

Ekstrak Etanol Bawang Hutan (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) Sebagai Hepatoprotektor

Sri Mulyani Sabang¹, Niluh Puspita Dewi²

¹Jurusan P.MIPA/Kimia Fakultas FKIP Universitas Tadulako Palu

²Program Studi S1 Farmasi

Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFA) Pelita Mas Palu.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian uji efek hepatoprotektor ekstrak umbi bawang hutan (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) bertujuan untuk mengetahui efek hepatoprotektor ekstrak etanol umbi bawang hutan terhadap tikus putih jantan induksi CCl₄ dan mengetahui dosis efektif sebagai hepatoprotektor. Kandungan metabolik sekunder berpotensi sebagai antioksidan diduga dapat melindungi hati. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen laboratorium dengan pengukuran kadar SGOT dan SGPT sebelum dan sesudah induksi. Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih jantan, dibagi dalam 6 kelompok. Kelompok 1 sebagai kontrol normal, kelompok 2 diberikan sebagai kontrol negatif, kelompok 3 sebagai kontrol positif, dan kelompok 4, 5, 6 diberikan ekstrak etanol bawang hutan dosis 100, 200, 400 mg/kg BB. Perlakuan diberikan per oral sebelum diinduksi CCl₄ Data SGOT dan SGPT dianalisis dengan uji t student untuk mengetahui perbedaan kadar SGOT dan SGPT sebelum dan sesudah induksi. Untuk mengetahui dosis efektif dilakukan uji statistik dengan Analisis Sidik Ragam (ANSIRA) dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang hutan dosis 100, 200, dan 400 mg/kg BB memiliki efek hepatoprotektor dan dosis 100 mg/kgBB merupakan dosis yang efektif sebagai hepatoprotektor. Kandungan flavonoid yang terdapat dalam bawang hutan memiliki kemampuan antioksidan yang dapat meredam kerusakan akibat induksi CCl₄.

Kata kunci : Hepatoprotektor, Ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.), CCl₄.

PENDAHULUAN

Pemakaian obat tradisional semakin berkembang pesat akhir-akhir ini. Perkembangan ini didukung oleh kecenderungan manusia melakukan pengobatan secara alami atau kembali ke alam. Salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat yaitu bawang hutan. Salah satu senyawa yang dikandung oleh bawang hutan yaitu flavonoid, dikenal sebagai salah satu substansi antioksidan yang berkekuatan sangat kuat hingga dapat menghilangkan efek merusak yang terjadi dalam tubuh. Fungsi flavonoid antara lain sebagai anti kanker, antivirus, anti inflamasi, mengurangi resiko penyakit kardiovaskuler, serta penangkap radikal bebas.⁴

Beberapa penelitian dan pengujian telah dilakukan untuk membuktikan khasiat bawang hutan diantaranya; penelitian Evi dkk., (2010) tentang penentuan aktivitas antioksidan ekstrak etanol bulbus bawang dayak (*Eleutherine amaricana* Merr.) dengan metode DPPH menunjukkan bawang dayak memiliki nilai antioksidan kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 25,3339 ppm. Penelitian oleh Endang Evacuasiyany dkk., tentang pengaruh ekstrak bawang berlian (*Eleutherine americana* Merr.) terhadap penurunan kadar glukosa

darah pada mencit swiss webster jantan model hiperglikemia dengan dosis bawang berlian yaitu 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB dan 400 mg/kgBB dengan kontrol positif menggunakan obat glibenklamid menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan dari kontrol positif.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk melihat efek dari ekstrak etanol umbi bawang hutan sebagai hepatoprotektor dan mengetahui dosis efektif yang berefek sebagai hepatoprotektor. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai efek dari ekstrak etanol umbi bawang dayak sehingga dapat dijadikan alternatif untuk pengobatan berbagai macam penyakit utamanya pada kerusakan hati.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan bahan uji umbi bawang hutan (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb). Determinasi bawang hutan dilakukan di UPT. Sumber Daya Hayati Universitas Tadulako Sulawesi Tengah. Hasil determinasi membuktikan bahwa bawang hutan yang digunakan dalam penelitian memiliki spesies *Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb dari genus *Eleutherine*. Tanaman diperoleh dari dataran tinggi Matantimali, kabupaten Sigi Propinsi Sulawesi Tengah.

Alat yang digunakan: Batang pengaduk, Blender, Corong kaca, Cawan porselin, Erlenmeyer, Fotometer 5010 (Roche®), Gelas kimia 50 ml, Gelas ukur, Gunting, Kandang hewan, Mortir dan stamper, Pipet tetes, Rotavapor, *Senrifuge*, Sonde oral, Tabung reaksi, Timbangan analitik, Wadah maserasi, *Waterbath*

Bahan yang digunakan: Aluminium foil, Aquadest, Asam asetat, Asam sulfat, Asam klorida, Betadine, Curcuma (Soho®), Etanol 96%, FeCl₃, Karbon tetraklorida (CCl₄), Kapas, Kertas saring, Minyak kelapa, Na-CMC 0,5%, NaOH, Pereaksi Dragendrof, Pereaksi Mayer, Pereaksi Wagner, Reagen kit SGPT dan SGOT, Sarung tangan, Serbuk magnesium, Serbuk simplisia umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb), Silika gel.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Ekstrak

Serbuk kering umbi bawang dayak ditimbang sebanyak 500 gram kemudian dimaserasi dalam etanol (96%) selama \pm 3 hari sambil sesekali diaduk. Hasil maserasi dipisahkan, filtrat dirotavaporasi untuk memisahkan ekstrak dengan pelarut kemudian diuapkan kembali di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental.

Uji Fitokimia

Uji penapisan fitokimia dimaksudkan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat didalam simplisia atau ekstrak. Uji ini merupakan suatu analisis kualitatif kandungan kimia tumbuhan atau bagian tumbuhan yang meliputi uji alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, polifenol.

Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 30 ekor tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang dibagi dalam 6 kelompok perlakuan, setiap kelompok terdiri atas 5 ekor tikus untuk setiap perlakuan. Tikus diadaptasikan selama 2 minggu untuk menyeragamkan pola hidup dan mencegah terjadinya stress. Selama masa adaptasi tikus diberi pakan standar dan minum. Sebelum perlakuan tikus dipuasakan selama 18 jam kemudian dilakukan pengambilan darah melalui ekor, untuk dilakukan pengukuran kadar

awal SGOT dan SGPT tikus. Kelompok I sebagai kontrol sehat diberikan Na-CMC 0,5% dan tidak diinduksi CCl₄, kelompok II sebagai kontrol sakit diberikan Na CMC 0,5%, kelompok III sebagai kontrol positif diberikan curcuma dosis 100 mg/kgBB, kelompok IV, V dan VI diberi ekstrak etanol umbi bawang dayak dengan dosis masing-masing 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 400 mg/kgBB. Semua kelompok perlakuan diberikan selama 8 hari berturut-turut secara oral kemudian dilakukan kembali pengukuran kadar SGOT dan SGPT setelah perlakuan. Pada hari ke-9 kelompok II, III, IV, V, dan VI diinduksi dengan CCl₄ dosis 1,3 ml/kgBB secara oral. Setelah 48 jam diinduksi CCl₄, dilakukan pengambilan darah melalui ekor setelah dipuasakan selama 18 jam, dengan menggunakan tabung darah yang diberi antikoagulan EDTA sebanyak 2 ml untuk diproses menjadi serum dengan cara disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Serum diperoleh kemudian dilakukan pengukuran kadar SGOT dan SGPT.

Pengukuran Kadar SGOT dan SGPT

Darah tikus diambil kurang lebih 2 mL melalui vena ekor, darah dimasukkan kedalam tabung darah. Darah didiamkan selama 15 menit dan di sentrifug selama 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm, serum yang diperoleh di pipet kedalam tabung reaksi. Jumlah serum yang dibutuhkan adalah 100 µL, kemudian ditambahkan reagen enzim 1000 µL dan reagen substrat 200 µL yang sebelumnya telah dipanaskan pada suhu 37⁰C, campur hingga merata. Dibiarkan selama 1 menit. Diukur dengan menggunakan Fotometer 5010 (Rooche[®]) pada panjang gelombang 340 nm dengan faktor 1745. Ditunggu beberapa saat, kemudian dicatat hasil pengukuran kadar SGOT dan SGPT.

Pengolahan Data

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian pre test- post test. Data yang diperoleh berupa kadar SGOT dan SGPT dianalisis secara statistik dengan uji *t berpasangan*, uji ini digunakan untuk mengetahui efek hepatoprotektor dari bawang hutan, untuk menentukan dosis yang efektif digunakan uji statistik analisis varians.

HASIL DAN PEMBAHASAN

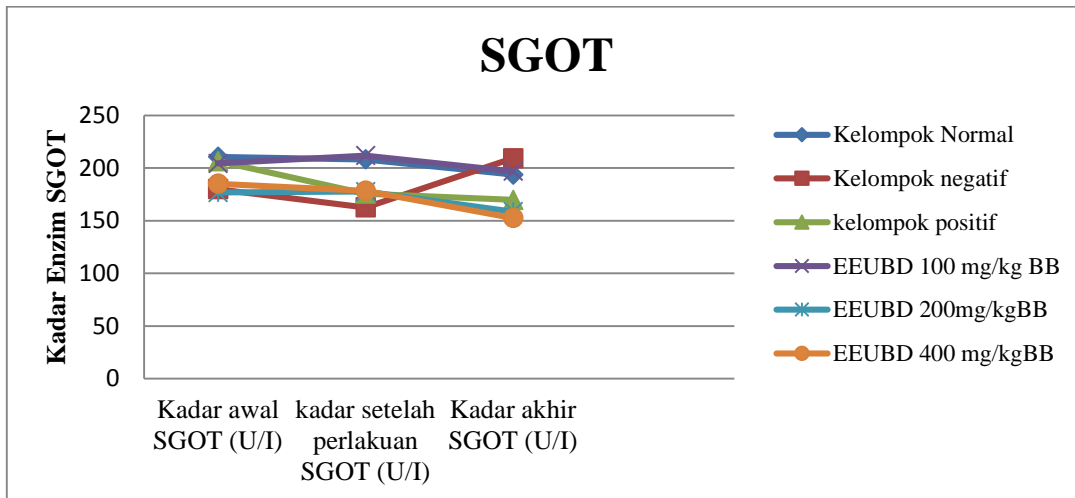
Berdasarkan hasil pengujian fitokimia diperoleh bahwa ekstrak bawang dayak positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan fenolik. Salah satu kandungan metabolik sekundernya yaitu flavonoid berpotensi sebagai hepatoprotektor karena memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang dapat meredam radikal bebas akibat kerusakan yang disebabkan oleh karbon tetraklorida. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran kadar SGOT dan SGPT. SGOT dan SGPT merupakan indikator untuk menentukan ada atau tidaknya gangguan pada hati. Hati merupakan pusat metabolisme tubuh dengan kapasitas cadangan yang besar, karena itu kerusakan sel hati secara klinis baru dapat diketahui dengan mengukur parameter fungsi berupa zat dalam peredaran darah yang dibentuk oleh sel hati yang rusak atau mengalami nekrosis. Seringkali pemeriksaan enzim menjadi satu-satunya petunjuk adanya penyakit hati yang dini atau setempat. Parameter yang biasa digunakan untuk melihat adanya gangguan fungsi hati antara lain: serum transaminase berupa SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamic Piruvic Transaminase*), laktat dehidrogenase, serta bilirubin serum. Kadar SGPT dalam serum menjadi petunjuk yang lebih sensitif ke arah kerusakan hati karena sangat sedikit kondisi selain hati yang berpengaruh pada kadar SGPT dan dalam serum.² Walaupun SGPT lebih khas untuk penyakit hati dibandingkan dengan SGOT tetapi kedua enzim tersebut selalu dipakai bersama-sama dalam evaluasi penyakit hati.

Hasil Uji Efek Ekstrak Etanol Umbi Bawang hutan (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb) Terhadap Kadar SGOT dan SGPT Tikus Putih Jantan

Pengujian efek ekstrak etanol umbi bawang hutan dosis 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB dan 400 mg/kgBB terhadap kadar SGOT dan SGPT tikus putih jantan yang diinduksi karbon tetraklorida (CCl₄) dilakukan untuk mengetahui efek protektif pemberian ekstrak etanol umbi bawang hutan yang diberikan selama 8 hari secara oral. Hasil pengukuran kadar SGOT dan SGPT disajikan dalam bentuk rerata dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kadar SGOT Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)

Kelompok	No.	Kadar Awal (U/I)	Kadar Setelah Perlakuan	Kadar akhir (U/I)
Kelompok Normal (Na CMC 0,5%)	Tikus 1	208,4	191,8	190,7
	Tikus 2	211,7	194,0	189,2
	Tikus 3	193,3	226,3	195,2
	Tikus 4	214,1	211,4	204,7
	Tikus 5	225,8	217,5	189,2
Rerata		210,66	208,2	193,8
Kelompok Sakit (CCl ₄ 1,3 mL/kgBB)	Tikus 1	194,6	161,2	218,8
	Tikus 2	175,6	144,8	202,8
	Tikus 3	182,5	180,7	205,1
	Tikus 4	188,6	174,9	201,6
	Tikus 5	158,7	151,8	217,9
Rerata		180	162,68	209,24
Kelompok Positif (Curcuma 100 mg/kgBB)	Tikus 1	212,1	211,5	187,2
	Tikus 2	206,0	176,9	175,0
	Tikus 3	223,2	186,1	181,0
	Tikus 4	134,2	128,4	133,6
	Tikus 5	257,5	175,7	172,0
Rerata		206,0	175,72	169,76
Kelompok perlakuan (EEUBD dosis 100 mg/kgBB)	Tikus 1	207,0	202,3	203,1
	Tikus 2	191,8	226,0	203,1
	Tikus 3	224,8	236,9	210,7
	Tikus 4	187,2	201,0	185,7
	Tikus 5	211,4	192,9	182,0
Rerata		204,44	211,82	196,92
Kelompok perlakuan (EEUBD dosis 200 mg/kgBB)	Tikus 1	168,1	181,2	176,2
	Tikus 2	173,0	170,2	131,3
	Tikus 3	181,2	171,3	164,0
	Tikus 4	169,8	161,6	177,5
	Tikus 5	191,7	204,1	194,7
Rerata		176,76	177,68	168,74
Kelompok perlakuan (EEUBD dosis 400 mg/kgBB)	Tikus 1	164,2	160,5	158,4
	Tikus 2	184,8	186,8	192,4
	Tikus 3	170,9	169,9	145,1
	Tikus 4	204,0	177,6	161,6
	Tikus 5	161,7	197,2	155,6
Rerata		177,12	178,4	152,62



Gambar 1. Grafik pengukuran kadar SGOT awal dan setelah induksi CCl₄.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan *uji t students* untuk kadar SGOT sebelum dan sesudah induksi karbon tetraklorida (CCl₄) terhadap tikus putih jantan dapat dilihat pada tabel 2.

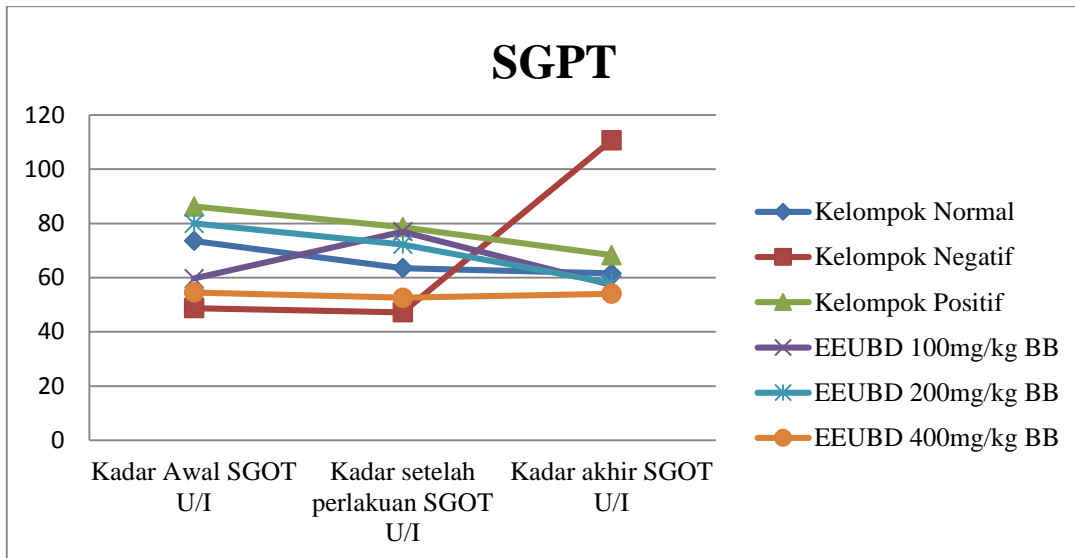
Tabel 2. Hasil Uji t Students Kadar SGOT Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)

Kelompok	t _{hitung}	t _{tabel}	Keterangan
Kelompok Normal (Na CMC 0,5%)	2,610	2,770	Tidak ada perbedaan yang signifikan
Kelompok Sakit (CCl ₄ 1,3 mL/kgBB)	3,816	2,770	Ada perbedaan yang signifikan
Kelompok Positif (Curcuma 100 mg/kgBB)	2,642	2,770	Tidak ada perbedaan yang signifikan
Kelompok perlakuan (EEUBD 100 mg/kgBB)	1,061	2,770	Tidak ada perbedaan yang signifikan
Kelompok perlakuan (EEUBD 200 mg/kgBB)	0,834	2,770	Tidak ada perbedaan yang signifikan
Kelompok perlakuan (EEUBD 400 mg/kgBB)	1,652	2,770	Tidak ada perbedaan yang signifikan

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kadar SGPT Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)

Kelompok	No.	Kadar Awal (U/I)	Kadar Setelah Perlakuan	Kadar Akhir (U/I)
Kelompok Normal (Na CMC 0,5%)	Tikus 1	94,1	83,1	80,0
	Tikus 2	52,0	51,9	50,8
	Tikus 3	54,5	49,2	45,2
	Tikus 4	77,7	68,8	70,9
	Tikus 5	89,4	64,5	60,9

Rerata		73,54	63,5	61,56
Kelompok Sakit (CCI4 1,3 mL/kgBB)	Tikus 1	53,1	51,7	104,2
	Tikus 2	57,1	50,8	100,1
Kelompok	No.	Kadar Awal (U/I)	Kadar Setelah Perlakuan	Kadar Akhir (U/I)
Kelompok Sakit (CCI4 1,3 mL/kgBB)	Tikus 3	29,0	30,2	107,6
	Tikus 4	64,7	64,1	121,6
	Tikus 5	39,9	39,1	119,7
Rerata		48,76	47,18	110,64
Kelompok Positif (Curcuma 100 mg/kgBB)	Tikus 1	83,9	82,9	71,9
	Tikus 2	91,8	84,8	60,1
	Tikus 3	79,0	74,3	70,4
	Tikus 4	82,0	74,1	71,4
	Tikus 5	94,4	77,0	67,7
Rerata		86,22	78,62	68,3
Kelompok perlakuan (EEUBD dosis 100 mg/kgBB)	Tikus 1	54,2	71,3	49,9
	Tikus 2	65,2	93,2	68,7
	Tikus 3	39,0	86,4	32,4
	Tikus 4	59,9	50,3	54,7
	Tikus 5	80,1	83,6	80,9
Rerata		59,68	76,96	57,32
Kelompok perlakuan (EEUBD dosis 200 mg/kgBB)	Tikus 1	64,1	61,0	59,0
	Tikus 2	86,3	75,2	35,5
	Tikus 3	95,8	72,7	60,8
	Tikus 4	60,3	60,0	53,6
	Tikus 5	93,4	92,2	80,7
Rerata		79,98	72,22	57,92
Kelompok perlakuan (EEUBD dosis 400 mg/kgBB)	Tikus 1	52,6	51,7	81,7
	Tikus 2	56,9	48,3	40,2
	Tikus 3	55,2	53,0	48,1
	Tikus 4	47,8	50,7	60,2
	Tikus 5	60,1	59,1	40,2
Rerata		54,52	52,56	54,08



Gambar 2. Grafik pengukuran kadar SGPT awal dan setelah induksi CCl_4 .

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan *uji t students* pada kadar SGPT sebelum dan sesudah induksi karbon tetraklorida (CCl_4) terhadap tikus putih jantan didapatkan hasil yaitu dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini

Tabel 4. Hasil Uji t Students Kadar SGPT Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)

Kelompok	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
Kelompok Normal (Na CMC 0,5%)	2,610	2,770	Tidak ada perbedaan yang signifikan
Kelompok Sakit (CCl_4 1,3 mL/kgBB)	3,816	2,770	Ada perbedaan yang signifikan
Kelompok Positif (Curcuma 100 mg/kgBB)	2,642	2,770	Tidak ada perbedaan yang signifikan
Kelompok perlakuan (EEUBD dosis 100 mg/kgBB)	1,22	2,770	Tidak ada perbedaan yang signifikan
Kelompok perlakuan (EEUBD dosis 200 mg/kgBB)	2,462	2,770	Tidak ada perbedaan yang signifikan
Kelompok perlakuan (EEUBD dosis 400 mg/kgBB)	0,04	2,770	Tidak ada perbedaan yang signifikan

Berdasarkan dari hasil uji statistik tersebut maka dapat diketahui bahwa ekstrak etanol umbi bawang hutan memiliki efek hepatoprotektor. Terbukti dari hasil analisis tidak ada perbedaan kadar SGOT maupun kadar SGPT sebelum dan sesudah diinduksi dengan karbon tetraklorida. Adanya efek protektif tersebut disebabkan karena dalam ekstrak umbi bawang hutan terkandung flavonoid yang berperan sebagai anti oksidan yang dapat meredam kerusakan yang disebabkan karbon tetra klorida.

Berdasarkan hasil uji statistik (ANOVA) untuk kadar SGOT dengan $db = 4$ dan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $F_{tabel} = 3,24$ dan $F_{hitung} = 3,17$, dengan demikian $F_{hitung} = 3,17 < F_{tabel}$

= 3,24 berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar dosis yang digunakan dan kelompok yang diberi curcuma. Demikian juga untuk kadar SGPT dengan uji statistik ANOVA untuk db = 4 dan $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $F_{\text{tabel}} = 3,24$ dan $F_{\text{hitung}} = 0,62$, dengan demikian $F_{\text{hitung}} = 0,62 < F_{\text{tabel}} = 3,24$ yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari ketiga dosis yang digunakan dan curcuma sebagai kontrol positif. Dengan demikian dosis yang efektif adalah dosis 100 mg/kgBB, yaitu dosis yang rendah sudah memberikan efek yang sama dengan curcuma yang selama ini banyak digunakan sebagai hepatoprotektor.

Kemampuan ekstrak umbi bawang hutan sebagai hepatoprotektor disebabkan kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, dimana flavonoid memiliki kemampuan menyumbangkan atom hidrogen pada senyawa radikal sehingga dapat meredam efek merusak dari karbon tetraklorida selain itu kandungan antioksidan lain yang terdapat pada bawang dayak seperti naptakuinon (*elecanacine*, *eleutherine*, *eleutherol*, *elethernone*) dan antosianin merupakan antioksidan yang berperan dapat menetralkan radikal bebas.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji efek Hepatoprotektor ekstrak etanol umbi bawang hutan (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb) terhadap kadar SGOT dan SGPT tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi karbon tetraklorida (CCl_4) dapat disimpulkan bahwa : Ekstrak etanol umbi bawang hutan memiliki efek sebagai hepatoprotektor terhadap tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi karbon tetraklorida (CCl_4), ditinjau dari kadar SGOT dan SGPT, dan dosis yang efektif yaitu dosis 100 mg/kgBB.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan histopatologi hati hewan uji untuk melihat tingkat perbaikan sel hati yang ditimbulkan akibat pemberian ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb).

DAFTAR PUSTAKA

1. Galingging, R.Y. 2009 *Bawang Dayak (Eleutherine americana* Merr) Sebagai Obat Multifungsi. Hal. 2-3
2. Tangka,J., Wuisan,J., Tumbol,M. 2013. Uji Efek Hepatoprotektor Ekstrak etanol Daun Alpukat (*persea americana* Mill) Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)
3. Evi Mintowati Kuntorini, Maria Dewi Astuti. 2010. Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbus Bawang Dayak. FMIPA Universitas Lampung, hal 15
4. Indrawati, Niluh dkk. *Bawang Dayak Si Umbi Ajaib Penakluk Aneka Penyakit*. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal. 36-38
5. Kuntorini, Evi Mintowati. 2013. Kemampuan Antioksidan Bulbus Bawang Dayak Pada Umur Berbeda. Prosiding Seminar, FMIPA Universitas Lampung, Hal, 1
6. Saraswati, Endari Dewi. 2012. Mengidentifikasi Antioksidan:Polifenol. Fak. Teknologi Industri Pettanian, Universitas Padjadjaran. Bandung. Hal. 1
7. Surya, Hermawan. 2009. *Efek ekstrak buah mengkudu (Morinda citrifolia. L) terhadap kadar enzim sgot dan sgpt pada mencit dengan induksi karbon tetraklorida*. Skripsi. Fakultas kedokteran, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
8. Sacher dan McPerson. 2002. *Tinjauan Kimia Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Edisi 11. Penerbit buku kedokteran EGC. Jakarta. Hal: 369-370
9. Amirudin R. 2006. *Fisiologi dan Biokimia Hati*. Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid II. Edisi IV. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, p : 417

10. Bachri, Moch.saiful. 2011.Efek hepatoprotektif Ekstrak Metanol Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe) Pada Mencit Jantan yang Diinduksi CCl₄. Hal 4-5
11. Meutia, Farah. 2011. *Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Metanol Daun Kari (Muraya koenigii L.) Pada Tikus Putih Sparague dawley*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
12. Panjaitan Ruqiah, Ekowati Handharyani, Chairul, Masriani, Zulfa Zakiah, Wasmen Manalu. 2007. *Pengaruh Pemberian Karbon Tetraklorida Terhadap Fungsi Hati dan Ginjal Tikus*. Makara Kesehatan Vol.11 No.1. Universitas Tanjung Pura. Pontianak. Hal 11-12
13. Mihin PY, Gandhi TR. 2008. *Hepatoprotective Herbal Drug*, Silymarin: from experimental pharmacology to clinical medicine.
14. Girindra,A. 1989. *Biokimia Patologi Hewan*. Bogor: IPB Pr.