

Literature Review: The Potential of Soft Coral *Lobophytum* sp. as a Source of Pharmaceutical Ingredients

Indra Purnomo^{1*}, Baiq Risky Wahyu Lisnasari¹, Tuhfatul Ulya¹, Selvira Anandia Intan Maulidya¹, Wayan Cintya Ganes Budastra²

¹Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

²Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : January 15th, 2026

Revised : January 23th, 2026

Accepted : February 03th, 2026

*Corresponding Author: **Indra Purnomo**, Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;
Email: indra.purnomo@staff.unram.ac.id

Abstract: *Lobophytum* sp. is a soft coral found in Indonesian waters, mainly distributed on coral reef slopes. *Lobophytum* sp. contains various terpenoid compounds, including sesquiterpenes and terpenoid glycosides, which have a variety of biological activities. This literature review examines the pharmacological potential of *Lobophytum* sp. based on ten studies reporting its pharmacological activities, such as antibacterial, antimicrobial, hepatoprotective, anti-arthritic, antioxidant, anti-inflammatory, antimalarial, and neuroprotective properties. The diterpene cembranoids in *Lobophytum* sp. show potential as candidate active substances for the development of pharmaceutical products through various in vitro and in vivo studies. The antioxidant activity of cembranoids has the potential to be developed as an anti-aging agent. In addition, its anti-inflammatory, antibacterial, and cytotoxic activities can be developed in the form of topical preparations. However, the development of *Lobophytum* sp. As a source of active ingredients still faces various challenges, especially the limited isolation of cembranoids, which requires a biotechnological approach.

Keywords: *Cembranoid diterpene*, *Lobophytum* sp., *Lobophytum* bioactive compounds, soft corals.

Pendahuluan

Keanekaragaman hayati laut merupakan sumber daya alam yang memiliki nilai strategis dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang farmasi dan biomedis. Organisme laut diketahui mampu mensintesis beragam metabolit sekunder dengan struktur kimia yang khas sebagai bentuk adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem, persaingan ruang, serta tekanan biologis. Berbagai senyawa tersebut telah dilaporkan memiliki aktivitas farmakologis yang menjanjikan, sehingga eksplorasi biodiversitas laut menjadi pendekatan ilmiah yang penting dan berkelanjutan dalam upaya penemuan sumber bahan baku obat baru.

Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki kekayaan hayati laut yang sangat melimpah, termasuk berbagai kelompok invertebrata laut seperti spons, moluska, bryozoa, tunikata, dan karang lunak yang dikenal sebagai penghasil senyawa bioaktif potensial (Loing *et al.*, 2016; Blunt *et al.*, 2018). Karang lunak (*soft coral*) termasuk dalam filum *Cnidaria*, kelas *Alcyonaria*,

dan famili *Alcyoniidae*, serta tersebar luas di hampir seluruh perairan Indonesia dengan tingkat keanekaragaman yang tinggi (Putra *et al.*, 2022). Salah satu genus karang lunak yang banyak ditemukan adalah *Lobophytum* sp., yang memiliki struktur jaringan berdaging dengan penopang berupa sklerit mikroskopis. Genus ini diketahui menghasilkan berbagai senyawa steroid dan terpenoid, termasuk sesquiterpen dan glikosida diterpen, yang menunjukkan beragam aktivitas biologis dan berpotensi untuk dikembangkan dalam bidang farmasi (Tanjung *et al.*, 2020; Wanda & Sadarun, 2018; Ke *et al.*, 2025).

Meskipun potensi senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh karang lunak telah banyak dilaporkan, pemanfaatannya sebagai kandidat bahan baku obat masih menghadapi berbagai keterbatasan. Di sisi lain, kebutuhan akan penemuan obat-obatan baru, khususnya yang bersifat antibakteri, antikanker, dan antimikroba, terus meningkat seiring dengan munculnya permasalahan kesehatan global, seperti meningkatnya resistensi bakteri akibat

penggunaan antibiotik yang tidak rasional. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan sumber bahan alam laut yang melimpah dan ketersediaan data ilmiah yang komprehensif terkait identitas senyawa aktif, aktivitas farmakologis, serta potensi pengembangannya sebagai sediaan obat, terutama yang berasal dari *Lobophytum* sp.

Penelitian terhadap *Lobophytum* sp. menjadi semakin relevan dan memiliki nilai kebaruan ilmiah melalui pendekatan identifikasi dan evaluasi senyawa bioaktif yang dihasilkan, dihubungkan dengan aktivitas farmakologis serta potensi pengembangannya sebagai kandidat sediaan obat berbasis bahan alam laut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan obat baru sekaligus mendukung pemanfaatan sumber daya hayati laut Indonesia secara berkelanjutan.

Bahan dan Metode

Kajian literatur ini disusun menggunakan metode *literature review* pada sumber atau literatur ilmiah seperti PubMed, Google Scholar, ResearchGate, NCBI, ScienceDirect, dan lain-lain. Pencarian literatur menggunakan kata kunci seperti, "*Lobophytum* bioactive compounds", "*Lobophytum* pharmacological activity", "*Soft coral* secondary metabolites", serta kombinasi spesifik terkait aktivitas farmakologis yaitu antibakteri, anti-inflamasi, sitotoksik/antikanker, hepatoprotektor dan anti-arthritic. Jurnal yang direview dengan kriteria inklusi meliputi artikel full text baik dari jurnal nasional dan internasional, artikel yang terbit dalam 10 tahun terakhir (2015-2025) dengan bahasa indonesia dan bahasa inggris, serta artikel yang mencakup

aktivitas farmakologis dari *Lobophytum* sp. Sedangkan artikel eksklusi berupa artikel yang hanya membahas sintesis kimia tanpa uji aktivitas biologis, artikel yang tidak dapat diakses secara penuh, atau penelitian pada spesies karang lunak selain *Lobophytum* sp. tanpa data perbandingan yang relevan, menggunakan bahasa asing selain selain bahasa inggris, serta artikel di bawah 10 tahun terakhir.

Proses seleksi diawali dengan identifikasi awal berdasarkan judul dan abstrak, kemudian dilakukan penyaringan untuk menghapus artikel yang duplikat maupun yang tidak relevan. Selanjutnya, artikel lengkap (*full text*) dibaca untuk memastikan tersedianya informasi terkait spesies, jenis ekstrak atau senyawa, metode pengujian, jenis aktivitas farmakologis, serta hasil utama penelitian. Data yang diperoleh kemudian diekstraksi dan dicatat secara sistematis, mencakup informasi tentang nama genus atau spesies, jenis ekstrak atau senyawa yang diuji, metode pengujian, jenis aktivitas farmakologis, serta hasil penelitian seperti nilai IC₅₀, persentase inhibisi, atau efek protektif.

Hasil dan Pembahasan

Lobophytum sp. merupakan karang lunak yang tersebar luas di wilayah perairan Indonesia khususnya pada bagian lereng terumbu karang (Wanda dan Sadarun alam Munasari *et al.*, 2024). *Soft coral* genus *Lobophytum* sp. Diidentifikasi mengandung berbagai metabolit senyawa steroid dan terpenoid, termasuk seskuiterpen dan glikosida diterpen dengan berbagai kandungan aktivitas farmakologis (Hassan *et al.*, 2016; Xia *et al.*, 2023).

Tabel 1. Tabel Review Aktivitas Farmakologis *Lobophytum* sp.

No.	Peneliti	Sampel	Aktivitas Farmakologis	Metode	Target Uji	Hasil
1.	Tanjung <i>et al.</i> (2020)	Ekstrak Karang Lunak <i>Lobophytum</i> sp.	Antibakteri	Ekstraksi dan Pengujian antibakteri menggunakan metode <i>disc diffusion agar</i>	Bakteri <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ekstrak <i>Lobophytum</i> sp dapat menghambat pertumbuhan bakteri E. coli pada setiap konsentrasi dengan masing-masing daya hambat terendah dan tertinggi sebesar 25% dan 100%.
2.	Bakhsh <i>et al.</i> (2024)	Ekstrak <i>Lobophytum</i> sp.	Neuroprotektif	Ekstraksi maserasi selama 5 hari pada suhu kamar. Analisis metabolomik menggunakan UPLC-MS/MS dilanjutkan	Aktivitas neuroprotektif melalui parameter antioksidan, anti-inflamasi, anti-apoptosis, biomarker	Ekstrak <i>Lobophytum</i> sp. memberikan perlindungan saraf terhadap PD yang diinduksi rotenon dengan menghambat

No.	Peneliti	Sampel	Aktivitas Farmakologis	Metode	Target Uji	Hasil
				database metabolit (METLIN, DNP, Antibase, Marinlit) untuk identifikasi, dan pemrosesan data dengan ProteoWizard, MZmine, Excel Makro, Xcalibur, dan SIMCA-P.	Parkinson, dan identifikasi jalur genetik yang terlibat	pembentukan ROS, apoptosis, dan mediator inflamasi (IL-6, IL-1 β , dan TNF- α , NF- κ B, dan neurodegenerasi)
3.	Kowal <i>et al.</i> (2018)	Ekstrak Karang lunak <i>Lobophytum sp</i>	Antibakteri	Ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol selama 1 x 24 jam dilanjutkan fraksinasi menggunakan partisi cair. Pengujian bakteri menggunakan metode difusi agar	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	ketiga fraksi memiliki aktivitas antibakteri dengan aktivitas terbesar pada daya hambat 7 mm (fraksi air), 8 mm (fraksi metanol), 7,2 mm (fraksi n-heksan) dan 7 mm (fraksi air), 8,7 mm (fraksi metanol) pada <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>
4.	Munasari <i>et al.</i> (2024)	Ekstrak etanol 96% <i>Lobophytum sp.</i>	Hepatoprotektor	Sampel diekstraksi menggunakan metode maserasi. Dilakukan pembagian 30 ekor mencit ke dalam 6 kelompok yaitu kelompok kontrol, kontrol positif, kontrol negatif, dan kelompok perlakuan dosis 100, 250, dan 500 mg/kgBB	Aktivitas terhadap SGOT dan SGPT	Ekstrak <i>Lobophytum sp.</i> pada dosis 100, 250 dan 500 mg/kg BB mampu menurunkan kadar SGOT, SGPT dan ALP secara signifikan dibandingkan kontrol negatif (sig < 0,05), menunjukkan adanya efek hepatoprotektor
5.	Loing <i>et al.</i> (2016)	Ekstrak dan fraksi <i>Lobophytum sp.</i>	Antibakteri	Ekstraksi dan Fraksinasi sampel <i>Lobophytum sp.</i> , Sterilisasi alat, dan Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar (<i>disc diffusion Kirb and Bauer</i>)	Bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	Ekstrak dan fraksi <i>Lobophytum sp.</i> Efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> dengan kategori sedang dan kuat.
6.	Fristioha dy <i>et al.</i> (2024)	Ekstrak etil asetat <i>Lobophytum sp.</i>	Anti-arthritis	Sampel <i>Lobophytum sp.</i> diekstraksi dengan metode maserasi dan dilakukan uji aktivitas In Vitro dan uji aktivitas in Vivo dengan tikus putih jantan.	• Target In Vitro: Membran sel darah merah manusia (HRBC) • Target in Vivo: Tikus putih jantan model arthritis (Melihat efek pada edema kaki dan keberadaan <i>Rheumatoid Factor</i> (RF) dalam darah)	• Uji in vitro: ekstrak terbukti mampu mengurangi hemolisis dan meningkatkan stabilitas membran sel darah merah manusia (HRBC). • Uji in vivo: ekstrak menurunkan edema kaki tikus secara signifikan, dengan dosis 200 mg/kg BB menunjukkan efek tertinggi setara Metotreksat. • Pengukuran <i>Rheumatoid Factor</i> (RF) negatif pada semua kelompok

No.	Peneliti	Sampel	Aktivitas Farmakologis	Metode	Target Uji	Hasil
						menunjukkan bahwa ekstrak LEA berpotensi sebagai agen anti-inflamasi dan anti-arthritis
7.	Mu'nisa (2023)	Ekstrak Metanol <i>Lobophytum</i> sp.	Antioksidan	Ekstraksi dan Uji Antioksidan menggunakan metode DPPH dan dilakukan analisis menggunakan GC MS	Identifikasi 50 jenis senyawa yang terkandung dan uji in vitro menggunakan metode DPPH	Ekstrak <i>Lobophytum</i> sp. mengandung 50 senyawa bioaktif yang dapat berperan sebagai agen antioksidan. Nilai IC ₅₀ menunjukkan 16,933 ppm yaitu kategori sangat kuat sebagai agen antioksidan
8.	Putra <i>et al.</i> (2016)	Ekstrak dan fraksi <i>Lobophytum</i> sp.	Antioksidan	Ekstraksi dan fraksinasi <i>Lobophytum</i> sp. skrining fitokimia, uji antioksidan menggunakan metode DPPH	Menilai kemampuan menangkap radikal bebas	Nilai IC ₅₀ menunjukkan 150 mg/mL yaitu kategori sedang sebagai agen antioksidan
9.	Hassan <i>et al.</i> (2016)	Soft coral <i>Lobophytum pauciflorum</i>	Antiinflamasi	Ekstraksi dan isolasi senyawa yang dipartisi menggunakan n-heksana, diklorometana, etil asetat, dan n-butanol kemudian dikonsentrasikan, dan diuji antiinflamasi secara in vitro.	Enzim COX-1 dan COX-2	Fraksi n-heksana, diklorometana, serta senyawa Nephthenol dan gorgost-5-ene-3β-ol menunjukkan aktivitas signifikan terhadap COX-1 (IC ₅₀ : 0,59-1,52 mM) dan COX-2 (IC ₅₀ : 0,12-0,61 mM)
10.	Arfan <i>et al.</i> (2024)	Ekstrak etil asetat <i>Lobophytum</i> sp.	Antimalaria	Metode pengujian dengan <i>molecular docking</i>	Enzim dehidrogenase dihidroorotat (DHODH) <i>P. falciparum</i>	2 dari 7 senyawa memiliki afinitas ikatan tinggi terhadap enzim DHODH <i>P. falciparum</i> dengan aktivitas antimalaria Saurufuran B -9,4 kcal/mol dan Oxyphyllacinol: -8,6 kcal/mol

Aktivitas farmakologis pada *Lobophytum* sp. merupakan potensi sumber daya laut yang dapat dikembangkan. Kandungan senyawa steroida pada *Lobophytum* sp. berperan sebagai agen antibakteri dan antimikroba diidentifikasi pada penelitian Tanjung *et al.* (2020) dan Loing *et al.* (2016) menggunakan metode difusi agar menunjukkan bahwa *Lobophytum* sp. mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada seluruh konsentrasi yang diuji. Hasil penelitian menunjukkan daya hambat tertinggi pada konsentrasi 100% dan daya hambat terendah pada konsentrasi 25% yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar zona hambat yang dihasilkan. Sementara itu, pada penelitian Loing *et al.* (2016) menggunakan teknik ekstraksi dan fraksinasi menghasilkan senyawa aktif yang

dapat dipisahkan berdasarkan tingkat kepolaran. Hasil ekstrak dan fraksi *Lobophytum* sp. Menunjukkan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan kategori sedang hingga kuat, dimana fraksi kloroform memberikan zona hambat paling besar. Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa aktif yang berperan dalam aktivitas antibakteri diduga bersifat non-polar sehingga lebih terkonsentrasi pada fraksi kloroform. Menurut Singh & Reddy (2021) menyebutkan bahwa potensi antibakteri diketahui juga sangat baik pada bakteri maupun jamur yang sudah mengalami resistensi antibiotik.

Hepatoprotektor merupakan kemampuan senyawa untuk melindungi sel hati dari kerusakan akibat zat toksik. Hasil penelitian Munasari *et al.* (2024) menunjukkan

Lobophytum sp. sebagai hepatoprotektor dengan menilai penurunan aktivitas enzim hati SGPT, SGOT, dan ALP yang meningkat saat terjadi kerusakan hepatoseluler. Pada pemberian dosis 100, 250, dan 500 mg/kgBB, ekstrak mampu menurunkan kadar ketiga enzim tersebut, dengan dosis 500 mg/kgBB menunjukkan efek terbaik. SGOT dan SGPT adalah enzim yang efektif sebagai penanda untuk mendiagnosis kerusakan sel hati. Peningkatan nilai SGOT dan SGPT menunjukkan perubahan permeabilitas atau kerusakan pada dinding sel hati, dan menjadi indikator masalah pada sel hati (hepatoseluler). ALP merupakan enzim yang berperan dalam mengurai ester fosfat pada kondisi alkali, membebaskan fosfor, dan membentuk pH basa. Peningkatan pH basa dalam serum mengindikasikan kerusakan parah pada hepar. Mekanisme aksi obat hepatoprotektor meliputi proses detoksifikasi senyawa toksik yang berasal dari internal dan eksternal tubuh selama proses metabolisme.

Lobophytum sp. diketahui memiliki aktivitas anti-arthritis yang signifikan. Penelitian yang dilakukan oleh Fristiody *et al.* (2024) dengan metode *in vitro* pada ekstrak etil asetat *Lobophytum* sp. mampu menstabilkan membran sel darah merah manusia (HRBC), sehingga mengurangi hemolisis. Sementara pada uji *in vivo*, ekstrak *Lobophytum* sp. menunjukkan penurunan penebalan edema pada kaki mencit secara signifikan yang terukur dengan pengukuran ketebalan edema dan persentase inhibisi rheumatoid arthritis. Pengukuran faktor reumatoid menunjukkan bahwa ekstrak *Lobophytum* sp. menghambat marker RA yang menandakan potensinya sebagai agen anti-arthritis. Aktivitas ini diduga karena adanya senyawa flavonoid dan terpenoid yang bekerja melalui mekanisme menghambat jalur NF- κ B, menurunkan ekspresi iNOS, COX-2, IL-6, serta mengurangi sekresi NO dan IL-6, sehingga menekan proses inflamasi yang memicu rheumatoid arthritis.

Antioksidan merupakan senyawa yang berperan dalam mencegah proses oksidasi dari radikal bebas (Wahdaniah *et al.*, 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mu'nisa (2023) dan Putra *et al.* (2016), Ekstrak *Lobophytum* sp. dinilai memiliki aktivitas antioksidan yang ditentukan melalui metode DPPH. Metode DPPH merupakan metode *in vitro* yang digunakan untuk menilai kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi radikal bebas DPPH yang diukur melalui

spektrofotometri. Parameter nilai yang digunakan dalam metode DPPH adalah nilai konsentrasi senyawa antioksidan yang mampu mengoksidasi 50% aktivitas DPPH berupa nilai IC₅₀ (*Inhibitory Concentration*) (Wahdaniah *et al.*, 2020). Mekanisme kerja antioksidan melalui donor proton pada senyawa radikal untuk menghambat serta menstabilkan terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Asnah *et al.*, 2024). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Putra *et al.* tahun (2016), menunjukkan bahwa uji antioksidan menggunakan metode DPPH pada ekstrak *Lobophytum* sp. memiliki nilai IC₅₀ dengan kategori sedang yaitu sebesar 150 ppm. Sementara pada penelitian yang dilakukan oleh Mu'nisa (2023), menunjukkan bahwa nilai ekstrak *Lobophytum* sp. memiliki nilai IC₅₀ sangat kuat yaitu sebesar 16,933 ppm.

Lobophytum sp. diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi yang luas sebagaimana ditunjukkan pada penelitian Hassan *et al.* (2016) melalui hasil uji penghambatan enzim siklooksigenase yang menunjukkan bahwa fraksi n-heksana, fraksi diklorometana, serta senyawa nephtenol dan gorgost-5-ene-3 β -ol memiliki aktivitas signifikan dalam menghambat COX-1. Sementara pada enzim COX-2, berperan sebagai respon inflamasi dan menunjukkan adanya aktivitas penghambatan yang jelas. Hal ini mengindikasikan bahwa metabolit *Lobophytum* sp. tidak hanya bekerja pada jalur inflamasi umum, tetapi juga mampu menarget jalur inflamasi terinduksi. Selain itu penelitian terkini menyebutkan aktivitas antiinflamasi yang cukup kuat juga ditemukan dari senyawa steroid yang berhasil diisolasi (Zhang *et al.*, 2023; Carballo *et al.*, 2020).

Aktivitas antimalaria pada *Lobophytum* sp. ditunjukkan dalam penelitian Arfan *et al.* (2024) melalui penghambatan enzim dihydroorotate dehydrogenase (DHODH) *Plasmodium falciparum*. DHODH merupakan enzim esensial dalam biosintesis pirimidin, sehingga penghambatannya dapat secara langsung mengganggu proses replikasi DNA parasit dan menghentikannya, hal inilah yang menyebabkan senyawa yang berinteraksi kuat dengan DHODH memiliki potensi tinggi sebagai antimalaria. Berdasarkan hasil penambatan molekul, menunjukkan bahwa Saurufuran B memiliki afinitas pengikatan sebesar -9,4 kcal/mol, sedangkan Oxyphyllacinol sebesar -8,6 kcal/mol. Interaksi ini mengindikasikan bahwa kedua senyawa mampu menempati dan menstabilkan diri di sisi aktif DHODH, sehingga

berpotensi menghambat aktivitas enzim secara efektif. Dari sisi interaksi molekuler, Saurufuran B membentuk beberapa ikatan hidrogen penting dengan residu His185, Lys429, Asn458, dan Ser505, yang merupakan residu-residu kunci dalam menjaga aktivitas katalitik DHODH. Selain itu, interaksi hidrofobik dengan residu seperti Leu176, Cys184, Ile263, dan Arg265 semakin memperkuat stabilitas kompleks enzim-ligan. Oxyphyllacinol, meskipun tidak membentuk ikatan hidrogen, tetap menunjukkan afinitas tinggi melalui interaksi hidrofobik kuat dengan residu penting seperti Phe188, Leu189, Phe227, dan Ile263. Pola interaksi ini mirip dengan inhibitor referensi F1T, sehingga memperkuat potensi kedua senyawa sebagai penghambat DHODH.

Ekstrak *Lobophytum* sp. berpotensi sebagai neuroprotektif yang dibuktikan dalam model neurodegenerasi pada tikus yang diinduksi rotenon yang menyerupai Parkinson's Disease (PD). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Bakhsh *et al.* (2024), menunjukkan bahwa ekstrak dari *Lobophytum* sp. telah menargetkan beberapa jalur yang terlibat dalam patofisiologi penyakit Parkinson, sehingga berhasil mengurangi kehilangan neuron dan memberikan dampak neuroprotektif. Hasil percobaan menunjukkan bahwa ekstrak ini dapat menghambat produksi spesies oksigen reaktif (ROS), menurunkan apoptosis, dan menekan aktivasi NF- κ B serta mediator inflamasi seperti IL-6, IL-1 β , dan TNF- α . Profil metabolomik dari ekstrak *Lobophytum* sp. juga dilakukan dengan menggunakan LC-ESI-HR-MS yang mengungkap bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa metabolit, seperti diterpenoid, sesquiterpenoid, steroid, dan glikosida steroid. Penelitian menemukan bahwa diterpenes mewakili sebagian besar senyawa dari ekstrak *Lobophytum* sp. Beberapa konsentrasi ekstrak digunakan untuk studi toksisitas akut hingga 5000 mg/kgBB. Tidak ada kematian dan tidak ada tanda-tanda toksisitas yang diamati hingga 5000 mg/kg selama 24 jam sehingga LD50 terbukti lebih tinggi dari 5000 mg/kgBB. Dosis yang dipilih yang digunakan adalah 40 mg/kgBB.

Pemanfaatan senyawa bioaktif *soft coral* *Lobophytum* sp. khususnya cembranoid diterpen menunjukkan potensi sebagai kandidat zat aktif yang memiliki aktivitas farmakologis dalam pengembangan produk farmasetik berdasarkan studi secara *in vitro* dan *in vivo*. Aktivitas biologis antioksidan dapat dikembangkan

sebagai produk kosmetik *anti-aging* yang bekerja merangsang produksi protein dari matriks ekstraseluler berupa kolagen dan glikosaminoglikan dalam meningkatkan elastisitas kulit (Fonseca *et al.*, 2023). Selain itu, aktivitas antiinflamasi, antibakteri, dan sitotoksik pada cembranoid dapat dikembangkan dalam bentuk sediaan topikal. Pengaplikasian turunan golongan terpenoid dalam sediaan topikal memiliki profil toksisitas dan iritasi relatif rendah sehingga unggul dikembangkan dalam rute administrasi topikal optimal yang mampu meminimalisir efek samping dan serta meningkatkan efikasi dan kestabilan terpenoid. Untuk meningkatkan kemampuan penetrasi dalam sediaan topikal, penerapan sistem nanopartikel mampu meningkatkan stabilitas dan bioavailabilitas pelepasan zat aktif secara terkontrol pada efek terapeutik (Lai *et al.*, 2017).

Pengaplikasian senyawa cembranoid diterpen juga dapat dikembangkan dalam produk sediaan oral sebagai antitumor dan neuroprotektif melalui mekanisme penghambatan reseptor nikotinat asetilkolin serta modulasi jalur transduksi sinyal seluler. Meski memiliki potensi terapeutik yang tinggi, pengembangan cembranoid sebagai sediaan oral masih menghadapi tantangan utama berupa kelarutan yang sangat rendah, stabilitas kimia yang terbatas, dan bioavailabilitas yang rendah karena metabolisme lintas pertama di hati. Namun, perkembangan teknologi penghantaran obat modern seperti liposom, nanoemulsi, nanosuspensi, serta kompleksasi dengan siklodekstrin telah terbukti mampu meningkatkan kelarutan, stabilitas, dan penyerapan beberapa terpenoid lainnya. Keberhasilan teknik enkapsulasi ini menunjukkan bahwa pendekatan serupa sangat potensial untuk diterapkan pada cembranoid yang memungkinkan rute pemberian oral. Oleh karena itu, cembranoid dapat dipertimbangkan sebagai kandidat pengembangan sediaan oral dengan memanfaatkan sistem penghantaran berbasis nanoteknologi (Lima *et al.*, 2021).

Pengembangan produk bahan alam seperti *Lobophytum* sp., memiliki berbagai tantangan utama sebagai kandidat bahan aktif seperti keterbatasan jumlah hasil isolasi cembranoid yang mempengaruhi proses karakterisasi senyawa aktif sehingga membutuhkan teknik bioteknologi modern untuk memastikan tingkat konsistensi kandungan bahan aktif pada dalam sediaan farmasi (Martinez *et al.*, 2025; Nurrachma *et al.*, 2021). Oleh karena itu,

dibutuhkan penelitian lebih lanjut terkait pengembangan dan optimasi ekstrak *Lobophytum* sp. menjadi produk farmasi berdasarkan standar yang telah ditetapkan.

Kesimpulan

Karang lunak (*soft coral*) seperti *Lobophytum* sp. dikenal mampu menghasilkan metabolit sekunder berupa cembranoid yang memiliki beragam aktivitas farmakologis berupa antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, antitumor, hepatoprotektor, antimalaria, hingga anti-arthritis yang telah diuji secara in vitro dan in vivo. Aktivitas farmakologis pada *Lobophytum* sp. menunjukkan dasar sebagai kandidat dalam pengembangan obat baru.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah atas rahmat-Nya kemudian para anggota sehingga artikel ini dapat diselesaikan. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat dan menambah khazanah keilmuan.

Referensi

- Arfan, Rayani, N., & Aman, L. O. (2024). Penelusuran in Silico Potensi Antimalaria dari Karang Lunak *Lobophytum* sp. sebagai Inhibitor Dihydroorotate Dehydrogenase dari *Plasmodium falciparum*. *Jurnal Farmasi Galenika*, 11(2), 134–151. <https://doi.org/10.70410/jfg.v11i2.341>
- Asnah, N., Megawati, M., & Parbuntari, H. (2024). Analisis In Vitro Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton dari Ranting *Horsfieldia macrothyrsa* Menggunakan Beragam Metode. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 10(2). <https://doi.org/10.29244/jsdh.10.2.48-53>
- Bakhsh, H. T., Baih, D. H. A., Baih, R. H. A., Saber, E. A., Altemani, F. H., Algehainy, N. A., Alanazi, M. A., Mokhtar, F. A., Bringmann, G., Abdelmohsen, U. R., & Mordy, F. M. A. E.-M. (2024). Unveiling *Lobophytum* sp. the Neuroprotective Potential of Parkinson's Disease Through Multifaceted Mechanisms, Supported by Metabolomic Analysis and Network Pharmacology. *Scientific Reports*, 14(21810). [https://doi.org/10.1038/s41598-024-](https://doi.org/10.1038/s41598-024-66781-9)

66781-9

- Fonseca, S., Amaral, M. N., Reis, C. P., & Custodio, L. (2023). Marine Natural Products as Innovative Cosmetic Ingredients. *Marine Drugs*, 21(170), 1–23. <https://doi.org/10.3390/md21030170>
- Fristiohady, A., Nurpajriani, N., Malaka, M. H., Muhammad, I., Pascayantri, A., Haruna, L. A., Purnama, L. O. M. J., Julian, Asasutjarit, R., Sahidin, I., & Yodha, A. W. M. (2024). In Vivo Anti-arthritic Activity of Soft Coral *Lobophytum* sp. From Southeast Sulawesi in Freund's Complete Adjuvant Induced Arthritis. *Indonesia Journal of Marine Sciences*, 29(3), 385–392. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.29.3.385-392>
- Hassan, M. H. A., Mohammed, R., Hetta, M. H., Abdelaziz, T. A., & Sleim, M. A. (2016). Biological and Chemical Investigation of the Soft Coral *Lobophytum pauciflorum* Collected from the Egyptian Red Sea. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 8(6), 906–911. https://www.researchgate.net/publication/304776688_Biological_and_chemical_investigation_of_the_soft_coral_lobophytum_pauciflorum_collected_from_the_Egyptian_Red_Sea
- Kowal, A. L., Angkouw, E. D., Kawung, N. J., Kemer, K., Manoppo, H., & Sumilat, D. A. (2018). Potensi Antibakteri Karang Lunak *Lobophytum* sp. dari *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6(2), 89–97. <https://doi.org/10.35800/jip.6.2.2018.20638>
- Lima, Á. A. N., Koester, S., & Veiga-junior, V. F. (2021). Formulating Bioactive Terpenes. *Biomolecules*, 11(1745), 9–12. <https://doi.org/10.3390/biom11121745>
- Loing, Q. N. H., Wewengkang, D. S., & Abidjulu, J. (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Karang Lunak *Lobophytum* sp. Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 5(1), 115–124. <https://doi.org/10.31258/jpk.25.2.151-157>
- Martinez, H., SANTOS, M., Pedraza, L., & Testera, A. M. (2025). Advanced Technologies for Large Scale Supply of Marine Drugs. *Marine Drugs*, 23(69).

- <https://doi.org/10.3390/md23020069>
- Mu'nisa, A. (2023). Antioxidant Activities and Bioactive Compound in The Extract of Lobophytum sp. *Journal Bionature*, 24(1), 173–179.
<https://doi.org/10.35580/bionature.v24i1.44786>
- Munasari, D., Fristiohady, A., Malik, F., & Sadarun, B. (2024). Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Karang Lunak Lobophytum sp. Pada Mencit Putih yang Diinduksi CCL4. *Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(1), 62–70.
<https://doi.org/10.33772/lansau.v2i1.125>
- Nurrachma, M. Y., Sakaraga, D., Nugraha, A. Y., Rahmawati, S. I., Bayu, A., Sukmarini, L., Atikana, A., Prasetyoputri, A., Izzati, F., Warsito, M. F., & Putra, M. Y. (2021). Cembranoids of Soft Corals: Recent Updates and Their Biological Activities. *Natural Products and Bioprospecting*, 11, 243–306. <https://doi.org/10.1007/s13659-021-00303-2>
- Putra, A. W., Priawandiputra, W., Litaay, M., & Atmowidi, T. (2022). Comparison of shallow water soft coral (Octocorallia) diversity and distribution among three islands in Makassar Strait, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(11), 5951–5961.
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d231149>
- Putra, M. Y., Murniasih, T., Swasono, R. T., Wibowo, J. T., Saputri, A. N. C., Widhiana, M. R., & Shinta, A. I. (2016). Secondary Metabolites and Their Biological Activities in Indonesian Soft Coral of the Genus Lobophytum. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(11), 909–913.
<https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.08.011>
- Tanjung, M. J. P., Yoswaty, D., & Effendi, I. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Karang Lunak Lobophytum sp. Terhadap bakteri patogen (Escherichia coli, Staphylococcus aureus, dan Pseudomonas aeruginosa). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 25(2), 151–157.
<https://doi.org/10.31258/jpk.25.2.151-157>
- Wahdaniah, Erika, M., & Purwaningsih, I. (2020). Aktivitas Antioksidan Fraksi Metanol Daun Jeringau Merah (Acorus Sp.) Metode DPPH. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 4(1).
<https://doi.org/10.30602/jlk.v4i1.941>
- Wanda, E., & Sadarun, B. R. (2018). Keanekaragaman dan Kepadatan Karang Lunak Di Perairan Waworaha Kecamatan Soropia. 3(1), 9-15. *Jurnal Sapa Laut Halu Oleo*, 3(1), 9–15.
<http://dx.doi.org/10.33772/jsl.v3i1.6504>
- Ke, L.-M., Zhang, Z.-R., Li, S.-W., Zeng, Y.-B., Su, M.-Z., & Guo, Y.-W. (2025). Bioactive Steroids with Structural Diversity from the South China Sea Soft Coral Lobophytum sp. and Sponge Xestospongia sp. *Marine Drugs*, 23(1), 36.
<https://doi.org/10.3390/md23010036>
- Xia, Z.-Y., Sun, M.-M., Jin, Y., Yao, L.-G., Su, M.-Z., Liang, L.-F., Wang, H., & Guo, Y.-W. (2023). Lobosteroids A–F: Six New Highly Oxidized Steroids from the Chinese Soft Coral Lobophytum sp. *Marine Drugs*, 21(8), 457.
<https://doi.org/10.3390/md21080457>
- Zhang, D., Wang, Z., Han, X., Li, X.-L., Lu, Z.-Y., Dou, B.-B., Zhang, W.-Z., Tang, X.-L., Li, P.-L., & Li, G.-Q. (2022). Four Bioactive New Steroids from the Soft Coral Lobophytum pauciflorum Collected in South China Sea. *Beilstein Journal of Organic Chemistry*, 18, 374–380
<https://doi.org/10.3762/bjoc.18.42>
- Blunt, J. W., Copp, B. R., Keyzers, R. A., Munro, M. H. G., & Prinsep, M. R. (2018). Marine natural products. *Natural Product Reports*, 35(1), 8–53.
<https://doi.org/10.1039/C7NP00052A>
- Carballo, J. L., & Hernández-Inda, Z. (2020). Chemical Diversity of Soft Coral Steroids and Their Pharmacological Activities. *Marine Drugs*, 18(613), 1–34.
<https://doi.org/10.3390/md18120613>
- Singh, G., & Reddy, A. (2021). Marine Natural Products as Emerging Resources for Drug Discovery: A Review of Recent Advances. *Journal of Natural Products*, 84(10), 2762–2783.
<https://doi.org/10.3390/md22080348>
- Lai, K. H., You, W. J., Lin, C. C., El-Shazly, M., & Liao, Z. J. (2017). Anti-inflammatory cembranoids from the soft coral Lobophytum crassum. *Marine Drugs*, 15(10), 327.
<https://doi.org/10.3390/md15100327>