktor yang dibandingkan.

Kriteria uji yang mempunyai nilai varian sama, maka uji lanjutan yang perlu dilakukan adalah uji Tuckey. Kriteria uji ini adalah dua hari pengamatan dinyatakan ada perbedaan bila terletak dalam kolom (subset) yang berbeda, tidak ada perbedaan bila terletak dalam kolom yang sama.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Determinasi dan deskripsi bawang dayak

Determinasi dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman Samarinda. Determinasi tanaman dilakukan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang diambil, dengan mencocokkan ciri morfologi tanaman yang akan diteliti dengan kunci determinasi dan menghindari kesalahan pengumpulan bahan.

Berdasarkan hasil determinasi yang telah dibandingkan dengan pustaka, dapat diketahui bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang dayak.

2. Pengambilan bahan dan pembuatan serbuk bawang dayak

Bawang dayak yang digunakan sebanyak 5000 g kondisi basah (beserta kulit) dikeringkan pada suhu 40^0C dan diperoleh bobot kering sebanyak 2830 g. Perhitungan pengeringan serbuk bawang dayak dapat dilihat di lampiran.

Tabel 1. Hasil pengeringan serbuk bawang dayak

Berat basah (g)	Berat kering (g)	Persentase (%)
5000	2830	56,6

3. Hasil penetapan kadar air serbuk bawang dayak

Penetapan kadar air bawang dayak dilakukan dengan menggunakan alat *Sterling-Bidwell*.

Tabel 2. Hasil penetapan kadar air serbuk bawang dayak

No.	Berat awal (g)	Volume akhir (ml)	Kadar air (%)
1.	20,3	1,5	7,3
2.	20,3	1,5	7,3
3.	20,3	1,5	7,3
Rata-rata			7,3±0,00

Hasil rata-rata serbuk bawang dayak adalah 7,3%. Hal ini menunjukkan serbuk bawang dayak telah memenuhi persyaratan penetapan kadar air, dimana untuk bawang dayak diharapkan persentase penetapan kadar air tidak lebih dari 10% (Depkes 1985) tujuannya untuk mencegah terjadinya perubahan kimiawi dan reaksi enzimatik yang dapat menurunkan mutu bawang dayak serta untuk mencegah adanya mikroorganisme yang dapat merusak simplisia, sehingga biji akan tahan lama disimpan karena penetapan kadar air yang rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Perhitungan penetapan kadar air dapat dilihat pada lampiran.

4. Pembuatan ekstrak etanol 70% bawang dayak

Metode penyarian dalam metode ini adalah dengan cara maserasi dengan menggunakan etanol 70%. Metode maserasi merupakan metode yang paling sederhana dalam pekerjaannya dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pembuatan ekstrak etanol 70% bawang dayak

No.	Simplisia	Berat Petri Kosong	Berat Petri + Ekstrak(g)	Ekstrak (g)	Rendemen (%)
1.	800	42,56	113,23	70,67	8,83

Ekstrak kental bawang dayak yang diperoleh dari hasil ekstraksi dengan pelarut etanol 70% adalah 70,67 gram dan rendemen ekstraknya 8,83%. Pembuatan ekstrak dapat dilihat pada lampiran.

5. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak etanol 70% bawang dayak secara kualitatif

Hasil analisa kandungan senyawa kimia ekstrak etanol 70% bawang dayak secara kualitatif berdasarkan pengamatan dan pustaka.

Tabel 4. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk dan ekstrak bawang dayak secara kualitatif

Senyawa	Hasil		Pustaka	Keterangan
	Serbuk	Ekstrak		
Flavonoid	Warna kuning pada lapisan amil alkohol	Warna kuning pada lapisan amil alkohol	Merah/kuning/jingga pada lapisan amil alkohol (Robinson 1995).	(+) Flavonoid
Saponin	Terbentuk buih yang mantap setinggi 1-10 cm + HCL 2N buih tidak hilang	Terbentuk buih yang mantap setinggi 1-10 cm + HCL 2N buih tidak hilang	Terbentuk buih yang mantap setinggi 1-10 cm ditambah HCL 2N buih tidak hilang (Robinson 1995).	(+) Saponin
Tanin	Terbentuk warna hijau violet atau hijau kehitaman +FeCl ₃ 5 %	Terbentuk warna hijau violet atau hijau kehitaman +FeCl ₃ 5 %	Terbentuk warna hijau violet atau hijau kehitaman +FeCl ₃ 5 %	(+) Tanin
Alkaloid	Terbentuk warna jingga pada tabung 2 dan putih hingga kekuningan pada tabung 3	Terbentuk warna jingga pada tabung 2 dan putih hingga kekuningan pada tabung 3	Terbentuk warna jingga pada tabung 2 dan putih hingga kekuningan pada tabung 3	(+) Alkaloid
Steroid	Terbentuk warna hijau kebiruan	Terbentuk warna hijau kebiruan	Terbentuk warna hijau kebiruan	(+) Steroid
Triterpenoid	Terbentuk cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan 2 pelarut	Terbentuk cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan 2 pelarut	Terbentuk cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan 2 pelarut	(+) Triterpenoid

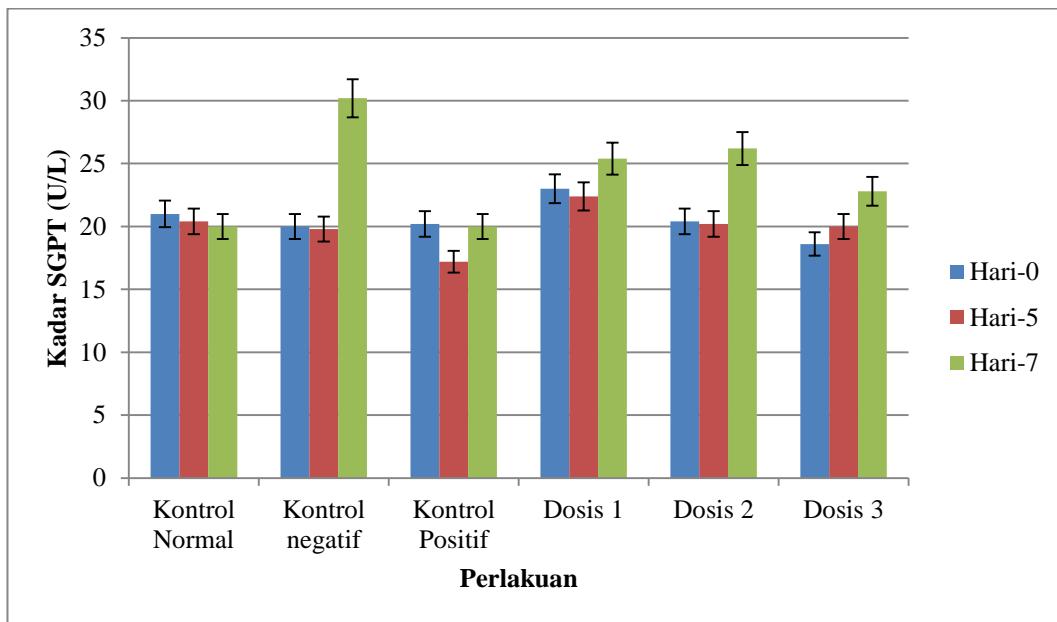
Berdasarkan hasil identifikasi kualitatif kandungan kimia ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) dapat dilihat bahwa flavonoid, tanin, dan saponin dinyatakan positif (Kuntorini *et al.* 2016). Hasil identifikasi studi fitokimia yang pernah dilakukan pada bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) menunjukkan pada serbuk dan ekstrak mengandung flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, steroid, dan triterpenoid.

B. Data Hasil Aktivitas ALT dan AST

Hepatotoksitas yang diakibatkan oleh induksi isoniazid dan rifampisin pada hari ke 7 dapat menyebabkan peningkatan aktivitas ALT dan AST pada kontrol negative. Ekstrak bawang dayak mampu melindungi hati dari efek samping obat isoniazid dan rifampisin didasarkan dari tidak meningkatnya kadar ALT dan AST secara signifikan dan tetap pada batas normal kadar ALT dan AST yaitu kadar normal AST tikus adalah 45,7 – 80,8 IU/L dan kadar normal ALT tikus adalah 17,5 -30,2 IU/L (Smith & Mangkoewidjojo 1988).

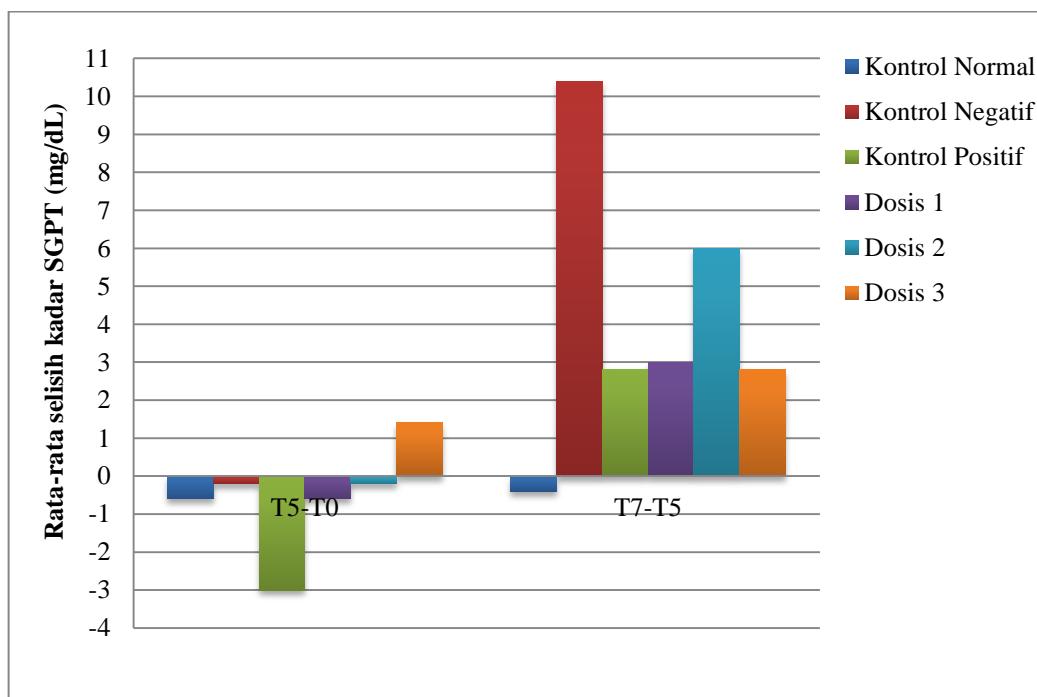
Tabel 5. Data pengamatan aktivitas ALT pada tikus jantan

Kelompok	Hari ke-0 (T0)	Hari ke-5 (T5)	Hari ke-7 (T7)	(T5-T0)	(T7-T5)
Kontrol normal CMC 1%	21 ± 4,80	20,4 ± 3,97	20 ± 1,58	-0,6 ± 1,14	-0,4 ± 3,13
Kontrol negatif INH dan rifampisin	20 ± 1,58	19,8 ± 2,39	30,2 ± 2,17	-0,2 ± 1,64	10,4 ± 3,05
Kontrol positif (Hp Pro [®])	20,2 ± 2,39	17,2 ± 1,30	20 ± 1,58	-3 ± 2,74	2,8 ± 1,30
Ekstrak 8,1 mg/200 g BB tikus	23 ± 1,87	22,4 ± 2,97	25,4 ± 5,13	-0,6 ± 2,97	3 ± 2,92
Ekstrak 16,2 mg/200 g BB tikus	20,4 ± 0,55	20,2 ± 0,84	26,2 ± 4,38	-0,2 ± 1,30	6 ± 4,00
Ekstrak 24,3 mg/200 g BB tikus	18,6 ± 1,14	20 ± 2,55	22,8 ± 1,64	1,4 ± 3,21	2,8 ± 2,17



Gambar 3. Grafik hubungan antara aktivitas ALT dengan kelompok uji

Gambar 3 menunjukkan diagram batang aktivitas ALT dimana kelompok kontrol positif tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Kontrol negatif menunjukkan peningkatan aktivitas yang sangat signifikan pada hari ke-7 saat penginduksian INH dan rifampisin sebagai hepatotoksik dilakukan dari hari sebelum diinduksi. Kelompok dosis 1, dosis 2, dan dosis 3 memiliki efek terapeutik yang sama dalam melindungi hati, untuk ekstrak bawang dayak dosis 24,3 mg/200 g BB tikus memiliki efek yang lebih baik dibandingkan dengan dua dosis ekstrak bawang dayak yang lain, sehingga pada kelompok ekstrak bawang dayak dosis 24,3 mg/200 g BB memiliki efek yang paling baik sebagai hepatoprotektif.



Gambar 4. Grafik rata-rata selisih kadar ALT

Gambar 4 menunjukkan selisih kadar ALT pada hari ke-0 dengan hari ke-5 dan selisih kadar ALT pada hari ke-5 dengan hari ke-7.

Grafik rata-rata selisih kadar ALT menunjukkan bahwa terjadi peningkatan selisih, yang berarti bahwa induksi INH dan rifampisin dapat menyebabkan keadaan toksik yang ditunjukkan dengan meningkatnya kadar ALT. Perlakuan dengan kontrol positif (Hp Pro[®]) dan ekstrak bawang dayak dosis 8,1 mg/200 g BB tikus; 16,2 mg/200 g BB tikus; 24,3 mg/200 g BB terbukti dapat menghambat peningkatan kadar ALT dilihat dari selisih yang lebih rendah daripada kontrol negatif. Ekstrak dosis 24,3 mg/200 g BB tikus mempunyai aktivitas menghambat kenaikan kadar ALT paling baik karena hampir setara dengan kontrol positif.

Hasil uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov pada kadar ALT selisih antara hari ke-5 dan hari ke-7 menunjukkan nilai $Sig = 0,371 (> 0,05)$, berarti

bahwa data aktivitas ALT terdistribusi normal. Selanjutnya uji hipotesis dilaksanakan menggunakan analisis statistik parametrik dengan menggunakan uji Anova yang dilanjutkan dengan uji post hoc Tukey. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah keenam kelompok perlakuan. Kriteria ujinya adalah bila nilai signifikansi (sig.) lebih kecil dari 0,05 maka disimpulkan ada beda aktivitas enzim secara signifikan di antara keenam kelompok uji.

Hasil analisis selisih aktivitas ALT antara hari ke-5 dan hari ke-7 pada faktor perlakuan menunjukkan nilai $Sig = 0,000 (< 0,05)$, berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan aktivitas ALT diantara kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif dan dosis perlakuan perlakuan. Hasil analisa statistik menggunakan uji Tuckey menunjukkan bahwa pada dosis ekstrak bawang dayak dosis 24,3 mg/200 g BB memiliki efek yang paling baik sebagai hepatoprotektif karena selisih penurunan kadar ALT nya mendekati kontrol positif.

Hal ini diduga karena peranan flavonoid yang bertindak sebagai antioksidan mampu menghambat kenaikan kadar ALT dan mampu mempertahankan ALT tetap berada di dalam sel jantung sehingga tidak keluar dalam darah. Aktivitas antioksidan dari flavonoid yang mampu menangkap radikal bebas yang terjadi karena isoniazid dan rifampisin atau diduga mampu meningkatkan glutation yang digunakan untuk menetralkan radikal bebas. Ekstrak bawang dayak dosis 25,92 mg/200 g BB tikus mempunyai aktivitas menghambat peningkatan kadar ALT sebanding dengan kontrol positif.

Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas penghambatan kenaikan kadar ALT dilihat dengan parameter ALT ekstrak bawang dayak mampu menghambat

kenaikan kadar ALT pada tikus jantan galur wistar yang diinduksi isoniazid dan rifampisin. Pada kelompok perlakuan dosis 24,3 mg/200 g BB tikus mempunyai aktivitas penghambatan kenaikan kadar ALT yang hampir sebanding dengan kontrol positif. Perlakuan selama 7 hari ekstrak etanol bawang dayak mampu menghambat kenaikan kadar ALT. Kemampuan ekstrak bawang dayak dalam menghambat kenaikan kadar ALT diduga disebabkan karena ekstrak bawang dayak mempunyai aktivitas antioksidan dari flavonoid yang dapat menyumbangkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas dari isoniazid dan rifampisin atau mampu meningkatkan glutation yang menetralisir radikal bebas.

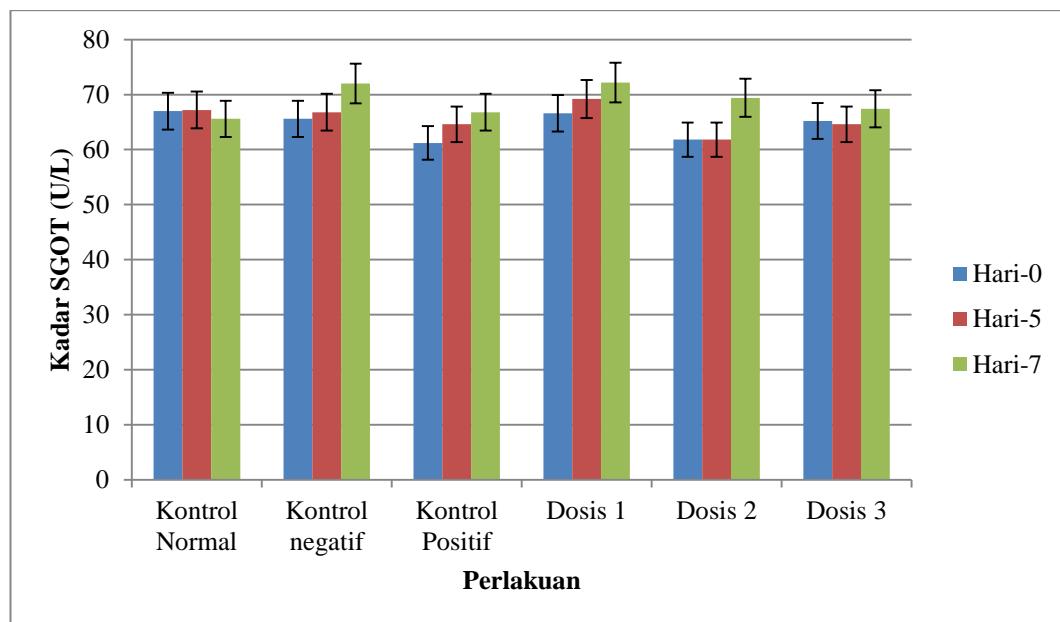
Enzim AST dan ALT mempunyai peranan penting dalam pembentukan asam-asam amino yang dibutuhkan untuk menyusun protein sel di hati. Hati yang telah mengalami kerusakan maka kadar AST dan ALT yang berada dalam sitoplasma dan mitokondria akan keluar dan masuk ke dalam darah sehingga kadar ALT dan AST dalam darah akan meningkat. Pemberian ekstrak bawang dayak diharapkan mampu menghambat kenaikan kadar ALT dan AST yang diduga karena flavonoid yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan cara menyumbangkan atom hidrogen pada radikal bebas yang terbentuk karena hasil metabolisme isoniazid dan rufampisin sehingga mampu menetralisir MAH (*Mono Asetil Hidrazin*), dan diduga mampu meregenerasi sel hati lebih cepat.

Aktivitas AST juga didapatkan mengalami peningkatan aktivitas selama 7 hari pada kontrol negatif dan ekstrak bawang dayak pada ketiga variasi dosis didapatkan melindungi hati dari kerusakan, sedangkan kelompok normal yang

hanya di berikan makan dan minum secara peroral selama 7 hari tidak berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas AST (Tabel 5).

Tabel 6. Data pengamatan aktivitas AST pada tikus jantan

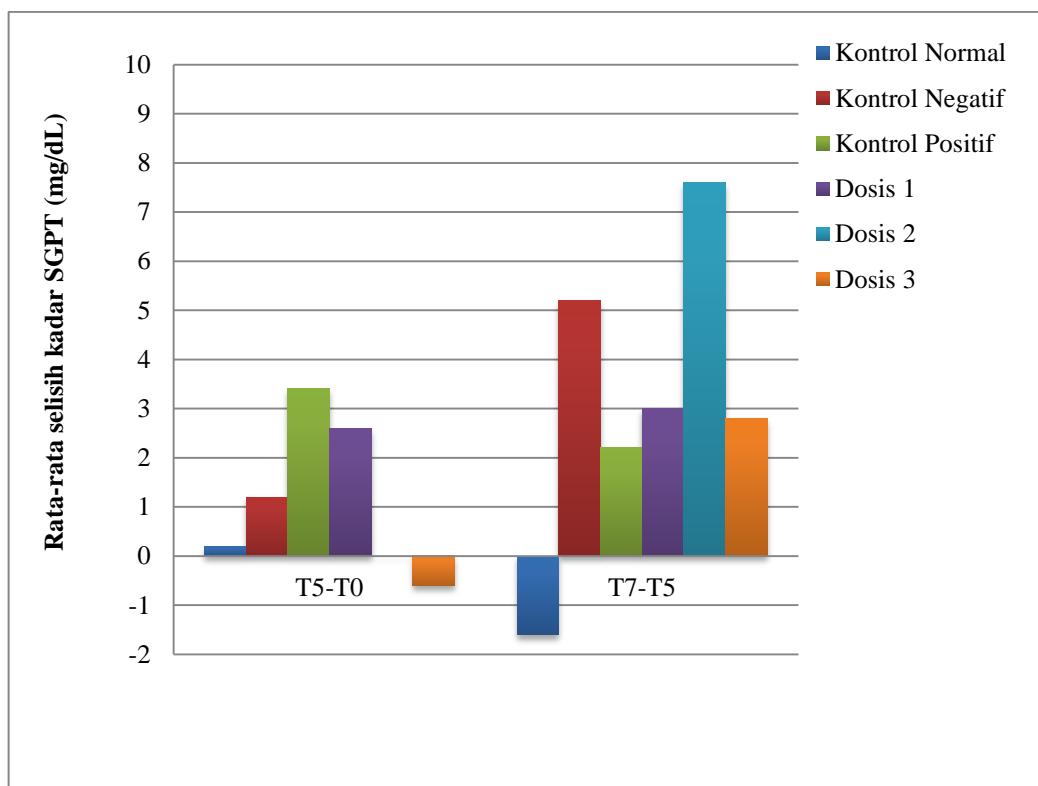
Kelompok	Hari ke-0 (T0)	Hari ke-5 (T5)	Hari ke-7 (T7)	(T5-T0)	(T7-T5)
Kontrol normal CMC 1%	67 ±6,89	67,2 ±7,85	65,6 ±5,08	0,2 ±1,64	-1,6 ±4,34
Kontrol negatif INH dan rifampisin	65,6 ±5,18	66,8 ±5,07	72 ±7,10	1,2 ±1,48	5,2 ±7,26
Kontrol positif (Hp Pro®)	61,2 ±3,56	64,6 ±1,82	66,8 ±2,17	3,4 ±2,51	2,2 ±2,17
Ekstrak 8,1 mg/200 g BB tikus	66,6 ±3,91	69,2 ±4,87	72,2 ±3,96	2,6 ±1,34	3 ±1,00
Ekstrak 16,2 mg/200 g BB tikus	61,8 ±1,64	61,8 ±2,17	69,4 ±2,19	0 ±2,74	7,6 ±2,51
Ekstrak 24,3 mg/200 g BB tikus	65,2 ±4,92	64,6 ±3,05	67,4 ±4,62	-0,6 ±4,04	2,8 ±2,77



Gambar 5. Grafik hubungan antara aktivitas AST dengan kelompok uji

Gambar 5 menunjukkan diagram batang aktivitas AST yang menunjukkan perkembangan yang hampir sama dengan aktifitas ALT. Pada pengukuran ALT didapatkan harga aktivitas AST lebih tinggi dari harga aktivitas ALT. Pada

kontrol negatif pada hari ke 7 menunjukkan peningkatan secara signifikan. Pada kelompok ekstrak bawang dayak 16,2 mg/200 g BB tikus dan ekstrak bawang dayak 24,3 mg/200 g BB tikus memiliki aktifitas hepatoprotektif yang hampir sama. Pada pengamatan aktivitas AST yang paling baik dalam aktivitas melindungi hati atau hepatoprotektif ialah ekstrak bawang dayak 24,3 mg/200 g BB yang mana efek hepatotoksin yang ditimbulkan paling sedikit dibandingkan dengan kelompok uji yang lain.



Gambar 6. Grafik rata-rata selisih kadar ALT

Gambar 6 menunjukkan selisih kadar AST pada hari ke-0 dengan hari ke-5 dan selisih kadar ALT pada hari ke-5 dengan hari ke-7.

Grafik rata-rata selisih kadar AST menunjukkan bahwa terjadi peningkatan selisih, yang berarti bahwa induksi INH dan rifampisin dapat menyebabkan

keadaan toksik yang ditunjukkan dengan meningkatnya kadar AST. Perlakuan dengan kontrol positif (Hp Pro[®]) dan ekstrak bawang dayak dosis 8,1 mg/200 g BB tikus; 24,3 mg/200 g BB terbukti dapat menghambat peningkatan kadar AST dilihat dari selisih yang lebih rendah daripada kontrol negatif. Akan tetapi pada ekstrak bawang dayak dosis 16,2 mg/200 g BB tikus menunjukkan selisih yang lebih tinggi daripada kontrol negatif, hal ini dapat dikarenakan kondisi tikus yang tidak sehat dan telah mengalami kerusakan hati. Ekstrak dosis 24,3 mg/200 g BB tikus mempunyai aktivitas menghambat kenaikan kadar AST paling baik karena hampir setara dengan kontrol positif.

Hasil uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov pada selisih kadar AST antara hari ke-5 dan hari ke-7 menunjukkan nilai $Sig = 0,397 (> 0,05)$, berarti bahwa data aktivitas AST terdistribusi normal. Anova yang dilanjutkan dengan uji post hoc Tukey. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah keenam kelompok perlakuan. Kriteria ujinya adalah bila nilai signifikansi (sig.) lebih kecil dari 0,05 maka disimpulkan ada beda aktivitas enzim secara signifikan di antara keenam kelompok uji.

Hasil analisis selisih aktivitas kadar AST antara hari ke-5 dan hari ke-7 pada faktor perlakuan menunjukkan nilai $Sig = 0,026 (< 0,05)$, berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan aktivitas AST diantara kontrol normal, kontrol negative, kontrol positif dan dosis perlakuan perlakuan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena waktu perlakuan yang hanya sampai 7 hari sehingga belum mampu memberikan efek secara maksimal. Hasil analisa statistik menggunakan uji Tukey menunjukkan bahwa pada dosis ekstrak bawang dayak dosis 24,3

mg/200 g BB memiliki efek yang paling baik sebagai hepatoprotektif karena selisih penurunan kadar AST nya mendekati kontrol positif

Pada penelitian kali ini di dapatkan hasil bahwa ekstrak bawang dayak efektif dalam mencegah dan menghambat efek hepatotoksik dari izoniasid dan rifampisin yang ditunjukkan dengan hasil aktivitas ALT dan AST yang diberikan perlakuan ekstrak rendah dibandingkan dengan kontrol negatif yang meningkat sangat signifikan. Pada aktifitas ALT dan AST semua kelompok yang diberikan perlakuan dapat melindungi hati dari kerusakan, namun hasil yang terbaik adalah hasil dari dosis 24,3 mg/200 g BB tikus yang memiliki kadar ALT dan AST paling rendah dibandingkan dengan dosis yang lain.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kontrol positif, ekstrak dosis 8,1 mg/200 g BB tikus; 16,2 mg/200 g BB tikus; 24,3 mg/200 g BB tikus dapat menghambat kenaikan kadar ALT dan AST. Ekstrak 24,3 mg/200 g BB tikus tikus mempunyai aktivitas penghambatan kenaikan kadar ALT yang hampir mendekati kontrol positif. Penelitian ini membuktikan bahwa bawang dayak dapat digunakan sebagai terapi pengobatan dalam mencegah terjadinya kerusakan hati.

Kemampuan ekstrak bawang dayak dalam menjaga kadar ALT dan AST dikarenakan kandungan senyawa-senyawa kimia dalam bawang dayak yang teruji secara kualitatif. Mekanisme kerja ekstrak bawang dayak adalah berfungsi sebagai antioksidan kuat untuk menangkal radikal bebas, yang dapat merangsang keluarnya enzim-enzim yang dibutuhkan oleh tubuh untuk menetralkan zat radikal bebas yang dihasilkan oleh zat-zat toksik dari luar maupun dihasilkan oleh tubuh. Enzim-enzim antioksidan ada beberapa macam, antara lain enzim antioksidan

glutathione peroksidase, katalase dan superokksida dismutase (SOD) (Kurniasih 2012).

Pada bawang dayak terdapat kandungan senyawa flavonoid yang memiliki mekanisme yang sama yaitu sebagai antioksidan kuat yang dapat melindungi tubuh dari efek jelek dari radikal bebas dengan cara merangsang enzim-enzim didalam tubuh yang dapat menetralkan senyawa radikal bebas.

Manfaat antioksidan di dalam bawang dayak pada percobaan kali ini dapat melindungi hati dari kerusakan yang diakibatkan oleh hepatotoksik dari isoniazid dan rifampisin yang diinduksikan pada tikus jantan dengan melihat kadar ALT dan AST pada darah tikus tidak naik secara signifikan. Kenaikan secara signifikan dapat dilihat pada kelompok uji negatif yang hanya diberikan CMC 1% tanpa diberikan ekstrak segar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

Ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) dapat menurunkan kadar ALT/AST pada tikus jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi isoniazid dan rifampisin.

Dosis paling efektif ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) yang dapat menurunkan kadar ALT/AST pada tikus jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi isoniazid dan rifampisin adalah ekstrak etanol bawang dayak dosis 24,3 mg/200 g BB tikus.

B. Saran

Penelitian ini masih banyak kekurangan, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai: uji senyawa pada ekstrak bawang dayak dengan waktu penelitian yang lebih lama dan menggunakan variasi dosis yang lain. Kemudian juga dilakukan uji senyawa yang menghambat kerja senyawa-senyawa sebagai hepatoproteksi sehingga dapat dimaksimalkan khasiat dari senyawa tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel HC. 2005. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi Keempat. Diterjemahkan oleh Farida Ibrahim. Jakarta: Universitas Indonesia Press. Hal 162-163; 357-389.
- Arsyad Z. 1996. Evaluasi faal hati pada penderita tuberkulosis paru yang mendapat terapi obat anti tuberkulosis. *Cermin Dunia Kedokteran*. No. 110:15-18
- Barbosa WLR. 2012. Standardization of herbal drugs derivatives with special reference to brazilian regulations. ISBN. 978-953-307-805-2
- Bernasconi G. 1995. *Teknologi Kimia*. Jilid 2. Edisi Pertama. Jakarta: Pradaya Pratama.
- Day L, Shikuma C, Gerschenson M. 2004. Mithochondrial injury in the pathogenesis of antiretroviral-induced hepatic steatosis and lactic acidemia. *Mithochondrion*. Vol. 4:95-109
- Demirezer LO, Kruuzum-Uz A, Bergere I, Schiewe HJ, Zeeck A. 2001. The structures of antioxidant and cytotoxic agents from natural source : antraquinones and tannin from roots of *Rumex patientia*. *Phytochemistry*. Vol. 58:1213-1217.
- Depkes RI. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal 1-26.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal 9-16.
- Depkes RI. 2011. *Terobosan Menuju Akses Universal Strategi Nasional Pengendalian TB di Indonesia 2010-2014*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal 9-16.
- Depkes RI. 2014. *Pusat Data dan Informasi Kesehatan Kementerian Kesehatan RI: Situasi dan Analisis Hepatitis*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal 3-6.
- Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Kementerian Kesehatan. 2013. 25 Juta Penduduk Indonesia Idap Hepatitis. Jakarta 12/7/2013.
- Fischbach F. 2004. *A manual of laboratory and diagnostic test*. 7th ed. Lippincott Williams & Wilkins. Wiscosin USA. 386-88

- Frank C. 1995. *Toksikologi Dasar: Asas, Organ Sasaran, dan Penilaian Risiko*. Edisi 2. Jakarta: UI Press.
- Galingging RY. 2009. Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*) sebagai tanaman obat multifungsi. *Warta Penelitian dan Pengembangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Vol. 15(3):10-16.
- Gibson GG, Sket P. 1991. *Pengantar Metabolisme Obat*. Aisyah BI, penerjemah. Jakarta: UI Pr. Terjemahan dari: *Drugs Metabolism*.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terbitan Kedua. Bandung : Penerbit ITB. Hal 70; 147-148; 243-235.
- Harborne JB. 1996. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan Padmawiyata K dan Soediro I. Bandung: Penerbit ITB.. Hal 69-94.
- Hidayah AS. 2015. Uji aktivitas antioksidan umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* Merr.). *ISSN*. (2460-6472):397-404.
- [IAI] Ikatan Apoteker Indonesia. 2012. *ISO Informasi Spesialite Obat Indonesia*. Jakarta: PT. ISFI.
- Kuntorini EM, Dewi M, Misrina. 2016. Anatomical structure and antioxidant activity of red bulb plant (*Eleutherine americana*) on different plant age. *Biodiversitas*. Vol. 17(1): 229-233
- Jeon TI, Hwang SG, Park NG, Shin SI, Choi SD, Park DK. 2003. Antioxidative effect of chitosan on chronic carbon tetrachloride induced hepatic injury in rat. *Toxicology*. Vol. 187: 67-73
- Lee JI, Lee KS, Paik YH, Nyun Park Y, Han KH, Chon CY, Moon YM. 2003. Apoptosis of hepatic stellate cells in carbon tetrachloride induce acute liver injury of the rat: analysis of isolate hepatic stellate cells. *Journal of Hepatology*. Vol. 39(6):960-6.
- Leeson CR. 1996. *Buku Teks Histologi*. Edisi ke-5. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Lindgren A, Aldenborg F, Norkrans G, Olaison L, Olsson R. 1997. Paracetamol-induced cholestatic and granulomatous liver injuries. *Journal of Internal Medicine*. Vol. 241:435-439
- Mangan Y. 2009. *Solusi Mencegah dan Mengatasi Kanker*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Marliana SD, Suryanti V, Suyono. 2005. Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam ekstrak etanol. *Biofarmasi*. Vol. 3(1):26-31.

- Mitra SK, Venkataranganna MV, Sundaram R, Dopumadhavan. 1998. Protective effect of HD-03, a herbal formulation, against various hepatic agents in rats. Abstract. *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 63(3): 181-186.
- Noer S. 1996. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid 1. Jakarta: Penerbit Balai Penerbit FKUI. Hal 226.
- Nur AM. 2011. Kapasitas antioksidan bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*) dalam bentuk segar, simplisia dan keripik, pada pelarut nonpolar, semipolar dan polar. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pal R, Vaiphei K, Sikander A, Sing K, Rana SV. 2006. *Effect of garlic on isoniazid and rifampisin-induced hepatic injury rats*. India : Departement of Gastroenterology, Postgraduate Institute of Medicl Education and Research,Candidgarh.
- Patrick L. 1999. Hepatitis C: epidemiology and review of complementary/alternative medicine treatments. *Alternative Medicine Review*. 4: 220-238.
- Pratiwi. 2013. Uji aktivitas antioksidan daun bawang mekah (*Eleutherine americana* Merr.) dengan metode dpph (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Traditional Medicine Journal*. Vol. 18(1):9-16.
- Price SA dan Wilson LM. 2005 *Patofisiologi : Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 6. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hal 1117-1119.
- Prihatni D, Ida P, Idaningoem S, Coriejati R. 2005. Efek hepatotoksik tuberkulosis terhadap kadar aspartate aminotransferase dan alanine aminotransferase serum penderita tuberkulosis paru. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. Vol. 12(1):1-5.
- Russmann S, Kullak-Ublick G. 2009. Current concepts of mechanisms in drug induced hepatotoxicity. *Current Medicinal Chemistry*. 16, 3041-53
- Sadikin. 2015. Chemopreventive effect of combination of bawang dayak extract and temu putih extract on DMBA – induced rat carcinogenesis. *ICMNS*. Vol. 2010:181.
- Sari ID. 2014. Studi monitoring efek samping obat antituberkulosis FDC kategori 1 di Provinsi Banten dan Provinsi Jawa Barat. *Media Litbangkes*. Vol. 24(1): 28-35.
- Singh D, Arya PVt, Aggarwal VP, Gupta RSH. 2014. Evaluation of antioxidant and hepatoprotective activities of *Moringa oleifera* Lam. leaves in carbon tetrachloride-intoxicated rats. *Antioxidants*. Vol. 3:569-591.

- Sugiyanto. 1995. *Petunjuk Praktikum Farmakologi*. Edisi IV. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi UGM.
- Tan, Hoan Tjay, Kirana R. 1978. *Obat-Obat Penting*. Edisi ke-4. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hal 702 – 703.
- Tan H, dan Rahardja K. 2003. *Obat-obat Penting*, Edisi V. Jakarta: PT. Alex Media Komputindo Gramedia.
- Tjitosoepomo G. 2011. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Underwood J.E.C. 2004. *General and Systematic Pathology*. 4th Edition. Toronto: Churchill Living Stone.
- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Voigt R. 2005. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Alih Bahasa Drs. Soendani. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. hal 577-578.
- Woodley M dan Whelan AMP. 1992. *Pedoman Pengobatan*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset. Hal 473-491.

Lampiran 1. Surat keterangan determinasi tanaman bawang dayak



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LABORATORIUM ANATOMI DAN SISTEMATIKA TUMBUHAN**
ALAMAT: Jl. Barong Tongkok Kampus Gg. Kelur Samarinda 75123 Telepon./Fax : (0541) 747974 E-mail: fmipa@unmul.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL IDENTIFIKASI TANAMAN
Nomor : 0100/UN.17.8.5.7.16/HA/XII/2016

Bersama ini menerangkan bahwa bahan yang dibawa oleh :

Nama : Kartini Nur Wulandari
NIM : 17113189A
Instansi : S1 Farmasi Universitas Setia Budi
Tanggal Kirim Bahan/Sampel : 08 Desember 2016
Bentuk Bahan/Sampel : Satu rumpun (Segar)
Kode Sampel : R.1

Adalah memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom: Plantae
Subkingdom: Tracheobionta
Super Divisi: Spermaphyta
Divisi: Magnoliophyta
Kelas: Liliopsida
Sub Kelas : Liliidae
Ordo: Liliales
Famili: Iridaceae
Genus: Eleutherine
Species: *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr

Sinonim : *Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb
Eleutherine plicata Herb
Eleutherine americana (Aubl.) Merr

Nama Indonesia : Bawang Dayak, Bawang Tiwai.

Demikian surat ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 14 Desemberr 2016
Kepala,

Dr. Syafrizal, MP
NIP. 19600425 199303 1 002

Lampiran 2. Hasil pengeringan serbuk bawang dayak

Berat basah (g)	Berat kering (g)	Persentase (%)
5000	2830	56,6%

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase (\%)} &= \frac{\text{Berat kering}}{\text{Berat basah}} \times 100\% \\
 &= \frac{2830}{5000} \times 100\% \\
 &= 56,6\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 3. Hasil penetapan kadar air serbuk bawang dayak

No.	Berat awal (g)	Volume akhir (ml)	Kadar air (%)
1.	20,3	1,5	7,3
2.	20,3	1,5	7,3
3.	20,3	1,5	7,3
Rata-rata			7,3

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar air (\%)} &= \frac{\text{Volume akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{1,5}{20,3} \times 100\% \\
 &= 7,3\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Hasil pembuatan ekstrak etanol 70% bawang dayak

No.	Simplisia	Berat Petri Kosong	Berat Petri + Ekstrak(g)	Ekstrak (g)	Rendemen (%)
1.	800	42,56	113,23	70,67	8,83

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen (\%)} &= \frac{\text{Ekstrak}}{\text{Simplisia}} \times 100\% \\
 &= \frac{70,67}{800} \times 100\% \\
 &= 8,83\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 5. Perhitungan dosis sediaan uji

a. Perhitungan dosis ekstrak etanol bawang dayak

Dosis yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada penelitian Hidayah (2015) ekstrak etanol bawang dayak dengan konsentrasi 90 ppm x 5000 ml = 450.000 µg = 450 mg.

Jadi dosis yang digunakan untuk manusia

= 450 mg/70 kg BB

Jadi untuk bobot 200 g tikus dosisnya adalah

= 450 mg x 0,018 x = 8,1 mg/200 g BB tikus,

1 DE = 8,1 mg; 2 DE = 16,2 mg; 3 DE = 24,3 mg

Pembuatan larutan stok 1%

Dosis dalam 100 ml CMC Na terdapat 1 g atau 1000 mg ekstrak.

$$\text{Perhitungannya} = \frac{1000 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} = \frac{10 \text{ mg}}{1 \text{ ml}}$$

Volume pemberian untuk 200 g BB tikus

1 DE = 8,1 mg $= \frac{8,1 \text{ mg}}{10 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml}$ $= 0,81 \text{ ml}$	2 DE = 16,2 mg $= \frac{16,2 \text{ mg}}{10 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml}$ $= 1,62 \text{ ml}$	3 DE = 24,3 mg $= \frac{24,3 \text{ mg}}{10 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml}$ $= 2,43 \text{ ml}$
--	--	--

Misal untuk berat tikus 180 g $= \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 0,81 \text{ ml} = 0,729 \text{ ml}$ (1 DE)

$= \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 1,62 \text{ ml} = 1,458 \text{ ml}$ (2 DE)

$= \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 2,43 \text{ ml} = 2,187 \text{ ml}$ (3 DE)

b. Perhitungan dosis isoniazid dan rifampisin

Dosis isoniazid dan rifampisin dipilih berdasarkan dosis hepatotoksik terhadap tikus yaitu 10 mg/kg BB tikus.

10 mg/200 g BB tikus

(1) Dosis isoniazid 10 mg/200 g BB tikus

Pembuatan larutan stok 1% = 10 mg/1 ml

Volume pemberian untuk 200 g BB tikus

$$= \frac{10 \text{ mg}}{10 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml}$$

$$= 1 \text{ ml}$$

$$\text{Misal untuk berat tikus 180 g} = \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 1 \text{ ml}$$

$$= 0,9 \text{ ml}$$

(2) Dosis rifampisin 10 mg/200 g BB tikus

Pembuatan larutan stok 1% = 10 mg/1 ml

Volume pemberian untuk 200 g BB tikus

$$= \frac{10 \text{ mg}}{10 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml}$$

$$= 1 \text{ ml}$$

$$\text{Misal untuk berat tikus 180 g} = \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 1 \text{ ml}$$

$$= 0,9 \text{ ml}$$

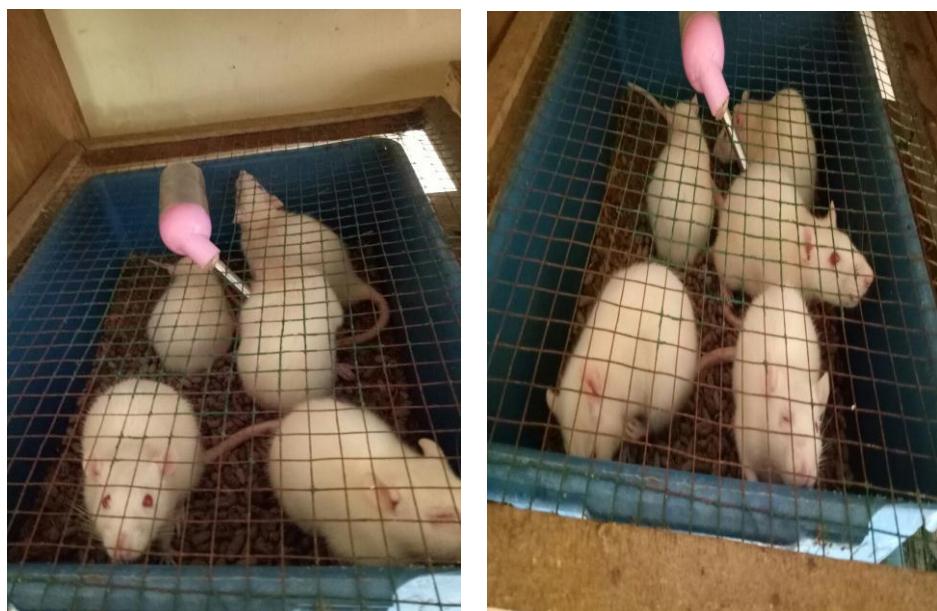
c. Perhitungan dosis Hp Pro®

Dosis Hp Pro® yang digunakan sebagai hepatoprotektor pada manusia adalah 45 mg 1 x sehari (IAI, 2012). Dosis Hp Pro® untuk tikus adalah 45 mg x 0,018 = 0,81 mg/200 g BB tikus.

$$\begin{aligned}
 \text{Pembuatan larutan stok 0,1\%} &= 0,1 \text{ gram / 100ml} \\
 &= 100 \text{ mg / 100 ml} \\
 &= 1 \text{ mg / 1 ml}
 \end{aligned}$$

Volume pemberian untuk 200 g BB tikus

$$\begin{aligned}
 &= \frac{0,81 \text{ mg}}{1 \text{ mg}} \times 1 \text{ ml} \\
 &= 0,81 \text{ ml} \\
 \text{Misal untuk berat tikus 180 g} &= \frac{180 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 0,81 \text{ ml} \\
 &= 0,72 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Pembuatan sediaan uji**Lampiran 7. Pengelompokkan hewan uji**

Lampiran 8. Pengambilan sampel darah**Lampiran 9. Pengukuran kadar ALT dan AST pada sampel darah tikus**

Lampiran 10. Perhitungan volume pemberian sediaan uji

No	Kelompok Uji	Berat Badan Tikus (g)	Volume Pemberian		
			Ekstrak bawang dayak (ml)	Hp Pro (ml)	INH dan Rifampisin (ml)
1	Kontrol normal	195	-	-	-
2		196	-	-	-
3		187	-	-	-
4		196	-	-	-
5		201	-	-	-
6	Kontrol negatif	198	-	-	198/200 x 0,9 ml = 0,89
7		207	-	-	207/200 x 0,9 ml = 0,93
8		209	-	-	209/200 x 0,9 ml = 0,94
9		207	-	-	207/200 x 0,9 ml = 0,93
10		198	-	-	198/200 x 0,9 ml = 0,89
11	Kontrol positif (Hp Pro)	209	-	209/200 x 0,81 ml = 0,85	-
12		205	-	205/200 x 0,81 ml = 0,83	-
13		210	-	210/200 x 0,81 ml = 0,85	-
14		196	-	196/200 x 0,81 ml = 0,79	-
15		192	-	192/200 x 0,81 ml = 0,78	-
16	Ekstrak 8,1 mg/200 g BB tikus	197	197/200 x 0,81 ml = 0,80	-	197/200 x 0,9 ml = 0,89
17		206	206/200 x 0,81 ml = 0,83	-	206/200 x 0,9 ml = 0,93
18		193	193/200 x 0,81 ml = 0,78	-	193/200 x 0,9 ml = 0,87
19		205	205/200 x 0,81 ml = 0,83	-	205/200 x 0,9 ml = 0,92
20		203	203/200 x 0,81 ml = 0,82	-	203/200 x 0,9 ml = 0,91
21	Ekstrak 16,2 mg/200 g BB tikus	196	196/200 x 1,62 ml = 1,59	-	196/200 x 0,9 ml = 0,88
22		207	207/200 x 1,62 ml = 1,68	-	207/200 x 0,9 ml = 0,93
23		204	204/200 x 1,62 ml = 1,65	-	204/200 x 0,9 ml = 0,92
24		206	206/200 x 1,62 ml = 1,67	-	206/200 x 0,9 ml = 0,93
25		201	201/200 x 1,62 ml = 1,63	-	201/200 x 0,9 ml = 0,90
26	Ekstrak 24,3 mg/200 g BB tikus	211	211/200 x 2,43 ml = 2,56	-	211/200 x 0,9 ml = 0,95
27		207	207/200 x 2,43 ml = 2,52	-	207/200 x 0,9 ml = 0,93
28		197	197/200 x 2,43 ml = 2,39	-	197/200 x 0,9 ml = 0,89
29		206	206/200 x 2,43 ml = 2,50	-	206/200 x 0,9 ml = 0,93
30		213	213/200 x 2,43 ml = 2,59	-	213/200 x 0,9 ml = 0,96

Lampiran 11. Hasil pengukuran kadar ALT

Kelompok	Kadar ALT awal (Hari ke-0)	Setelah di berikan ekstrak (Hari ke-5)	Setelah induksi INH dan rifampisin (Hari ke-7)	T5-T0	T7-T5
I kontrol normal CMC 1%	18	17	18	-1	1
	18	18	21	0	3
	18	19	20	1	1
	22	21	19	-1	-2
	29	27	22	-2	-5
Rata-rata	21	20,4	20	-0,6	-0,4
SD	4,80	3,97	1,58	1,14	3,13
II kontrol negatif INH dan rifampisin	18	17	32	-1	15
	20	18	27	-2	9
	22	23	31	1	8
	21	20	32	-1	12
	19	21	29	2	8
Rata-rata	20	19,8	30,2	-0,2	10,4
SD	1,58	2,39	2,17	1,64	3,05
III kontrol positif (Hp Pro® 0,81 mg/200 g BB tikus)	23	17	19	-6	2
	22	16	21	-6	5
	17	16	18	-1	2
	20	19	22	-1	3
	19	18	20	-1	2
Rata-rata	20,2	17,2	20	-3	2,8
SD	2,39	1,30	1,58	2,74	1,30
IV Ekstrak bawang dayak 8,1 mg/200 g BB tikus	21	23	23	2	0
	25	27	34	2	7
	24	19	21	-5	2
	24	22	23	-2	1
	21	21	26	0	5
Rata-rata	23	22,4	25,4	-0,6	3
SD	1,87	2,97	5,13	2,97	2,92
V Ekstrak bawang dayak 16,2 mg/200 g BB tikus	21	20	20	-1	0
	20	20	25	0	5
	20	21	28	1	7
	20	21	32	1	11
	21	19	26	-2	7
Rata-rata	20,4	20,2	26,2	-0,2	6
SD	0,55	0,84	4,38	1,30	4,00
VI Ekstrak bawang dayak 24,3 mg/200 g BB tikus	17	23	23	6	0
	18	17	20	-1	3
	19	22	24	3	2
	19	20	23	1	3
	20	18	24	-2	6
Rata-rata	18,6	20	22,8	1,4	2,8
SD	1,14	2,55	1,64	3,21	2,17

Lampiran 12. Hasil pengukuran kadar AST

Kelompok	Kadar AST awal (Hari ke-0)	Setelah di berikan ekstrak (Hari ke-5)	Setelah induksi INH dan rifampisin (Hari ke-7)	T5-T0	T7-T5
I kontrol normal CMC 1%	65	66	65	1	-1
	72	71	72	-1	1
	63	64	63	1	-1
	59	57	59	-2	2
	76	78	69	2	-9
Rata-rata	67	67,2	65,6	0,2	-1,6
SD	6,89	7,85	5,08	1,64	4,34
II kontrol negatif INH dan rifampisin	67	68	71	1	3
	58	61	65	3	4
	63	62	76	-1	14
	69	71	66	2	-5
	71	72	82	1	10
Rata-rata	65,6	66,8	72	1,2	5,2
SD	5,18	5,07	7,10	1,48	7,26
III kontrol positif (Hp Pro® 0,81 mg/200 g BB tikus)	62	67	68	5	1
	60	64	65	4	1
	59	63	69	4	6
	58	63	64	5	1
	67	66	68	-1	2
Rata-rata	61,2	64,6	66,8	3,4	2,2
SD	3,56	1,82	2,17	2,51	2,17
IV Ekstrak bawang dayak 8,1 mg/200 g BB tikus	63	65	69	2	4
	68	70	73	2	3
	62	64	68	2	4
	71	76	78	5	2
	69	71	73	2	2
Rata-rata	66,6	69,2	72,2	2,6	3
SD	3,91	4,87	3,96	1,34	1,00
V Ekstrak bawang dayak 16,2 mg/200 g BB tikus	62	65	69	3	4
	63	59	67	-4	8
	62	62	69	0	7
	59	61	69	2	8
	63	62	73	-1	11
Rata-rata	61,8	61,8	69,4	0	7,6
SD	1,64	2,17	2,19	2,74	2,51
VI Ekstrak bawang dayak 24,3 mg/200 g BB tikus	65	66	71	1	5
	59	64	62	5	-2
	62	61	64	-1	3
	69	63	67	-6	4
	71	69	73	-2	4
Rata-rata	65,2	64,6	67,4	-0,6	2,8
SD	4,92	3,05	4,62	4,04	2,77

Lampiran 13. Hasil uji statistik kadar ALT

1. T5-T0

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		ALT
N		30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	-.53
	Std. Deviation	2.488
Most Extreme Differences	Absolute	.178
	Positive	.141
	Negative	-.178
Kolmogorov-Smirnov Z		.974
Asymp. Sig. (2-tailed)		.299

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

ALT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol Normal	5	-.60	1.140	.510	-2.02	.82	-2	1
Kontrol Negatif	5	-.20	1.643	.735	-2.24	1.84	-2	2
Kontrol Positif	5	-3.00	2.739	1.225	-6.40	.40	-6	-1
Dosis 1	5	-.60	2.966	1.327	-4.28	3.08	-5	2
Dosis 2	5	-.20	1.304	.583	-1.82	1.42	-2	1
Dosis 3	5	1.40	3.209	1.435	-2.58	5.38	-2	6
Total	30	-.53	2.488	.454	-1.46	.40	-6	6

Test of Homogeneity of Variances

ALT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.670	5	24	.047

ANOVA

ALT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	50.267	5	10.053	1.867	.138
Within Groups	129.200	24	5.383		
Total	179.467	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

ALT
Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Normal	Kontrol Negatif	-.400	1.467	1.000	-4.94	4.14
	Kontrol Positif	2.400	1.467	.584	-2.14	6.94
	Dosis 1	.000	1.467	1.000	-4.54	4.54
	Dosis 2	-.400	1.467	1.000	-4.94	4.14
	Dosis 3	-2.000	1.467	.748	-6.54	2.54
Kontrol Negatif	Kontrol Normal	.400	1.467	1.000	-4.14	4.94
	Kontrol Positif	2.800	1.467	.422	-1.74	7.34
	Dosis 1	.400	1.467	1.000	-4.14	4.94
	Dosis 2	.000	1.467	1.000	-4.54	4.54
	Dosis 3	-1.600	1.467	.880	-6.14	2.94
Kontrol Positif	Kontrol Normal	-2.400	1.467	.584	-6.94	2.14
	Kontrol Negatif	-2.800	1.467	.422	-7.34	1.74
	Dosis 1	-2.400	1.467	.584	-6.94	2.14
	Dosis 2	-2.800	1.467	.422	-7.34	1.74
	Dosis 3	-4.400	1.467	.061	-8.94	.14
Dosis 1	Kontrol Normal	.000	1.467	1.000	-4.54	4.54
	Kontrol Negatif	-.400	1.467	1.000	-4.94	4.14
	Kontrol Positif	2.400	1.467	.584	-2.14	6.94
	Dosis 2	-.400	1.467	1.000	-4.94	4.14
	Dosis 3	-2.000	1.467	.748	-6.54	2.54
Dosis 2	Kontrol Normal	.400	1.467	1.000	-4.14	4.94
	Kontrol Negatif	.000	1.467	1.000	-4.54	4.54
	Kontrol Positif	2.800	1.467	.422	-1.74	7.34
	Dosis 1	.400	1.467	1.000	-4.14	4.94
	Dosis 3	-1.600	1.467	.880	-6.14	2.94
Dosis 3	Kontrol Normal	2.000	1.467	.748	-2.54	6.54
	Kontrol Negatif	1.600	1.467	.880	-2.94	6.14
	Kontrol Positif	4.400	1.467	.061	-.14	8.94
	Dosis 1	2.000	1.467	.748	-2.54	6.54
	Dosis 2	1.600	1.467	.880	-2.94	6.14

Homogeneous Subsets

ALT

Tukey HSD^a

Kelompok	N	Subset for alpha =	
		0.05	1
Kontrol Positif	5	-3.00	
Kontrol Normal	5	-.60	
Dosis 1	5	-.60	
Kontrol Negatif	5	-.20	
Dosis 2	5	-.20	
Dosis 3	5	1.40	
Sig.			.061

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

2. T7-T5

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		ALT
N		30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	4.10
	Std. Deviation	4.318
Most Extreme Differences	Absolute	.167
	Positive	.167
	Negative	-.105
Kolmogorov-Smirnov Z		.916
Asymp. Sig. (2-tailed)		.371

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

ALT

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol Normal	5	-.40	3.130	1.400	-4.29	3.49	-5	3
Kontrol Negatif	5	10.40	3.050	1.364	6.61	14.19	8	15
Kontrol Positif	5	2.80	1.304	.583	1.18	4.42	2	5
Dosis 1	5	3.00	2.915	1.304	-.62	6.62	0	7
Dosis 2	5	6.00	4.000	1.789	1.03	10.97	0	11
Dosis 3	5	2.80	2.168	.970	.11	5.49	0	6
Total	30	4.10	4.318	.788	2.49	5.71	-5	15

Test of Homogeneity of Variances

ALT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.126	5	24	.374

ANOVA

ALT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	340.700	5	68.140	8.177	.000
Within Groups	200.000	24	8.333		
Total	540.700	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

ALT
Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Normal	Kontrol Negatif	-10.800	1.826	.000	-16.45	-5.15
	Kontrol Positif	-3.200	1.826	.513	-8.85	2.45
	Dosis 1	-3.400	1.826	.448	-9.05	2.25
	Dosis 2	-6.400	1.826	.020	-12.05	-.75
	Dosis 3	-3.200	1.826	.513	-8.85	2.45
Kontrol Negatif	Kontrol Normal	10.800	1.826	.000	5.15	16.45
	Kontrol Positif	7.600	1.826	.004	1.95	13.25
	Dosis 1	7.400	1.826	.005	1.75	13.05
	Dosis 2	4.400	1.826	.192	-1.25	10.05
	Dosis 3	7.600	1.826	.004	1.95	13.25
Kontrol Positif	Kontrol Normal	3.200	1.826	.513	-2.45	8.85
	Kontrol Negatif	-7.600	1.826	.004	-13.25	-1.95
	Dosis 1	-.200	1.826	1.000	-5.85	5.45
	Dosis 2	-3.200	1.826	.513	-8.85	2.45
	Dosis 3	.000	1.826	1.000	-5.65	5.65
Dosis 1	Kontrol Normal	3.400	1.826	.448	-2.25	9.05
	Kontrol Negatif	-7.400	1.826	.005	-13.05	-1.75
	Kontrol Positif	.200	1.826	1.000	-5.45	5.85
	Dosis 2	-3.000	1.826	.580	-8.65	2.65
	Dosis 3	.200	1.826	1.000	-5.45	5.85
Dosis 2	Kontrol Normal	6.400	1.826	.020	.75	12.05
	Kontrol Negatif	-4.400	1.826	.192	-10.05	1.25
	Kontrol Positif	3.200	1.826	.513	-2.45	8.85
	Dosis 1	3.000	1.826	.580	-2.65	8.65
	Dosis 3	3.200	1.826	.513	-2.45	8.85
Dosis 3	Kontrol Normal	3.200	1.826	.513	-2.45	8.85
	Kontrol Negatif	-7.600	1.826	.004	-13.25	-1.95
	Kontrol Positif	.000	1.826	1.000	-5.65	5.65
	Dosis 1	-.200	1.826	1.000	-5.85	5.45
	Dosis 2	-3.200	1.826	.513	-8.85	2.45

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

ALT

Tukey HSD^a

Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Kontrol Normal	5	-.40		
Kontrol Positif	5	2.80	2.80	
Dosis 3	5	2.80	2.80	
Dosis 1	5	3.00	3.00	
Dosis 2	5		6.00	6.00
Kontrol Negatif	5			10.40
Sig.		.448	.513	.192

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 14. Hasil uji statistik kadar AST

1. T5-T0

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		AST
N		30
Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	1.13
	Std. Deviation	2.688
Most Extreme Differences	Absolute	.147
	Positive	.107
	Negative	-.147
Kolmogorov-Smirnov Z		.805
Asymp. Sig. (2-tailed)		.537

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

AST

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol Normal	5	.20	1.643	.735	-1.84	2.24	-2	2
Kontrol Negatif	5	1.20	1.483	.663	-.64	3.04	-1	3
Kontrol Positif	5	3.40	2.510	1.122	.28	6.52	-1	5
Dosis 1	5	2.60	1.342	.600	.93	4.27	2	5
Dosis 2	5	.00	2.739	1.225	-3.40	3.40	-4	3
Dosis 3	5	-.60	4.037	1.806	-5.61	4.41	-6	5
Total	30	1.13	2.688	.491	.13	2.14	-6	5

Test of Homogeneity of Variances

AST

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.214	5	24	.333

ANOVA

AST

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	62.267	5	12.453	2.030	.110
Within Groups	147.200	24	6.133		
Total	209.467	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

AST
Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Normal	Kontrol Negatif	-1.000	1.566	.987	-5.84	3.84
	Kontrol Positif	-3.200	1.566	.349	-8.04	1.64
	Dosis 1	-2.400	1.566	.648	-7.24	2.44
	Dosis 2	.200	1.566	1.000	-4.64	5.04
	Dosis 3	.800	1.566	.995	-4.04	5.64
Kontrol Negatif	Kontrol Normal	1.000	1.566	.987	-3.84	5.84
	Kontrol Positif	-2.200	1.566	.724	-7.04	2.64
	Dosis 1	-1.400	1.566	.944	-6.24	3.44
	Dosis 2	1.200	1.566	.971	-3.64	6.04
	Dosis 3	1.800	1.566	.856	-3.04	6.64
Kontrol Positif	Kontrol Normal	3.200	1.566	.349	-1.64	8.04
	Kontrol Negatif	2.200	1.566	.724	-2.64	7.04
	Dosis 1	.800	1.566	.995	-4.04	5.64
	Dosis 2	3.400	1.566	.287	-1.44	8.24
	Dosis 3	4.000	1.566	.148	-.84	8.84
Dosis 1	Kontrol Normal	2.400	1.566	.648	-2.44	7.24
	Kontrol Negatif	1.400	1.566	.944	-3.44	6.24
	Kontrol Positif	-.800	1.566	.995	-5.64	4.04
	Dosis 2	2.600	1.566	.569	-2.24	7.44
	Dosis 3	3.200	1.566	.349	-1.64	8.04
Dosis 2	Kontrol Normal	-.200	1.566	1.000	-5.04	4.64
	Kontrol Negatif	-1.200	1.566	.971	-6.04	3.64
	Kontrol Positif	-3.400	1.566	.287	-8.24	1.44
	Dosis 1	-2.600	1.566	.569	-7.44	2.24
	Dosis 3	.600	1.566	.999	-4.24	5.44
Dosis 3	Kontrol Normal	-.800	1.566	.995	-5.64	4.04
	Kontrol Negatif	-1.800	1.566	.856	-6.64	3.04
	Kontrol Positif	-4.000	1.566	.148	-8.84	.84
	Dosis 1	-3.200	1.566	.349	-8.04	1.64
	Dosis 2	-.600	1.566	.999	-5.44	4.24

Homogeneous Subsets

AST

Tukey HSD^a

Kelompok	N	Subset for alpha =	
		0.05	1
Dosis 3	5		-.60
Dosis 2	5		.00
Kontrol Normal	5		.20
Kontrol Negatif	5		1.20
Dosis 1	5		2.60
Kontrol Positif	5		3.40
Sig.			.148

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

2. T7-T5

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		AST
N		30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.20
	Std. Deviation	4.559
Most Extreme Differences	Absolute	.164
	Positive	.164
	Negative	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		.897
Asymp. Sig. (2-tailed)		.397

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Oneway

Descriptives

AST

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol Normal	5	-1.60	4.336	1.939	-6.98	3.78	-9	2
Kontrol Negatif	5	5.20	7.259	3.247	-3.81	14.21	-5	14
Kontrol Positif	5	2.20	2.168	.970	-.49	4.89	1	6
Dosis 1	5	3.00	1.000	.447	1.76	4.24	2	4
Dosis 2	5	7.60	2.510	1.122	4.48	10.72	4	11
Dosis 3	5	2.80	2.775	1.241	-.65	6.25	-2	5
Total	30	3.20	4.559	.832	1.50	4.90	-9	14

Test of Homogeneity of Variances

AST

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.603	5	24	.051

ANOVA

AST

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	238.000	5	47.600	3.132	.026
Within Groups	364.800	24	15.200		
Total	602.800	29			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

AST
Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Normal	Kontrol Negatif	-6.800	2.466	.100	-14.42	.82
	Kontrol Positif	-3.800	2.466	.643	-11.42	3.82
	Dosis 1	-4.600	2.466	.446	-12.22	3.02
	Dosis 2	-9.200	2.466	.012	-16.82	-1.58
	Dosis 3	-4.400	2.466	.494	-12.02	3.22
Kontrol Negatif	Kontrol Normal	6.800	2.466	.100	-.82	14.42
	Kontrol Positif	3.000	2.466	.825	-4.62	10.62
	Dosis 1	2.200	2.466	.945	-5.42	9.82
	Dosis 2	-2.400	2.466	.922	-10.02	5.22
	Dosis 3	2.400	2.466	.922	-5.22	10.02
Kontrol Positif	Kontrol Normal	3.800	2.466	.643	-3.82	11.42
	Kontrol Negatif	-3.000	2.466	.825	-10.62	4.62
	Dosis 1	-.800	2.466	.999	-8.42	6.82
	Dosis 2	-5.400	2.466	.279	-13.02	2.22
	Dosis 3	-.600	2.466	1.000	-8.22	7.02
Dosis 1	Kontrol Normal	4.600	2.466	.446	-3.02	12.22
	Kontrol Negatif	-2.200	2.466	.945	-9.82	5.42
	Kontrol Positif	.800	2.466	.999	-6.82	8.42
	Dosis 2	-4.600	2.466	.446	-12.22	3.02
	Dosis 3	.200	2.466	1.000	-7.42	7.82
Dosis 2	Kontrol Normal	9.200	2.466	.012	1.58	16.82
	Kontrol Negatif	2.400	2.466	.922	-5.22	10.02
	Kontrol Positif	5.400	2.466	.279	-2.22	13.02
	Dosis 1	4.600	2.466	.446	-3.02	12.22
	Dosis 3	4.800	2.466	.400	-2.82	12.42
Dosis 3	Kontrol Normal	4.400	2.466	.494	-3.22	12.02
	Kontrol Negatif	-2.400	2.466	.922	-10.02	5.22
	Kontrol Positif	.600	2.466	1.000	-7.02	8.22
	Dosis 1	-.200	2.466	1.000	-7.82	7.42
	Dosis 2	-4.800	2.466	.400	-12.42	2.82

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

AST

Tukey HSD^a

Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Kontrol Normal	5	-1.60	
Kontrol Positif	5	2.20	2.20
Dosis 3	5	2.80	2.80
Dosis 1	5	3.00	3.00
Kontrol Negatif	5	5.20	5.20
Dosis 2	5		7.60
Sig.		.100	.279

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 15. Tabel konversi dosis

	Mencit 20 g	Tikus 200 g	Marmot 400 g	Kelinci 1,5 Kg	Kucing 2 Kg	Kera 4 Kg	Anjing 12 Kg	Manusia 70 Kg
Mencit 20 g	1,00	7,00	12,15	27,80	29,70	64,10	124,20	387,90
Tikus 200 g	0,14	1,00	1,74	3,90	4,20	9,20	17,80	56,00
Marmot 400 g	0,09	0,57	1,00	2,25	2,40	5,20	10,20	31,50
Kelinci 1,5 Kg	0,04	0,25	1,44	1,00	1,08	2,40	4,50	4,20
Kucing 2 Kg	0,03	0,23	0,41	0,92	1,00	2,20	4,10	3,00
Kera 4 Kg	0,016	0,11	0,19	0,42	0,45	1,00	1,90	6,10
Anjing 12 Kg	0,008	0,06	0,10	0,22	0,24	0,52	1,00	3,10
Manusia 70 Kg	0,0026	0,018	0,31	0,07	0,076	0,16	0,32	1,00