

FORMULASI SIRUP DEKOKTA KERANG TUDE BOMBANG (*Atactodea striata*) SEBAGAI HEPATOPROTEKTOR ALAMI

Muhammad Ashar, Ines Septiani Pratiwi, Andri Anugrah Pratama, Eva Feriadi*

Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia

*Penulis Korespondensi: eferiadi@usn.ac.id

Abstrak

Kerang Tude Bombang (*Atactodea striata*) merupakan agen hepatoprotektif potensial karena kandungan protein bioaktif dan lemaknya yang rendah, yang berkontribusi pada perlindungan hati melalui aktivitas antioksidan, perbaikan kerusakan hepatoseluler, serta pencegahan akumulasi lipid dalam sel hati. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sirup dekokta kerang Tude Bombang dan mengevaluasi efek hepatoprotektifnya terhadap hepatotoksitas yang diinduksi parasetamol pada mencit, serta menilai sifat organoleptik, homogenitas, dan pH sediaan. Hasil menunjukkan bahwa kadar SGOT dan SGPT pada kelompok kontrol normal tetap stabil (SGOT: 17,7–17,2 U/L; SGPT: 7,5–7,2 U/L), sedangkan kelompok kontrol negatif mengalami peningkatan yang persisten (SGOT: 374,7–373 U/L; SGPT: 97,2–95,6 U/L), menegaskan adanya kerusakan hati. Kontrol positif (kurkumin) menurunkan SGOT menjadi 220,3 U/L dan SGPT menjadi 102,4 U/L. Sirup kerang Tude Bombang menunjukkan efek hepatoprotektif bergantung dosis, dengan konsentrasi 60% menghasilkan penurunan SGOT (350,9 menjadi 288,9 U/L) dan SGPT (96 menjadi 73,6 U/L) paling signifikan, yang menunjukkan kemampuan dalam menstabilkan enzim hati dan mengurangi kerusakan hepatoseluler. Uji organoleptik menunjukkan karakteristik sensoris yang dapat diterima, homogenitas formulasi seragam tanpa sedimentasi, dan nilai pH netral (7,02–7,20) sesuai standar sirup oral. Secara keseluruhan, sirup kerang Tude Bombang memiliki sifat fisik yang baik serta potensi hepatoprotektif melalui kandungan protein bioaktif dan kadar lemak rendahnya, menjadikannya kandidat menjanjikan untuk formulasi hepatoprotektif fungsional.

Kata kunci: Kerang Tude Bombang, hepatoprotektif, SGOT, SGPT, sirup dekokta

Abstract

The Tude Bombang clam (*Atactodea striata*) is a potential hepatoprotective agent due to its bioactive protein content and low fat levels, which contribute to liver protection through antioxidant activity, hepatocellular repair, and prevention of lipid accumulation in liver cells. This study aimed to formulate a decoction syrup of Tude Bombang clam and evaluate its hepatoprotective effects against paracetamol-induced hepatotoxicity in mice, as well as assess its organoleptic properties, homogeneity, and pH. The results showed that SGOT and SGPT levels in the normal control group remained stable (SGOT: 17.7–17.2 U/L; SGPT: 7.5–7.2 U/L), whereas the negative control group exhibited persistent elevations (SGOT: 374.7–373 U/L; SGPT: 97.2–95.6 U/L), confirming liver damage. The positive control (curcumin) reduced SGOT to 220.3 U/L and SGPT to 102.4 U/L. The Tude Bombang clam syrup demonstrated dose-dependent hepatoprotective effects, with the 60% concentration producing the most significant reductions in SGOT (350.9 to 288.9 U/L) and SGPT (96 to 73.6 U/L), indicating its ability to stabilize liver enzymes and mitigate hepatocellular injury. Organoleptic evaluation revealed acceptable sensory characteristics, homogeneity testing confirmed uniform dispersion without sedimentation, and the pH values (7.02–7.20) fell within the neutral range recommended for oral syrups. Overall, the Tude Bombang clam syrup exhibited favorable physical properties and hepatoprotective potential through its bioactive protein content and low fat levels, making it a promising candidate for functional hepatoprotective formulations.

Keywords: Tude Bombang clam, hepatoprotective, SGOT, SGPT, decocta syrup

PENDAHULUAN

Hati merupakan organ yang berperan penting dalam menjaga homeostasis. Organ ini

bertanggung jawab atas proses fisiologis dan fungsi metabolisme tubuh seperti produksi asam empedu, pembentukan energi, penyimpanan vitamin, serta

metabolisme karbohidrat, protein, dan lipid. Namun, hati rentan terhadap gangguan dan menjadi salah satu masalah kesehatan paling serius. Kerusakan hati dapat terjadi melalui penyerapan toksin di saluran usus, yang dapat menyebabkan hepatitis akut hingga karsinoma hepatoseluler yang disebabkan oleh apoptosis, nekrosis, inflamasi, respons imun, fibrosis, iskemia, mutasi gen, dan regenerasi sel (Junaidi & Zelika, 2018).

Salah satu penyakit hati yang paling umum adalah hepatitis. Hepatitis merupakan penyakit hati yang dapat menular dan menyerang siapa saja tanpa memandang usia. Menurut data yang dihimpun dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2022, sekitar 254 juta orang di seluruh dunia menderita Hepatitis B (3,3% dari populasi dunia) dan 50 juta orang terinfeksi Hepatitis C (0,7% dari populasi dunia), 38 negara menyumbang hampir 80% infeksi dan kematian hepatitis, dan Indonesia termasuk dalam 10 negara dengan beban tertinggi. Prevalensi hepatitis di Indonesia cukup tinggi, dengan 7,1% penduduk terkena Hepatitis B dan 1% terkena Hepatitis C. Hepatitis disebabkan oleh peradangan pada sel-sel hati. Peradangan pada sel-sel hati terjadi akibat kerusakan pada membran hati, sehingga mengakibatkan peningkatan kadar enzim. Kerusakan pada membran sel terjadi akibat bakteri, virus, obat-obatan, lemak dan lainnya yang dapat mengganggu hati. Jika infeksi virus menyebabkan hepatitis, maka penyakit ini juga dapat menular ke orang lain. Hepatitis memiliki lima jenis, yaitu Hepatitis A, Hepatitis B, Hepatitis C, Hepatitis D, dan Hepatitis E (Sitorus & Desiani, 2024). Gejalanya meliputi demam, lesu, kehilangan nafsu makan, mual, dan nyeri di perut kanan atas, disertai urine berwarna cokelat, yang kemudian diikuti

ikterus (menguningnya kulit dan/atau sklera akibat tingginya kadar bilirubin dalam darah). Penyakit ini juga bisa tanpa gejala (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

Pengobatan menggunakan tanaman obat yang mengandung antioksidan merupakan salah satu pilihan terapi alternatif untuk gangguan hati. Selain efek terapeutiknya yang terbukti dan efektif, berbagai tanaman obat mudah didapat, hemat biaya, dan ramah lingkungan. WHO telah merekomendasikan penggunaan obat tradisional dalam menjaga kesehatan, mencegah, dan mengobati berbagai penyakit (Palawe et al., 2021). Hal ini sejalan dengan fakta bahwa sekitar 75% wilayah Indonesia adalah laut, sehingga negara kita memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah. Keanekaragaman biota laut tersebut begitu beragam sehingga disebut juga sebagai negara dengan keanekaragaman tertinggi di Dunia atau megadiversity in the World. Berbagai jenis biota laut mudah ditemukan pada hewan laut seperti ikan, krustasea, moluska, echinodermata, koral (karang batu) dan tumbuhan laut (alga, lamun, dan tumbuhan mangrove) (Mulawarmanti, 2019).

Salah satu jenis kerang yang termasuk dalam kelompok moluska adalah *Atactodea striata*. Kerang *A. striata* dikenal dengan nama yang berbeda di beberapa daerah, yaitu kepah atau Mas Ngur (Indonesia), tude bombang (Makassar), baje bombang (Bugis), kasio (Bima), seasea (Mandar) (Moka, 1982). *A. striata* adalah salah satu kelompok kerang yang termasuk dalam filum moluska, yang secara geografis tersebar di Indo-Pasifik dari Afrika Timur, termasuk Madagaskar dan Laut Merah, hingga Polinesia timur, hingga Jepang utara, dan juga tersebar di Indonesia yang terletak di

Kepulauan Kei, Maluku Tenggara. *A. striata* adalah bivalvia kecil, berumur pendek, memiliki populasi yang tinggi, dan biasanya ditemukan di zona pasang surut di sepanjang pantai berpasir (Hadrian et al., 2023). Umumnya, cangkang *A. striata* diolah dengan cara direbus, kemudian air rebusannya dibuang. Dengan mengonsumsi daging dan air rebusannya, masyarakat Kei, Maluku Tenggara, telah lama memanfaatkan kerang ini sebagai obat tradisional untuk penyakit kuning (hepatitis) (Jumrawati et al., 2024). Berdasarkan pemanfaatan empiris tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sirup dekokta kerang Tude Bombang (*Atactodea striata*) serta mengevaluasi efek hepatoprotektifnya terhadap hepatotoksisitas yang diinduksi parasetamol pada mencit, dengan menekankan pada pengukuran kadar enzim hati (SGOT dan SGPT) sebagai indikator utama fungsi hepatoseluler, serta menilai karakteristik fisik sediaan meliputi organoleptik, homogenitas, dan pH.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bersifat *in vivo*, bertujuan untuk mengeksplorasi potensi hepatoprotektor sirup dekokta Kerang Tude Bombang (*Atactodea striata*)

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cawan petri, oven, desikator, timbangan analitik, cawan porselin, alat destilasi, kondensor, erlenmeyer, labu alas bulat, tabung reaksi, pipet tetes, *hot plate*, gelas kimia 100 mL, *spot plate*, panci, labu takar 100 mL, wadah botol kaca, gelas

ukur 100 mL, pipet mikro, sentrifuge, spoit 1 cc, dan *filler* pH meter dan *Fullautomatic*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel kerang bombang Tude, tikus laboratorium (*Mus musculus*), asam sulfat (H_2SO_4), merkuri oksida (HgO), kalium sulfat (K_2SO_4), air suling (aquadest), air injeksi (aqua pro injection), natrium hidroksida (NaOH), etanol 70%, kloroform, amonium hidroksida (NH_4OH), kertas saring, reagen Mayer, reagen Dragendorff, metanol, sukrosa, metilparaben, perisa, pewarna, kit serum SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*), sampel obat berbahan dasar kurkumin, dan parasetamol.

Prosedur Kerja

Persiapan Sampel

Kerang Tude Tombang (*Atactodea striata*) dikumpulkan dari perairan pesisir sekitar Jembatan Triping di Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia. Kerang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kerang dengan ukuran besar. Pemilihan ukuran besar didasarkan pada pertimbangan kandungan daging yang lebih banyak, sehingga diperoleh ekstrak yang cukup untuk formulasi dan pengujian. Awalnya, daging kerang dipisahkan dari cangkangnya, kemudian dicuci dengan air mengalir. Daging yang telah dibersihkan kemudian dijemur selama kurang lebih 35 hari hingga kadar airnya turun hingga di bawah 12%. Daging kerang yang telah kering kemudian digiling menjadi bubuk halus untuk memudahkan penyimpanan dan proses ekstraksi. Sebanyak 500 gram bubuk daging kerang kering disiapkan untuk digunakan dalam penelitian ini.

Identifikasi Metabolit Sekunder

Analisis kimia dilakukan untuk mendeteksi komponen bioaktif yang terdapat dalam ekstrak kerang. Uji kualitatif menargetkan identifikasi alkaloid, saponin, flavonoid, dan senyawa fenolik. Prosedur yang digunakan diadaptasi dari metode yang dijelaskan oleh Anggarani et al. (2021).

Uji Proksimat

Untuk analisis proksimat, termasuk penentuan kadar air, abu, lemak kasar, dan protein kasar, daging kerang segar (tanpa pengeringan beku) digunakan. Prosedur analisis untuk komponen nutrisi umum dilakukan sesuai dengan metode yang ditetapkan oleh *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC). Kadar air dinilai dengan mengeringkan sampel dalam oven pada suhu 105°C hingga mencapai berat konstan. Kadar abu ditentukan dengan insinerasi dalam tungku muffle pada suhu 550°C selama 12 jam, mengikuti Metode AOAC 920.153 (Latimer Jr., 2023a). Lemak kasar diukur menggunakan metode ekstraksi Soxhlet dengan Metode AOAC 960.39, sedangkan kadar protein kasar diperkirakan menggunakan metode Kjeldahl, berdasarkan Metode AOAC 928.08 (Latimer Jr., 2023c, 2023b). Kandungan karbohidrat dihitung menggunakan metode selisih, yaitu dengan mengurangi 100% persentase kadar air, abu, protein, dan lemak (Atwater, Wilbur Olin; Woods, 1899).

Pembuatan Sediaan Sirup

Formulasi sirup dekokta kerang Tude Bombang (*Atactodea striata*) dibuat sesuai rancangan formula yang disajikan pada Tabel 1, dengan tiga konsentrasi dekokta yang berbeda. Dekokta diperoleh dengan merebus 200 gram daging kerang dalam 400 mL air suling selama 30 menit, dimulai dari titik ketika suhu

mencapai 90°C, sambil sesekali diaduk. Dekokta kemudian disaring menggunakan kertas saring.

Tabel 1. Rancangan Formula Sirup Dekokta

No	Bahan	Konsentrasi v/v		
		40 %	50%	60%
1.	Decocta kerang tude bombang	40 mL	50 mL	60 mL
2.	Methylparaben	0.25 mg	0,25 mg	0,25 mg
3.	Flavoring	qs	qs	Qs
4.	Coloring	qs	qs	Qs
5.	simplex syrup	ad 100 mL	ad 100 mL	ad 100 mL

Sirup simpleks dibuat dengan melarutkan 65 gram sukrosa dalam 100 mL air suling. Setiap konsentrasi dekokta dicampur dengan sirup simpleks sesuai dengan formulasi yang ditentukan. Metilparaben (0,25 mg) ditambahkan sebagai pengawet dan diaduk hingga larut sempurna. Zat pewarna dan perasa ditambahkan dalam jumlah yang cukup dan dicampur hingga campuran homogen tercapai. Akhirnya, volume setiap formulasi sirup disesuaikan menjadi 100 mL dengan sirup simpleks.

Pengujian Sediaan Sirup

Uji Organoleptik

Evaluasi organoleptik meliputi penilaian warna, aroma, dan rasa. Formulasi sirup dengan tingkat penerimaan tertinggi dianggap sebagai faktor kunci dalam memilih formulasi yang disukai.

Uji Homogenitas

Uji ini dilakukan untuk menentukan apakah bahan aktif dan eksipien terdistribusi secara merata dalam formulasi sirup.

Uji pH

Pengujian dilakukan dengan menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan pHmeter pada sediaan sirup yang dibuat.

Uji Aktivitas Hepatoprotektor

Aktivitas hepatoprotektif sirup rebusan kerang Tude Bombang (*Atactodea striata*) dievaluasi menggunakan model hati yang diinduksi parasetamol pada mencit (*Mus musculus*). Sebelum perlakuan, semua hewan menjalani periode aklimatisasi selama 14 hari dalam kondisi laboratorium standar. Sebanyak 30 mencit dibagi secara acak menjadi enam kelompok (n = 5): kontrol standar, kontrol positif (kurkumin), kontrol negatif (air suling), dan tiga kelompok perlakuan yang menerima sirup rebusan kerang pada konsentrasi 40%, 50%, dan 60%. Kecuali kelompok kontrol normal, semua hewan diberikan parasetamol selama tujuh hari berturut-turut (hari ke-1–7) untuk menginduksi kerusakan hati. Sampel darah dikumpulkan pada hari ke-7 untuk mengukur kadar plasma dasar SGOT dan SGPT. Dari hari ke-9 hingga hari ke-15, setiap kelompok menerima perlakuan yang ditentukan secara oral. Pada hari ke-15, sampel darah terakhir dikumpulkan melalui pemotongan ekor, dan kadar SGOT dan SGPT dianalisis menggunakan metode uji enzimatis standar untuk menilai fungsi hati.

Analisis Data

Data SGOT dan SGPT disajikan sebagai nilai rata-rata dari lima pengulangan. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan efektivitas tiap konsentrasi ekstrak terhadap kontrol positif dan negatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Senyawa Metabolit Sekunder

Analisis metabolit sekunder kerang Tude Bombang (*Atactodea striata*) mengidentifikasi

alkaloid dan saponin sebagai senyawa bioaktif utamanya, yang keduanya diketahui berperan penting dalam hepatoprotektor. Alkaloid dari sumber laut telah dikenal luas karena sifat antioksidan dan antiinflamasinya, yang berkontribusi pada stabilisasi membran sel hati dan pengurangan kebocoran enzim (Bian et al., 2020; Souza et al., 2020). Saponin, sebagaimana dilaporkan oleh Mohamed et al. (2021), meningkatkan sistem pertahanan antioksidan dan mengurangi stres oksidatif, yang merupakan mekanisme kunci dalam mencegah kerusakan hati. Keberadaan senyawa-senyawa ini dalam Tude Bombang menunjukkan efek hepatoprotektif yang sinergis, bahkan tanpa flavonoid, sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menekankan potensi perlindungan hati dari alkaloid dan saponin yang berasal dari biota laut (Biosci et al., 2019; Sun et al., 2024).

Analisis Proksimat

Analisis proksimat daging kerang Tude Bombang (*Atactodea striata*) menunjukkan kadar air tinggi (79%), protein sedang (12,65%), lemak rendah (0,73%), abu 1,67%, dan karbohidrat 5,95%, serupa dengan karakteristik kerang laut lain yang kaya protein dan rendah lipid (Karaulova et al., 2021; Wen et al., 2020). Dibandingkan dengan kerang *Meretrix meretrix*, Tude Bombang memiliki kadar protein dan lemak sedikit lebih tinggi, menandakan sumber protein bernilai dengan kalori rendah dari lipid, yang penting untuk kesehatan hati dengan menurunkan akumulasi lemak dan stres oksidatif (Karaulova et al., 2021; Liu et al., 2019).

Studi pada kerang *Corbicula fluminea* menunjukkan bahwa protein dan polisakaridanya memiliki aktivitas hepatoprotektif melalui

peningkatan enzim antioksidan, penurunan peroksidasi lipid, dan modulasi inflamasi (Bai et al., 2020; Liao et al., 2013). Profil gizi Tude Bombang yang mirip dengan *C. fluminea* mendukung potensinya sebagai bahan fungsional hepatoprotektor yang memiliki kemampuan sebagai *scavenger* radikal bebas dan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan endogen (superoksida dismutase, katalase, glutathion peroksidase). Hal ini mengurangi stres oksidatif yang menjadi pemicu inflamasi dan akumulasi lipid lebih lanjut di hepatosit, relevan untuk pencegahan steatohepatitis non-alkohol (Lin et al., 2018), sementara kandungan abu (1,67%) dan karbohidrat yang rendah (5,95%) tetap berperan dalam menjaga keseimbangan elektrolit dan mencegah akumulasi lemak hati (Trisyani & Yusan, 2020; Valenzuela et al., 2022).

Evaluasi Sediaan Sirup

Pengujian organoleptik, homogenitas, dan pH sirup rebusan kerang Tude Bombang (*Atactodea striata*) menunjukkan kualitas formulasi yang mendukung potensinya sebagai sediaan hepatoprotektif. Sirup menunjukkan warna kuning jernih, aroma jeruk menyenangkan, dan rasa manis, mencerminkan penerimaan sensoris yang baik. Atribut organoleptik seperti ini penting untuk meningkatkan palatabilitas dan kepatuhan pasien, terutama pada sediaan sirup yang sering dihindari karena rasa tidak enak (Basu, 2015).

Uji homogenitas menunjukkan sediaan sirup untuk masing-masing konsentrasi tercampur secara homogen. Homogenitas ini dipengaruhi oleh kelarutan bahan dalam pelarut, yang penting untuk menjaga kualitas fisik dan efektivitas sediaan cair (Nuzzaibah & Ermawati, 2023; Pradana, 2022).

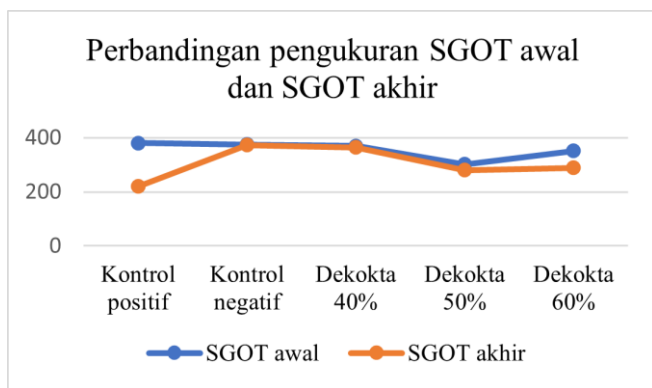
Hasil uji pH menunjukkan nilai netral, yakni 7,20 untuk konsentrasi 40% dan 50%, serta 7,02 untuk konsentrasi 60%. pH yang sesuai ini memastikan stabilitas sediaan dan meminimalkan risiko iritasi gastrointestinal, aspek penting bagi produk hepatoprotektif yang dikonsumsi rutin.

Uji Aktivitas Hepatoprotektor

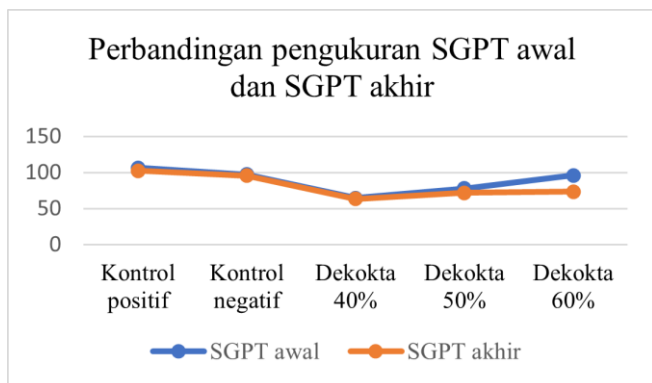
Hasil penelitian menunjukkan bahwa sirup dekokta kerang Tude Bombang (*Atactodea striata*) memberikan efek hepatoprotektif pada cedera hati akibat parasetamol, dibuktikan dengan penurunan kadar SGOT dan SGPT plasma (Gambar 1 dan Gambar 2). Meskipun kadar enzim tidak sepenuhnya normal, penurunan yang signifikan, terutama pada konsentrasi 60%, menunjukkan bahwa Tude Bombang mengandung konstituen bioaktif yang mampu mengurangi kerusakan hati dan menstabilkan fungsi hati.

Beberapa studi telah melaporkan mekanisme hepatoprotektif kerang melalui peningkatan pertahanan antioksidan dan penurunan peroksidasi lipid. Pada *Macrta veneriformis*, ekstrak protein menunjukkan kemampuan menurunkan kadar malondialdehyde (MDA) serta meningkatkan aktivitas enzim superoksida dismutase (SOD), yang berperan penting dalam menetralkan radikal bebas (L. Wang et al., 2020). Sementara itu, pada *Ruditapes philippinarum*, senyawa bioaktifnya mampu menurunkan kadar MDA hati, SGPT dan SGOT, serta meningkatkan aktivitas SOD hati dan *glutathione peroxidase* (GSH-PX). GSH-PX memanfaatkan kapasitas pereduksi tiol GSH untuk mereduksi lipid dan protein teroksidasi dan penurunan kadar MDA mampu menghambat peroksidasi lipid (Q. Wang et al., 2022). Polisakarida dan peptida dengan berat molekul

rendah yang berasal dari kerang telah terbukti mampu menangkal radikal bebas, meningkatkan kadar glutathion hati, dan menghambat sitokin inflamasi, sehingga mencegah disrupsi membran hepatosit dan kebocoran enzim (Gao et al., 2022; Hsu et al., 2010). Selain itu, nanopartikel insidental (iNP) dalam sediaan berbasis kerang telah diidentifikasi sebagai pembawa bioaktif yang efektif, meningkatkan bioavailabilitas dan efikasi terapeutiknya (Yu et al., 2020).



Gambar 1. Grafik Perbandingan pengukuran SGOT awal dan SGOT akhir



Gambar 2. Grafik Perbandingan pengukuran SGPT awal dan SGPT akhir

Temuan ini memperkuat potensi kerang sebagai agen hepatoprotektif fungsional, tidak hanya karena kandungan nutrisinya tetapi juga karena profil bioaktifnya yang unik yang secara langsung menargetkan stres oksidatif dan jalur inflamasi yang terkait dengan kerusakan hati. Efek hepatoprotektif yang diamati dalam dekokta kerang Tude Bombang sejalan dengan semakin banyaknya bukti yang

mendukung bioaktif turunan bivalvia sebagai kandidat yang menjanjikan untuk mengembangkan nutrasetikal yang ditujukan untuk kesehatan hati.

PENUTUP

Sirup dekokta kerang Tude Bombang (*Atactodea striata*) menunjukkan aktivitas hepatoprotektif pada hepatotoksitas yang diinduksi parasetamol pada tikus, sebagaimana dibuktikan oleh penurunan kadar SGOT dan SGPT plasma. Skrining fitokimia mengungkapkan adanya alkaloid dan saponin, yang dikenal karena sifat antioksidan dan hepatoprotektifnya. Analisis proksimat menunjukkan bahwa kerang Tude Bombang merupakan sumber protein yang baik dengan kandungan lemak rendah, sejalan dengan potensinya sebagai bahan pangan fungsional. Di antara konsentrasi yang diuji, sirup rebusan 60% menunjukkan efek hepatoprotektif paling signifikan, menunjukkan penurunan substansial pada kadar SGOT dan SGPT, melebihi efikasi kurkumin sebagai kontrol positif pada pengukuran SGPT. Temuan ini menunjukkan bahwa sirup dekokta kerang Tude Bombang dapat berfungsi sebagai agen hepatoprotektif alami yang potensial. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menjelaskan senyawa bioaktif spesifik yang bertanggung jawab atas mekanisme hepatoprotektifnya.

DAFTAR PUSTAKA

Anggarani MA, Purnama ER, & Dalilah Aziz JSI. (2021). Antioxidant Potential of the Shell of Razor Clams (*Solen spp*) in Antidiabetic Mellitus Type II Therapy. *Journal of Physics: Conference Series*. 1899(1). <https://doi.org/10.1088/17426596/1899/1/012060>.

- Atwater WO, & Woods CD. (1899). The Chemical Composition Of American Food Materials. *Science*. 10(248):461–462. <https://doi.org/10.1126/science.10.248.461>
- Bai J, Chen Y, Ning Z, Liu S, Xu C, & Yan JK. (2020). Proteoglycan Isolated From *Corbicula Fluminea* Exerts Hepato-Protective Effects Against Alcohol-Induced Liver Injury In Mice. *International Journal of Biological Macromolecules*. 142:1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbmac.2019.12.001>
- Bian C, Wang J, Zhou X, Wu W, & Guo R. (2020). Recent Advances on Marine Alkaloids from Sponges. *Chemistry & Biodiversity*. 17(10);e2000186. <https://doi.org/10.1002/cbdv.202000186>
- Biosci IJ, Villabeto SC, Rosario RMD, & Canencia OP. (2019). Yields, Zoochemical Profiles, And Antioxidant Activities Of Extracts From Freshwater Clam (*Corbicula fluminea*) Using Different Solvents. *International Journal of Biosciences (IJB)*. 14(01):174–182. <https://doi.org/10.12692/ijb/14.1.174-182>.
- Debojyoti Basu PDDJS. (2015). Organoleptic Agents: Adaptability, Acceptability and Palatibility in Formulations to Make it Lucrative. *World Journal Of Pharmacy And Pharmaceutical Sciences*. 4(10):1573–1586.
- Gao J, Zhang C, Qin X, Cao W, Chen J, Li Y, Zheng H, Lin H, & Chen Z. (2022). Hepatoprotective Effect Of Clam (*Corbicula fluminea*) Protein Hydrolysate On Alcohol-Induced Liver Injury In Mice And Partial Identification Of A Hepatoprotective Peptide From The Hydrolysate. *Food Science and Technology (Brazil)*. 42:1–10. <https://doi.org/10.1590/fst.61522>
- Hadrian E, Sari AP, Mayanti T, Harneti D, Maharani R, Darwati D, Farabi K, Supratman U, Waranmaselebun C, Salam S, Fajriah S, & Azmi MN. (2023). Steroids from *Atactodea striata* and Their Cytotoxic Activity against MCF-7 Breast Cancer Cell Lines. 23(1): 200–209. <https://doi.org/10.22146/ijc.76438>
- Hanuf Nuzzaibah, & Nur Ermawati. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sirup Antipiretik Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L.). *Jurnal Medika Nusantara*. 1(2): 25–39. <https://doi.org/10.59680/medika.v1i2.272>
- Hsu CL, Hsu, CC, & Yen GC. (2010). Hepatoprotection by Freshwater Clam Extract Against CCl4-Induced Hepatic Damage in Rats. *The American Journal of Chinese Medicine*. 38(05):881–894. <https://doi.org/10.1142/S0192415X10008329>.
- Jumrawati J, Angreni H, & Syahrin MA. (2024). The Effect of Boiled Water of Kemis Mas Ngur (*Atactodea striata*) on The Nutrition and Organoleptics of Noodle Sauce. *Jurnal Biologi Tropis*. 24(4):1026–1033. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i4.8035>
- Junaidi A, & Zelika MR. (2018). Potensi Silymarin (Hepamax) Sebagai Suplemen Dan Terapi Penunjang Pada Gangguan Liver. *Farmaka*. 16(1): 119–126.
- Karaulova EP, & Yakush EV, Slutskaya TN, Shulgina LV. (2021). Hepatoprotective Activity of Three Species of Shellfish of the

- Pacific Coast of Russia. *Molecules*. 26(11): 3397.
- Latimer Jr GW. (2023). *AOAC Official Method 920.153 Ash of Meat*. In *Official Methods of Analysis of Aoac International (p. 0)*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/9780197610145.003.3438>.
- Latimer Jr GW. (2023). *AOAC Official Method 928.08 Nitrogen in Meat: Kjeldahl Method*. In *Official Methods of Analysis of Aoac International (p. 0)*. Oxford University Press 2023b. <https://doi.org/10.1093/9780197610145.003.3445>
- Latimer Jr GW. (2023). *AOAC Official Method 960.39 Fat (Crude) or Ether Extract in Meat*. In *Official Methods of Analysis of Aoac International (p. 0)*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/9780197610145.003.3434>
- Liao N, Chen S, Ye X, Zhong J, Wu N, Dong S, Yang B, & Liu D. (2013). Antioxidant and Anti-Tumor Activity Of A Polysaccharide From Freshwater Clam, *Corbicula fluminea*. *Food & Function*. 4(4):539–548. <https://doi.org/10.1039/C2FO30178D>.
- Lin JJ, Liu YC, Chang CJ, Pan MH, Lee MF, & Pan BS. (2018). Hepatoprotective Mechanism Of Freshwater Clam Extract Alleviates Non-Alcoholic Fatty Liver Disease: Elucidated In Vitro And In Vivo Models. *Food & Function*. 9(12):6315–6325. <https://doi.org/10.1039/C8FO01758A>
- Liu C, Li T, Liu E, Li C, Wang A, & Gu Z. (2019). Proximate Composition, Amino Acid Content, and Fatty Acid Profile of the Adductor Muscle and Mantle from Two Species of the Giant Clams *Tridacna crocea* and *Tridacna squamosa*. *Journal of Shellfish Research*. 38(3): 529–534. <https://doi.org/10.2983/035.038.0303>.
- Mohamed A, Gamal M, Elzayat E, & Suliman H. (2021). Sea Cucumbers-Saponin Ameliorates Hepatorenal Toxicity Induced By Gentamicin In Rats. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*. 14:129–136. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2021.14.3.0069>.
- Moka W. (1982). *Identifikasi dan Inventarisasi Jenis kerang Laut Yang Digunakan Sebagai Obat Tradisional Di Sulawesi Selatan*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Mulawarmanti D. (2019). Marine Biota As An Alternative Medicine (Use Of The Gold Sea Cube As Advanced Therapy In Dental): Prosiding Seminakel.
- Palawe CY, Kairupan CF, & Lintong PM. (2021). Efek Hepatoprotektif Tanaman Obat. *Medical Scope Journal*. 3(1):61–73. <https://doi.org/10.35790/msj.v3i1.33542>
- Pradana RC. (2022). Physical Test Herbal Syrup of Emprit Ginger (*Zingiber Officinale* Var. Amarum) and Lime (*Citrus Aurantifolia* Swingle) for Body Fitness. *Jurnal Jamu Kusuma*. 2(1):1–7. <https://doi.org/10.37341/jurnaljamukusuma.v2i1.27>.
- Sitorus DS, & Desiani A. (2024). Hepatitis Disease Diagnosis Expert System Using Certainty Factor Method: Hepatitis Disease Diagnosis Expert System Using Certainty Factor Method. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*. 3(1): 212–219.

- Souza CRM, Bezerra WP, & Souto JT. (2020). Marine Alkaloids with Anti-Inflammatory Activity: Current Knowledge and Future Perspectives. *Marine Drugs*. 18(3):147. <https://doi.org/10.3390/md18030147>.
- Sun Y, Dong Y, Cui X, Guo X, Zhang J, Yu C, Zhang M, & Wang H. (2024). Effects of Marine Natural Products on Liver Diseases. *Marine Drugs*. 2;288. <https://doi.org/10.3390/md22070288>
- Trisyani N, & Yusan LY. (2020). Proximate analysis and amino acid profile in fresh meat , meat meal , and shell meal of bamboo clam *Solen sp* . from Kwanyar Coast, Bangkalan-Madura, Indonesia. *AACL Bioflux*. 13(5): 2921–2927.
- Valenzuela A, Oyarzún PA, Toro JE, Navarro JM, Ramírez O, & Farias A. (2022). Proximal and Fatty Acid Analysis In *Ostrea chilensis*, *Crassostrea gigas* and *Mytilus chilensis* (Bivalvia: Mollusca) from southern Chile. *PLOS ONE*. 17(7):e0270825. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270825>.
- Wang L, Yang Y, Tan H, Li S, & Feng Y. (2020). Protective Actions of Acidic Hydrolysates of Polysaccharide Extracted From *Macra veneriformis* Against Chemical-Induced Acute Liver Damage. *Front Pharmacol*. 11; 446. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00446>
- Wang Q, Liu FJ, Wang XM, Zhao GH, Cai D, Yu JH, Yin FW, & Zhou DY. (2022). Preparation and Hepatoprotective Activities of Peptides Derived from Mussels (*Mytilus edulis*) and Clams (*Ruditapes philippinarum*). *Marine Drugs*. 20(11). <https://doi.org/10.3390/md20110719>.
- Wen X, Chen A, Wu Y, Yang Y, Xu Y, Xia W, Zhang Y, Cao Y, & Chen S. (2020). Comparative Evaluation Of Proximate Compositions And Taste Attributes Of Three Asian Hard Clams (*Meretrix meretrix*) with different shell colors. *International Journal of Food Properties*. 23(1):400–411. <https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1733015>.
- World Health Organization (WHO). (2022). The Global Health Observatory: Hepatitis. 2022. Tersedia di: https://www.who.int/data/gho/data/themes/chronic-viral-hepatitis?utm_source=twitter&utm_medium=social (diakses: 12 September 2025).
- Yu Z, Gao G, Wang H, Ke L, Zhou J, Rao P, Chen T, Peng Z, Zou J, & Luo S. (2020). Identification Of Protein-Polysaccharide Nanoparticles Carrying Hepatoprotective Bioactives In Freshwater Clam (*Corbicula fluminea* Muller) Soup. *International Journal of Biological Macromolecules*. 151;781–786. <https://doi.org/10.1016/j.ijbio.2020.02.105>.