

Potensi Hepatoprotektor dan Antioksidan dari Rimpang *Olae (Etlingera calophrys)* (K. Schum) A. D. Poulsen)

Loly Subhiaty Idrus^{1*}, Adryan Fristiohady¹, Arfan¹, Sitti Raodah Nurul Jannah¹, Irvan Anwar¹, Nurramadhani A. Sida¹, Wahyuni¹, Idin Sahidin¹, Agung Wibawa Mahatva Yodha²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Halu Oleo

²Program Studi D3 Farmasi, Politeknik Bina Husada Kendari

Sitasi: Idrus, L. S., Fristiohady, A., Arfan, Jannah, S. R. N., Anwar, I., Sida, N. A., Wahyuni, Sahidin, I., & Yodha, A. W. M. (2023). Potensi Hepatoprotektor dan Antioksidan dari Rimpang *Olae (Etlingera calophrys)* (K. Schum) A. D. Poulsen). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2), 475-483.
<https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i2.409>

Submitted: 16Oktober 2023

Accepted: 07 Desember 2023

Published: 26 Desember 2023

*Penulis Korespondensi:

Loly Subhiaty Idrus

Email:

lollysubhiaty@uho.ac.id



Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ABSTRAK

Tanaman dari genus *Etlingera* terbukti memiliki aktivitas antioksidan. Antioksidan memiliki peran dalam melindungi sel dari stres oksidatif dan peradangan yang disebabkan oleh kerusakan hati sehingga berkontribusi terhadap efek hepatoprotektif. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dan hepatoprotektor dari ekstrak etanol *Etlingera calophrys* (EEEC) pada mencit jantan galur BALB/c usia 8-10 minggu yang diinduksi karbon tetraklorida (CCl₄). Pengujian antioksidan dilakukan menggunakan metode ABTS. Pengujian hepatoprotektor menggunakan tiga variasi dosis EEEC (100, 250 dan 500 mg/kgBB) yang diberikan secara oral selama tujuh hari berturut-turut dan kemudian dilakukan evaluasi parameter biokimia darah yaitu SGOT, SGPT dan ALP. Setelah itu, hasil yang didapatkan dianalisis menggunakan *oneway* ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan EEEC memiliki nilai IC₅₀ sebesar 20,03 mg/L. EEEC juga memiliki efek hepatoprotektor pada dosis 100 mg/kgBB yang ditunjukkan dengan adanya penurunan kadar SGOT, SGPT, dan ALP secara signifikan ($p < 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol *Etlingera calophrys* memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dan berpotensi sebagai hepatoprotektor dengan mekanisme yang melibatkan aktivitas antioksidan dan kandungan flavonoid serta fenolik yang ditemukan dalam ekstrak.

Kata Kunci : *Etlingera calophrys*, Hepatoprotektor, CCl₄, Antioksidan, ABTS

ABSTRACT

Genus *Etlingera* have demonstrated antioxidant activity. Antioxidants play a role in protecting cells from oxidative stress and inflammation caused by liver damage so, it will contribute to the overall hepatoprotective effects. This research aims to assess the antioxidant and hepatoprotective activities of ethanol extract of *Etlingera calophrys* (EEEC) in mice induced with carbon tetrachloride (CCl₄). Antioxidant assay was performed using ABTS method. Hepatoprotective activity used three different doses of EEEC (100, 250, and 500 mg/kgBB) administered orally for seven consecutive days, followed by the evaluation of blood biochemical parameters, including SGOT, SGPT, and ALP. Subsequently, the data collected was examined using one-way ANOVA. The results showed that EEEC has IC₅₀ value of 20.03 mg/L. EEEC also has hepatoprotective effects at a dose of 100 mg/kgBB as evidenced by a significant ($p < 0.05$) decrease in SGOT, SGPT, and ALP levels. Therefore, it can be concluded that the ethanol extract of *Etlingera calophrys* exhibits strong antioxidant activity and holds promise as a hepatoprotective agent. This is linked to its mechanism, which includes both antioxidant activity and the presence of flavonoid and phenolic content within the extract.

Keywords : *Etlingera calophrys*, Hepatoprotector, CCl₄, Antioxidant, ABTS

PENDAHULUAN

Hati dengan beragam fungsinya, adalah salah satu organ terpenting. Organ ini berperan aktif dalam metabolisme seperti mengeluarkan empedu yang memecah lemak

dalam usus kecil selama pencernaan, menyimpan dan melepaskan glukosa, serta mensintesis berbagai jenis protein (Zaefarian *et al.*, 2019). Selain itu, hati juga mengubah amonia berbahaya menjadi urea, mengolah

hemoglobin, membersihkan bilirubin, melawan infeksi, dan mendetoksifikasi obat-obatan dan bahan kimia beracun lainnya (Garcia-Llorens *et al.*, 2022). Namun, hati juga dapat dengan mudah mengalami kerusakan karena penumpukan metabolit yang tidak diinginkan atau zat beracun (Palawe *et al.*, 2021). Oleh karena itu, diperlukan senyawa yang dapat melindungi hati dari kerusakan ini, yang dikenal sebagai hepatoprotektor (Laia *et al.*, 2019). Hepatoprotektor merupakan senyawa yang memiliki aktivitas terapeutik dalam mengembalikan, menjaga, dan memulihkan fungsi hati (Yusuf *et al.*, 2018). Saat ini, belum ada terapi standar untuk mengatasi kerusakan hati. Namun, penggunaan antioksidan dapat berperan sebagai alternatif yang menjanjikan dalam upaya memperlambat perkembangan kerusakan hati (Safithri, 2018).

Pemanfaatan tumbuhan herbal yang memiliki kandungan antioksidan menjadi alternatif dalam bidang pengobatan penyakit hati. Tanaman herbal telah terbukti efektif dalam memperbaiki kondisi kerusakan hati (Foghis *et al.*, 2023). *World Health Organization* (WHO) telah memberikan rekomendasi positif untuk memanfaatkan ramuan tradisional sebagai upaya menjaga kesehatan, pencegahan, serta pengobatan berbagai jenis penyakit (Palawe *et al.*, 2021).

Tanaman yang terbukti kaya akan antioksidan berasal dari genus *Etlingera* (Jabbar *et al.*, 2022; Naufalin *et al.*, 2021; Wahyuni *et al.*, 2022). Salah satu tumbuhan endemik Sulawesi Tenggara yang tergolong ke dalam genus *Etlingera* adalah *Etlingera calophrys* (K. Schum) A. D. Poulsen dengan nama lokal *olae*. Secara tradisional, daun tumbuhan ini dimanfaatkan sebagai pengeras perut sedangkan rimpang dan buahnya digunakan sebagai kondimen. Hasil penelitian farmakologi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rimpang dan batang *Etlingera calophrys* memiliki khasiat yang bermanfaat untuk kesehatan. Rimpang tanaman ini terbukti memiliki aktivitas antiobesitas, sementara batangnya menunjukkan tingkat aktivitas antioksidan

yang sangat tinggi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa rimpang *Etlingera calophrys* juga berpotensi memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Idrus *et al.*, 2020; Sahidin *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk meneliti potensi aktivitas antioksidan dan hepatoprotektor dari ekstrak etanol rimpang *Etlingera calophrys*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan mengeksplorasi potensi *Etlingera calophrys* sebagai alternatif dalam pengobatan gangguan fungsi hati.

METODE PENELITIAN

Pembuatan Ekstrak Tanaman

Rimpang *Etlingera calophrys* berasal dari Kecamatan Tinanggea, Konawe Selatan sebanyak 25 kg. Determinasi tumbuhan *Etlingera calophrys* dilakukan di Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor. Serbuk dari rimpang *E. calophrys* kemudian diekstraksi melalui metode maserasi menggunakan etanol 96% sebagai pelarut sebanyak 20 L untuk 3 kali penyarian. Pemisahan residu dan filtrat dilakukan setiap 3x24 jam dengan mengganti pelarut. Filtrat yang telah disaring kemudian dikumpulkan dan diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 50°C hingga didapatkan ekstrak etanol dari rimpang *E. calophrys*.

Uji Kandungan Senyawa

Metode pengujian yang dilakukan mengacu pada prosedur yang tertera pada Farmakope Herbal Indonesia (Depkes RI, 1995).

1. Senyawa alkaloid

Sejumlah 1 g ekstrak kental yang akan diuji dilembabkan dengan 5 ml ammonia 25% kemudian digerus dalam mortar, ditambahkan 20 ml kloroform dan digerus. Filtrat yang diperoleh dari hasil penyaringan diambil 10 ml (larutan A), kemudian diekstraksi dengan 10 ml larutan HCl 10% dengan pengocokan di dalam tabung reaksi, diambil larutan bagian atasnya (sebagai larutan B). Larutan A ditetaskan beberapa tetes pada kertas saring dan ditetaskan pada

pereaksi Dragendorff, terbentuk warna merah atau jingga pada kertas saring yang menunjukkan adanya senyawa alkaloid. Larutan B dibagi dalam 2 tabung reaksi, ditambahkan pereaksi Dragendorff pada 1 tabung reaksi, jika terbentuk endapan merah bata yang bertahan selama 15 menit menunjukkan adanya senyawa golongan alkaloid. Pada tabung lainnya ditambahkan pereaksi Mayer, jika terbentuk endapan putih yang bertahan selama 15 menit menunjukkan adanya senyawa golongan alkaloid.

2. Senyawa saponin

Ke dalam tabung reaksi dimasukkan 10 ml ekstrak kental yang akan diuji, kemudian tabung dikocok vertikal selama 10 detik dan dibiarkan selama 10 menit. Reaksi positif ditunjukkan dengan pembentukan busa yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit, setinggi 1 cm sampai 10 cm dan dengan penambahan satu tetes HCl tidak menyebabkan busa menjadi hilang.

3. Senyawa flavonoid

Sejumlah 1 g ekstrak dididihkan dalam 100 ml air selama 5 menit kemudian disaring dan diperoleh larutan A. Larutan ini akan digunakan untuk pengujian flavonoid, tannin, saponin dan kuinon. Sebanyak 5 ml larutan A ditambahkan sedikit serbuk magnesium, 1 ml asam klorida dan 2 ml amil alkohol. Campuran dikocok kuat dan dibiarkan memisah. Reaksi positif flavonoid jika terbentuk warna merah, jingga, atau kuning pada lapisan amil alkohol.

4. Senyawa tannin

Ke dalam 3 tabung reaksi dimasukkan masing-masing 5 ml ekstrak kental, Ke dalam tabung reaksi pertama ditambahkan larutan FeCl_3 1%. Reaksi positif untuk senyawa fenol terbentuk warna biru tua atau hitam kehijauan. Ke dalam tabung reaksi kedua ditambahkan larutan gelatin, reaksi positif terbentuk endapan putih. Ke dalam tabung reaksi ketiga ditambahkan pereaksi Steasny. Warna merah muda terbentuk jika terdapat tanin katekat. Selanjutnya dilakukan penyaringan, kemudian filtrat dipisahkan dan dijenuhkan dengan natrium asetat dan ditambahkan FeCl_3 1%. Reaksi positif tanin

galat jika terbentuk warna biru tinta atau hitam.

5. Senyawa terpenoid/steroid

Sebanyak 1 g serbuk simplisia dimaserasi dengan eter sebanyak 20 ml selama 2 jam dalam wadah tertutup rapat. Sejumlah 5 ml larutan eter diuapkan dalam cawan penguap. Ditambahkan pereaksi Lieberman-Buchard ke dalam residu, jika terbentuk warna biru sampai hijau menunjukkan steroid positif dan warna merah sampai ungu menunjukkan adanya senyawa triterpenoid.

Uji Aktivitas Antioksidan

Penentuan sifat antioksidan sampel menggunakan metode ABTS. Radikal kation ABTS terlebih dahulu dibuat dengan melarutkan 18 mg ABTS dalam 5 ml larutan metanol kemudian ditambahkan 5 ml larutan kalium persulfat (2,45 mM), diinkubasi dalam ruangan gelap pada suhu kamar selama 12-16 jam, menghasilkan ABTS dengan warna biru tua (Saputri *et al.*, 2020). Pengukuran kapasitas antioksidan sampel dengan radikal ABTS dilakukan dengan menambahkan 3 ml metanol ke dalam 1 ml sampel dan 1 ml larutan radikal kation ABTS (Antasionasti *et al.*, 2021). Kocok hingga homogen dan diinkubasi dalam tempat gelap selama 10 menit pada suhu kamar. Nilai serapan larutan diukur pada λ_{maks} 745 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Widowati *et al.*, 2022). Persentase aktivitas antioksidan dalam meredam radikal ABTS dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{\text{Absorbansi}_{\text{Blanko}} - \text{Absorbansi}_{\text{Sampel}}}{\text{Absorbansi}_{\text{Blanko}}} \times 100$$

Nilai IC_{50} diperoleh dengan cara mensubstitusi variabel y dengan nilai 50 pada persamaan regresi linier yang diperoleh ($y = bx + a$) dari pengukuran absorpsi setiap seri konsentrasi sampel yang telah dirata-ratakan sehingga diperoleh nilai dari variabel x yang menunjukkan nilai IC_{50} sampel.

Uji Hepatoprotektor

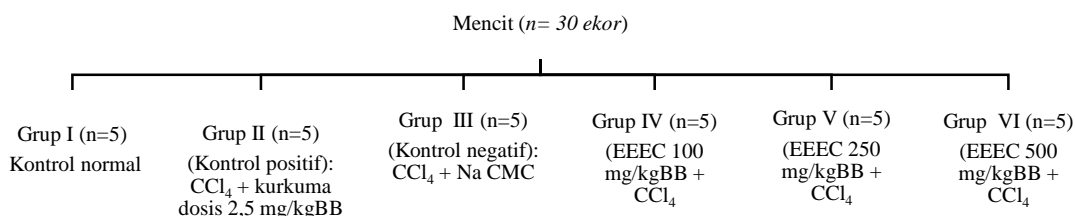
1. Penyiapan Hewan Coba

Dalam penelitian ini, subjek hewan percobaan adalah mencit jantan yang berusia

2-3 bulan dengan berat badan berkisar antara 20-30 gram. Sebelum eksperimen dimulai, seluruh mencit menjalani periode aklimatisasi selama satu minggu untuk beradaptasi dengan lingkungan

2. Perlakuan Hewan Coba

Terdapat 30 hewan percobaan yang dikelompokkan menjadi enam kelompok, dan setiap kelompok terdiri dari lima mencit.

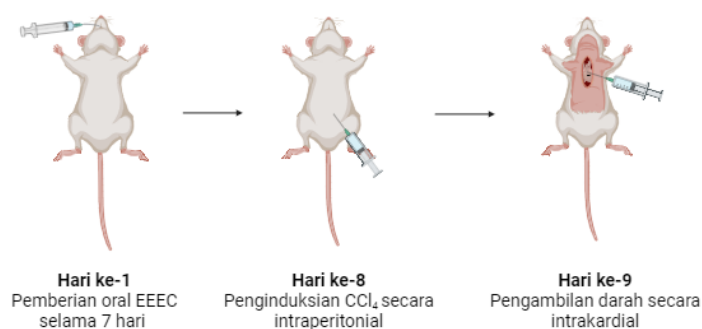


Gambar 1. Bagan Pembagian Kelompok Hewan Uji

Desain percobaan

Sebanyak 30 ekor mencit dibagi kedalam 6 kelompok secara merata. Pembagian kelompok dapat dilihat pada **Gambar 1**. Pada hari pertama hingga hari ke tujuh, semua kelompok diberi perlakuan kecuali kelompok normal. Kemudian pada hari ke delapan hewan uji diinduksi dengan CCl₄. Setelah 24 jam penginduksian, hewan uji dibius menggunakan klorofom dan dilakukan pengambilan sampel darah secara

intrakardial sebanyak 2 ml (Li *et al.*, 2021). Sampel darah yang telah diambil dimasukkan dalam tabung EDTA kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit untuk didapatkan plasma darah. Plasma dan serum yang telah terpisah diambil dengan menggunakan mikropipet dan ditempatkan ke dalam tabung mikro. Serum yang telah dipisahkan siap untuk digunakan dalam analisis tingkat SGPT, SGOT dan ALP.



Gambar 2. Timeline pemberian EEEEC dan induksi CCl₄ pada mencit

Pengukuran kadar biokimia darah

1. Pengukuran kadar Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT)

Sebanyak 1000 µL reagen SGOT ditambahkan dengan sampel 100 µL pada suhu 37°C. Dicampur dan dibaca absorbansinya menggunakan photometer 5010v5+ pada panjang gelombang 365 nm.

2. Pengukuran kadar Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)

Sebanyak 1000 µL reagen SGPT ditambahkan dengan 100 µL sampel pada suhu 37°C. Dicampur dan dibaca absorbansinya menggunakan photometer 5010v5+ pada panjang gelombang 365 nm.

3. Pengukuran kadar Alkaline Phosphatase (ALP)

Sebanyak 1000 µL reagen ALP ditambahkan dengan 100 µL sampel pada suhu 37°C. Dicampur dan dibaca

absorbansinya menggunakan photometer 5010v5+ pada panjang gelombang 405 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining kandungan fitokimia ekstrak

Skrining fitokimia dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi kategori senyawa yang ada dalam ekstrak. Hasil skrining

fitokimia dari rimpang *Etlingera calophrys* terlihat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak etanol *Etlingera calophrys* positif mengandung senyawa golongan flavonoid dan fenol. Hasil yang diperoleh sudah sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya (Idrus *et al.*, 2020).

Tabel 1. Skrining kandungan fitokimia dari ekstrak etanol *Etlingera calophrys*

No.	Golongan Senyawa	Hasil Pengujian
1	Alkaloid	-
2	Saponin	-
3	Flavonoid	+
4	Fenol	+
5	Steroid/ Triterpenoid	-

Pengujian aktivitas antioksidan

Penentuan kekuatan antioksidan dari EEEEC menerapkan metode ABTS. Metode ini mengukur kemampuan relatif antioksidan dalam meredam radikal ABTS. Metode ABTS memiliki sensitivitas yang lebih besar dalam mendeteksi kapasitas antioksidan karena responnya terhadap antioksidan lebih tinggi dibandingkan metode DPPH dan memiliki kinetika reaksi yang lebih cepat (Alves *et al.*, 2022). Prinsip metode ABTS didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan dalam menstabilkan radikal dengan cara menyumbangkan proton pada senyawa radikal. Proses penangkapan proton oleh senyawa radikal ditandai dengan perubahan

warna larutan radikal dari biru menjadi tidak berwarna. Kecepatan penurunan intensitas warna menunjukkan kekuatan senyawa antioksidan dalam meredam radikal bebas (Ilyasov *et al.*, 2020). Hasil pengujian menunjukkan bahwa EEEEC memiliki nilai IC_{50} sebesar 20,03 mg/L sedangkan trolox sebagai pembanding menunjukkan IC_{50} 7,40 mg/L seperti terlihat pada Tabel 2. Semakin kecil nilai IC_{50} , semakin kuat daya antioksidannya. Hal ini menunjukkan bahwa EEEEC memiliki kemampuan menangkal radikal bebas yang sangat kuat dengan intensitas antioksidan dalam rentan $IC_{50} < 50$ mg/L (Musdalipah *et al.*, 2021).

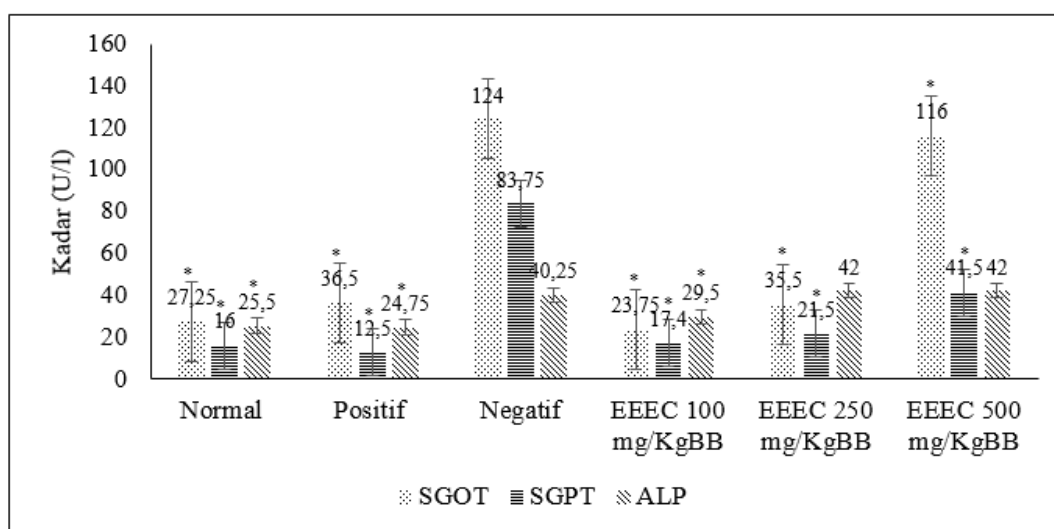
Tabel 2. Rangkuman aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol *Etlingera calophrys* dan trolox sebagai pembanding dengan metode ABTS

Sampel	Konsentrasi (mg/L)	Persentase Inhibisi (%) \pm SD	IC_{50}
EEEC	1	2,90 \pm 0,90	20,03 \pm 1,18
	5	26,08 \pm 0,31	
	10	38,48 \pm 0,50	
	20	50,89 \pm 2,26	
	50	64,84 \pm 0,54	
Trolox	1	10,74 \pm 1,82	7,40 \pm 0,49
	2	15,69 \pm 4,27	
	3	22,02 \pm 3,29	
	4	26,55 \pm 2,35	
	5	36,43 \pm 2,82	

Pengujian Hepatoprotektor

Kerusakan hati yang disebabkan oleh paparan karbon tetraklorida (CCl_4) adalah salah satu pemodelan yang umum digunakan untuk menskrining bahan alam yang bersifat hepatoprotektif terhadap bahan kimia (Almatroodi *et al.*, 2020; Meharie *et al.*, 2020; Ouassou *et al.*, 2021). CCl_4 adalah bahan yang dapat menyebabkan cedera hepatoseluler yang ditandai dengan peningkatan signifikan dari parameter biokimia darah seperti SGOT, SGPT, ALP, dan bilirubin dalam darah (Ouassou *et al.*, 2021). Ketika terjadi kerusakan hati, enzim-enzim tersebut dikeluarkan ke sirkulasi darah dan akan terus meningkat konsentrasinya sejalan dengan tingkat kerusakan hati (Chaitanya *et al.*, 2012). Berdasarkan hasil analisa statistik pada penelitian ini terbukti bahwa efek induksi CCl_4 dengan dosis toksik (0,1 ml/kgBB) mampu menghasilkan perubahan pada parameter biokimia darah yang lebih tinggi pada kelompok kontrol negatif dibandingkan dengan kelompok normal. Peningkatan semua parameter aktivitas enzim transaminase yang diamati pada hewan uji yang diinduksi CCl_4 dalam penelitian ini mencerminkan kerusakan hati yang luas yang disebabkan oleh bahan kimia.

Pemberian EEEEC dengan tiga variasi dosis menunjukkan adanya efek hepatoprotektor. Hasil pengujian parameter SGOT, SGPT, dan ALP dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan data tersebut, kelompok yang diberikan ekstrak pada dosis 100 mg/kgBB dan 250 mg/kgBB memiliki kadar SGOT sebesar 23,75 U/L dan 35,5 U/L. Hal ini menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) jika dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif dan tidak menunjukkan perbedaan signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol positif yang menerima curcuma ($p > 0,05$). Hasil ini mengindikasikan bahwa ekstrak dosis 100 dan 250 mg/kgBB memiliki kemampuan untuk mempertahankan kadar SGOT dan memiliki efek hepatoprotektif yang setara dengan curcuma. Curcuma memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi yang terkonfirmasi baik melalui penelitian praklinik maupun klinis, menunjukkan aktivitas yang signifikan dalam melindungi fungsi hati (Ibrahim *et al.*, 2020; Puteri *et al.*, 2020). Data klinis membuktikan bahwa konsumsi curcuma selama 8 minggu menunjukkan penurunan SGOT dan SGPT yang signifikan (Panahi *et al.*, 2017; Rahmani *et al.*, 2016).



Ket : * = menunjukkan perbedaan secara signifikan ($p < 0,05$) dengan kelompok kontrol negatif

Gambar 3. Grafik kadar biokimia darah (SGOT, SGPT dan ALP) pada setiap kelompok perlakuan pada hari ke-9

Dalam hal parameter biokimia SGPT, tiga variasi dosis ekstrak juga menunjukkan aktivitas hepatoprotektif, yang tercermin dari perbedaan signifikan dalam nilai SGPT dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif ($p < 0,05$). Dosis 100 mg/kgBB tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan kontrol positif sehingga mengindikasikan bahwa pada dosis tersebut memiliki aktivitas hepatoprotektif yang setara dengan curcuma.

Kadar ALP dalam darah dapat digunakan sebagai indikator kerusakan, meskipun bukan penanda spesifik kerusakan hati. Kadar ALP yang diperoleh dari ketiga variasi ekstrak dosis 100, 250, dan 500 mg/kgBB berturut-turut adalah 29,5, 42, dan 42 U/l. Berdasarkan analisis statistik, ekstrak dosis 100 mg/kgBB menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol positif. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak 100 mg/kgBB memiliki aktivitas hepatoprotektor yang setara dengan curcuma.

Aktivitas hepatoprotektor dari ekstrak etanol *E. calophrys* kemungkinan dapat disebabkan oleh senyawa flavonoid dan fenolik yang terkandung didalamnya. Keduanya adalah senyawa antioksidan yang efektif melindungi sel-sel tubuh termasuk sel-sel hati dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul yang sangat reaktif dan dapat merusak sel-sel tubuh melalui stres oksidatif (Ullah *et al.*, 2020). Flavonoid dan fenolik bertindak dengan menetralkan radikal bebas, mencegah kerusakan seluler yang berlebihan dan memelihara integritas sel-sel hati (Do Socorro Chagas *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol *Etlingera calophrys* berpotensi sebagai hepatoprotektor melalui penurunan SGOT, SGPT dan ALP dengan mekanisme yang melibatkan aktivitas antioksidan dan kandungan flavonoid serta fenolik yang ditemukan dalam ekstrak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Halu Oleo (UHO) atas alokasi dana DIPA yang diberikan pada Tahun Anggaran 2023 melalui Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Nomor: 2549/UN29.2.1/KU/2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatroodi, S. A., Anwar, S., Almatroodi, A., Khan, A. A., Alrumaihi, F., Alsahli, M. A., & Rahmani, A. H. (2020). Hepatoprotective effects of garlic extract against carbon tetrachloride (CCl₄)-induced liver injury via modulation of antioxidant, anti-inflammatory activities and hepatocyte architecture. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(18). <https://doi.org/10.3390/APP10186200>
- Alves, P. e. S., Preet, G., Dias, L., Oliveira, M., Silva, R., Castro, I., Silva, G., Júnior, J., Lima, N., Silva, D. H., Andrade, T., Jaspars, M., & Feitosa, C. (2022). The Free Radical Scavenging Property of the Leaves, Branches, and Roots of *Mansoa hirsuta* DC: In Vitro Assessment, 3D Pharmacophore, and Molecular Docking Study. *Molecules*, 27(18). <https://doi.org/10.3390/molecules27186016>
- Antasionasti, I., Datu, O. S., Lestari, U. S., Abdullah, S. S., & Jayanto, I. (2021). Correlation Analysis of Antioxidant Activities with Tannin, Total Flavonoid, and Total Phenolic Contents of Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) Fruit Precipitated by Egg white. *Borneo Journal of Pharmacy*, 4(4), 301–310. <https://doi.org/10.33084/bjop.v4i4.2497>
- Chaitanya, D., Challa, S. R., & Reddy, A. (2012). Hepatoprotective effect of biherbal ethanolic extract against paracetamol-induced hepatic damage in albino rats. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 3(4), 198–203. <https://doi.org/10.4103/0975-9476.104436>
- Depkes RI. (1995). Farmakope Indonesia edisi IV. In *Departemen Kesehatan Republik*

Indonesia.

- Do Socorro Chagas, M. S., Behrens, M. D., Moragas-Tellis, C. J., Penedo, G. X. M., Silva, A. R., & Gonçalves-De-Albuquerque, C. F. (2022). Flavonols and Flavones as Potential anti-Inflammatory, Antioxidant, and Antibacterial Compounds. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/9966750>
- Foghis, M., Bungau, S. G., Bungau, A. F., Vesa, C. M., Purza, A. L., Tarce, A. G., Tit, D. M., Pallag, A., Behl, T., ul Hassan, S. S., & Radu, A. F. (2023). Plants-based medicine implication in the evolution of chronic liver diseases. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 158(January), 114207. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.114207>
- Garcia-Llorens, G., Lopez-Navarro, S., Jaijo, T., Castell, J. V., & Bort, R. (2022). Modeling a Novel Variant of Glycogenesis IXa Using a Clonal Inducible Reprogramming System to Generate “Diseased” Hepatocytes for Accurate Diagnosis. *Journal of Personalized Medicine*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/jpm12071111>
- Ibrahim, J., Kabiru, A. Y., Abdulrasheed-Adeleke, T., Lawal, B., & Adewuyi, A. H. (2020). Antioxidant and hepatoprotective potentials of curcuminoid isolates from turmeric (*Curcuma longa*) rhizome on CCl₄-induced hepatic damage in Wistar rats. *Journal of Taibah University for Science*, 14(1), 908–915. <https://doi.org/10.1080/16583655.2020.1790928>
- Idrus, L. S., Fakri, F., Hartati, R., Saraswaty, V., & Ketut Adnyana, I. (2020). Ameliorative Effect of *Etlingera calophrys* (K.Schum.) Rhizome Ethanolic Extract on High Fat Diet-Induced Obese Zebrafish. *Sains Malaysiana*, 49(2), 389–397. <https://doi.org/10.17576/jsm-2020-4902-17>
- Ilyasov, I. R., Beloborodov, V. L., Selivanova, I. A., & Terekhov, R. P. (2020). ABTS/PP decolorization assay of antioxidant capacity reaction pathways. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(3). <https://doi.org/10.3390/ijms21031131>
- Jabbar, A., Sahidin, I., Monstavevi, S. A., Malaka, M. H., Malik, F., & Ilyas, Y. M. (2022). Antioxidant and Anti-Inflammatory Activity of Ethanol Extract Stem of *Etlingera rubroloba* A.D. Poulsen. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 25(10), 885–891. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2022.885.891>
- Laia, Y., Aulia, Y., Sahara, M., & Simanjuntak Masdalena, M. (2019). Uji Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap Tikus (*Rattus novergicus*) Yang Diinduksi Parasetamol. *Biospecies*, 12(2), 1–8.
- Li, R., Yang, W., Yin, Y., Ma, X., Zhang, P., & Tao, K. (2021). 4-OI Attenuates Carbon Tetrachloride-Induced Hepatic Injury via Regulating Oxidative Stress and the Inflammatory Response. *Frontiers in Pharmacology*, 12(May), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.651444>
- Meharie, B. G., Amare, G. G., & Belayneh, Y. M. (2020). Evaluation of hepatoprotective activity of the crude extract and solvent fractions of *clutia abyssinica* (Euphorbiaceae) leaf against ccl₄-induced hepatotoxicity in mice. *Journal of Experimental Pharmacology*, 12, 137–150. <https://doi.org/10.2147/JEP.S248677>
- Musdalipah, M., Tee, S. A., Karmilah, K., Sahidin, S., Fristiody, A., & Yodha, A. W. M. (2021). Total Phenolic and Flavonoid Content, Antioxidant, and Toxicity Test with BSLT of *Meistera chinensis* Fruit Fraction from Southeast Sulawesi. *Borneo Journal of Pharmacy*, 4(1), 6–15. <https://doi.org/10.33084/bjop.v4i1.1686>
- Naufalin, R., Sutrisna, E., & Wicaksono, R. (2021). Antioxidant potential ingredient of kecombrang plants (*Etlingera elatior*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 653(1). [JMPI | Desember 2023](https://doi.org/10.1088/1755-</p></div><div data-bbox=)

1315/653/1/012130

- Ouassou, H., Bouhrim, M., Daoudi, N. E., Mekhfi, H., Ziyat, A., Legssyer, A., Aziz, M., & Bnouham, M. (2021). Evaluation of Hepatoprotective Activity of Caralluma europaea Stem Extract against CCl₄-Induced Hepatic Damage in Wistar Rats. *Advances in Pharmacological and Pharmaceutical Sciences*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8883040>
- Palawe, C. Y., Kairupan, C. F., & Lintong, P. M. (2021). Efek Hepatoprotektif Tanaman Obat. *Medical Scope Journal*, 3(1), 61. <https://doi.org/10.35790/msj.v3i1.33542>
- Panahi, Y., Kianpour, P., Mohtashami, R., Jafari, R., Simental-Mendía, L. E., & Sahebkar, A. (2017). Efficacy and Safety of Phytosomal Curcumin in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease: A Randomized Controlled Trial. *Drug Research*, 67(4), 244–251. <https://doi.org/10.1055/s-0043-100019>
- Puteri, A. I. S., Sandhika, W., & Hasanatuludhhiyah, N. (2020). Effect of Javanese Turmeric (Curcuma xanthorrhiza) Extract on Hepatitis Model of Alcohol-Induced Mice. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 31(1), 39–42. <https://doi.org/10.21776/ub.jkb.2020.031.01.8>
- Rahmani, S., Asgary, S., Askari, G., Keshvari, M., Hatamipour, M., Feizi, A., & Sahebkar, A. (2016). Treatment of Non-alcoholic Fatty Liver Disease with Curcumin: A Randomized Placebo-controlled Trial. *Phytotherapy Research*, March, 1540–1548. <https://doi.org/10.1002/ptr.5659>
- Safithri, F. (2018). Mekanisme Regenerasi Hati secara Endogen pada Fibrosis Hati. *Magna Medika: Berkala Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, 2(4), 9–26.
- Sahidin, I., Wahyuni, Malaka, M. H., Jabbar, A., Imran, & Manggau, M. A. (2018). Evaluation of antiradical scavenger activity of extract and compounds from etlingera calophrys stems. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(2), 238–241. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11i2.22535>
- Saputri, A. P., Augustina, I., & Fatmaria. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Kulit Pisang Kepok (Musa acuminate x Musa balbisiana (ABB cv)) dengan Metode ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat) pada Berbagai Tingkat Kematangan. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 8(1), 973–980. <https://doi.org/10.37304/jkupr.v8i1.1502>
- Ullah, A., Munir, S., Badshah, S. L., Khan, N., Ghani, L., Poulson, B. G., Emwas, A., & Jaremko, M. (2020). Important Flavonoids and Their Role as a Therapeutic Agent. *Molecule*, 25, 1–39.
- Wahyuni, W., Diantini, A., Ghozali, M., & I, S. (2022). Etlingera Genus: Phytochemical Screening and Anticancer Activity. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 7(3), 136–149. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v1i1.6120>
- Widowati, W., Wargasetia, T. L., Zakaria, T. M., Marthania, M., Gunadi, M. S., Halim, N., Dewi, N. S. M., & Santiadi, S. (2022). Antioxidant Activities of Ginger (Zingiber officinale Roscoe) and Telang Flower (Clitoria ternatea L.) Combination Tea. *Majalah Kedokteran Bandung*, 54(3), 154–160. <https://doi.org/10.15395/mkb.v54n3.2729>
- Yusuf, M. I., Tee, S. A., Karmila, K., & Jabbar, A. (2018). Efek Hepatoprotektor Ekstrak Terpurifikasi Batang Galing (Cayratia trifolia L.Domin) Pada Tikus Putih Wistar Jantan (Rattus noervegicus). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1), 13–19. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v4i1.18>
- Zaefarian, F., Abdollahi, M. R., Cowieson, A., & Ravindran, V. (2019). Avian liver: The forgotten organ. *Animals*, 9(2), 1–23. <https://doi.org/10.3390/ani9020063>