

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TOKSISITAS SENYAWA
AKTIF DARI EKSTRAK SPONS *Stylissa massa* dan *Ephydatia sp.*
DI PERAIRAN PULAU ENGGANO, BENGKULU**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan Fakultas MIPA*



Oleh :

RIZQY PRAMUDHYA AS

08051182025014

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA**

2024

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TOKSISITAS SENYAWA
AKTIF DARI EKSTRAK SPONS *Stylissa massa* dan *Ephydatia sp.*
DI PERAIRAN PULAU ENGGANO, BENGKULU**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang
Ilmu Kelautan Fakultas MIPA*

Oleh :

RIZQY PRAMUDHYA AS

08051182025014

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TOKSISITAS SENYAWA AKTIF
DARI EKSTRAK SPONS *Stylissa massa* dan *Ephydatia sp.* DI PERAIRAN
PULAU ENGGANO, BENGKULU**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di
Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*

Oleh:

RIZQY PRAMUDHYA AS

08051182025014

Indralaya, Juli 2024

Pembimbing II



Dr. Melki, S.Pi., M.Si
NIP. 198005252002121004

Pembimbing I



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

Tanggal Pengesahan:

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Rizqy Pramudhya AS

NIM : 08051182025014

Jurusan : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Aktif pada Ekstrak Spons *Stylissa massa* dan *Ephydatia sp.* di Perairan Pulau Enggano, Bengkulu

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

()

Anggota : Dr. Melki, S.Pi., M.Si
NIP. 198005252002121004

()

Anggota : Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004

()

Anggota : Dr. Hartoni, S.Pi., M.Si
NIP. 197906212003121002

()

Ditetapkan di: Inderalaya

Tanggal : Juli 2024

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya Rizqy Pramudhya AS 08051182025014 menyatakan bahwa Karya Ilmiah atau Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dibuat dalam Karya Ilmiah atau Skripsi ini yang berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah atau Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Indralaya, Juli 2024



Rizqy Pramudhya AS
NIM. 08051182025014

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizqy Pramudhya AS
NIM : 08051182025014
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti **Non-eksekutif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul.

Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Aktif dari Ekstrak Spons (*Stylissa massa*) dan (*Ephydatia sp.*) di Perairan Pulau Enggano, Bengkulu

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media, formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya. Skripsi ini dibiayai dan didukung dari Penelitian RIIM BRIN No. 12/II.7/HK/2023 a.n Dr. Rozirwan, M.Sc. Segala sesuatu terkait penggunaan data dan publikasi skripsi ini harus seizin Dr. Rozirwan, M.Sc

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Indralaya, Juli 2024



Rizqy Pramudhya As
NIM. 08051182025014

ABSTRAK

Rizqy Pramudhya A.S. 08051182025014. Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Aktif dari Ekstrak Spons *Stylissa massa* dan *Ephydatia sp.* Di Perairan Pulau Enggano, Bengkulu (Pembimbing : Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc dan Dr. Melki., S.Pi., M.Si).

Spons dengan jenis *Stylissa massa* dan *Ephydatia sp.* dari Pulau Enggano merupakan biota laut yang memiliki senyawa metabolit sekunder yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan dan bersifat toksik. Penelitian ini guna mengeksplorasi potensi dari aktivitas antioksidan dan toksisitas dari kedua spesies Spons, *S. Massa* dan *Ephydatia sp.* Metode DPPH menjadi metode yang digunakan untuk mengeksplorasi aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} , sementara metode BSLT digunakan untuk mengevaluasi toksisitas berdasarkan nilai LC_{50} . Sampel dikumpulkan melalui *purposive random sampling*, dilanjutkan dengan proses preparasi sampel, maserasi, dan ekstraksi senyawa aktif. Analisis fitokimia kualitatif dan pengujian GC-MS dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa aktif. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kedua spesies memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah, dengan *S.mass*a memiliki IC_{50} sebesar 526,28 ppm dan *Ephydatia sp.* sebesar 5816,25 ppm. Namun, keduanya menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan, dengan *S.mass*a memiliki nilai LC_{50} 647,352 ppm dan *Ephydatia sp.* memiliki nilai LC_{50} 205,116 ppm. Analisis fitokimia mengungkapkan keberadaan alkaloid dan steroid pada *S.mass*a dan steroid serta triterpenoid pada *Ephydatia sp.* Analisis GC-MS menemukan bahwa adanya dominasi senyawa bioaktif berupa eter dan asam lemak, yang memiliki potensi farmakologis berupa antioksidan, antiinflamasi, antibakter, antifungi, dan antimikroba. Penelitian ini memberikan wawasan tambahan mengenai potensi penggunaan Spons *Stylissa massa* dan *Ephydatia sp.* sebagai sumber senyawa bioaktif dengan aktivitas farmakologis yang cukup signifikan.

Kata Kunci : Aktvitas Antioksidan, Toksisitas, *Stylissa massa*, *Ephydatia sp.*, Pulau Enggano

Pembimbing II

Dr. Melki, S.Pi., M.Si
NIP. 198005252002121004

Indaralaya, Juni 2024
Pembimbing I

Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP.197905212008011009

ABSTRACT

Rizqy Pramudhya A.S. 08051182025014. Antioxidant Activity and Toxicity of Active Compounds from Sponge Extract of *Stylissa massa* and *Ephydatia sp.* In the waters of Enggano Island, Bengkulu (Supervisor: Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc dan Dr. Melki., S.Pi., M.Si).

*Sponges with the types *Stylissa massa* and *Ephydatia sp.* from Enggano Island is a marine biota that has secondary metabolite compounds that have the potential to have antioxidant activity and are toxic. This study was to explore the potential of antioxidant activity and toxicity of both sponge species, *S. massa* and *Ephydatia sp.* The DPPH method is the method used to explore antioxidant activity based on the IC_{50} value, while the BSLT method is used to evaluate toxicity based on the LC_{50} value. Samples were collected through purposive random sampling, followed by sample preparation, maceration, and extraction of active compounds. Qualitative phytochemical analysis and GC-MS testing were carried out to identify the active compounds. The results obtained showed that both species had very weak antioxidant activity, with *S. massa* having an IC_{50} of 526.28 ppm and *Ephydatia sp.* of 5816.25 ppm. However, the two showed quite significant differences, with *S. massa* having an LC_{50} value of 647.352 ppm and *Ephydatia sp.* has an LC_{50} value of 205.116 ppm. Phytochemical analysis revealed the presence of alkaloids and steroids in *S. massa* and steroids as well as triterpenoids in *Ephydatia sp.* The GC-MS analysis found that there was a dominance of bioactive compounds in the form of ethers and fatty acids, which have pharmacological potential in the form of antioxidants, anti-inflammatory, antibacterial, antifungal, and antimicrobial. This study provides additional insights into the potential use of *Stylissa massa* Sponge and *Ephydatia sp.* as a source of bioactive compounds with significant pharmacological activity.*

Keywords : Antioxidant Activity, Toxicity, *Stylissa massa*, *Ephydatia sp.*, Enggano Island

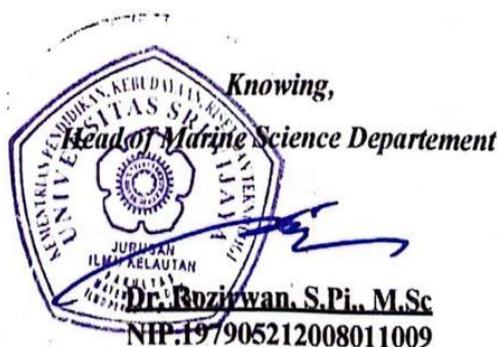
Supervisor II

Dr. Melki, S.Pi., M.Si
NIP. 198005252002121004

Indaralaya, Juni 2024

Supervisor I

Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009



RINGKASAN

Rizqy Pramudhya AS. 08051182025014. Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Aktif dari Ekstrak Spons (*Stylissa massa*) dan (*Ephydatia sp.*) di Perairan Pulau Enggano, Bengkulu (Pembimbing : Dr. Rozirwan, M.Sc dan Dr. Melki, M.Si)

Porifera menjadi salah satu hewan primitif yang hidup menetap (*sedentaire*) dan memiliki sifat *non selective filter feeder* (menyaring apa saja yang ada). Spons terlihat sebagai hewan sederhana, tidak memiliki jaringan, sedikit otot maupun jaringan saraf serta organ dalam . Terdapat 15.000 spesies spons di seluruh dunia dan sekitar 45% senyawa bioaktif ditemukan pada spons. kandungan metabolit sekunder dari spons diketahui mampu menangkal dan menghambat bakteri patogen pengganggunya. Spons memiliki beberapa karakteristik sebagai bioindikator yang baik dan merupakan alat yang mudah digunakan mencirikan keadaan ekosistem laut. Cara makan spons yang menyerap sari makanan dari lumpur, sehingga dapat terakumulasi berbagai jenis polutan

Spons menjadi salah satu biota laut yang memiliki senyawa bioaktif yang belum banyak dimanfaatkan. Hewan laut ini mengandung senyawa aktif yang memiliki persentase keaktifannya lebih besar jika dibandingkan dengan senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan darat. Pemanfaatan spons sekarang cenderung semakin meningkat, terutama untuk mencari senyawa bioaktif baru dan memproduksi senyawa bioaktif tertentu.

Antioksidan memiliki peranan penting dalam kesehatan manusia, karena mampu menghambat reaksi oksidasi atau radikal bebas yang tidak diinginkan, dengan demikian mencegah stres oksidatif yang berkaitan dengan penyakit seperti tekanan darah tinggi, kanker yang diakibatkan oleh sinar ultraviolet, asap rokok radiasi, dan senyawa kimia yang dapat menjadi pemicu sumber radikal bebas. Oleh karena itu, potensi antioksidan pada organisme laut khususnya pada spons dapat menjadi sangat berharga dalam pengembangan obat-obatan dan suplemen kesehatannya lainnya.

Pengujian aktivitas antioksidan pada spons bukan hanya bertujuan untuk menentukan keberadaan kandungan antioksidan, tetapi dapat juga bermanfaat untuk menentukan dosis atau konsentrasi yang sesuai. Hal ini penting dalam

merumuskan pedoman atau rekomendasi penggunaan yang tepat bagi konsumen, sehingga manfaat dari Spons dapat diperoleh dengan lebih optimal tanpa menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan.

Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) menjadi metode yang paling umum digunakan dalam pengujian antioksidan hal ini dikarenakan metode tersebut cepat, murah, dan akurat. Namun, penggunaan ekstrak biota laut sebagai obat berisiko dan memerlukan pengujian toksisitas. *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) digunakan untuk mengevaluasi toksisitas dan memprediksi dosis beracun. Uji toksisitas dengan BSLT menggunakan larva udang *Artemia salina* sebagai organisme uji dalam larutan konsentrasi menggunakan LC_{50} .

Beberapa penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwasannya Spons dari spesies *Stylissa massa* dan *Ephydatia sp.* memiliki potensi sebagai antioksidan dan juga memiliki toksisitas yang bermanfaat sebagai antitumor. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan toksisitas dari ekstrak etanol *S.massa* dan *Ephydatia sp.* berdasarkan pengujian DPPH dan BSLT, serta potensi bioaktivitas dari senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam *S.massa* dan *Ephydatia sp.* berdasarkan hasil skrining fitokimia dan uji GC-MS

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023 hingga Januari 2024. Sampel *S.massa* dan *Ephydatia sp.* diambil di Pulau Enggano, Kabupaten Bengkulu Utara. Sampel dikumpulkan melalui *purposive random sampling*, diikuti dengan pengidentifikasian sampel, proses preparasi sampel, maserasi, dan ekstraksi senyawa aktif. Analisis fitokimia kualitatif dan GC-MS dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa aktif.

Hasil menunjukkan aktivitas antioksidan sangat lemah pada kedua spesies, dengan *S.massa* memiliki IC_{50} 526,28 ppm dan *Ephydatia sp.* 5816,25 ppm. Kemungkinan rendahnya aktivitas antioksidan disebabkan karena rendahnya metabolit sekunder, dan dipengaruhi oleh kondisi perairan asal organisme. Organisme yang hidup di perairan yang lebih ekstrim cenderung memiliki lebih banyak metabolit sekunder untuk bertahan hidup yang meningkatkan potensi aktivitas antioksidan. Pulau Enggano dengan perairan yang relatif bersih,

memungkinkan *S.massa* dan *Ephydatia sp.* tidak menghasilkan metabolit sekunder dalam jumlah yang cukup untuk aktivitas antioksidan yang kuat.

Hasil uji toksisitas *S.massa* memiliki LC_{50} sebesar 647,352 ppm dan *Ephydatia sp.* sebesar 205,116 ppm. Kedua sampel memiliki kategori toksik dimana ketoksikan suatu ekstrak sampel mempengaruhi kegunaan ekstrak tersebut sebagai obat, dimana semakin rendah nilai LC_{50} semakin toksik ekstrak, maka akan semakin potensial ekstrak sebagai senyawa antikanker dan antioksidan.

Analisis fitokimia mengungkapkan keberadaan steroid pada *S.massa* pada alkaloid serta steroid pada *Ephydatia sp.* Senyawa kelompok alkaloid dan steroid memiliki hasil yang positif pada *S.massa*, namun untuk senyawa steroid tidak teridentifikasi adanya senyawa tersebut pada uji GC-M. Hal ini dikarenakan senyawa steroid hadir dalam konsentrasi yang sangat kecil sehingga tidak terdeteksi oleh alat GC-MS. Selain itu, pengujian fitokimia secara kualitatif juga memiliki kekurangan karena hanya mendeteksi senyawa melalui perubahan warna atau keadaan fisik saat ditambahkan dengan pereaksi.

Analisis GC-MS mengungkapkan dominasi senyawa bioaktif dalam bentuk eter, asam lemak dan lipid pada kedua sampel yang memiliki potensi farmakologis seperti antioksidan, antikanker, antiinflamasi dan antimikroba. Keberadaan eter dan asam lemak yang mendominasi diduga dapat menyebabkan lemahnya kadar aktivitas antioksidan dari *S.massa* dan *Ephydatia sp.* Beberapa kelompok dari asam lemak dan eter diduga memiliki efek toksik dan berpengaruh terhadap pengujian BSLT.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil „alamin, segala puji dan syukur senantiasa penulis haturkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayahnya, sehingga dapat mengantarkan penulis hingga titi pencapaian yang luar biasa dalam pengerjaan dan penyelesaian skripsi ini guna memperoleh gelar sarjana di bidang Ilmu Kelautan. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita semua, Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat dan seluruh pengikut beliau yang senantiasa istiqomah untuk menjalankan perintah Allah SWT.

Pada kesempatan yang sangat berbahagia ini, penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan terima kasih yang sangat luar biasa dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang turut andil dalam memberikan dampak yang sangat positif bagi perjalanan studi penulis selama berada di Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya ini kepada :

- **Allah SWT** yang telah memberikan semua nikmat akal, pikiran, kesehatan serta keselamatan kepada seluruh umat manusia yang berada di muka bumi ini, termasuk penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan karya tulis ini.
- **Nabi Muhammad SAW**, walaupun belum pernah bertemu tetapi mukjizat yang beliau tinggalkan begitu luar biasa, sehingga setiap umat muslim di seluruh dunia dapat menikmati keindahan mukjizat beliau hingga saat ini, termasuk penulis yang selalu kagum terhadap ciptaan Allah SWT yang satu ini.
- **Ayah Supriyanto**, ayah terimakasih banyak telah banyak mengajarkan rizqy begitu banyak hal yang sangat luas biasa. Ayah selalu memberikan support yang begitu luar biasa untuk rizqy sehingga rizy bisa berada di titik sekarang. Berkat ayah, rizqy tau apa artinya hidup tanpa harus bergantung pada orang lain.
- **Ibu Meriyanti**, ibu ku, surgaku, mas berterima kasih karna ibu sudah melahirkan dan membesarkan mas, walaupun ibu tidak melihat

langsung proses pertumbuhan mas saat masa-masa SMA hingga Kuliah ini. Tapi mas selalu bangga punya ibu yang hebat dan selalu ada untuk anak-anaknya, khususnya mas yang selalu buat ibu repot.

- **M. Rafie Ananda Supriyanto** adek ku sayang, terima kasih atas semua dukungan yang adek kasih untuk mas, maaf mas belum bisa jadi kakak yang baik untuk adek. Adek semangat selalu sekolahnya, yang rajin dan harus bisa sampai jenjang sarjana.
- **Pakde Gunadi**, *support system* yang sangat luar biasa bagi iqy, pakde makasih banyak untuk semua waktu, tenaga, dan uangnya untuk selalu baut iqy bahagia. Mohon maaf iqy belum bisa jadi ponakan yang baik untuk pakde.
- **Mamak Sopiah (almh)**, alhamdulillah mamak sudah tidak sakit lagi sekarang, iqy bakal selalu doain mamak dari sini. Mak sekarang iqy biso Sarjana, itu kan yang pengen mamak liat dulu tapi tidak bisa kesampaian. Iqy janji bakal jadi anak yang baik dan selalu nutur kata ayah ibu.
- **Bude Maryati**, bude yang berasa ibu sendiri, sudah mau direpotin ngurus iqy dari bayi sampai sekarang, selalu ngasih semangat. Berkat bude iqy bisa merasakan kasih sayang seorang ibu yang utuh yang tidak iqy dapet dari SMA sampai Kuliah.
- **My Cousin** Mami, Olen, Ota, Opi. Terima kasih untuk semua yang kalian berikan untuk iqy, dukungan moril dan semua canda tawa dari iqy masih bayi sampai sekarang yang bakal selalu iqy inget sampai selamanya. Iqy merasa mempunyai 4 orang kakak-kakak perempuan yang baik dan selalu ada untuk iqy. Terima kasih banyak kakak kuu.
- **Cousin in Law** Papi, Kak Ipan dan Kak Chan, terima kasih banyak sudah memaklumi sifat iqy yang sering ganggu kalian, iqy senang sekali punya abang-abang yang peduli sama iqy. Terima kasih banyak abang kuu.
- **Bapak Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc** Kipe sangat bersyukur karna dipertemukan dengan bapak, semua jasa bapak akan selalu kipe ingat. Bapak terima kasih banyak atas semua ilmu, pengalaman dan

pengajarannya, terkhusus pada proses penyelesaian Tugas Akhir kipe. Kipe selalu berdoa agar bapak sekeluarga selalu diberikan kesehatan, umur yang panjang, kelancaran dalam hidup, dan rezeki yang berlimpah. Semoga Allah SWT yang membalas semua kebaikan bapak selama ini. Aamiin yaa robbal alamin.

- **Bapak Dr. Melki, S.Pi., M.Si**, terima kasih banyak bapak atas semua ilmu, pengajaran dan pengalaman yang bapak berikan kepada kipe, kipe sangat bersyukur dipertemukan dengan Pembimbing Tugas Akhir yang baik seperti bapak. Pengalaman selama di Pulau Enggano bersama bapak tidak akan pernah kipe lupakan. Kipe selalu berdoa semoga bapak dan keluarga selalu diberikan kesehatan, kelancaran, umur yang panjang dan rezeki yang berlimpah. Mohon maaf kipe belum bisa membalas jasa-jasa bapak selama ini, semoga Allah SWT yang membalas semua apa-apa yang telah bapak berikan kepada kipe. Aamiin yaa robbal alamin.
- **Bapak Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si**, terima kasih banyak bapak atas semua masukan dan saran yang bapak berikan mulai dari rizqy ingin melakukan kerja praktek walaupun tidak jadi, tetapi rizqy paham dengan apa yang bapak jelaskan. Dan sekarang menjadi dosen penguji rizqy yang masukan dan sarannya begitu luar biasa sehingga Tugas Akhir rizqy menjadi lebih baik lagi. Semoga Allah SWT yang membalas segala yang bapak berikan kepada rizqy. Aamiin yaa robbal alamin.
- **Bapak Dr. Hartoni, S.Pi., M.Si**, terima kasih banyak bapak atas semua saran dan masukannya sehingga Tugas Akhir rizqy menjadi lebih baik lagi, semoga bapak dan keluarga selalu diberikan kesehatan, umur yang panjang, dan rezeki yang berlimpah. Terima kasih banyak bapak dan mohon maaf rizqy tidak dapat membalas segala kebaikan bapak, semoga Allah SWT yang membalasnya kelak bapak. Aamiin yaa robbal alamin.
- **Ibu Dr. Riris Aryawati**, ibuu terima kasih banyak atas semua pengalaman, ilmu, dan ajaran yang sangat luar biasa. Ibu menjadi sosok

ibu yang sangat baik dan sangat peduli kepada semua anak akademiknya. Ibu selalu perhatian apabila anak akademiknya ada yang bermasalah, ibu menjadi seorang ibu kipe di kampus. Terima kasih banyak ibu atas semuanya, semoga Allah selalu memberikan ibu dan keluarga kesehatan, umur yang panjang, dan rezeki yang berlimpah. Aamiin yaa robbal alamin.

- **Bapak T. Zia Ulqodry, Ph.D**, bapak banyak sekali jasanya untuk kipe, kipe sangat terbantu karna bapak. Bapak ndak perlu pusing lagi mikirin kipe yang belum lulus-lulus suliet waktu itu, karna bantuan bapak dan doa dari bapak sekarang kipe bisa berada di tahap ini pak. Terima kasih banyak atas arahan, ilmu dan semua yang bapak berikan sewaktu dari Kajur hingga sekarang menjadi Kepala Laboratorium Bioekologi Kelautan. Pak Zia *the best lecturer*. どうもありがとうございます
- **Keluarga Cemara**, Ibu Ellis, kak Amanda, Attar, Raja, Ayu dan Heqi, terima kasih banyak untuk semua kebersamaan kita selama ini, kipe jadi tau bagaimana rasanya memiliki keluarga yang bukan sedarah tetapi solidaritasnya melebihi keluarga yang sedarah. Semoga kalian semua selalu diberikan kesehatan, umur yang panjang, dan rezeki yang berlimpah. Aamiin yaa robbal alamin. Jangan lupa yaa sama kipe yang lucu ini ☺
- **Bapak Ibu Dosen Jurusan Ilmu Kelautan Unsri**, rizqy hanya bisa berdoa semoga bapak ibu selalu diberikan kesehatan, rezeki, dan kelancaran di segala urusan. Terima kasih banyak bapak ibu atas semua dedikasinya selama ini.
- **Babe Marsai**,babe terima kasih banyak karna babe banyak sekali membantu kipe dalam segala urusan surat-menyurat dan segala pemberkasan, semoga babe selalu sehat, panjang umur, dan bahagia selalu. Menyala babe kuu ☀
- **Pollux 2020**, keluarga ku sedari awal kuliah, tanpa kalian mungkin aku tidak bisa berada di tahap ini, sehat selalu teman-teman ku. Jia you !
- **Asisten Laboratorium Bioekologi 2019, 2020, 2021, 2022** support yang selalu luar biasa, menyala bioeko kuuu.....terima kasih abang

kakak, teman-teman, adik-adik yang selalu memberikan dukungan dan hiburan selama kipe masuk ke keluarga bieke. Terima kasih banyak sayang sayang ku, mohon maaf kalau selama kita bersama kipe suka bikin kalian kesal dan tingkah laku kipe yang buat kalian jengkel, kipe mohon maaf yang sebesar-besarnya. Tolong jangan lupakan kipe yaaaa Lop u semua.

- **Tim Riset Enggano**, Bang Redho, Yunus, Raja, Attar, Devi, Lala, Ica, Enjel, Nopri, Vivi, Rinanda, Ceri, Syifa, Devi, Ajay, dan Qintar. Terima kasih banyak atas bantuan selama pra, di dan pasca lapangan. Terima kasih sudah membantu kipe dalam pengambilan spons yang harus jalan sejauh 5km karna perahunya kandas akibat air surut, terima kasih sudah mencari dan mengambil spons kipe. Tujuan kita sekarang adalah Enggano *with Plane* ayo terbang bersama Susi Air.
- **Pokkux**, Kinan, Raja, Attar, Okin, Tamiya, Indim, lalak, Ceri, Mili, Megalodon, Mbak Dep, Uti dan Desni, banyak hal yang mau kipe tuliskan disini tapi ini sudah masuk lembar ke 5 jadi singkat aja ya, makasih banyak untuk semua suka duka dan canda tawa kita selama ini, makasih banyak ya karna kita pernah solid sekali terkena covid secara serempak, kalau mau diceritain semuanya nambah lagi halaman ini. Intinya terima kasih banyak gais sudah mau menerima kipe di sini, menjadi teman bahkan sahabat kipe. Kipe sangat bersyukur mempunyai kalian saat kuliah ini. Ayo kita wujudkan semua wacana kita yang belum terwujud. Lop u ol
- **Rizqy Pramudhya AS**, kepada diriku sendiri, makasih yaa udah mau berjuang akhirnya bisa sampai ditahap ini, masih panjang perjuangan dan terus semangat diriku, jangan pernah nyerah yaa, istirahat boleh tapi harus terus bangkit. IBADAHNYA DI KENCENGIN LAGI !!!

KATA PENGANTAR

Segala puji dan rasa syukur senantiasa penulis ucapkan kehadirat Allah SWT. atas semua limpahan rahmat, karunia dan taufik-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul “**Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Aktif dari Ekstrak Spons *Stylissa massa* dan *Ephydatia sp.* di Perairan Pulau Enggano, Bengkulu**”.

Shalawat dan salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu dalam proses penelitian dan penulisan skripsi penelitian ini hingga selesai, terkhusus kepada bapak Dr. Rozirwan, S. Pi., M. Sc dan Bapak Dr. Melki, S.Pi., M.Si selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu dalam pengarahan proses penelitian dan penulisan skripsi penelitian dari awal hingga selesai sehingga dapat berjalan dengan lancar. Semoga hasil dalam skripsi penelitian ini dapat memberikan informasi ilmu pengetahuan bagi para pembaca khususnya mahasiswa-mahasiswi Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Saya menyadari bahwa dalam proses penelitian dan penulisan skripsi ini, masih terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki. Setiap tahapan masih membutuhkan penyempurnaan lebih lanjut. Saya mengharapkan kritikan dan saran yang membangun untuk membantu saya meningkatkan kualitasnya. Saya siap menerima masukan dengan senang hati dan terbuka untuk memperbaiki hasil penelitian ini menjadi lebih baik lagi.

Indralaya, Juli 2024



Rizqy Pramudhya AS
NIM. 080511182025014

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
RINGKASAN	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat	5
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Spons.....	6
2.2 Deskripsi dan Klasifikasi.....	7
2.2.1 <i>Stylissa massa</i>	7
2.2.2 <i>Ephydatia sp</i>	8
2.3 Morfologi Spons.....	8
2.4 Habitat Spons	9
2.5 Radikal Bebas.....	9
2.6 Antioksidan	10
2.6.1 Uji Aktivitas Antioksidan.....	10
2.6.2 <i>IC₅₀ (Inhibition Concentration 50)</i>	11
2.7 Uji Toksisitas.....	12
2.7.1 Metode BSLT	12
2.7.2 <i>LC₅₀ (Lethality concentration 50)</i>	13

2.8 Uji Fitokimia	14
2.8.1 Alkaloid.....	14
2.8.2 Flavonoid.....	14
2.8.3 Saponin.....	15
2.8.4 Tanin	15
2.9 GC-MS (<i>Gas Chromatography Mass Spectrofotometry</i>)	16
III METODOLOGI.....	17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Prosedur Penelitian.....	19
3.3.1 Pengambilan Sampel dan Preparasi Sampel.....	20
3.3.2 Proses Ekstasi Sampel	20
3.3.3 Uji Antioksidan	21
3.3.3.2 Pembuatan Larutan DPPH 0,1 μ M.....	21
3.3.3.4 Pengujian Larutan Blanko DPPH	22
3.3.4 Uji BSLT	22
3.3.4.2 Penetasan <i>Artemia salina</i> L	22
3.3.4.3 Preparasi Larutan Uji dan <i>Brine Shrimp Lethality Test</i>	23
3.3.5 Uji Fitokimia	24
3.3.5.2 Uji Alkaloid.....	24
3.3.6 Uji GC-MS	25
3.4 Analisis Data	25
3.4.1 Perhitungan Susutan Pengeringan	25
3.4.2 Perhitungan Rendemen Ekstrak.....	25
3.4.3 Perhitungan Persentase Inhibisi Antioksidan.....	26
3.4.4 Perhitungan Nilai IC ₅₀	26
3.4.5 Persentase Mortalitas.....	27
3.4.6 Nilai LC ₅₀	28
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Parameter Kualitas Perairan	29
4.2 Deskripsi dan Habitat <i>Stylissa massa</i> dan <i>Ephydtia sp.</i>	30
4.2.1 Deskripsi dan Habitat <i>Stylissa massa</i>	30
4.1.2 Deskripsi dan Habitat <i>Ephydatia sp</i>	32
4.3 Hasil Ekstrasi dan Rendemen <i>Stylissa massa</i> dan <i>Ephydatia sp</i>	33
4.4 Aktivitas Antioksidan <i>Stylissa massa</i> dan <i>Ephydatia sp</i>	34
4.5 Hasil Skrinning Toksisitas <i>Stylissa massa</i> dan <i>Ephydatia sp</i>	35
4.6 Skrinning Fitokimia <i>Stylissa massa</i> dan <i>Ephydatia sp</i>	37
4.6.1 <i>Stylissa massa</i>	37

4.6.2 <i>Ephydatia sp.</i>	39
4.7 Analisis Senyawa Aktif dengan Metode GC-MS.....	40
4.7.1 Ekstrak Etanol <i>Stylissa massa</i>	40
4.7.2 Ekstrak Etanol <i>Ephydatia sp</i>	43
V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan Bahan di Lapangan	17
2. Alat dan Bahan di Laboratorium	18
3. Perhitungan Pembuatan Konsentrasi Larutan Uji Toksisitas	23
4. Karakteristik Nilai IC ₅₀	26
5. Kategori nilai % Mortalitas	27
6. Kategori konsentrasi LC ₅₀	28
7. Parameter perairan	29
8. Nilai penyusutan ekstrak sampel	31
9. Aktivitas antioksidan	33
10. Toksisitas <i>Stylissa massa</i>	34
11. Toksisitas <i>Ephydatia sp.</i>	35
12. Analisis golongan senyawa pada uji fitokimia ekstrak <i>Stylissa massa</i>	36
13. Analisis golongan senyawa pada uji fitokimia ekstrak <i>Ephydatia sp.</i>	37
14. Analisis GC-MS ekstrak <i>Stylissa massa</i>	39
15. Analisis GC-MS ekstrak <i>Ephydatia sp.</i>	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir	4
2. <i>Stylissa massa</i>	7
3. <i>Ephydatia sp.</i>	8
4. Peta lokasi penelitian	17
5. Prosedur penelitian	19
6. <i>Stylissa massa</i>	30
7. <i>Ephydatia sp.</i>	31
8. Grafik Kromatografi GC-MS dari ekstrak <i>Stylissa massa</i>	38
9. Grafik kromatografi GC-MS dari ekstrak <i>Ephydatia sp.</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran.	Halaman
1. Pengambilan sampel.....	52
2. Proses penanganan sampel	52
3. Berat ekstrak kental	53
4. Uji toksisitas	54
5. Perhitungan.....	54
a. Susutan pengeringan.....	54
b. Rendemen ekstrak	55
c. Penimbangan bahan uji antioksidan	55
d. Penimbangan bahan uji toksisitas.....	58
6. Pengolahan data.....	61
a. Pengolahan data LC ₅₀	61
b. Pengolahan data IC ₅₀	62
7. Senyawa Hasil Skrining GC-MS.....	68

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Enggano terletak di sebelah barat Pulau Sumatera dan secara geografis berada di wilayah perairan Samudera Hindia pada posisi $102^{\circ}05''$ hingga $102^{\circ}25''$ BT dan $5^{\circ}17''$ sampai $5^{\circ}31''$ L. Pulau Enggano berjarak kurang lebih 110 mil laut dari Pelabuhan Pulau Baai Kota Bengkulu (Wilopo *et al.* 2021). Menurut Hamidy *et al.*, (2017) potensi biota laut di Pulau Enggano ini sangat besar, termasuk berbagai jenis spons laut yang memiliki senyawa bioaktif dengan berbagai manfaat. Sankar *et al.* (2017) spons menjadi salah satu invertebrata yang penting mengingat prospekif pengembangan farmasi, karena diketahui spons dapat menghasilkan metabolit sekunder bioaktif.

Spons menjadi salah satu biota laut yang berada di perairan Pulau Enggano akan tetapi masih sedikit sekali literatur yang menyebutkan dengan jelas jenis dari spons yang berada di perairan Pulau Enggano. Ananda *et al.* (2019) menyatakan bahwa keanekaragaman jenis spons pada suatu habitat umumnya ditentukan oleh kondisi perairan yang jernih dan tidak memiliki arus kuat, sebaran spons dapat ditemukan pada setiap kondisi kedalaman yang berbeda dengan tingkat kecerahan yang cukup untuk pertumbuhannya. Terdapat 15.000 spesies spons di seluruh dunia dan sekitar 45% senyawa bioaktif ditemukan pada spons. Ratih *et al.* (2019) menyebutkan jika kandungan metabolit sekunder dari spons diketahui mampu menangkal dan menghambat bakteri patogen pengganggu.

Penelitian mengenai spons perlu dilakukan karena selain untuk mengetahui keragaman jenis yang ada, juga dapat digunakan untuk mengetahui potensi dari perairan tersebut berdasarkan spons yang ditemukan. Diduga spons mempunyai potensi senyawa bioaktif yang saat ini banyak digunakan oleh industri farmasi. Penelitian yang dilakukan oleh Leon *et al.* (2022) menyebutkan beberapa senyawa bioaktif yang terkandung dalam spons diantaranya adalah antibakteri, dan antibiotik. Selain itu menurut Lumempow *et al.* (2023) spons juga mengandung senyawa bioaktif yang persentasenya lebih besar jika dibandingkan dengan senyawa-senyawa yang dihasilkan tumbuhan darat, dimana spons memiliki senyawa bioaktif sebagai antikanker.

Peguajian kadar antioksidan terhadap spons masih sedikit sekali dilakukan khususnya pada spons dengan jenis *Stylissa massa* dan *Ephydatia sp.* dan pengujian tersebut sangat bermanfaat untuk mengetahui kandungan senyawa bioaktif pada ekstrak spons khususnya jenis *S. massa* dan *Ephydatia sp.* Antioksidan merupakan senyawa atau molekul yang berperan dalam menstabilkan radikal bebas melalui donor elektron dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas. Antioksidan alami dapat diperoleh dari tumbuh-tumbuhan atau buah-buahan yang mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid dan fenolik yang berguna sebagai penangkap radikal bebas (Nur *et al.* 2019).

Sibarani *et al.* (2020) menyatakan bahwa metode uji antioksidan yang digunakan salah satunya adalah metode peredaman radikal bebas DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). Metode ini memerlukan sedikit sampel, sederhana, mudah, cepat dan peka untuk mengevaluasi antioksidan dari senyawa bahan alam (Sibarani *et al.* 2020). Uji DPPH adalah metode terkenal yang sering digunakan karena sederhana, memiliki biaya rendah, membutuhkan sedikit keterampilan operator, dan menggunakan spektrofotometer sederhana. Telah diterapkan untuk mengukur aktivitas antioksidan dalam makanan, ekstrak tumbuhan, dan minuman menggunakan standar antioksidan (Menezes *et al.* 2021).

Uji toksisitas merupakan uji untuk mengamati aktivitas farmakologi suatu senyawa yang terjadi dalam waktu singkat setelah terpapar atau pemberian dalam dosis tertentu. Prinsip uji toksisitas adalah bahwa komponen bioaktif selalu bersifat toksik jika diberikan dengan dosis tinggi dan menjadi obat pada dosis yang rendah (Jelita *et al.* 2020). Uji toksisitas diperlukan untuk menilai keamanan bahan yang dipakai sebagai obat, suplemen ataupun makanan. Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui aktivitas toksik dari suatu ekstrak atau senyawa bahan alam adalah *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) (Sari *et al.* 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Senyawa antioksidan merupakan substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak. Antioksidan yang dihasilkan tubuh manusia tidak cukup untuk melawan radikal bebas, untuk itu tubuh memerlukan asupan antioksidan dari luar.

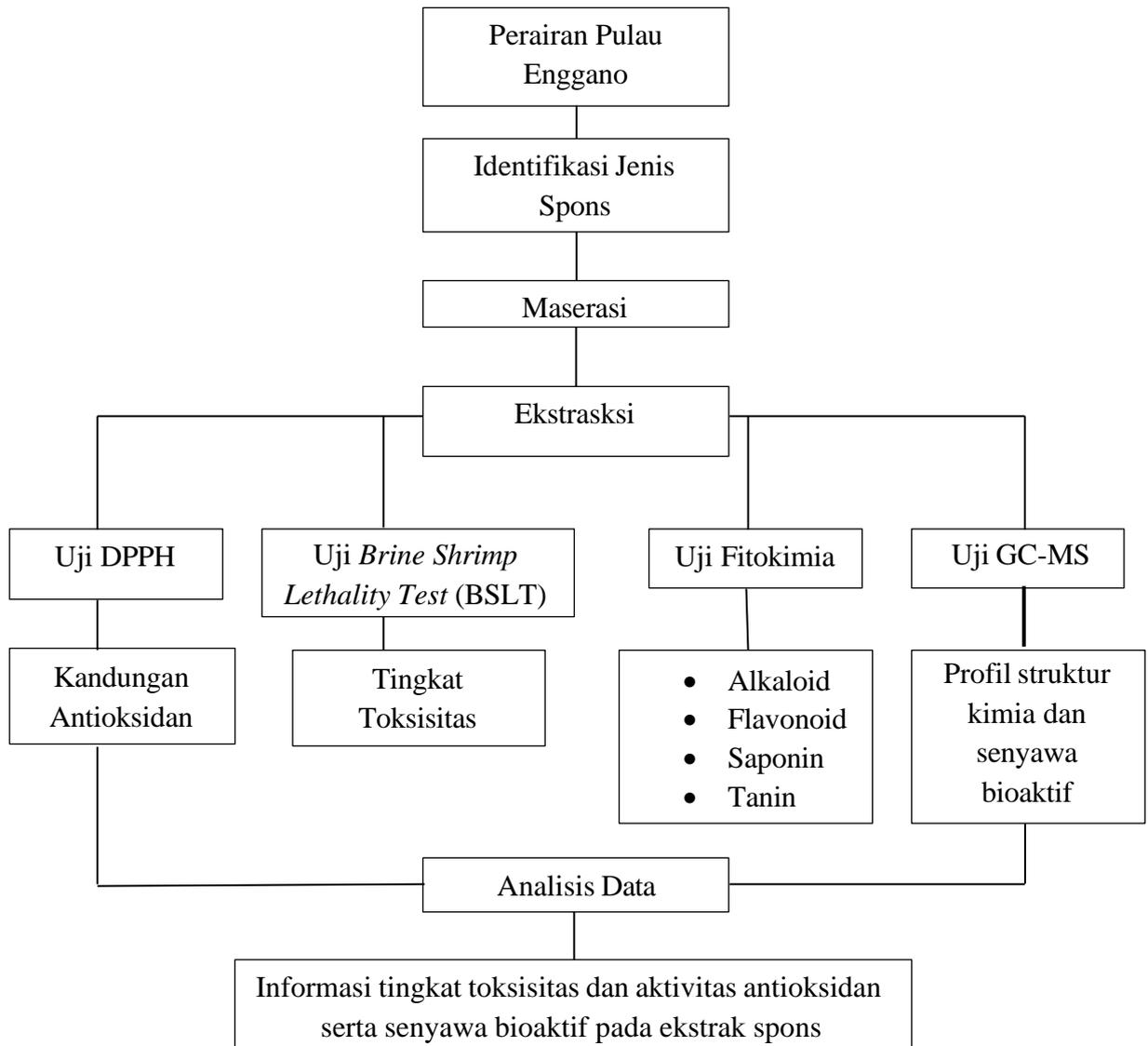
Sifat toksik yang terdapat pada sebuah biota sangat berpengaruh pada biota tersebut. Uji toksisitas sangat penting untuk mengetahui seberapa besar tingkat racun yang ada pada sebuah biota sehingga masih aman untuk keberlangsungan hidup biota itu sendiri maupun pemanfaatan biota tersebut khususnya dalam bidang farmakologi. Lesdiana *et al.* (2021) menyatakan bahwa prinsip uji toksisitas adalah bahwa komponen bioaktif selalu bersifat toksik jika diberikan dengan dosis tinggi dan menjadi obat pada dosis rendah. Uji toksisitas digunakan untuk mengetahui pengaruh racun yang dihasilkan oleh dosis tunggal dari suatu campuran zat kimia pada hewan coba sebagai uji pra skrining senyawa bioaktif.

Salah satu metode awal untuk uji sitotoksik adalah *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). BSLT merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk pencarian senyawa anti kanker baru yang berasal dari tanaman. Metode BSLT telah terbukti memiliki korelasi dengan aktivitas antikanker. Selain itu, metode ini juga mudah dikerjakan, murah, cepat, dan cukup akurat. Senyawa aktif yang berperan bioaktif yang digunakan dalam dunia pengobatan ialah senyawa metabolit sekunder (Merlin, 2020).

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian bahwa :

1. Bagaimana aktivitas antioksidan pada ekstrak spons *Stylissa massa* dan *Ephydatia sp.* dengan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) dari perairan Pulau Enggano ?
2. Bagaimana kadar toksisitas pada ekstrak spons dengan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) ?
3. Bagaimana profil struktur kimia yang terdapat pada ekstrak spons yang dilakukan dengan uji GC-MS ?

Berikut kerangka pikir yang disajikan dalam diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisis aktivitas antioksidan pada ekstrak spons *Stylissa massa* dan *Ephydatia sp.* dengan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) di perairan Pulau Enggano.
2. Menganalisis kandungan tingkat toksisitas pada ekstrak spons dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) di perairan Pulau Enggano.
3. Menganalisis profil struktur kimia yang terdapat pada ekstrak spons yang dilakukan dengan uji GC-MS

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa informasi mengenai aktivitas antioksidan pada ekstrak spons dengan menggunakan metode DPPH serta pengujian tingkat toksisitas pada ekstrak spons dengan menggunakan metode BSLT yang berasal dari perairan Pulau Enggano sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia Y, Iskandar D. 2020. Uji efektivitas ekstrak biji Lamtaro (*Leucaena leucocephala*) sebagai insektisida terhadap kecoa Amerika (*Periplaneta americana*). *Riset Kimia* Vol. 11(2) : 74
- Adibi S, Nordan H, Ningsih SN, Kurnia M, Evando, Rohiat S. 2017. Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak daun *Strobilanthes crispus* bi (keji beling) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Pendidikan dan Ilmu Kimia* Vol. 1(2): 150
- Amin A, Wunas J, Anin YM. 2015. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol *klika faloak* (*Sterculia quadrifida* R.Br) dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). *Fitofarmka Indonesia* Vol. 2(2) : 111-114
- Ananda NN, Efriyeldi, Thamrin. 2019. Keanekaragaman jenis dan sebaran spons di wilayah pesisir pulau Kasiak, Kabupaten Pariaman, Provinsi Sumatera Barat. *Asian Journal of Aquatic Scieces* Vol. 2(2): 162-169
- Andriani D, Murtisiwi L. 2018. Penetapan kadar fenolik total ekstrak etanol bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan spektrofotometri UV VIS. *Cendekia Journal of Pharmacy* Vol. 2(1): 32-91
- Angela A, Marzuki I. 2021. Kapasitas bioadsorpsi bakteri simbiosis spons laut terhadap kontaminan logam berat. *Riset Kimia* Vol. 7(1): 12-22
- Apu AS, Bhuyan SH, Khatun F, Liza MS, Matin M, Hossain MF. 2013. Assessment of cytotoxic activity of two medicinal plants using brine shrimp (*Artemia salina*) as an experimental tool. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* Vol. 4(3) : 1125-1130.
- Arianty D, Mahmud NA, Ernawati. 2024. Karakteristik kimia dan mikrobiologis cuka kurma jensi Khalas (*Phoenix dactylifera*). *Teknologi Hasil Pertanian* Vol. 17(1): 70-86
- Astuti S. 2008. Isoflavon kedelai dan potensinya sebagai penangkap radikal bebas. *Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian* Vol. 13(2): 126-136
- Ayuhecaria N, Saputera MMA, Niah R. 2020. Penetapan kadar fenolik total ekstrak batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.) menggunakan spektrofotometri UV-Visible. *Insan Farmasi Indonesia* Vol. 3(1): 132-141
- Choi, JM, Lee, EO, Lee, HY. 2007, Identification of campesterol from *Chrysanthemum coronarium* L. and its antiangiogenic activities., *Phytother Res* Vol. 21(2): 954-959.

- Dewantara LAR, Ananto AD, Andayani Y. 2021. Penetapan kadar fenolik total ekstrak kacang panjang (*Vigna unguiculata*) dengan metode spektrofotometri UV-Visible. *Ilmu Kefarmasian* Vol. 2(1): 13-20
- Dewi SR, Ulya N, Argo BD. 2018. Kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Rona Teknik Pertanian* Vol. 11(1): 4
- Dona R, Furi M, Suryani F. 2020. Penentuan kadar total fenolik, total flavonoid dan uji aktivitas antioksidan dari ekstrak dan fraksi daun Karamunting (*Rhodoyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk). *Penelitian Farmasi Indonesia* Vol. 9(2): 72-79
- Evangelene S, Uthandi S. 2022. Bioactive metabolites of nodule associated microbes for enhanced drought tolerance and biocontrol control activity in horsegram. *International Journal of Plant and Soil Science* Vol. 34(18): 216-227
- Fakriah, Kurniasih E, Adriana, Rusydi. 2019. Sosialisasi bahaya radikal bebas dan fungsi antioksidan alami bagi kesehatan. *Hasil-hasil Penerapan IPTEKS Dan Pengabdian Kepada Masyarakat* Vol. 3(1): 1-7
- Fidayat, Lestari F, Nugraha AH. 2021. Keanekaragaman spons pada ekosistem padang lamun di perairan Malang Rapat, Kabupaten Bintan. *Akuatiklestari* Vol. 4(2): 71-83
- Fristiohady A, Haruna LA. 2020. Potensi spons laut sebagai anti kanker payudara. *Mandala Pharmacopon Indonesia* Vol. 6(1): 30-51
- Gupta V, Tyagi S, Tripathi R. 2023. Hexadecanoic acid methyl ester, a potent hepatoprotective compound in leaves of *Pistia stratiotes* L. *The Applied Biology and Chemistry* Vol. 4(4): 118-120
- Haris A, Nurafni, Lestari DN, Hasania M. 2019. Keanekaragaman dan komposisi jenis sponge (Porifera : Demospongiae) di *Reef flat* Pulau Barranglombo. *Torani* Vol. 3(1): 26-36
- Harlan J. 2018. Analisis Regresi Linier. Depok : Gunadarma. 118 hal.
- Hartanto ES, Silitonga RF. 2018. Ekstraksi asam miristat asal Biki Pala (*Myristica fragrans houtt*) dan limbah industri olahannya. *Agro-Based Industry* Vol. 35(1): 38-45
- Haryati D, Widiyantoro A, Ardiningsih P. 2019. Karakterisasi senyawa steroid dari fraksi oromentana Bunga Nusa Indah (*Mussaenda erythtopylla*) dan aktivitas sitotoksiknya terhadap sel kanker payudara MCF-7. *Kimia Khatulistiwa* Vol. 8(2): 67-72

- Ihsan M, Batubara UM, Riany H, Susilawati IO, Sumarsono T. 2016. Studi zooplankton di Danau Teluk Kota Jambi. *Bio-Site* Vol. 2(1): 46-51
- Inzaghi A, Suhaeni, Hasrianti. 2022. Keanekaragaman jenis porifera di kawasan budidaya rumput laut perairan Desa Lare-lare Kecamatan Bua Kabupaten Luwu. *Cokroaminoto Journal of Biological Science* Vol. 4(1): 1-9
- Iriani PR, Hadisaputri YE. 2018. Artikel tinjauan : aktivitas antikanker spons laut kelas Hexactinellida. *Farmaka* Vol. 16(2): 347-352
- Iskandar AFA, Santoso U, Supriyadi. 2023. Chemical characteristics of Waru lead (*Hibiscus tiliaceus*) as food packaging material. *Indonesian Food and Nutrition Progress* Vol. 20(2): 72-78
- Kasitowati, R. D, Yamindago A, Safitri M. 2017. Potensi antioksidan dan skrining fitokimia ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata*, Pilang Probolinggo. *Fisheries and Marine Science* Vol. 1(1): 72-77
- Khaira K. 2010. Menangkal radikal bebas dengan antioksidan. *Saintek* Vol. 2(2): 183-187
- Khan IH, Javaid A. 2019. Antifungal, antibacterial and antioxidant components of ethyl acetate extract of quinoa stem. *Plant Protection* Vol. 3(3): 125-130
- Leon M, Presson J, Kolo SMD, Pardosi L. 2023. Uji aktivitas antibakteri fraksi dikloroetana (DCM) dari ekstrak bakteri SM10 bersimbiosis spons *Stylissa massa*. *Journal of Chemical Science and Application* Vol. 1(6-12)
- Lumempow FY, Yudistira A, Suoth EJ. 2023. Uji aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi spons *Stylissa carteri* yang diperoleh dari Pulau Manado Utara. *Pharmacy Medical* Vol. 6(1): 1-7
- Lung JKS, Destiani DP. 2017. Uji aktivitas antioksidan vitamin A, C, E dengan metode DPPH. *Farmaka* Vol. 15(1): 53-62
- Maisarah M, Chatri M, Advinda L, Violita. 2023. Characteristics and functions of alkaloid compounds as antifungals in plants. *Serambi Biologi* Vol. 8(2): 231-236
- Marzuki I, Ashari MI, Marzuki AA, Angela A. 2019. Aplikasi mikrosimbiosis spons laut sebagai biomaterial pereduksi toksisitas logam berat kromium. *Al-Kimia* Vol. 7(1): 67-75
- Marzuki I, Noor A, Nafie NL, Djide MN. 2014. Isolasi dan identifikasi bakteri simbiosis spons penghasil enzim amilase asal Pantai Melawai Balikpapan. *Ilmiah dr. Aloel Saboe* Vol. 1(2): 11-18

- Menezes BB, Lucas MF, Rafael D, Marcos AV, Marcelo BR. 2021. A critical examination of the DPPH method : Mistakes and inconsistencies in stoichiometry and IC₅₀ determination by UV-Vis spectroscopy. *Analytica Chimica Acta* Vol 1157 : 1-11
- Nasrudin, Wahyono, Mustofa, Susidarti RA. 2017. Isolasi senyawa steroid dari kulit akar Senggungu. *Ilmiah Farmasi* Vol. 6(3): 332-340
- Nguta JM, Mbaria JM, Gakuya DW, Gathumbi PK, Kabasa JD, Kiama SG. 2012. Evaluation of acute toxicity of crude plant extracts from Kenyan biodiversity using brine shrimp, *A. salina* L. (Artemiidae). *The Open Conference Proceedings Journal* Vol. 3 : 30-34.
- Ningrum R, Purwatnti E, Sukarsono. 2016. Identifikasi senyawa alkaloid dari batang Karamunting (*Rhodymyrtus tomentosa*) sebagai bahan ajar biologi untuk SMA kelas X. *Pendidikan Biologi Indonesia* Vol. 2(3): 231-236
- Novilda CA, Tutik, Marcellia S. 2022. Analisis senyawa metabolit sekunder ekstrak metanol kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) menggunakan metode GC-MS. *Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia* Vol. 11(2): 100-107
- Nur S, Sami FJ, Wilda R, Akbar A, Mutiara IAA. 2019. Koreksi antara kadar total flavonoid dan fenolik dari ekstrak dan fraksi daun Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.) terhadap aktivitas antioksidan. *Farmasi Galenika* Vol. 5(1): 33-42
- Nurjanah, Izzati L, Abdullah A. 2011. Aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif kerang pisau (*Solen* sp). *Ilmu Kelautan* Vol 16(3) : 119-124
- Patty SI, Akbar N. 2018. Kondisi suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut di perairan terumbu karang Ternate, Tidore dan sekitarnya. *Ilmu Kelautan Kepulauan* Vol. 1(2): 1-10
- Patty SI, Arfah H, Abdul MS. 2015. Zat hara (fosfat, nitrat), oksigen terlarut dan pH kaitannya dengan kesuburan di perairan Jikumerasa, Pulau Buru. *Pesisir dan Laut Tropis* Vol. 1(1): 43-50
- Patty SI, Huwae R, Kainama F. 2020. Variasi musiman suhu, salinitas dan kekeruhan air laut di perairan Selat Lembeh, Sulawesi Utara. *Ilmiah PLATAX* Vol. 8(1): 110-117
- Peteros NP, Uy MM. 2010. Antioxidant and cytotoxic activities and phytochemical screening of four Philippine medicinal plants. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 4(5) : 407-414.
- Pisera A, Manconi R, Silver PA, Wolfe AP. 2016. The sponge genus *Ephydatia* from the high-latitude middle eocene : environmental and evolutionary significance. *Springer* Vol. 90: 673-680

- Pratama AN, Busman H. Potensi antioksidan kedelai (*Glycine max L*) terhadap penangkapan radikal bebas. *Ilmiah Kesehatan Sandi Husada* Vol. 11(1): 497-504
- Presson J, Swasono RT, Matsjeh S, Putri MP, Zahra ZA, Pardosi L. 2021. Antimalaria activity of sesa sponge extract of *Stylissa massa* originating from waters of Rote Island. *Kimia Sains dan Aplikasi* Vol. 24(4): 136-145
- Puspita D, Wulandari TS, Wahyu FD, Rahardjo M. 2019. Analisis senyawa bioktif dalam minyak Sengkawang (*Shorea sumatrana*) dengan GC-MS. *Teknologi Pangan dan Gizi* Vol. 18(2): 64-73
- Rahmawati A, Muflihunna, Sarif LOM. 2015. Analisis aktivitas antioksidan produk sirup buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dengan metode DPPH. *Fitofarmaka Indonesia* Vol. 2(2): 97-101
- Rahmayanti, Putri SK, Fajarna F. 2016. Uji potensial kulit bawang bombay (*Allium cepa*) sebagai larvasida terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* *JESBIO* Vol. 5(1): 20
- Ratu K, Simbala H, Rotinsulu H. 2019. Uji aktivitas antimikroba ekstrak dan fraksi spons *Phyllospongia lanellosa* dari Perairan Tumbak, Minahasa Tenggara terhadap pertumbuhan mikroba *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Pharmacon* Vol. 8(4): 815-824
- Roro JA. 2008. Uji aktivitas antioksidan dari Daun Cengkeh (*Eugenia carrophyllus*) dengan metode DPPH. *Chem.Prog* Vol. 1(2): 111-116
- Rozaanah A, Febrianingsih RI, Larasati AO, Hadisaputri YE. 2023. Cultivation method optimization of demospongiae sponge and its symbiont bacteria. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy* Vol. 3(1): 33-41
- Rozirwan, Hananda H, Nugroho RY, Apri R, Khotimah NN, Fauziyah, Putri WAE, Aryawati R. 2023. Antioxidant activity, total phenolic, phytochemical content, and HPLC profile of selected mangrove species from Tanjung Api-Api port area, South Sumatra, Indonesia. *Tropical Journal of Natural Product Research* Vol. 7(7): 3482-3489
- Rozirwan, Muhtadi, Ulqodry TZ, Nugroho RY, Khotimah NN, Fauziyah, Putri WAE, Aryawati R, Mohamed CAR. 2023. Insecticidal activity and phytochemical profiles of *Avicennia marina* and *Excoecaria agallocha* leaves extract. *Indonesian Journal of Marine Science* Vol. 28(2): 148-160
- Rozirwan, Nanda, Nugroho RY, Diansyah G, Muhtadi, Fauziyah, Putri WAE, Agussalim A. 2023. Phytochemical composition, total phenol content and antioxidant activity of *Anadara granosa* (Linnaeus, 1758) collected from

- the east coast of South Sumatra, Indonesia. *Baghdad Science Journal* Vol. 20(4): 1258-1265
- Rozirwan, Nugroho RY, Hendri M, Fauziyah, Putri WAE. 2022. Phytochemical profile and toxicity of extract from leaf of *Avicennia marina* (Frossk) Vierh collected in mangrove areas affected by port activities. *South Africa Journal of Botany* Vol. 150 : 903-919
- Sadarun B, Malaka MH, Wahyuni, Sahidin. 2017. Toksisitas akut senyawa metabolit sekunder dari spons laut *clathria sp.* *Pharmauho* Vol. 3(1): 6-9
- Sakaria FS, Haris A, Massiani A. 2018. Dampak sedimen terhadap sponge pada eksostim terumbu karang di Pulau Hoga dan sampela Kepulauan Wakatobi. *Torani* Vol. 2(1): 1-14
- Samirana PO, Jenie RI, Murti YB, Setyowati EP. 2022. Application of metabolomics on marine sponge and sponge-associated microorganisms. *Applied Pharmaceutical Science* Vol. 12(7): 18-33
- Sari AK, Ayuchecaria N. 2017. Penetapan kadar fenolik total dan flavonoid total ekstrak beras hitam (*Oryza sativa L*) dari Kalimantan Selatan. *Ilmu Ibnu Sina* Vol. 2(2): 327-335
- Sastrawan IN, Sangi M, Kamu V. 2013. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak Biji Adas (*Foeniculum vulgare*) menggunakan metode DPPH. *Ilmiah Sains* Vol. 13(2): 110-115
- Septiani NKA, Parwata IMO, Putra AAB. 2018. Penentuan kadar total fenol, kadar total flavonoid dan skrining fitokimia ekstrak etanol daun Gaharu (*Gyrinops versteegii*). *Matematika, Sains, dan Pembelajarannya* Vol. 12(1): 78-89
- Shaaban MT, Ghaly MF, Fahmi SM. 2021. Cultivation method optimization of demospongiae sponge and its symbiont bacteria. *Journal of Basic Microbiology* Vol. 61(6): 1-12
- Shiki PS, Perreira GN, Meneses Acd, Oliveira Dd, Lerin LA. 2022. Novozym 435 and lipozyme RM IM as biocatalysts for benzyl benzoate synthesis. *Biointerface Research in Applied Chemistry* Vol. 12(6): 8271-8284
- Sibarani SIM, Yudistira A, Mpila DA. 2020. Uji aktivitas antioksidan spons *Stylissa sp.* dengan menggunakan metode DPPH (1,1-defenil-2-pikrilhidrazil). *Pharmakon* Vol. 9(3): 419-424
- Sidabutar EA, Sartimbul A, Handayani M. 2019. Distribusi suhu, salinitas dan oksigen terlarut terhadap kedalaman di perairan Teluk Prigi Kabupaten Trenggalek. *Journal of Fisheries and Marine Reserch* Vol. 3(1): 46-52

- Sukarti, Risdawati, Illing I. 2023. Analisis kandungan senyawa kimia dari ekstrak kloroform daun Akar Bulu (*Merremia vitifolia*) menggunakan GC-MS. *Cokroaminoto Journal of Chemical Science* Vol. 5(2): 30-38
- Sumilat DA. 2017. Aktivitas spons laut *Lamellodysidea herbacea* dari perairan Malalayang, Manado. *LPPM Bidang Sains dan Teknologi* Vol. 4(1): 1-7
- Supriatna D, Mulyani Y, Rostini I, Agung MUK. 2019. Aktivitas antioksidan, kadar total flavonoid dan fenol ekstrak metanol kulit batang mangrove berdasarkan stadia pertumbuhannya. *Perikanan dan Kelautan* Vol. 10(2): 35-42
- Suryanto E, Wehantouw F. 2009. Aktivitas penangkap radikal bebas dari ekstrak fenolik Daun Sukun (*Artocarpus altilis* F.). *Chem. Prog* Vol. 2(1): 1-7
- Suryadini H. 2019. Uji parameter standar dan penapisan fitokimia pada daun steril kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm f.) Bedd) menggunakan ekstraksi bertingkat. *Farmasi Farmasyifa* Vol. 2(1): 40-51
- Suryowati T, Rimbawan, Damanik R, Bintang M, Handharyani E. 2015. Identifikasi komponen kimia dan aktivitas antioksidan dalam tanaman Torbangun (*Coleus amboinicus* L.). *Gizi Pangan* Vol. 10(3): 217-224
- Tengo NA, Bialangi N, Suleman N. 2013. Isolasi dan karakterisasi senyawa alkaloid dari daun Alpukat (*persea americana mill*). *Saintek* Vol. 7(1): 1-9
- Tristantini D, Ismawati A, Pradana BT, Jonathan JG. 2016. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimuspos elengi* L). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan*
- Varsha MS, Sethulakshmi M, Varghese KKJM, Thobias PA, Vinod K, Sreenath KR, Raju AK, Anto A, Prasad AR, Kingsly J, Parvathy MS, Sheeba KB, Raghunathan C, Gopalakrishnan A. 2021. Sponge fauna of the Lakshadweep Islands of India Ocean. *Journal of the Marine Biological Association of India* Vol. 63(1): 97-109
- Wantah EDL, Mangindaan REP, Losung F. 2018. Uji aktivitas larvasida dari beberapa ekstrak sponge terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Ilmiah Platax* Vol. 6(2): 83-88
- Warnasih S, Widiastuti D, Hasanah U, Ambarsari L, Sugita P. 2019. Aktivitas antioksidan dan flavonoid ekstrak biji kurma. *Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup* Vol. 19(1): 34-38
- Wilopo MD, Utami MAF, Santoso H, Harefa F, Permanda EE, Rahman ZA. 2021. Struktur komunitas terumbu karang di perairan desa Malakoni Pulau Enggano. *Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* Vol. 10(1): 214-226

- Wijaya DP, Paendong JE, Abidjulu J. 2014. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan dari daun nasi (*Phryniu capitatum*) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidarzil). *Mipa Unsrat* Vol. 3(1): 13
- Wijaya H, Novitasari, Jubaidah S. 2018. Perbandingan metode ekstraksi terhadap rendemen ekstrak daun rambai laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Manuntung* Vol. 4(1): 79-83
- Wirasati. 2019. Penetapan kadar fenolik total, flavonoid total, dan uji aktivitas antioksidan ekstrak daun benalu petai (*Scurrula atropurpurea* dans.) beserta penapisan fitokimia. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences* Vol. 4(1): 4