

**UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK SPONS *Xestospongia* sp. DARI PERAIRAN
BHINOR PAITON JAWA TIMUR TERHADAP BAKTERI PATOGEN**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

HERMALITA AZKIYAH SAKHI

NIM. H04219006

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Hermalita Azkiyah Sakhi
NIM : H04219006
Program Studi : Ilmu Kelautan
Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul : "UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK SPONS *Xestospongia* sp. DARI PERAIRAN BHINOR PAITON JAWA TIMUR TERHADAP BAKTERI PATOGEN". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 14 Desember 2022

Yang Menyatakan,



Hermalita Azkiyah Sakhi
NIM. H04219006

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA : HERMALITA AZKIYAH SAKHI
NIM : H04219006
JUDUL : UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK SPONS *Xestopongia* sp.
DARI PERAIRAN BINOR PAITON JAWA TIMUR
TERHADAP BAKTERI PATOGEN

Ini telah di periksa dan disetujui untuk di ujikan

Surabaya, 9 Desember 2022

Dosen Pembimbing 1



Mauludiyah, M.T
NUP. 201409003

Dosen Pembimbing 2



Dian Sari Maisaroh, S.Kel., M.Si
NIP. 198908242018012001

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Hermalita Azkiyah Sakhi ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 21 Desember 2022

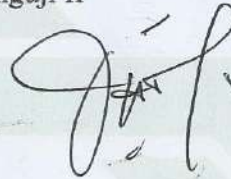
Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



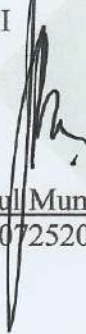
(Mauludiyah, M.T)
NUP. 201409003

Penguji II



(Dian Sari Maisaroh, S.Kel., M.Si)
NIP. 198908242018012001

Penguji III



(Misbakhul Munir, S.Si., M.Kes).
NIP.198107252014031002

Penguji IV



(Muhammad Yunan Fahmi, S.T, M.T)
NUP. 201409004

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



(Ulul Hamdani, M.Pd.)
NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300

E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Hermalita Azkiyah Sakhi
NIM : H04219006
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Ilmu Kelautan
E-mail address : sakhihermalita30@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK SPONS *Xestospongia* sp. DARI PERAIRAN BHINOR

PAITON JAWA TIMUR TERHADAP BAKTERI PATOGEN

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 11 Januari 2023

Penulis

(Hermalita Azkiyah Sakhi)

ABSTRAK

UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK SPONS *Xestospongia* sp. DARI PERAIRAN BHINOR PAITON JAWA TIMUR TERHADAP BAKTERI PATOGEN

Oleh:

Hermalita Azkiyah Sakhi

Spons merupakan hewan laut yang menempel pada terumbu karang yang memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri patogen melalui metabolit sekunder yang terbentuk pada dirinya. Proses pengambilan sampel spons di desa Bhinor Paiton Jawa Timur dilakukan di perairan PLTU dan masih dalam wilayah yang terdampak kegiatan PLTU. Telah didapat 3 sampel spons dari wilayah perairan tersebut. Hasil identifikasi menunjukkan spons yang ditemukan yakni masuk dalam spesies *Xestospongia hispida*, *Xestospongia muta*, dan *Xestospongia testudinaria*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak spons *Xestospongia* sp dan mengetahui hasil uji fitokimia ekstrak spons *Xestospongia* sp. Uji antibakteri menghasilkan zona hambat yang memiliki skala lemah hingga sedang, dengan lebar zona hambat berkisar 0 mm-9 mm. Sampel spons yang menghasilkan zona hambat paling tinggi ialah jenis spons *Xestospongia testudinaria*. Uji fitokimia yang dihasilkan yakni menunjukkan reaksi positif pada senyawa alkaloid yang diujikan dengan larutan *Dragendorff* serta HCL 1,1 N dan terbentuk endapan merah serta senyawa steroid yang diujikan dengan larutan *Liebermann-Burchad*, menghasilkan perubahan menjadi warna hijau. Sesuai dengan hasil perhitungan rata-rata dari rendemen sampel keseluruhan pada tabel 9 yakni 2%.

Kata kunci: Uji Antibakteri, Spons, Bakteri Patogen

ABSTRACT

TEST OF ANTIBACTERIAL OF *Xestospongia* sp. SPONGE EXTRACT FROM BINOR PAITON WATERS, EAST JAVA ON PATHOGEN BACTERIA

By:

Hermalita Azkiyah Sakhi

Sponges are marine animals that attach to coral substances are thought to have antibacterial potential against pathogenic bacteria through secondary metabolites that are formed in them. The sampling sponge process in Bhinor Paiton village, East Java, was carried the PLTU and is still in the area affected by PLTU activities. 3 samples of sponges have been obtained from these waters. After being identified, the identification results showed that the sponges were found to be included in the species *Xestospongia hispida*, *Xestospongia muta*, and *Xestospongia testudinaria*. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of *Xestospongia* sp. sponge extract and to determine the results of the phytochemical test of *Xestospongia* sp. The resulting antibacterial test was on a weak to moderate scale, with a wide zone of inhibition in the range of 0 mm-9 mm. The sponge sample that produced the highest inhibition zones was the *Xestospongia testudinaria* sponge. The resulting phytochemical test showed a positive reaction to alkaloid compounds for reaction use the solution *Dragendorff* and HCL 1,1 N can see red sludge and steroid compounds for reaction use the solution *Liebermann-Burchad*, we can see for the change color like a green. From the rendement calculating average yield of the overall sample yield is pure for table 9 is 2%.

Keywords: Antibacterial Test, Sponge, Pathogenic Bacteria

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	I
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	II
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	III
PERNYATAAN KEASLIAN	IV
ABSTRAK.....	V
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR GAMBAR	XI
BAB I.....	12
PENDAHULUAN.....	12
1.1 Latar Belakang.....	12
1.2 Rumusan Masalah.....	14
1.3 Tujuan Penelitian	14
1.4 Manfaat Penelitian	14
1.5 Batasan Masalah	14
BAB II	16
TINJAUAN PUSTAKA.....	16
2.1 Spons	16
2.2 Bakteri	18
2.2.1 Bakteri <i>Escherichia coli</i> & <i>Escherichia coli</i> MDR.....	20
2.2.2 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	22
2.3 Bakteri Vibrio	23
2.4 Antibakteri.....	25
2.5 Ekstraksi dan Isolasi.....	26
2.6 Pelarut.....	27
2.6.1 Pelarut Senyawa Polar	27
2.6.2 Pelarut Senyawa Non Polar	28
2.6.3 Pelarut Senyawa Semi Polar.....	28
2.7 Integrasi Keilmuan	28
2.8 Penelitian Terdahulu	31
BAB III.....	36

METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1 Waktu Lokasi Penelitian.....	36
3.2 Tahapan Penelitian	37
3.3 Variabel Peneltian	38
3.4 Tahapan Persiapan dan Pelaksanaan.....	38
1. Pengambilan sampel	39
2. Identifikasi sampel.....	39
3. Identifikasi spikula	39
3.5 Efektifitas Sampel Terhadap Bakteri Patogen	40
1. Pembuatan media.....	41
2. Sterilisasi alat	42
3. Maserasi	42
4. Ekstraksi.....	42
5. Perhitungan konsentrasi	43
6. Uji antibakteri.....	43
3.6 Pengujian Fitokimia Ekstrak Sampel	44
1. Uji Flavonoid.....	45
2. Uji Alkaloid.....	45
3. Uji Triterpenoid dan Steroid	45
4. Uji Saponin.....	46
5. Uji Polifenol	46
3.7 Analisis Data.....	46
1. Analisis Rendemen	46
2. Analisis Zona Hambat	47
BAB IV	48
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1 Hasil Identifikasi Spesies Sampel Spons Perairan Bhinor Paiton Jawa Timur	48
4.2 Hasil Perhitungan Rendemen.....	50
4.3 Hasil pengamatan zona hambat	51
4.3 Hasil pengujian Fitokimia	55
BAB V	59
PENUTUP	59
5.1 KESIMPULAN	59
5.2 SARAN	60

DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	67



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian Terdahulu.....	31
Tabel 2 Alat Tahapan Persiapan dan Pelaksanaan.....	38
Tabel 3 bahan Tahapan Persiapan dan Pelaksanaan	38
Tabel 4 Alat Efektifitas Sampel Terhadap Bakteri Patogen.....	40
Tabel 5 Bahan Efektifitas Sampel Terhadap Bakteri Patogen	41
Tabel 6 Alat Pengujian Fitokimia Ekstrak Sampel.....	44
Tabel 7 Bahan Pengujian Fitokimia Ekstrak Sampel	44
Tabel 8 Hasil identifikasi spons.....	48
Tabel 9 Hasil perhitungan rendemen	50
Tabel 10 Hasil pengamatan zona hambat <i>Escherichia coli</i>	51
Tabel 11 Hasil pengamatan zona hambat <i>E. coli MDR</i>	52
Tabel 12 Hasil pengamatan zona hambat <i>Vibrio Parahaemolyticus</i>	53
Tabel 13 Hasil zona hambat pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	54
Tabel 14 Hasil pengujian fitokimia	55

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Koloni bakteri (sumber: Kurnia Kiunarsz)	19
Gambar 2 senyawa polar	27
Gambar 3 Senyawa non polar.....	28
Gambar 4 Peta Lokasi Pengambilan Sampel	36
Gambar 5 Flowchart Tahapan Penelitian	37



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah utama di wilayah Indonesia (Kemenkes RI, 2011). Adanya bakteri yang resisten terhadap beberapa jenis antibiotika yang dikenal dengan istilah superbugs semakin memperparah kasus infeksi, misalnya pada *Eschericia coli*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphyloccus aureus*. Infeksi. Tingkat resistensi yang tinggi terhadap antibiotik yang sering digunakan untuk mengobati infeksi bakteri umum, infeksi saluran kemih, sepsis, infeksi menular seksual, dan beberapa bentuk diare ini telah diamati di seluruh dunia. Hal ini menunjukkan bahwa kita kehabisan antibiotik yang efektif. Misalnya, tingkat resistensi terhadap *ciprofloxacin*, antibiotik yang biasa digunakan untuk mengobati infeksi saluran kemih, bervariasi dari 8,4% hingga 92,9% untuk *Escherichia coli* dan dari 4,1% hingga 79,4% untuk *Klebsiella pneumoniae* menurut laporan dari *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance*.

Resistensi terhadap antibiotik *fluoroquinolone* pada *E. coli*, yang digunakan untuk mengobati infeksi saluran kemih, sudah tersebar luas. Pengobatan ini sekarang tidak efektif pada lebih dari 50% pasien yang menjadi responden penelitian di banyak bagian dunia. *Colistin* adalah satu-satunya pengobatan terakhir untuk infeksi yang mengancam jiwa yang disebabkan oleh *Enterobacteriaceae* yang resisten terhadap *carbapenem* (yaitu *E. coli* dan *Klebsiella pneumoniae*). Bakteri yang resisten terhadap *colistin* juga telah terdeteksi di beberapa negara dan wilayah. Hali ini menunjukkan bahwa infeksi yang saat ini belum ada pengobatan antibiotik yang efektif.

Organisme laut yakni spons telah diteliti terbukti mengandung aktivitas antibakteri dan berpotensi dikembangkan menjadi antibiotik (Rumampuk dkk. 2017). Handayani (2008) dalam Rahman (2014) juga menyebutkan bahwa pemanfaatan organisme laut khususnya spons tidak hanya sebatas sebagai bahan makanan, tetapi juga sebagai sumber bahan kimia alam yang berpotensi sebagai bahan kosmetik dan juga obat-obatan.

Di sisi lain, permasalahan dari efek penggunaan antibiotik juga terjadi di usaha pertambakan, tambak udang khususnya. Banyak ditemukan tambak udang

yang terinfeksi oleh bakteri *Vibrio parahaemolyticus*. *Vibrio parahaemolyticus* adalah salah satu jenis bakteri patogen yang menginfeksi dan menyebabkan penyakit pada udang bahkan kematian (Zahratul dan Amelia, 2020). Maka dari itu diperlukan pengembangan anti bakteri yang selanjutnya dikembangkan menjadi antibiotik untuk kepentingan tambak.

Salah satu wilayah Indonesia yang memiliki spons laut ialah wilayah Kawasan Pesisir Kecamatan Paiton yang berada di Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur merupakan satu dari beberapa Kecamatan yang memiliki aktivitas manusia yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan pada wilayah Kecamatan Paiton ini terdapat Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) terbesar se Indonesia. PLTU Paiton memiliki 8 unit pembangkit listrik dengan total kapasitas listrik mencapai 4600 Megawatt. Operasional yang dilakukan di PLTU ini akan memberi pengaruh terhadap lingkungan pesisir salah satunya organisme bentos (Mursalin dkk. 2014).

Masyarakat banyak menyebut spons sebagai bunga karang, dikarenakan pertumbuhan spons dan terumbu karang yang saling berdampingan. Para peneliti juga dengan hati hati untuk membedakan antara spons dan karang. Pertumbuhan terumbu karang yang ada di Perairan Bhinor, Paiton relatif baik mencapai 58% dan sisanya merupakan karang *bleaching* dan *death coral*. (Wiyanto, 2012) Kondisi pertumbuhan spons yang beragam berada di kedalaman >18m di bawah permukaan laut.

Sesuai dengan permasalahan yang ada di atas maka, diperlukan adanya penemuan antibiotika baru yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan berkurang atau hilangnya antibiotik yang digunakan untuk mengobati penyakit-penyakit yang tersebar. Salah satu sumber alternatif dalam penemuan antibiotika adalah bahan alam baik dari tanaman maupun biota laut (Andhika dkk., 2017). Senyawa yang dibutuhkan seperti antivirus, antibakteri, anti kanker, anti leukimia, anti inflamasi, insektisida dan anti helmintik setelah ditemukan dalam spons (Kim, 2012). pada hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian di bidang antibakteri spons juga sangat dibutuhkan.

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan jenis spons yang berpotensi. Jenis spons yang berpotensi menjadi antibiotik ialah jenis spons *Xestospongia* sp. Genus spons ini biasa hidup di area terumbu karang dan beberapa menempel

dikarang. Untuk ukurannya bervariasi karena *Xestospongia* sp. merupakan salah satu genus spons laut yang memiliki tubuh raksasa (*giant sponge*). Spons laut Indo-Pasifik dari genus *Xestospongia* sp. menghasilkan poliketida kuinon dengan berbagai tingkat oksidasi dan ketidakjenuhan, dicontohkan oleh metabolit sekunder yang dihasilkan dari aktifitas spons. Beragam aktivitas telah dikaitkan dengan senyawa ini termasuk antibiotik, antijamur, kardiotonik, dan aktivitas sitotoksik (Natalie, dkk. 2010).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak spons *Xestospongia* sp. perairan paiton terhadap bakteri patogen?
2. Bagaimana hasil uji fitokimia yang terdiri dari senyawa Saponin, Alkaloid, Flavonoid, Polifenol, Triterpenoid dan Steroid pada sampel spons *Xestospongia* sp. Perairan Bhinor Paiton Jawa Timur?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak spons *Xestospongia* sp. perairan Paiton terhadap bakteri patogen.
2. Menganalisis senyawa yang terkandung pada sampel spons perairan dengan uji fitokimia.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menyalurkan informasi kepada pembaca tentang aktivasi antibakteri ekstrak spons dari perairan Bhinor Paiton Jawa Timur terhadap bakteri patogen.
2. Membantu peneliti untuk acuan dan perbandingan jenis penelitian yang serupa.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang dijelaskan sebelumnya, maka batasan masalah yang dapat digunakan untuk penelitian skripsi ini adalah:

1. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini hanya 3 sampel yang berasal dari Genus *Xestospongia* sp. dari Perairan Bhinor Paiton Jawa Timur.
2. Bakteri patogen yang digunakan yakni 4 bakteri patogen *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Escherichia coli* MDR.
3. Uji fitokimia yang dilakukan meliputi pengujian terhadap senyawa Saponin, Alkaloid, Flavonoid, Polifenol, Triterpenoid dan Steroid.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Spons

Spons merupakan salah satu produk alami yang berasal dari laut yang sangat berharga karena berasal dari filum metazoa tertua yang masih ada sampai sekarang, yang memiliki bentuk berpori dan multisel koloni yang dapat menghasilkan berbagai metabolit sekunder. Metabolit sekunder yang dihasilkan sebagian besar merupakan golongan alkaloid bersifat toksik yang baik dan mempunyai peran penting sebagai senyawa pertahanan dan melindungi diri dari pemangsa dan organisme pengotoran (Jones dkk, 2005).

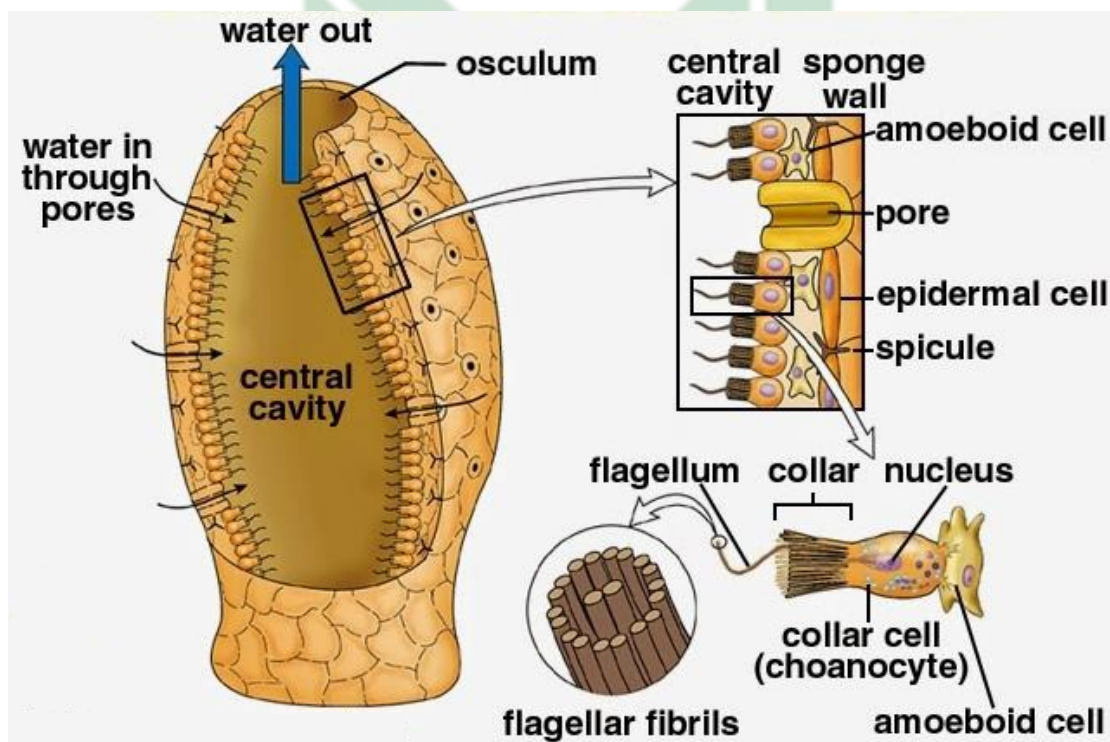
Spons adalah filter yang efisien pengumpan, penting untuk kesehatan dan ekonomi semua sistem kelautan oleh menghubungkan nutrisi kolom perairan terbuka dengan komunitas bentik. Simbiosis spons memainkan peran yang menentukan dalam siklus nitrogen banyak habitat dan dapat berkontribusi secara signifikan produksi organik di habitat *oligotrofik*. Spons khusus adalah *bio-eroder* penting di terumbu karang, dasar koral dan tempat tidur tiram dan mereka mungkin berhasil bersaing dengan *sessile* lainnya organisme seperti karang. Kelompok tertentu memiliki yang esensial berfungsi untuk mengikat substrat yang tidak terkonsolidasi seperti pecahan karang dan kerikil menjadi permukaan yang stabil. Banyak fosil spons dan yang kecil. Sekelompok spons terkini mampu membangun terumbu karang yang luas formasi yang saat ini, di beberapa lokasi, membentuk kontur benthos, dan sekarang membentuk habitat terestrial yang terangkat. Megabentik spesies dapat membentuk agregasi dengan kepadatan tinggi di banyak tepi rak dan wilayah gunung laut yang sejauh ini memainkan peran yang belum dijelajahi di laut dalam ekosistem (Soest dkk, 2012).

Spons merupakan salah satu tempat tinggal mikroorganisme laut terletak di lapisan mesohial spons atau biasa disebut *High Microbial Abundance Sponge* (HMAS) termasuk bakteri. Peran bakteri di spons adalah sebagai pertahanan dari predator dan juga membantu dalam metabolisme spons (Kane dkk, 2016).

Meliputi ukuran bentuk struktur dan fungsi tubuh. Ukuran porifera dan bentuk porifera sangat beragam. Beberapa jenis porifera ada yang berukuran sebesar butiran beras, sedangkan jenis yang lainnya bisa memiliki tinggi dan diameter hingga 2 meter. Tubuh porifera pada umumnya asimetris atau tidak

beraturan meskipun ada juga yang simetris Radial bentuknya ada yang seperti tabung vas bunga dan bercabang seperti tumbuhan. Umumnya tubuhnya memiliki lubang kecil atau berpori yang disebut dengan ostium. Warna tubuh bervariasi ada yang berwarna pucat dan ada yang berwarna cerah seperti warna merah, jingga, kuning, bahkan Ungu (Marzuki, 2021).

Pada tubuh porifera juga ada yang bernama pinakosit yakni sel-sel berbentuk pipih dan berdinding tebal. Pinakosit merupakan struktur dan fungsi tubuh spons yang berada pada permukaan luar. Berfungsi sebagai pelindung, di antara pinakosit terdapat pori-pori yang membentuk saluran air yang bermuara di spongosol atau rongga tubuh. Spongosol juga tersusun atas sel berleher yang memiliki flagela, sel tersebut bernama koanosit. Koanosit yang bergerak berfungsi untuk membentuk aliran air satu arah sehingga air yang mengandung makanan dan oksigen masuk melalui pori-pori atau ostium. Spongosol pada proses makanan ditelan secara fagositosis (bentuk spesifik dari endositosis yang melibatkan internalisasi vesikuler terhadap partikel padat). Spongosol juga menyerap oksigen secara difusi proses difusi dilakukan oleh koanosit. Adapun sisa pembuangan dari proses-proses yang terjadi di tubulus spons yang dikeluarkan melalui lubang yang disebut oskulum (Marzuki dkk.2018).



Gambar 1 Struktur tubuh spons (Admi dkk. 2015)

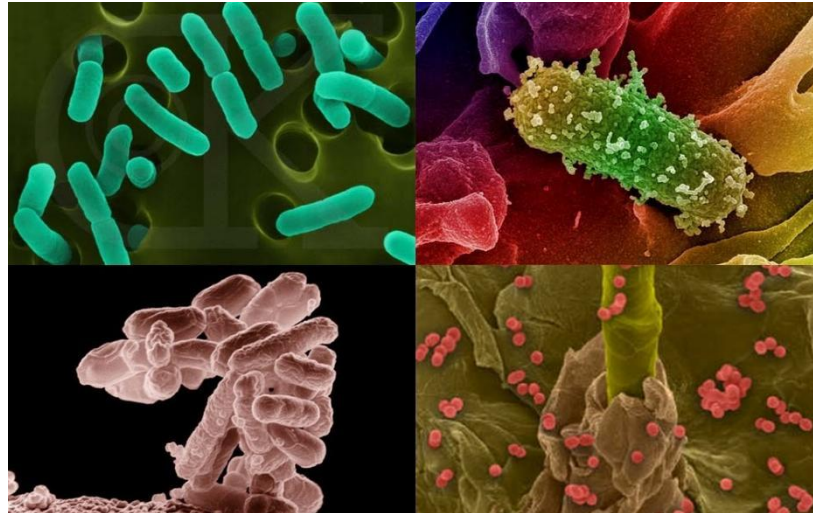
Secara umum struktur spons tersusun atas oskulum, *mesohyl*, spongosol *choanocyt*, *amoebocyt*, dan juga spikula. Bahwasanya struktur spons tersebut dilengkapi dengan saluran aliran air dan terlihat bahwa tubuh spons memiliki porositas yang menjamin spons sebagai hewan *filter feeder*. Bagian dari tubuh spons tersebut dibungkus oleh epidermis. Sistem pencernaan spons terdiri atas bagian yang dapat mendegradasi zat racun pada sistem nutrisi yakni *fagositosis* dan juga memiliki perut atau kantor makanan di lengkapi dengan flagela (Marzuki. 2021).

Struktur spons secara umum memiliki bagian-bagian penyusun tubuh spons yang relatif dimiliki oleh setiap spons. Bagian yang penting dalam tubuh spons seperti oskulum, *mesohyl*, spongosol *choanocyt*, *amoebocyt*, dan juga spikul serta saluran air. Setiap bagian yang menyusun tubuh spons memiliki fungsi masing-masing yang dijalankan untuk mendukung pertumbuhan dan juga perkembangan spons. Faktanya, spons sebagai salah satu hewan laut dengan memperoleh makanan dengan cara *filter Feeder* (Pastra dkk. 2012)

2.2 Bakteri

Bakteri merupakan mikro uniseluler, pada umumnya bakteri tidak mempunyai klorofil. Ada beberapa yang fotosintetik dan reproduksi aseksualnya secara pembelahan. Bakteri tersebar luas di alam, di dalam tanah, di atmosfer, di dalam endapan-endapan lumpur, di dalam lumpur laut, dalam air, pada sumber air panas, di daerah antartika, dalam tubuh manusia, hewan, dan tanaman. Jumlah bakteri tergantung pada keadaan sekitar. Misalnya, jumlah bakteri di dalam tanah tergantung jenis dan tingkat kesuburan tanah.

Pengamatan bakteri dapat dilakukan secara individual, satu per satu, maupun secara kelompok dalam bentuk koloni. Bila bakteri yang ditumbuhkan di dalam medium yang tidak cair, maka akan terjadi suatu kelompok yang dinamakan koloni. Bentuk koloni berbeda-beda untuk setiap spesies dan bentuk tersebut merupakan ciri khas bagi suatu spesies tertentu (Yogananth. 2009) .



Gambar 2 Koloni bakteri

Koloni bakteri sendiri merupakan dari bakteri-bakteri yang sejenis yang mengelompok menjadi satu, perhitungan jumlah koloni bakteri berfungsi untuk mengetahui jumlah populasi bakteri dalam suatu bahan, semisal makanan, minuman, air minum, dan lain sebagainya, dan juga berfungsi untuk menentukan populasi suatu bakteri dalam tubuh. Cara perhitungan ini didasarkan pada anggapan bahwa sel-sel mikroorganisme yang terdapat dalam sampel jika dibiarkan akan membentuk suatu koloni bakteri yang nampak dan terpisah.

Bakteri memiliki bentuk yang bermacam-macam, tetapi pada dasarnya strukturnya terdiri atas intisel yang tidak sempurna dengan kromosom yang terdiri atas lingkaran tertutup DNA. Beberapa macam bentuk bakteri yaitu :

- 1) Bulat (kokus) Bakteri yang memiliki bentuk bulat atau bola dinamakan kokus (*coccus*) dapat ditemui pada genus *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Neisseria*, dan lain-lain.
- 2) Batang (basil) Bakteri yang mempunyai bentuk batang dinamakan sebagai bakteri basilus dan dapat dijumpai pada famili *Enterobacteriaceae* seperti *Escherichia coli* (*E. coli*) dan *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*).
- 3) Seperti koma (vibrio) Bakteri yang memiliki bentuk seperti koma (batang bengkok) atau vibrio dijumpai pada bakteri *Vibrio cholera* (Irianto, 2014)

- 4) Spiral Bakteri berbentuk spiral dijumpai pada penyebab penyakit sifilis yaitu *Treponema pallidum* yang memiliki panjang lengan yang berbeda (Soedarto. 2015).

Berdasarkan dari kebutuhan terhadap oksigen, bakteri dapat digolongkan menjadi:

- a) Bakteri aerob, yaitu bakteri yang dalam pertumbuhannya memerlukan adanya oksigen.
- b) Bakteri anaerob fakultatif, yaitu bakteri yang dapat tumbuh, apabila terdapat oksigen maupun tanpa adanya oksigen.
- c) Bakteri anaerob aerotoleran, yaitu bakteri yang tidak mati dengan adanya oksigen.
- d) Bakteri anaerob mutlak, yaitu bakteri yang hidup bila tidak ada oksigen.
- e) Bakteri mikroaerofilik, yaitu bakteri yang kebutuhan oksigennya rendah.

2.2.1 Bakteri *Escherichia coli* & *Escherichia coli* MDR

Escherichia coli adalah bakteri Gram-negatif, prototrofik, fakultatif anaerob dengan kemampuan untuk menghirup oksigen, menggunakan akseptor elektron anaerobik alternatif, atau fermentasi, tergantung pada ketersediaan akseptor elektron. Metabolisme sentral pada *E. coli* terdiri dari jalur glikolitik Embden-Meyerhof Parnas (EMP), jalur pen tose fosfat (PP), jalur Etner Doudoroff (ED), siklus TCA, dan jalur fermentasi yang beragam.

E. coli tumbuh paling baik pada gula, termasuk berbagai mono dan disakarida, tetapi tidak dapat tumbuh pada polisakarida kompleks karena tidak memiliki enzim hidrolase yang diperlukan. *E. coli* juga dapat tumbuh pada asam amino dan dikarboksilat yang masuk ke dalam siklus TCA; Metabolisme nutrisi ini membutuhkan glukoneogenesis, yaitu biosintesis glukosa fosfat untuk digunakan sebagai prekursor molekul makro seperti LPS dan peptidoglikan. Jalur metabolisme sentral dalam *E. coli* sangat terpelihara, merupakan bagian penting dari genom inti *E. coli*.

Apabila *E. coli* dieliminasi oleh hewan inang, ia tidak tumbuh karena tidak dapat tumbuh dalam isi luminal usus. *E. coli* bertahan di lingkungan sampai inang berikutnya mengkonsumsi bakteri hidup dalam air yang terkontaminasi atau makanan yang tercemar. Setelah konsumsi, stresor yang dihadapi oleh *E. coli* adalah keasaman di perut, yang bertahan karena

bakteri fase diam menginduksi sistem pelindung asam-tahan. Toleransi asam yang ekstrim membuat *E. coli* dapat ditularkan oleh sedikitnya sepuluh sel bakteri. Setelah mencapai usus besar, *E. coli* harus menemukan nutrisi yang dibutuhkan untuk keluar dari fase lag dan tumbuh dari jumlah rendah ke tinggi. Kegagalan transisi dari fase lag ke fase logaritmik akan menyebabkan eliminasi bakteri *E. coli* yang menyerang.

Kolonisasi usus besar yang berhasil oleh *E. coli* tergantung pada kompetisi untuk nutrisi dengan mikrobiota yang padat dan beragam, penetrasi lapisan lendir, menghindari pertahanan inang, dan tumbuh dengan cepat, melebihi tingkat pergantian lapisan lendir. *E. coli* tinggal di mukus sampai terkelupas ke dalam lumen usus, dari mana beberapa sel dieliminasi dalam feses inang dan siklus dimulai lagi. Lingkaran kolonisasi dan kelangsungan hidup ekstra-usus ini adalah kenyataan bagi *E. coli* komensal sebagai patogen (Coway dan Paul, 2014)

Bakteri patogen dan komensal belajar untuk mengembangkan atau memperoleh senjata yang tepat, dan akibatnya MDR terbukti menjadi alat yang sempurna dalam perjuangan terus-menerus untuk bertahan hidup. Mirip dengan anggota Enterobacteriaceae lainnya, *E. coli* dapat memilih dari beberapa mekanisme untuk menangkis efek simultan dari berbagai agen antimikroba. Struktur protein tertentu, yang memediasi penghabisan simultan berbagai antimikroba dari sel, atau menyebabkan penurunan permeabilitas membran adalah bagian dari mekanisme kuno yang sebagian besar dikodekan secara kromosom yang menyebabkan MDR pada populasi *E. coli* yang berbeda.

Koeksistensi beberapa mekanisme resistensi individu dalam kombinasi yang berbeda (misalnya, efluks dan proteksi target ribosom yang memediasi resistensi terhadap kelas obat yang sama) mendorong pemilihan galur MDR dan memberikan peningkatan tingkat resistensi pada waktu yang sama. Mayoritas gen resistensi yang mengkode berbagai mekanisme resistensi dibawa oleh elemen genetik bergerak seperti plasmid, transposon, integron (Iyer dkk., 2013) yang mendukung transfer bersama fenotipe MDR antara komensal dan patogen, hewan dan manusia.

Karena pengenalan antimikroba sebagai promotor pertumbuhan dan/atau sebagai agen terapi yang memerangi infeksi bakteri, strain *E. coli*

patogen yang ditargetkan dan rekan komensalnya – yang mendiami usus – juga terkena efek berbagai senyawa antimikroba, sehingga dipaksa untuk mengembangkan strategi yang berbeda untuk bertahan hidup dan tumbuh di lingkungan beracun yang baru didirikan. Mekanisme pertahanan yang paling efisien dan canggih adalah perolehan MDR, yang dicirikan oleh interaksi kompleks dari mekanisme yang berbeda (misalnya, penghabisan obat, inaktivasi enzimatis, perlindungan target) yang memberikan resistensi simultan terhadap berbagai senyawa antimikroba lama dan/atau baru kelas obat.

Baru-baru ini, MDR menjadi banyak ditemukan terutama pada bakteri Gram negatif seperti *E. coli*, menjadi spesies "serbaguna" yang mencakup berbagai patotipe, tetapi juga sebagai anggota flora usus normal. Oleh karena itu *E. coli* komensal mungkin memainkan peran khusus dalam akumulasi dan interaksi antara sifat-sifat resistensi (Szmolka dan Bela, 2013)

2.2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri dan patogen komensal yang sudah tersebar luas. Sekitar 50% sampai 60% dari individu secara intermiten atau permanen dijangkit dengan *S. aureus* dan, dengan demikian, ada potensi infeksi yang relatif tinggi. Memang, *S. aureus* adalah salah satu penyebab paling menonjol dari infeksi bakteri di Amerika Serikat dan negara-negara industri lainnya.

Sebagai contoh, *S. aureus* adalah bakteri yang paling sering ditemukan pada pasien di antara 300 laboratorium mikrobiologi klinis di Amerika Serikat dari tahun 1998 hingga 2005, *Staphylococcus aureus* menduduki peringkat kedua (setelah *Escherichia coli*) di antara isolat bakteri pulih dari bakteremia di Eropa pada tahun 2008, dan prevalensi bakteremia *S. aureus* meningkat dari tahun 2002 sampai 2008. Baru-baru ini, *S. aureus* telah dilaporkan menjadi yang kedua setelah *Clostridium difficile* sebagai penyebab infeksi terkait perawatan kesehatan di Amerika Serikat. Selain prevalensinya yang tinggi, *S. aureus* terkenal karena kemampuannya untuk memperoleh resistensi terhadap antibiotik.

Khususnya, resistensi antibiotik pada *S. aureus* telah terjadi dalam gelombang epidemi.

S. aureus yang resistan terhadap penisilin muncul pada akhir 1940-an, dan pada pertengahan 1950-an, resistensi penisilin begitu lazim sehingga antibiotik tidak lagi efektif untuk pengobatan infeksi. *Methicillin-resistant S. aureus* (MRSA) dilaporkan pada awal 1960-an dan akhirnya menyebar ke seluruh dunia selama beberapa dekade berikutnya. MRSA sekarang endemik di fasilitas perawatan kesehatan di hampir semua negara industri, meskipun data terbaru menunjukkan penurunan jumlah infeksi MRSA invasif di fasilitas perawatan kesehatan AS. *Community-associated MRSA* (CA-MRSA) muncul secara misterius pada 1990-an dan saat ini menjadi masalah utama di banyak negara di seluruh dunia, termasuk Amerika Serikat.

Tidak seperti infeksi MRSA dalam cara perawatan kesehatan, yang terjadi pada individu dengan faktor risiko terdampak, CA-MRSA biasanya menyebabkan penyakit pada individu yang sehat. Meskipun resistensi terhadap antibiotik β -laktam bisa dibilang merupakan antibiotik terbaik untuk pengobatan infeksi, *S. aureus* patogen dapat mengembangkan resistensi terhadap beberapa antibiotik di luar β -laktam, termasuk vankomisin, agen terapeutik penting untuk infeksi MRSA akut (Kobayashi dkk, 2015)

2.3 Bakteri *Vibrio*

Bakteri *Vibrio* sp. adalah jenis bakteri yang dapat hidup pada salinitas yang relatif tinggi. Sebagian besar bakteri berpendar bersifat halofilik yang tumbuh optimal pada air laut bersalinitas 20-40‰. Bakteri *Vibrio* termasuk bakteri anaerobic fakultatif, yaitu dapat hidup baik dengan atau tanpa oksigen. Bakteri *Vibrio* tumbuh pada pH 4 - 9 dan tumbuh optimal pada pH 6,5 - 8,5 atau kondisi alkali dengan pH 9. Bakteri ini juga merupakan salah satu bakteri patogen yang tergolong dalam divisi bakteri, kelas Schizomicetes, ordo Eubacteriales, Famili Vibrionaceae. Bakteri ini bersifat gram negatif, fakultatif anaerob, fermentatif, bentuk sel batang dengan ukuran panjang antara 2-3 μ m, menghasilkan katalase dan oksidase dan bergerak dengan satu flagella pada ujung sel (Oliver, 2006).

Vibrio sp. merupakan bakteri yang paling banyak ditemukan pada permukaan air di seluruh dunia. *Vibrio* sp. dapat ditemukan di laut dan perairan dangkal. Berikut adalah klasifikasi saintifik bakteri *Vibrio* sp. :

Kingdom : Bacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Gammaproteobacteria

Ordo : Vibrionales

Famili : Vibrionaceae

Genus : *Vibrio*

Species : *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio fluvialis*, *Vibrio mimicus*, *Vibrio hollisae*, *Vibrio damsela*, *Vibrio anguolyticus*, *Vibrio metschnikovi* (Pruzzo, 2012).

Vibrio parahaemolyticus adalah bakteri halofilik laut Gram-negatif yang tidak memfermentasi sukrosa. Ini secara luas lazim di lingkungan perairan dan sering diisolasi dari makanan laut. Selain itu, beberapa strain *V. parahaemolyticus* yang diisolasi dari makanan laut bersifat patogen. *V. parahaemolyticus* adalah patogen manusia yang menyebabkan gastroenteritis setelah konsumsi makanan laut mentah atau setengah matang. Keamanan mikrobiologi makanan laut menjadi perhatian global dalam beberapa tahun terakhir karena wabah patogen makanan laut seperti *V. parahaemolyticus*.

Baru-baru ini ada peningkatan laporan tentang resistensi antibiotik di antara *V. parahaemolyticus* yang diisolasi dari makanan laut. Munculnya patogen bawaan makanan laut yang resisten terhadap antimikroba menimbulkan ancaman bagi kesehatan manusia. Sehubungan dengan meningkatnya laporan infeksi bawaan makanan *V. parahaemolyticus*, kami bertujuan untuk meninjau terjadinya resistensi antibiotik *V. parahaemolyticus* pada makanan laut tertentu dan pentingnya bagi kesehatan konsumen (Odeyemi dan Stratev, 2016)

Vibrio parahaemolyticus termasuk dalam famili Vibrionaceae. Ini adalah bakteri halofilik fermentasi non-sukrosa yang dapat tumbuh antara 10 °C dan 44 °C (optimal 35-37 °C), pH berkisar 5-11 dan dengan toleransi NaCl 3-8%. *V. parahaemolyticus* memiliki antigen somatik (O) dan kapsuler (K), dan atas dasar ini 12 kelompok O dan 65 K telah ditentukan (Hara-Kudo dkk, 2012). Telah diisolasi dari lingkungan perairan seperti air laut, sedimen dan beragam vertebrata dan invertebrata makanan laut. *V. parahaemolyticus* adalah patogen manusia yang

menyebabkan gastroenteritis karena adanya toksin *thermo-stable direct hemolysin* (TDH) atau *TDH related hemolysin* (TRH), dikodekan oleh gen *tdh* dan *trh* (Zamora dkk, 2013)

2.4 Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang berperan sebagai pengendali pertumbuhan bakteri yang dinilai merugikan. Adanya antibakteri sebagai pengendali pertumbuhan bakteri juga bertujuan sebagai pencegah penyebaran penyakit dan infeksi yang disebabkan oleh bakteri tersebut. Selain itu, antibakteri juga berperan sebagai pembasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi. Pada inang yang ditumbuhi mikroorganisme akan mengalami pembusukan dan kerusakan bahan, maka dari itu, adanya antibiotik sebagai pencegah pembusukan dan perusakan bahan oleh mikroorganisme. Infeksi sering kali membahayakan hidup manusia. Oleh sebab itu, berbagai cara dilakukan untuk mencegah maupun mengobati penyakit tersebut. Pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri dapat diatasi dengan antibiotik/ antibakteri (Utomo, dkk. 2018).

Pemakaian bahan alami sebagai upaya penanggulangan masalah infeksi bakteri yang mengganggu kesehatan telah banyak diterapkan masyarakat ditengah-tengah kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan saat ini. Terlebih lagi keadaan perekonomian Indonesia saat ini yang mengakibatkan harga obat-obatan relatif mahal. Berdasarkan hasil penelitian Hasyim dkk, (2012), Pliek U memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mempermudah penggunaan Pliek U adalah dengan dibuat menjadi suatu sediaan topikal berupa salep. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurmalina dkk diketahui bahwa Pliek U memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif karena mengandung bakteri iosin. Aktivitas antibakteri Pliek U terhadap *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 5mg/mL. Berdasarkan penelitian adanya aktivitas antibakteri tersebut peneliti tertarik untuk melakukan pengujian tentang formulasi sediaan salep ekstrak etanol Pliek U sebagai antibakteri.

2.5 Ekstraksi dan Isolasi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut cair. Dengan diketahuinya senyawa aktif yang dikandung sampel akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat. Maserasi adalah proses pengestrakan sampel dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar) (Ditjen POM, 2000).

Tata cara ekstraksi diawali dengan preparasi sampel, sampel di potong kecil kecil dan dimasukkan erlen meyer yang kemudian direndam dengsn pelarut hingga sampel larut. Setelah itu dilakukan tahap rotari evaporator untuk mendapatkan ekstrak pasta yang digunakan untuk ekstraksi. Apabila melakukan ekstraksi menggunakan rotari evaporator, maka sampel yang dihasilkan berupa ekstrak pasta. Ekstrak pasta ini berada di dinding labu rotari. Cara pengambilannya yakni dengan menggunakan spatula yang kemudian dimasukkan di botol vial (Fajarullah, dkk. 2014)

Metode ekstraksi lain yang memungkinkan digunakan yakni metode *microwave*. Metode ini sudah diteliti oleh peneliti terdahulu yang membuktikan mampu untuk digunakan sebagai metode ekstraksi sampel basah. Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian tentang ekstraksi spons dengan memanfaatkan gelombang mikro serta metanol sebagai pelarut (*microwave hydrodistillation*) serta bertujuan untuk mengetahui pengaruh daya *microwave* terhadap yield ekstrak sampel yang dihasilkan.

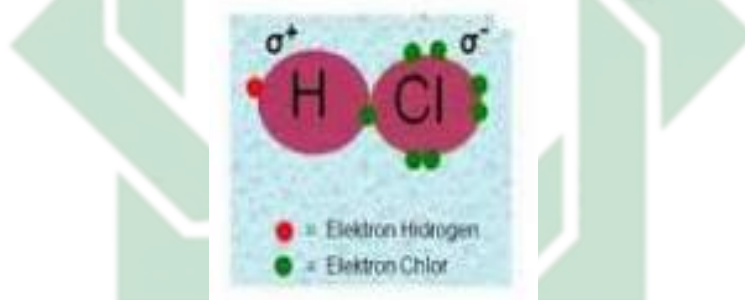
Proses ekstraksi dengan *microwave* di lewati dengan 2 cara yakni melalui tahap pemotongan sampel dan pengeringan dengan oven selama 2 hari. Kemudian tahap selanjutnya ialah melarutkan sampel dengan pelarut metanol. Waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan sampel dalam metanol ialah 3x24 jam agar menghasilkan hasil maksimal. Setelah sampel dilarutkan, dilakukan tahapan ekstraksi dengan *microwave* (Nove dan Elsa. 2017)

2.6 Pelarut

2.6.1 Pelarut Senyawa Polar

Senyawa polar adalah Senyawa yang terbentuk akibat adanya suatu ikatan antar elektron pada unsur-unsurnya. Hal ini terjadi karena unsur yang berikatan tersebut mempunyai nilai keelektronegatifitas yang berbeda. Senyawa polar memiliki ciri-ciri yang membedakan dari senyawa non polar dan semi polar, sebagai berikut :

- Dapat larut dalam air dan pelarut lain
- Memiliki kutub positif (+) dan kutub negatif (-), akibat tidak meratanya distribusi elektron (-) memiliki pasangan elektron bebas (bila bentuk molekul diketahui) atau memiliki perbedaan keelektronegatifan.
- CONTOH : alkohol, HCl, PCl_3 , H_2O , N_2O_5 .

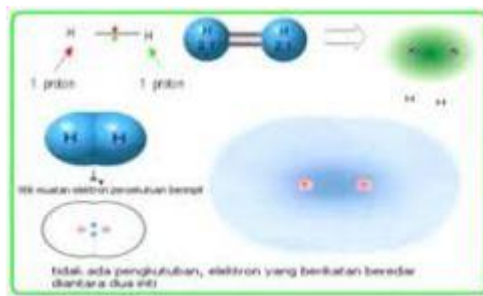


Gambar 3 senyawa polar (Rosadi dkk. 2012)

2.6.2 Pelarut Senyawa Non Polar

Senyawa non polar ialah Senyawa yang terbentuk akibat adanya suatu ikatan antar elektron pada unsur-unsur yang membentuknya. Hal ini terjadi karena unsur yang berikatan mempunyai nilai elektronegatifitas yang sama/hampir sama. Senyawa non polar memiliki ciri-ciri yang membedakan dari senyawa polar dan semi polar, sebagai berikut :

- tidak larut dalam air dan pelarut polar lain
- tidak memiliki kutub positif (+) dan kutubnegatif (-) , akibat meratanya distribusi elektron
- tidak memiliki pasangan elektron bebas (bila bentuk molekul diketahui) atau keelektronegatifannya sama.
- CONTOHNYA: Cl_2 , PCl_5 , H_2 , N_2 (Rosadi dkk. 2012)



Gambar 4 Senyawa non polar (Rosadi dkk. 2012)

2.6.3 Pelarut Senyawa Semi Polar

Pelarut semipolar adalah pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang rendah dari pelarut polar tetapi lebih tinggi dibanding pelarut non-polar, cocok digunakan untuk melarutkan senyawa-senyawa semipolar dari tanaman. Semi polar disebut juga ikatan kovalen koordinasi. Ikatan semi polar (koordinasi) adalah ikatan kovalen dimana pasangan elektron yang digunakan dalam ikatan berasal dari salah satu unsur pembentuk ikatan.

Contoh ekstraksi semi polar adalah:

1. Aseton
2. Etil asetat
3. Diklorometan (DCM)

2.7 Integrasi Keilmuan

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَخْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ۚ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan (Q.S. Al-Baqarah : 164).

Penjelasan yang ada di ayat ini juga ditafsirkan oleh Kementerian Agama pada tahun 2021. Dalam ayat ini Allah swt “menuntun” manusia untuk mau melihat, memperhatikan dan memikirkan segala yang ada dan terjadi di sekitarnya dengan menyebutkan ciptaan-ciptaan Nya. Penciptaan langit dan bumi sungguh sarat akan rahasia dan tanda-tanda kebesaran Allah swt. Ciptaan-ciptaan Allah itu ada yang bisa langsung terlihat dan nyata kemanfaatannya sehingga mudah kita memahaminya, tetapi tidak sedikit untuk memahaminya perlu melalui prosesi pemikiran dan perenungan yang panjang dan dalam.

Upaya manusia untuk mengetahui rahasia dan tanda kebesaran Allah, telah pula mendorong mereka untuk semakin dekat kepada-Nya. Memahami kehebatan, kecanggihan dan keharmonisan jagat raya ini telah membuat tidak sedikit ilmuwan semakin menyadari dan yakin bahwa sesungguhnya semua yang ada di alam semesta ini sengaja direncanakan, dibuat, diatur, dan dipelihara oleh-Nya.

Sebuah ensiklopedia sains modern menggambarkan unsur-unsur kimia yang ada di bumi kita ini mempunyai variasi yang menakjubkan. Beberapa di antaranya langka karena susah ditemukan tapi ada juga yang berlimpah.

Ada yang dapat dilihat oleh mata telanjang karena berbentuk cairan dan padatan, tetapi ada juga yang tak nampak karena berupa gas. Kenyataan ini mestinya dapat membimbing kita untuk semakin terkesan dengan keagungan dan keesaan Sang Pencipta nya, Allah swt.

Munculnya siang dan malam silih berganti mengajak kita berfikir tentang adanya pengaturan yang sempurna. Pertanyaan yang muncul adalah “siapa yang mengatur itu semua?” Silih bergantinya malam dan siang, serta bergilir-nya antara keduanya, panjang dan pendeknya waktu, dan adanya berbagai musim merupakan pengaturan iklim yang sempurna yang terkondisi dengan nyaman untuk dapat dihuni oleh manusia.

Kata al-fulk dalam ayat ini berarti bahtera atau perahu. Untuk membuat perahu dibutuhkan pengetahuan tentang sifat air, pergerakan angin, udara, awan yang berhubungan dengan musim, kaidah-kaidah dasar fisika fluida serta hukum dasar lainnya, seperti hukum Archimides untuk benda mengapung, ataupun konsep desain dan konstruksi.

Akhirnya manusia dapat membuat kapal atau perahu untuk berlayar mengarungi lautan sehingga mereka dapat menjelajahi pelosok bumi. Di

dalam silih bergantinya malam dan siang ini terdapat petunjuk tentang waktu dan arah lantaran kedua hal ini dibutuhkan dalam pelayaran. Dari fenomena alam ini pula manusia menciptakan ilmu falak dan pengetahuan tentang cuaca yang gunanya sangat banyak bagi memenuhi keperluan manusia. Allah berfirman yang artinya sebagai berikut:

“Dan Dia lah yang menjadikan bintang-bintang bagimu, agar kamu menjadikannya petunjuk dalam kegelapan di darat dan di laut (al An’am/6: 97).

Kemudian “Dia turunkan dari langit berupa air”. Dalam Al-Qur’an terdapat sejumlah ayat yang menjelaskan bagaimana Allah swt menurunkan air hujan. Ayat-ayat dimaksud adalah ar Rum/30: 48; Qaf/50:9-11; Gafir/23: 18 dan 48-50; al Hijr/15: 22; Fatir/35: 91; al A’raf/7: 57; al Jasiyah/45: 5; ar Ra’d/13 :17; al Mulk/67 :30; az Zumar/39: 21; an Nur/24:43 dan al Waqi’ah/56: 68.

Terjadinya hujan secara sederhana dapat dijelaskan sebagai berikut. Diawali dengan adanya penguapan air yang disebabkan oleh panasnya udara yang memanasi permukaan laut. Pemanasan mengakibatkan terjadinya pergeseran molekul molekul zat air yang kemudian menjadi uap.

Ketika uap tersebut naik ke atas, terbentuklah awan yang semakin menebal. Karena dingin dan berat awan tebal tadi berubah menjadi titik-titik air yang kemudian jatuh ke bumi. Itulah yang dinamakan hujan lalu dengan air itu Dia hidupan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan (al Baqarah/2: 164)

Dengan air inilah timbul kehidupan dengan berbagai tumbuhan di permukaan bumi, yang kemudian dimanfaatkan hewan dan manusia sebagai sumber kehidupan mereka. Akhirnya kehidupan di bumi berkembang sebagaimana bisa kita saksikan. Hal inipun diisyaratkan dalam firman Allah yang artinya sebagai berikut:

Dan kamu lihat bumi ini kering, kemudian apabila Kami turunkan air diatasnya, hiduplah bumi itu dan suburlah dan menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang indah (al Hajj/22: 5).

Turunnya hujan yang menjadi pendukung bagi tumbuhan, hewan dan manusia demikian itu merupakan bukti bahwa Allah Maha Esa dan Maha Menciptakan. Dan jika ditinjau dari segi kemanfaatannya, maka kenyataan tersebut merupakan rahmat Ilahi (Tafsir Kemenag, 2021).

2.8 Penelitian Terdahulu

Tabel 1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu 1	
Judul	Uji Aktivitas Antibakteri dari Spons <i>Dictyonella Funicularis</i> dan <i>Phyllospongia Lamellosa</i> yang Diambil Pada Perairan Bunaken
Penulis dan Tahun	Angeline E. CNgantung , SumilatDeiske A, BaraRobert A(2016).
Nama Jurnal	Jurnal Pesisir dan Laut Tropis , Vol 2 No 1.
Metode penelitian	Penelitian ini menggunakan 13 spesies spons yang berasal dari perairan Bunaken. Pada tahap ekstraksi penelitian ini menggunakan pelarut etanol dengan menggunakan 3 media yakni media cair Brain Hearth Infusum (BHI), Media Nutrien Agar (NA), Media Mueller Hinton Agar. Metode penelitian menggunakan metode difusi kertas cakram dan sumur. Metode kertas cakram digunakan untuk pengujian antibakteri dan metode sumur digunakan untuk pengujian antibakteri kontrol positif dan kontrol negatif. Namun dicantumkan 2 spesies dari 13 spesies yang memiliki daya hambat paling tinggi.
Hasil penelitian	Penelitian ini memberikan hasil bahwa ekstrak spons <i>Dictyonella funicularis</i> dan <i>Phyllospongia lamellosa</i> memiliki aktivitas antibakteri. Ekstrak spons <i>Phyllospongia lamellosa</i> menghasilkan aktivitas antibakteri yang lebih rendah dibandingkan ekstrak spons <i>Dictyonella funicularis</i> sehingga ekstrak spons <i>Dictyonella funicularis</i> memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat antibakteri.
Perbedaan penelitian	Pada penelitian ini menggunakan pelarut ethanol yang memiliki titik didih lebih tinggi, sehingga akan dikembangkan dengan menggunakan methanol yang memiliki titik didih lebih rendah mampu menghasilkan ekstrak juga. Penggunaan bakteri patogen dalam penelitian ini hanya 2 bakteri yakni bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> . Selanjutnya akan ditambahkan bakteri yang diujikan yakni <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , dan <i>Escherichia coli MDR</i> .
Penelitian terdahulu 2	

Judul	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Spons <i>Stylissacarteri</i> dari Teluk Manado, Sulawesi Utara
Penulis dan Tahun	Palungan Irpan , Bara Robert A. , Mangindaan Remy E.P , Kemer Kurniati , Wullur Stenly, Rembet Unstain N.W (2022)
Nama Jurnal	Jurnal Ilmiah PLATAX, Universitas Sam Ratulangi
Metode penelitian	Penelitian ini mengambil sampel spons dari perairan Teluk Manado, Sulawesi Utara. Metode yang digunakan yakni metode difusi dan menggunakan konsentrasi ekstrak sebesar 100 mg/ml. Penelitian ini juga menggunakan 2 bakteri patogen yakni <i>E. coli</i> dan <i>B. megaterium</i> . Pengujian yang dilakukan antara lain uji antibakteri, uji Minimum Inhibitory Concentration (MIC) serta Minimum Bactericidal Concentration (MBC).
Hasil penelitian	Pengujian pada penelitian ini menghasilkan adanya aktivitas antibakteri ekstrak spons <i>S. carteri</i> yang diuji pada bakteri <i>Bacillus megaterium</i> DSM32T dengan zona hambat yang paling kuat sebesar 21 mm. Pengujian lanjut pada fraksi ekstrak <i>S. carteri</i> didapatkan fraksi semipolar memperlihatkan aktivitas yang kuat pada bakteri uji <i>B. megaterium</i> sedangkan fraksi polar dikategorikan sedang, sedangkan fraksi non-polar tidak memperlihatkan aktivitas antibakteri. Penentuan nilai MIC didapatkan pada konsentrasi 500 ppm dan nilai MBC berada pada konsentrasi 1000 ppm.
Perbedaan penelitian	Penelitian ini hanya menggunakan 2 bakteri yakni bakteri <i>Bacillus megaterium</i> yang bukan merupakan bakteri patogen dan <i>E. coli</i> yang merupakan bakteri patogen. Menggunakan konsentrasi ekstrak yang cukup tinggi untuk dijadikan antibakteri.
Penelitian terdahulu 3	
Judul	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Spons <i>Agelas clathrodes</i> Terhadap Bakteri Patogenik Ikan <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .
Penulis dan Tahun	Azhari Deidy, Makisake Asri m, Tomason Aprillia m, Lumin Geric,

Tahun	Balansa Walter (2018)
Nama Jurnal	Jurnal Ilmiah Tindalung, volume 4, nomor 2, hlm. 53-56
Metode penelitian	Pada penelitian ini disebutkan bahwa yang digunakan yakni ekstrak kasar yang berasal dari ekstraksi dengan <i>rotary evaporator</i> . Menggunakan metode difusi kertas cakram. Pengujian kontrol positif menggunakan <i>tetrasiklin</i> dan pengujian kontrol negatif menggunakan metanol. Penelitian 2018 ini menggunakan 1 jenis spons dan 1 jenis bakteri patogen yang menginfeksi ikan.
Hasil penelitian	Hasil penelitian menunjukkan aktivitas antibakteri dari ekstrak kasar spons <i>A. clathrodes</i> tergolong sangat aktif terhadap <i>V. parahaemoliticus</i> . Seiring bertambahnya konsentrasi zona hambat anti bakteri juga semakin besar, walaupun zona hambat yang dihasilkan masih lebih kecil dibanding amti bakteri pembanding.
Perbedaan penelitian	Penelitian ini hanya mengambil 1 bakteri patogen yang menginfeksi ikan. Antibiotik pembanding yang digunakan merupakan antibiotik yang mengatasi infeksi bakteri pada kulit, usus, saluran pernafasan dan bagian tubuh manusia lainnya.
Penelitian terdahulu 4	
Judul	Penapisan (Skrining) Aktivitas Antibakteri Beberapa Ekstrak Spons Dari Teluk Manado
Penulis dan Tahun	Nowin Edgar, Warouw Veibe, Rimper Joice R. T. S. L., Paulus James J. H., Pangkey Henneke, Sumilat Deiske A. (2018)
Nama Jurnal	Jurnal Pesisir dan Laut Tropis, Vol 1 No 1
Metode penelitian	Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni difusi kertas cakram. Peneliti menggunakan 12 ekstrak spons yang berasal dari Teluk Manado. Ekstrak spons yang digunakan untuk pengujian yakni 100 mg/ml. Bakteri yang digunakan ialah bakteri <i>B. megaterium</i> dan <i>E. coli</i> .
Hasil penelitian	Hasil penelitian menunjukkan aktivitas antibakteri pada patogen <i>B. megaterium</i> terdapat pada sampel nomor 1, 4 dan 9. sedangkan sampel yang menunjukkan aktivitas antibakteri pada patogen <i>E. coli</i> yakni

	sampel no 1 saja. Kontrol positif sebagai pembanding memiliki aktivitas yang jauh lebih besar terhadap bakteri <i>B. megaterium</i> dan <i>E. coli</i> sehingga senyawa antibakteri yang terdapat dalam ekstrak spons yang dikoleksi dari Teluk Manado digolongkan sebagai senyawa yang bersifat sedang/moderate.
Perbedaan penelitian	Penelitian ini hanya menggunakan 2 jenis patogen saja, sehingga nantinya bisa dikembangkan dan dianalisis lagi menggunakan tambahan 2 bakteri patogen yang menginfeksi hewan. Konsentrasi yang digunakan hanya 1 konsentrasi yang tidak memuat data hasil reaksi dengan konsentrasi dibawah 100mg/ml.
Penelitian terdahulu 5	
Judul	Antibacterial And Antibiotic Potentiating Activities Of Tropical Marine Sponge Extracts
Penulis dan Tahun	Rima Beesoo, Ranjeet Bhagooli, Vidushi S. Neergheen-Bhujun, WenWu Li, Alexander Kagansky, Theeshan Bahorun (2017)
Nama Jurnal	Comparative Biochemistry and Physiology Part C
Metode penelitian	Metode ekstraksi yang digunakan [pada penelitian ini menggunakan 2 metode yakni <i>freeze dried</i> dan <i>rotari evaporator</i> . Metode <i>freeze dried</i> digunakan pada saat sebelum maserasi dilakukan. Menggunakan 9 macam bakteri patogen dengan 7 spesies spons dari perairan tropis. Uji antibakteri menggunakan metode difusi dengan kertas cakram.
Hasil penelitian	Nilai konsentrasi penghambatan minimum dari ekstrak spons berkisar antara 0,039 hingga 1,25mg/mL. Ekstrak dari <i>Neopetrosia exigua</i> yang kaya akan beta-sitosterol dan kolesterol menunjukkan spektrum aktivitas terluas terhadap 9 isolat bakteri yang diuji sementara profil antibakteri terbaik diamati oleh fraksi etil asetat-nya terutama terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Bacillus cereus</i> dengan nilai konsentrasi penghambatan minimum dan konsentrasi bakterisida minimum 0,039 mg/mL dan 0,078 mg/mL, masing-masing. Efek potensiasi antibiotik terbesar diperoleh dengan kombinasi fraksi etil asetat <i>N. exigua</i> (konsentrasi penghambatan minimum/2) dan ampicilin terhadap <i>S. aureus</i> . Temuan ini menunjukkan bahwa sifat antibakteri dari ekstrak spons laut yang diuji dapat memberikan strategi alternatif dan pelengkap

	untuk mengelola infeksi bakteri.
Perbedaan penelitian	Pengujian ini menggunakan 2 metode pada tahapan ekstraksinya, yakni <i>freeze dried</i> dan <i>rotari evaporator</i> . Dilakukan pengeringan suhu tinggi yang selanjutnya di larutkan kembali pada cairan metanol. Kemudian akan dikembangkan menjadi 1 metode saja dengan tujuan efesiensi waktu.

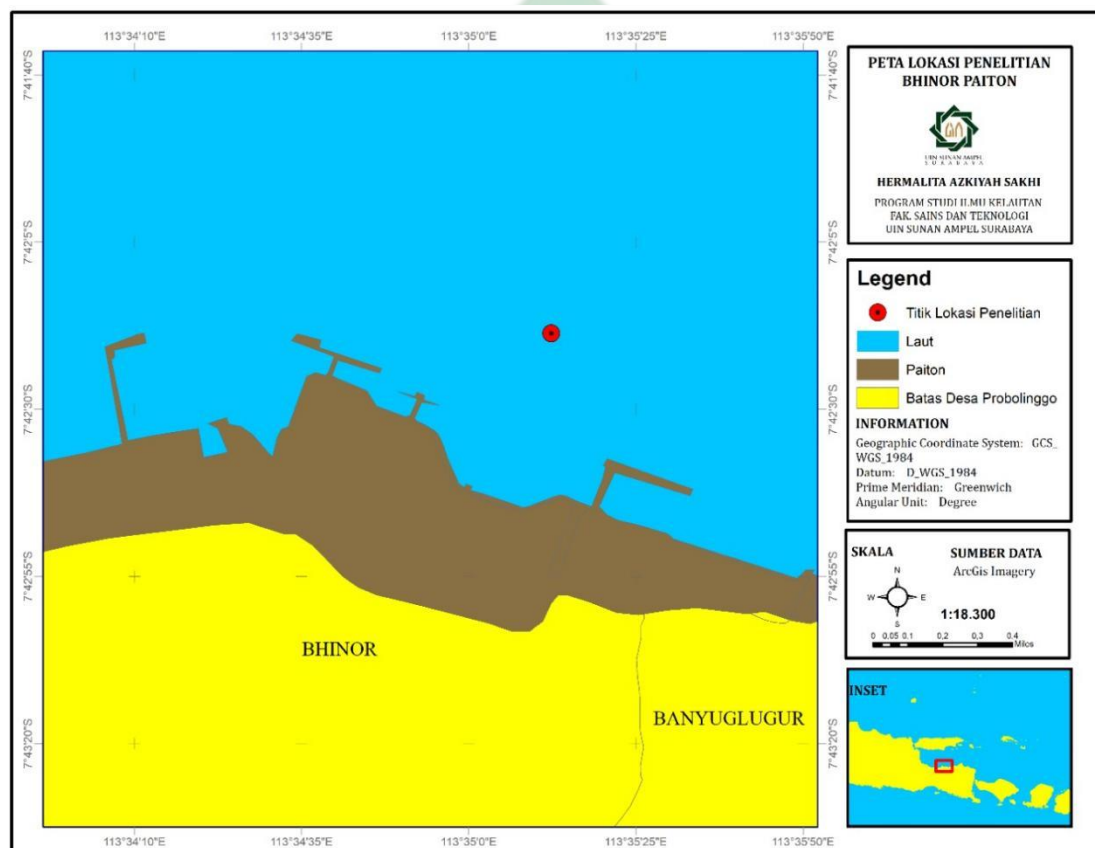


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu Lokasi Penelitian

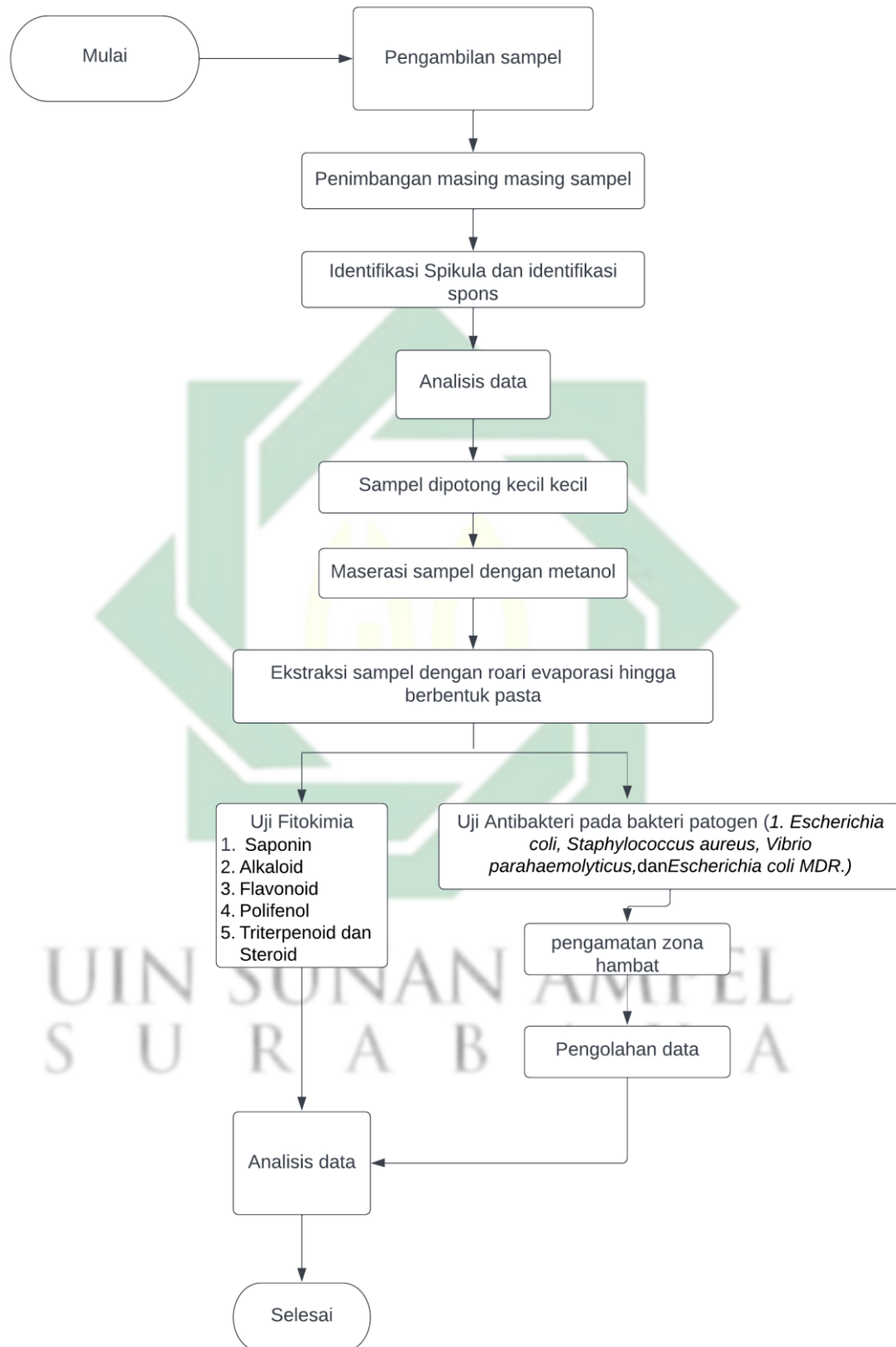
Pengambilan sampel dilakukan di Perairan Bhinor Paiton Jawa Timur. Lokasi pengambilan sampel menggunakan metode purposive sampling yaitu penentuan stasiun secara tidak acak dengan berdasarkan pertimbangan dan informasi yang didapat oleh peneliti. Stasiun lokasi yang dipilih dalam pengambilan data sampel peneliti yaitu merupakan daerah yang terdapat spons.



Gambar 5 Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Waktu pengambilan sampel ialah Bulan Juni 2022 di Desa Bhinor Paiton Jawa Timur di koordinat $7^{\circ}42'28.17''S$ $113^{\circ}35'22.92''T$ pada kedalaman 18m. Pengambilan sampel dilakukan di 1 titik lokasi dengan pertimbangan tempat tersebut dekat dengan pipa-pipa yang beroperasi untuk industri PLTU Paiton. Karena pipa pipa yang berada di sekitar perairan PLTU Paiton mengeluarkan gas gas yang akan berpengaruh terhadap kehidupan bentos di perairan (Angela dan Ohiongyi. 2018) Tahap penelitian dilakukan di laboratorium Saintek di UINSA Gunung Anyar Surabaya.

3.2 Tahapan Penelitian



Gambar 6 Flowchart Tahapan Penelitian

3.3 Variabel Penelitian

- a. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi variabel lain atau menjadi sebab atau berubahnya variabel lain. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu 3 konsentrasi ekstrak Spons yang diambil dari Perairan Bhinor Paiton Jawa Timur
- b. Variabel terikat merupakan variabel yang dapat berubah karena pengaruh variabel bebas, variabel terikat pada penelitian ini yaitu zona hambat dari 4 bakteri patogen yang digunakan, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Escherichia coli* MDR (Multi Drug Resist).

3.4 Tahapan Persiapan dan Pelaksanaan

A. Alat dan Bahan

Tabel 2 Alat Tahapan Persiapan dan Pelaksanaan

No	Nama Alat	Fungsi
1	Sarung Tangan	Pengambilan sampel
2	Scuba set	Pengambilan Sampel
3	Plastic Ziplock	Penyimpanan Sampel
4	Coolbox	Menjaga Sampel agar tidak rusak.
5	Gunting	Untuk memotong Sampel spons
6	Tabung Test	Wadah untuk identifikasi spikula
7	Mikroskop	Untuk mengamati spikula spons
8	Preparat	Tempat menaruh sampel uji pada mikroskop
9	Pinset	Untuk mengambil sampel
10	Pipet tetes	Untuk mengambil cairan

Tabel 3 bahan Tahapan Persiapan dan Pelaksanaan

No	Nama Bahan	Fungsi
1.	Bayclean/ <i>Natriumhypoklorit</i>	Untuk melarutkan spikula
2.	Akohol 70%	Untuk membersihkan bayclean dan kristal bleach dari sampel
3.	Aquadest	Menghilangkan kristal bleach

B. Prosedur Kerja

1. Pengambilan sampel

- Diambil spons pada titik koordinat 7°42'28.17"S 113°35'22.92"E
- Diambil sampel spons dengan cara menyelam pada kedalaman 18 m dengan bantuan alat potong pisau
- Disemprotkan air laut steril pada sampel spons
- Sampel dimasukkan pada plastik ziplock
- Sampel disimpan pada *coolbox*

2. Identifikasi sampel

Tahapan identifikasi ini menggunakan morfologi yang membandingkan hasil dokumentasi sampel spons *Xestospongia* sp. dengan buku "SPONS" karya Prof.Ir. Abdul Haris.,M.Si dan Prof.Dr.Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. Pada tahun 2021 dan buku "Tropical Pacific Invertebrates" karya Patrick L.Collin dan Charle Arneson pada tahun 1995

3. Identifikasi spikula

- Diambil sedikit potongan sampel spons *Xestospongia* sp.
- Sampel dilarutkan menggunakan *Natrium hypoklorit* pada *bayclean* dalam tabung test
- Sampel dibilas menggunakan alkohol dan aquades untuk menghilangkan kristal bleach
- Diletakkan potongan sampel spons pada preparat
- Diamati spikula dengan perbesaran 4x dan 10x

3.5 Efektifitas Sampel Terhadap Bakteri Patogen

A. Alat dan Bahan

Tabel 4 Alat Efektifitas Sampel Terhadap Bakteri Patogen

No	NamaAlat	Fungsi
1.	Erlemenyer	Sebagai wadah maserasi
2.	Corong	Alat bantu untuk menuangkan cairan dari suatu tempat ke tempat lainnya
3.	Kertas Saring	Untuk menyaring larutan
4.	Gunting	Untuk menggunting sampel
5.	Jarum Ose	Menginokulasi mikroba dari suatu media kedia lainnya.
6.	<i>Rotary Evaporator</i>	Untuk menghilangkan metanol pada tahap maserasi
7.	Tabung Reaksi	Tempat pembuatan media
8.	Bunsen	Digunakan untuk pemanasan, sterilisasi, dan pembakaran
9.	Lemari inkubasi	Menyimpan sampel dan menumbuhkan bakteri
10.	Pipet tetes	Mengambil larutan dalam skala kecil
11.	Kertas cakram	Untuk menguji aktivitas anti mikroba
12.	Cawan petri	Untuk menumbuhkan media
13.	Penjepit pinset	Untuk mengambil kertas cakram dan menaruh pada media
14.	Jangka sorong	Untuk mengatur zona hambat
15.	<i>Freeze dryer</i>	Sebagai ekstraksi dengan suhu rendah
16.	<i>vacum</i>	Untuk membantu penyerapan dalam tahap penyaringan pada maserasi
17.	<i>ultrasonic</i>	Memberikan tenaga listrik dalam tahap pelarutan
18.	<i>Autoclave</i>	Untuk sterilisasi
19.	Cawan petri	Sebagai tempat pembuatan media
20.	Plastik wrap	Menjaga sampel dari kontaminasi

Tabel 5 Bahan Efektifitas Sampel Terhadap Bakteri Patogen

No	Nama Bahan	Fungsi
1.	<i>Escherichia coli</i>	Bakteri patogen
2.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Bakteri patogen
3.	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Bakteri patogen
4.	<i>E. coli MDR</i>	Bakteri patogen
5.	Metanol 96%	- Pelarut maserasi - Kontrol negatif
6.	Media <i>Zobell agar tawar</i>	Media padat untuk suspensi bakteri patogen
7.	<i>Chloramfenicol</i>	Kontrol positif
8.	Alkohol 70%	Untuk sterilisasi
9.	Pepton	Bahan pembuatan media
10.	Yeast	Bahan pembuatan media
11.	Agar	Bahan pembuatan media
12.	Aquades	Bahan pembuatan media

B. Tahap pengujian

1. Pembuatan media

- Disiapkan alat bahan untuk pembuatan media
- Ditimbang media *Zobell agar tawar* sebanyak 55,2 gr; pepton 2,5 gr; yeast 6,5 gr; agar 15 gr
- Dimasukkan bahan yang sudah ditimbang kedalam erlenmeyer
- Dituang aquades sebanyak 1 L kedalam erlenmeyer
- Disiapkan cawan petri
- Dimasukkan *magnetic stirrer* kedalam *erlenmeyer*
- Diletakkan erlenmeyer berisi media diatas hotplate hingga homogen dan mendidih

- Disterilkan larutan menggunakan *autoklaf* pada suhu 121°C selama 15 menit
- Dituang media kedalam cawan petri dalam kondisi hangat kuku
- Diamkan media hingga media siap digunakan (Setyati, dkk. 2016)

2. Sterilisasi alat

- Disiapkan alat, bahan dan media yang akan digunakan untuk uji antibakteri
- Dibungkus bahan menggunakan kertas buram
- Diletakkan bahan dan alat kedalam keranjang pada *autoclave*
- Disterilkan alat dan bahan di dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit.
- Dituangkan media zobell yang steril kedalam cawan petri (Angeline, dkk. 2016)

3. Maserasi

- Ditimbang sampel spons *Xestospongia* sp.
- Dipotong kecil-kecil sampel spons *Xestospongia* sp.
- Diletakkan kedalam *erlenmeyer*
- Direndam sampel menggunakan pelarut metanol 96% dalam waktu 1 jam dengan ultrasonic
- Disaring sampel dibantu dengan vacum untuk perpercepatan penyaringan
- Direndam lagi sampel dengan pelarut sebanyak 3x 1jam
- Saringlah kembali sampel dibantu dengan vacum

4. Ekstraksi

- Dimasukkan larutan hasil maserasi kedalam labu *Rotary evaporator*
- dirotary hasil maserasi pada suhu max 60°C
- didapat ekstrak pasta pada proses rotari
- Ditimbang hasil ekstrak yang diperoleh (wewengkang, dkk. 2014)

5. Perhitungan konsentrasi

- Digunakan sampel sebanyak 1,25 ppm, 2,5 ppm, 5 ppm, dan 10 ppm (Novita, 2016)
- Dicampurkan ekstrak dan metanol sesuai dengan perbandingan perhitungan berat sampel.

6. Uji antibakteri

- Disiapkan media *Zobell agar* tawar yang telah tersuspensi oleh bakteri patogen.
- Disiapkan tabung reaksi berisi masing masing 4 konsentrasi ekstrak sampel
- Disiapkan metanol untuk kontrol negatif (-) dan kloramfenikol sebagai kontrol positif (+)
- Diambil sebanyak 20 μ L tiap konsentrasi sampel
- Ditetaskan pada kertas cakram
- Diletakkan kertas cakram pada media yang telah tersuspensi oleh bakteri patogen
- Diambil sebanyak 20 μ L tiap kontrol positif dan negatif
- Ditetaskan pada kertas cakram
- Diletakkan kertas cakram pada media yang telah tersuspensi oleh bakteri patogen
- Diambil kertas cakram
- Diletakkan kertas cakram pada media yang telah tersuspensi oleh bakteri patogen sebagai kontrol netral
- Dilakukan tahapan ini pada setiap konsentrasi sampel dan pada setiap media yang tersuspensi bakteri patogen
- Dilakukan inkubasi selama 24 jam dan 48 jam pada inkubator

7. Uji Fraksinasi

Fraksinasi pada prinsipnya adalah proses penarikan senyawa pada suatu ekstrak dengan menggunakan dua macam pelarut yang tidak saling bercampur. Pelarut yang umumnya dipakai untuk fraksinasi adalah akuades

dan etil asetat. Akuades digunakan untuk menarik senyawa polar, sedangkan etil asetat digunakan untuk menarik senyawa semi polar. Melalui proses ini maka akan diketahui sifat larutan yang dimiliki oleh ekstrak yang telah di dapat (Cahyani, 2018).

Proses fraksinasi melalui beberapa tahapan yakni : (Novia, dkk. 2019)

- Ekstrak Spons *Xestospongia testudinaria* difraksinasi menggunakan 2 pelarut dengan tingkat kepolaran polar dan semi polar,
- Diambil sebanyak 1,9 gram ekstrak dilarutkan dengan aquadest sebanyak 100 ml dan dilarutkan dengan pelarut semi polar (etil asetat) 100 ml
- dimasukkan kedalam corong pisah lalu dikocok selama 30 menit hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan bawah (lapisan aquades) dan lapisan atas (lapisan etil asetat).
- Selanjutnya kedua fraksi tersebut dievaporasi sehingga diperoleh dua fraksi yaitu fraksi etil asetat (A), fraksi akuadus (B)

3.6 Pengujian Fitokimia Ekstrak Sampel

A. Alat dan Bahan

Tabel 6 Alat Pengujian Fitokimia Ekstrak Sampel

No	Nama Alat	Fungsi
1.	Tabung Reaksi	Sebagai tempat uji
2.	Pipet etes	Mengambil larutan dalam skala kecil
3.	Rak Tabung Reaksi	Sebagai alat bantu meletakkan tabung reaksi
4.	Cawan Porselin	Menguapkan bahan
5.	Bunsen	Untuk pemanasan dan pembakaran

Tabel 7 Bahan Pengujian Fitokimia Ekstrak Sampel

No	Nama Bahan	Fungsi
1.	Larutan FeCL ₃ 1%	Pereaksi uji Polifenol
2.	Larutan H ₂ O	Pereaksi uji Saponin

3.	Larutan <i>Liebermann-Burchad</i>	Pereaksi uji Triterpenoid dan Steroid
4.	Larutan <i>Dragendorff</i>	Pereaksi uji Alkaloid
5.	Larutan HCL 0,1N	Pereaksi uji Alkaloid
6.	Larutan NaOH 10%	Pereaksi uji Flavonoid

B. Prosedur Kerja

1. Uji Flavonoid

- Disiapkan tabung berisi masing - masing 0,5 mg ekstrak sampel spons *Xestospongia* sp.
- Diberi pereaksi NaOH 10% beberapa tetes pada tabung berisi ekstrak sampel spons *Xestospongia* sp.
- Diamati apakah terdapat perubahan menjadi berwarna coklat

2. Uji Alkaloid

- Disiapkan tabung berisi 0,5 mg ekstrak spons sampel spons *Xestospongia* sp.
- Diberi air secukupnya pada cawan porselin
- Didihkan air pada cawan porselin diatas bunsen
- Diuapkan ekstrak sampel pada tabung diatas cawan porselin yang mendidih hingga mendapatkan residu
- Dilarutkan residu dengan beberapa tetes pereaksi *Dragendorff* + HCL 0,1 N
- Diamati apakah terdapat perubahan terbentuknya endapan merah

3. Uji Triterpenoid dan Steroid

- Disiapkan tabung berisi 0,5gr ekstrak sampel spons *Xestospongia* sp.
- Diberi pereaksi *Liebermann-Burchad* beberapa tetes pada tabung berisi ekstrak sampel spons *Xestospongia* sp.

- Diamati apakah terdapat perubahan menjadi berwarna ungu-merah-coklat

4. Uji Saponin

- Disiapkan tabung berisi 0,5 mg ekstrak sampel spons *Xestospongia* sp.
- Diberi pereaksi H₂O 10mL pada tabung berisi ekstrak sampel pp-jt-04, pp-jt-06, pp-jt-07.spons *Xestospongia* sp.
- Dikocok sampel selama 30 detik
- Diamati apakah terbentuk busa yang tidak hilang selama 30 detik sebagai indikasi adanya saponin

5. Uji Polifenol

- Diasiapkan tabung berisi 0,5 mg ekstrak sampel spons *Xestospongia* sp.
- Diberi pereaksi FeCL₃ 1% beberapa tetes pada tabung berisi sampel spons *Xestospongia* sp.
- Diamati apakah terdapat perubahan menjadi berwarna ungu, biru, atau hitam yang kuat (Rahman, dkk. 2017)

3.7 Analisis Data

1. Analisis Rendemen

Analisis rendemen ekstrak spons yakni berat ekstrak yang dihasilkan dari adanya proses ekstraksi yang selanjutnya di bandingkan dengan berat sampel basah yang digunakan. Tujuan dari adanya analisis perhitungan ini untuk mengetahui sifat kelarutan senyawa terhadap pelarut.

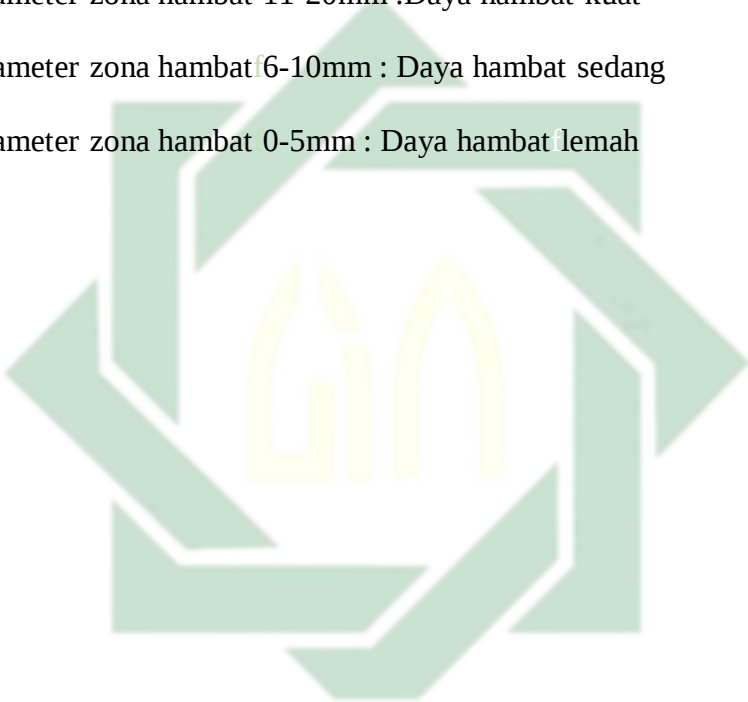
Dihitung masing-masing rendemen sampel menggunakan rumus berikut: (Ria dan Ani, 2015)

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot sampel basah}} \times 100\%$$

2. Analisis **Zona** Hambat

Zona hambat pada pengamatan 24 jam dan 48 jam diamati dan diukur dengan jangka sorong. Dicatat besar zona hambat yang terbentuk dengan cara lebar zona hambat dikurangi besarnya kertas cakram (6mm). Dihitung rata-rata dari 3 perulangan dan standar devisiasinya menggunakan rumus excel AVERAGE dan STDEV. Dikategorikan zona hambat berdasarkan kekuatan daya anti bakterinya berdasar (Davis & Stout, 1971) :

1. Diameter zona hambat 11-20mm :Daya hambat kuat
2. Diameter zona hambat 6-10mm : Daya hambat sedang
3. Diameter zona hambat 0-5mm : Daya hambat lemah



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

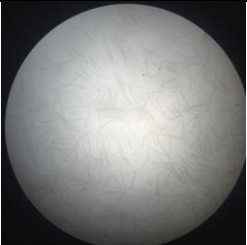
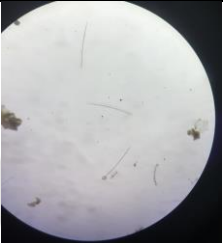
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi Spesies Sampel Spons Perairan Bhinor Paiton Jawa Timur

Hasil identifikasi yang didapat berdasarkan dari buku “SPONS” yang diterbitkan pada tahun 2021 dan buku “Tropical Pacific Invertebrates”, kemudian morfologinya dibandingkan dengan dokumentasi pengambilan spons yang dilakukan pada saat pengambilan sampel.

Tabel 8 Hasil identifikasi spons

Jenis Sampel	spesies	dokumentasi lapang	referensi	Foto spikula
Pp-jt-04	<i>Xestospongia hispida</i>	 Sumber: dokumentasi lapang, 2022	 Sumber: Buku Tropical Pacific Invertebrates, 2020	 Sumber: dokumentasi laboratorium, 2022
Pp-jt-06	<i>Xestospongia muta</i>	 Sumber: dokumentasi lapang, 2022	 Sumber: buku SPONS, 2021	 Sumber: dokumentasi laboratorium, 2022
Pp-jt-07	<i>Xestospongia testudinaria</i>	 Sumber: dokumentasi lapang, 2022	 Sumber: buku SPONS, 2021	 Sumber: dokumentasi laboratorium, 2022

Hasil identifikasi pada sampel PP-JT-04 menunjukkan jenis spikula monaxia. Spikula jenis ini berbentuk seperti jarum panjang. Serta pada jenis spikula monaxia ditemukan di kelas porifera yakni *demospongiae*. Memiliki ciri-ciri spons berwarna merah keunguan, memiliki tekstur spons bulat bulat kecil di ujungnya, serta memiliki pola ostium pada tubuhnya yang tidak sampai berlubang. Spons jenis ini tumbuh di area terumbu karang dan hidupnya menempel pada terumbu karang. Maka sesuai dengan buku identifikasi Tropical Pacific Invertebrates karya Patrick dan Charles 1995 spons ini masuk kedalam spesies *Xestospongia hispida*.

Kingdom: Animalia

Filum: Porifera

Kelas: Demospongiae

Ordo: Haplosclerida

Family: Petrosiidae

Genus : Xestospongia

Spesies: *Xestospongia hispida*.

Hasil identifikasi PP-JT-06 menunjukkan bahwa jenis spons ini memiliki oskulum besar di tengahnya serta berbentuk seperti drum dan berwarna merah. Bentuk pertumbuhan jalur jalur nya seperti lebih berantakan dan tidak berturan. Spikula yang ditemukan yakni jenis monaxia, menurut suwarni 2008, jenis monaxia ini memiliki bentuk yang runcing di setiap sisinya. Monaxia ditemukan pada jenis spons kelas Demospongiae. Serta menurut identifikasi morfologi dibandingkan dengan buku identifikasi spons karya Prof.Ir. Abdul Haris.,M.Si dan Prof.Dr.Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. Pada tahun 2021 didapat bahwa sampel pp-jt-06 merupakan jenis spons *Xestospongia muta*.

Kingdom: Animalia

Filum: Porifera

Kelas: Demospongiae

Ordo: Haplosclerida

Family: Petrosiidae

Genus : Xestospongia

Spesies: *Xestospongia muta*

Identifikasi sampel terakhir yakni pada sampel pp-jt-07 menunjukkan spikula monaxia dengan 2 ujung runcing. Ciri fisik dari sampel ini tidak jauh dengan spesies sebelumnya. Sampel pp-jt-07 memiliki warna merah dan memiliki oskulum yang besar dibagian tengah. Berbentuk seperti drum, namun membulat di bagian tengahnya dan bentuk pertumbuhannya memiliki salur-salur lebih beraturan dan lurus daripada spesies sebelumnya. Berdasarkan ciri-ciri yang didapat yang selanjutnya di bandingkan dengan buku identifikasi spons karya Prof.Ir. Abdul Haris.,M.Si dan Prof.Dr.Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. Pada tahun 2021 didapat bahwa sampel pp-jt-06 merupakan jenis spons *Xestospongia testudinaria*

.Kingdom: Animalia

Filum: Porifera

Kelas: Demospongiae

Ordo: Haplosclerida

Family: Petrosiidae

Genus : *Xestospongia*

Spesies: *Xestospongia testudinaria*

4.2 Hasil Perhitungan Rendemen

Hasil rendemen didapat memalalui rumus yang telah tertera dan menghasilkan hasil berikut:

Tabel 9 Hasil perhitungan rendemen

Jenis Sampel	Berat sampel basah	Berat ekstrak sampel	Nilai rendemen (%)
<i>Xestospongia hispida</i>	523 gr	19,276 gr	4
<i>Xestospongia muta</i>	350,9 gr	4,687 gr	1
<i>Xestospongia testudinaria</i>	235,9 gr	2,6707 gr	1
Rata - rata rendemen			2

Hasil rendemen menunjukkan bahwa jumlah ekstrak *Xestospongia hispida* lebih besar (4%) dibandingkan dengan sampel yang lain. Hal ini diduga semakin tinggi nilai rendemen menandakan jumlah ekstrak yang dihasilkan semakin banyak dan tingginya nilai rendemen yang dihasilkan terjadi karena bobot sampel yang digunakan. Semakin berat bobot sampel yang

digunakan maka semakin banyak bobot ekstrak dan rendemen yang dihasilkan. Perhitungan persentase rendemen bertujuan untuk mengetahui berapa jumlah sampel yang diperlukan untuk ekstraksi agar diperoleh sejumlah ekstrak yang diinginkan. Menurut Irsyad (2013) hasil rendemen dapat dijadikan acuan untuk mengetahui jumlah sampel yang dibutuhkan untuk pembuatan sejumlah tertentu ekstrak kental. Selain itu, penentuan rendemen juga berfungsi untuk mengetahui kadar metabolit sekunder yang terbawa oleh pelarut yang digunakan (Ukieyanna 2012). Rata rata rendemen dari ekstrak spons pada tabel 9 yakni 2%

4.3 Hasil Pengamatan Zona Hambat

Pengujian terhadap bakteri *Escherichia coli* dilakukan sebagai acuan bakteri gram negatif. Bakteri *Escherichia coli* juga merupakan bakteri yang banyak menginfeksi manusia maupun hewan.

Tabel 10 Hasil pengamatan zona hambat *Escherichia coli*

Jenis Sampel	konsentrasi	<i>Escherichia coli</i>		Kriteria hambatan (Davis & Stout, 1971)
		1x 24 jam	2x 24 jam	
<i>Xestospongia hispida</i>	1,25 ppm	2 mm	4 mm	Lemah
	2.5 ppm	-	-	Tidak ada
	5 ppm	-	-	Tidak ada
	10 ppm	-	-	Tidak ada
<i>Xestospongia muta</i>	1,25 ppm	2 mm	-	Lemah
	2.5 ppm	1 mm	-	Lemah
	5 ppm	-	-	Tidak ada
	10 ppm	-	-	Tidak ada
<i>Xestospongia testudinaria</i>	1,25 ppm	-	-	Tidak ada
	2.5 ppm	1 mm	4 mm	Lemah
	5 ppm	3 mm	4 mm	Lemah
	10 ppm	4 mm	5 mm	Lemah

Pengujian yang dilakukan pada bakteri *Escherichia coli* dimulai pada sampel nomor 4 dengan jenis *Xestospongia hispida*. menunjukkan zona hambat pada konsentrasi 1,25 menunjukkan zona hambat 2mm. Zona hambat tersebut termasuk dalam kategori rendah.. Pada hasil uji selanjutnya dilakukan pada sampel ke 6 dengan jenis spons *Xestospongia muta* menunjukkan hasil dengan konsentrasi ke 1,25 ppm selebar 2 mm dan 2,5 ppm selebar 1mm. Pada kategorinya luasan zona hambat ini tergolong lemah. Pengujian juga

dilakukan pada sampel pp-jt-07 dengan ditemukan jenis spons *Xestospongia testudinaria* lalu menghasilkan zona hambat 1 mm pada konsentrasi 2,5 ppm, menghasilkan zona hambat 3 mm pada konsentrasi 5 ppm, dan menghasilkan zona hambat 4mm pada konsentrasi 10 ppm. Ukuran zona hambat yang dihasilkan tersebut masuk pada kategori lemah.

Tabel 11 Hasil pengamatan zona hambat *E. coli* MDR

Jenis Sampel	konsentrasi	<i>multi drug resistant E. coli</i>		Kriteria hambatan (Davis & Stout, 1971)
		1x 24 jam	2x 24 jam	
<i>Xestospongia hispida</i>	1,25 ppm	-	-	Tidak ada
	2.5 ppm	-	-	Tidak ada
	5 ppm	-	-	Tidak ada
	10 ppm	-	-	Tidak ada
<i>Xestospongia muta</i>	1,25 ppm	-	-	Tidak ada
	2.5 ppm	-	-	Tidak ada
	5 ppm	-	-	Tidak ada
	10 ppm	-	-	Tidak ada
<i>Xestospongia testudinaria</i>	1,25 ppm	-	-	Tidak ada
	2.5 ppm	5mm	5mm	Lemah
	5 ppm	-	-	Tidak ada
	10 ppm	-	-	Tidak ada

Pengujian antibakteri dilakukan pada bakteri *Multi Drug Resistant E. coli*. Bakteri patogen ini memiliki perlindungan lebih dari 1 antibakteri. Maka jenis bakteri patogen ini memiliki perlindungan untuk mengatasi antibiotik yang diberikan pada tubuhnya. Maka hasil yang ditunjukkan pada sampel sampel yang diujikan juga menunjukkan hasil lemah atau bahkan tidak ada untuk dijadikan antibakteri *Multi Drug Resistant E. coli*. Namun, pada sampel pp-jt-07 dengan jenis *Xestospongia testudinaria* terdapat zona hambat yang terbentuk selebar 5mm pada konsentrasi sampel 2,5 ppm. Hal ini menunjukkan ada potensi antibakteri yang terkandung dalam sampel spons *Xestospongia testudinaria*. Tetapi pada penelitian ini zona hambat yang terbentuk pada bakteri *Multi Drug Resistant E. coli* hanya 5mm dengan keterangan lemah yang berarti perlu dilakukan pengembangan uji oleh peneliti. Salah satu cara pengujian yakni dengan menggunakan pengujian fraksinasi. Akan didapat sifat kepolaran ekstrak yang dapat diujikan kembali pada tahapan uji antibakteri dengan menggunakan metode difusi cakram.

Tabel 12 Hasil pengamatan zona hambat *Vibrio Parahaemolyticus*

Jenis Sampel	konsentrasi	<i>Vibrio Parahaemolyticus</i>		Kriteria hambatan (Davis & Stout, 1971)
		1x 24 jam	2x 24 jam	
<i>Xestospongia hispida</i>	1,25 ppm	-	-	Tidak ada
	2.5 ppm	-	-	Tidak ada
	5 ppm	-	-	Tidak ada
	10 ppm	-	-	Tidak ada
<i>Xestospongia muta</i>	1,25 ppm	-	-	Tidak ada
	2.5 ppm	-	6mm	Sedang
	5 ppm	-	4mm	Lemah
	10 ppm	-	-	Tidak ada
<i>Xestospongia testudinaria</i>	1,25 ppm	9mm	6mm	Sedang
	2.5 ppm	3mm	3mm	Lemah
	5 ppm	10mm	6mm	Sedang
	10 ppm	-	-	Tidak ada

Satu satunya jenis bakteri vibrio yang diujikan dalam pengujian ini yakni bakteri *Vibrio parahaemolyticus*. Bakteri vibrio merupakan jenis bakteri yang banyak menginfeksi ikan tambak, udang tambak dan komoditas tabak yang lain. sehingga vibrio juga merupakan bakteri patogen yang merugikan apabila populasinya sudah diatas ambang batas.

Sampel pp-jt-04 yang merupakan jenis spons *Xestospongia sp.* Tidak menunjukkan zona hambat sama sekali baik dari konsentrasi 1,25ppm hingga konsentrasi 10 ppm yang berarti tidak terdapat antibakteri pada jenis spons ini. Selanjutnya yakni sampel pp-jt-06 *Xestospongia muta* menunjukkan zona hambat dengan kategori sedang pada konsentrasi 2,5 ppm lebar zona hambat mencapai 6mm dan kategori lemah pada konsentrasi 5 ppm yang memiliki zona hambat selebar 4mm.

Sampel dengan hasil terbanyak sebagai antibakteri *Vibrio parahaemolyticus* terdapat pada sampel pp-jt-07 dengan spesies *Xestospongia testudinaria*. zona hambat ditemukan pada konsentrasi sampel 1,25 ppm dengan lebar zona hambat rerata 7,5 mm yang akhirnya masuk dalam kategori sedangdapat dilihat pada tabel 12. Pada konsentrasi 2,5 ppm juga ditemukan zona hambat dengan lebar zona hambat 3 mm, masuk pada kategori lemah. Selanjutnya zona hambat untuk patogen ini juga ditemukan pada konsentrasi sampel 5 ppm yakni rerata zona hambat 8 mm dan dimasukkan pada kategori Sedang.

Penelitian yang dilakukan oleh azhari,dkk (2018) dengan menggunakan bakteri *vibrio* yang sama menghasilkan zona hambat dengan resisten sangat tinggi. Namun, pada penelitiannya jenis spons yang digunakan ialah jenis spons *Agelas clathrodes*. Hal ini membuktikan bahwa jenis spons *Xestospongia sp.* Belum efektif jika dijadikan antibakteri untuk *Vibrio parahaemolyticus*.

Tabel 13 Hasil zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*

Jenis Sampel	konsentrasi	<i>Staphylococcus aureus</i>		Kriteria hambatan (Davis & Stout, 1971)
		1x 24 jam	2x 24 jam	
<i>Xestospongia hispida</i>	1,25 ppm	-	-	Tidak ada
	2.5 ppm	-	-	Tidak ada
	5 ppm	-	-	Tidak ada
	10 ppm	-	-	Tidak ada
<i>Xestospongia muta</i>	1,25 ppm	-	-	Tidak ada
	2.5 ppm	-	-	Tidak ada
	5 ppm	-	-	Tidak ada
	10 ppm	-	-	Tidak ada
<i>Xestospongia testudinaria</i>	1,25 ppm	1,25 mm	1,25 mm	Lemah
	2.5 ppm	-	-	Tidak ada
	5 ppm	-	-	Tidak ada
	10 ppm	-	-	Tidak ada

Bakteri patogen *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil yang ditunjukkan bahwasanya hanya pada spesies *Xestospongia testudinaria* saja yang menghasilkan zona hambat. Konsentrasi sampel yang digunakan sama dengan konsentrasi sebelumnya yakni 1,25 ppm, 2,5 ppm, 5 ppm dan 10 ppm. Zona hambat terbentuk pada konsentrasi 1,25 ppm dengan lebar zona hambat 1,25 mm dan masuk dalam kategori lemah dapat dilihat pada tabel 13. pada penelitian warbung,dkk pada tahun 2013 menunjukkan efektifitas ekstrak antibakteri dari sampel spons *Callyspongia sp* hasil zona hambat mencapai kategori tinggi. Hal ini membuktikan sampel *Xestospongia sp* kurang berpotensi menjadi antibakteri dari bakteri patogen *Staphylococcus aureus*.

Tabel 14 Hasil kontrol uji antibakteri

Kontrol	<i>E. coli</i>	<i>E. coli MDR</i>	<i>V. parahaemolyticus</i>	<i>S. aureus</i>
+	2,5 mm	-	-	13,12 mm
-	-	-	-	-
N	-	-	-	-

Hasil kontrol pada penelitian kali ini ditunjukkan pada tabel 14. pada bakteri *Escherichia coli* ditunjukkan adanya zona hambat pada kontrol positif kloramfenicol. lebar zona hambat yang ditunjukkan yakni 2,5 mm. Berarti pada bakteri ini salah satu anti bakterinya adalah kloramfenicol. Sedangkan pada kontrol negatif dan netral tidak menunjukkan zona hambat.

Pada bakteri *E. coli* MDR kontrol positif, negatif maupun netral tidak menunjukkan zona hambat sama sekali. Hal ini dikarenakan bakteri jenis ini merupakan *multi drug resist* yang berarti tahan dengan beberapa jenis antibakteri (Sidjabad dan Patherson. 2015).

Selanjutnya yakni pada bakteri *Vibrio parahaemolyticus* sama halnya dengan MDR, kontrol pada bakteri ini tidak menunjukkan zona hambat sama sekali. Hal ini disebabkan antibakteri yang diberikan merupakan antibakteri untuk manusia, sedangkan bakteri jenis *vibrio* merupakan bakteri yang menyerang hewan tambak seperti ikan dang udang.

Bakteri patogen yang terakhir yakni jenis *Staphylococcus aureus*, jenis bakteri ini merupakan bakteri gram positif yang menyerang manusia. Hasil kontrol yang dihasilkan menunjukkan zona hambat yang cukup luas pada kontrol positif yakni sebesar 13,12 mm. Hal ini menunjukkan bahwa kloramfenicol merupakan antibakteri yang tepat untuk bakteri *Sa*. Sedangkan pada kontrol negatif dan netral tidak menunjukkan zona hambat

4.3 Hasil pengujian Fitokimia

Tabel 15 Hasil pengujian fitokimia

Jenis Sampel	alkaloid	saponin	tripenoid	steroid	flavonoid	polifenol
<i>Xestospongia hispida</i>	+	-	-	+	-	-
<i>Xestospongia muta</i>	+	-	-	+	-	-
<i>Xestospongia testudinaria</i>	+	-	-	+	-	-

Hasil uji Fitokimia menunjukkan bahwa seluruh spesies yang diujikan, *Xestospongia* sp. yang ditunjukkan dengan kode sampel pp-jt 04, *Xestospongia* muta yang ditunjukkan dengan kode sampel pp-jt-06, dan *Xestospongia* testudinaria yang ditunjukkan dengan kode sampel pp-jt-07 memiliki kandungan alkaloid dan kandungan steroid pada ekstraknya dapat dilihat pada tabel 15.

Alkaloid bersifat basa sehingga dapat menggantikan basa mineral dalam mempertahankan kesetimbangan ion dalam tumbuhan (Ningrum et al, 2016). Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Ernawati dan Kumala 2015).

Steroid merupakan golongan senyawa yang larut dalam pelarut non polar (Sa'adah dan Henny 2015). Steroid merupakan terpenoid lipid yang dikenal dengan empat cincin kerangka dasar karbon yang menyatu. Struktur senyawanya cukup beragam. Steroid berperan penting bagi tubuh dalam menjaga keseimbangan garam, mengendalikan metabolisme dan meningkatkan fungsi organ seksual serta perbedaan fungsi biologis lainnya antara jenis kelamin. Tubuh manusia memproduksi steroid secara alami yang terlibat dalam berbagai proses metabolisme (Nasrudin et al, 2017).

Mekanisme steroid sebagai antibakteri berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada liposom. Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah yang menyebabkan sel rapuh dan lisis (Bontjura et al, 2015).

4.4 Hasil pengujian fraksinasi *Xestospongia testudinaria*

Tahapan uji selanjutnya dilakukan pemisahan pelarut polar dan non-polar. Pelarut yang digunakan yakni larutan aquades dan etil-asetat. Telah dilakukan pengenceran, maka proses pemisahan larutan digunakan dengan corong pisah yang menghasilkan 2 pelarut dengan sifat yang berbeda. Larutan aquades

Sampel A = lapisan Etil asetat
Sampel B = lapisan aquades

Kosentrasi	Sampel A							
	<i>E. coli</i>	keterangan	<i>V.parahae molyticus</i>	keteranga n	<i>E. coli MDR</i>	keterangan	<i>S.aureus</i>	keterangan
1,25 ppm	3,91 mm	Lemah	-	Tidak ada	-	Tidak ada	-	Tidak ada

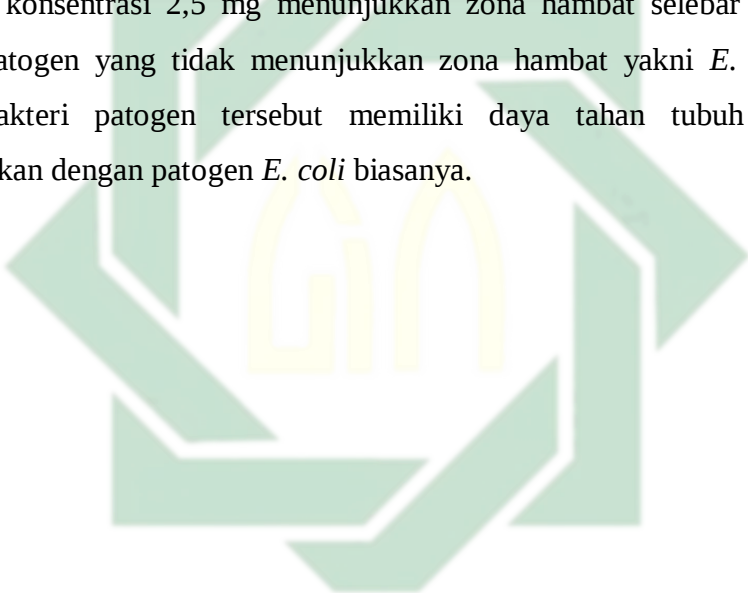
Sampel A merupakan sampel yang berasal dari pelarutan lapisan atas pada pemisahan larutan dengan corong pisah. Lapisan atas ini bersifat semi polar yakni etil-asetat. Konsentrasi yang digunakan pada larutan ini hanya 1,25 ml yang menunjukkan terdapat 1,25 ml ekstrak sampel dalam 10 ml larutan pengencer. Lapisan atas ini merupakan lapisan yang bersifat semi polar. Menunjukkan bahwa dalam konsentrasi 1,25 ml menunjukkan zona hambat kategori lemah dengan lebar zona hambat 3,91 mm yang bereaksi pada bakteri patogen *E. coli*. Tidak ada reaksi berupa zona hambat untuk cawan petri yang berisi bakteri *E. coli MDR*, *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio parahaemolyticus*.

Kosentrasi	Sampel B							
	<i>E. coli</i>	keterangan	<i>V.parahae molyticus</i>	keteranga n	<i>E. coli MDR</i>	keterangan	<i>S.aureus</i>	keterangan
1,25 ppm	2,46 mm	Lemah	0,79 mm	Lemah	-	Tidak ada	3,47 mm	Lemah
2,5 ppm	8,59 mm	sedang	1,72 mm	Lemah	-	Tidak ada	2,74 mm	Lemah
5 ppm	6,20 mm	sedang	2,81 mm	Lemah	-	Tidak ada	-	Tidak ada
10 ppm	-	Tidak ada	-	Tidak ada	-	Tidak ada	-	Tidak ada

Sampel selanjutnya yang terbentuk dinamakan sampel B konsentrasi yang digunakan pada sampel ini sama dengan konsentrasi yang digunakan untuk uji antibakteri ekstrak spons *Xestospongia hispida.*, *Xestospongia muta*, dan *Xestospongia testudinaria* yakni konsentrasi 1,25 mg dalam 10 ml pelarut, 2,5 mg dalam 10 ml pelarut, 5 mg dalam 10 ml pelarut, dan 10 mg dalam 10 ml pelarut. Larutan bagian bawah ini merupakan larutan yang bersifat polar yakni aquades. Pada sampel B menghasilkan potensi antibakteri dengan menunjukkan zona hambar terhadap bakteri *E.coli* selebar 2,46 mm

pada konsentrasi 1,25 mg. Zona hambat yang terbentuk dari konsentrasi 2,5 yakni selebar 8, 59 mm, selanjutnya zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 5mg yakni selebar 6,20 mm .

Bukan hanya pada bakteri patogen *E.coli*, zona hambat sampel B juga ditemukan pada bakteri *Vibrio parahaemolyticus*. selebar 0,79 mm pada konsentrasi 1,25 mg. Zona hambat yang terbentuk dari konsentrasi 2,5 yakni selebar 1,72 mm, selanjutnya zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 5mg yakni selebar 1,81 mm . Potensi antibakteri juga ditunjukkan pada bakteri patogen *Staphylococcus aureus*, namun hanya 2 konsentrasi yang menunjukkan antibakterinya yakni pada konsentrasi 1,25 mg selebar 3,47 mm dan pada konsentrasi 2,5 mg menunjukkan zona hambat selebar 2,74 mm. Bakteri patogen yang tidak menunjukkan zona hambat yakni *E. coli MDR* karena bakteri patogen tersebut memiliki daya tahan tubuh 2x lipat dibandingkan dengan patogen *E. coli* biasanya.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji potensi anti bakteri ekstrak spons dari perairan Bhinor, Paiton terhadap pertumbuhan bakteri patogen dapat disimpulkan bahwa:

1. Berat sampel *Xestopongia hispida* yang digunakan pada penelitian ini yakni sebesar 523 gr dan menghasilkan ekstrak 19,27 gr dan rendemen 4%. Berat sampel *Xestospongia muta* yang digunakan pada penelitian ini yakni sebesar 350,9 gr dan menghasilkan ekstrak 4,68 gr dan rendemen 1%. Berat sampel *Xestospongia testudinaria* yang digunakan pada penelitian ini yakni sebesar 235,9 gr dan menghasilkan ekstrak 2,67 gr dan rendemen 1%. Pada bakteri *E. coli* seluruh sampel, *Xestopongia hispida*., *Xestospongia muta*, *Xestospongia testudinaria*. Menunjukkan reaksi antibakterinya dengan kategori lemah hingga sedang. Sedangkan pada bakteri patogen *E. coli* MDR hanya ditemukan pada sampel *Xestospongia testudinaria* dengan kategori lemah dan merupakan satu satunya sampel yang bereaksi dengan *E. coli* MDR. Bakteri patogen selanjutnya yakni bakteri *Vibrio parahaemolyticus*. diantara 3 sampel yang ada, *Xestopongia hispida* tidak menunjukkan zona hambat pada bakteri patogen *Vibrio parahaemolyticus*. Jenis sampel yang memiliki potensi anti bakteri yakni sampel *Xestospongia muta*, dan *Xestospongia testudinaria*. Potensi yang ditunjukkan termasuk kategori lemah ke sedang. Bakteri patogen terakhir yang digunakan pada pengujian ini yakni *Staphylococcus aureus* pada hasil uji antibakteri ini hanya sampel *Xestospongia testudinaria* yang menunjukkan zona hambat dengan kategori lemah.
2. Hasil sampel *Xestopongia hispida*., *Xestospongia muta*, dan *Xestospongia testudinaria* yang didapat dalam pengujian fitokimia pada sampel ini bereaksi pada kandungan steroid dan alkaloid.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis berharap untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengembangan uji spons *Xestopongia hispida*, *Xestospongia muta*, dan *Xestospongia testudinaria* terhadap bakteri patogen lainnya. Serta dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan senyawa target dan tunggal sebagai antibakteri.



DAFTAR PUSTAKA

- Adiratna, S. (2022). Pemanfaatan Serbuk Daun Alpukat Dan Daun Sirsak Dalam Pembuatan Minuman Seduh Fungsional Dengan Pemanis Daun Stevia, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Admi, H., Shadmi, E., Baruch, H., & Zisberg, A. (2015). From research to reality: minimizing the effects of hospitalization on older adults. *Rambam Maimonides medical journal*, 6(2).
- Anwar, S., Yulianti, E., Hakim, A., Fasya, A. G., Fauziyah, B., & Muti'ah, R. (2014). Uji Toksisitas Ekstrak Akuades (Suhu Kamar) Dan Akuades Panas (70 Oc) Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.) Terhadap Larva Udang *Artemia salina* Leach. *Alchemy*, 84-92.
- Aristyanti, N. P. P., Wartini, N. M., & Gunam, I. B. W. (2017). Rendemen dan Karakteristik ekstrak pewarna bunga kenikir (*tagetes erecta l.*) Pada perlakuan jenis pelarut dan lama ekstraksi. *Jurnal rekayasa dan manajemen agroindustri*, 5(3), 13-23.
- Aristyawan, A. D., Sugijanto, N. E., & Suciati, S. (2017). Potensi antibakteri dari ekstrak etanol Spons *agelas cavernosa*. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 4(1), 39-43.
- Azhari, D., Makisake, A. M., Tomaso, A. M., Lumiu, G., & Balansa, W. (2018). Aktivitas antibakteri ekstrak kasar spons *Agelas clathrodes* terhadap bakteri patogenik ikan *Vibrio parahaemolyticus*. *Jurnal Ilmiah Tindalung*, 4(2), 53-56.
- Beesoo, R., Bhagooli, R., Neergheen-Bhujun, V. S., Li, W. W., Kagansky, A., & Baborun, T. (2017). Antibacterial and antibiotic potentiating activities of tropical marine sponge extracts. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 196, 81-90.
- Cahyani, L. D. (n.d.). Fraksi Senyawa Antituberkulosis dari Ekstrak Larut nHeksan Daun Jati Merah (*Tectona grandis* L F). Skripsi, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar ., 1–83.
- Cita, Y. P., Suhermanto, A., Radjasa, O. K., & Sudharmono, P. (2017). Antibacterial activity of marine bacteria isolated from sponge *Xestospongia testudinaria* from Sorong, Papua. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(5), 450-454.

- Conway, T., & Cohen, P. S. (2015). Commensal and pathogenic *Escherichia coli* metabolism in the gut. *Metabolism and bacterial pathogenesis*, 343-362.
- Ditjen POM, 2000, Parameter Standar Umum Ekstrak tumbuhan Obat, Jakarta, Departemen Kesehatan RI. Halaman 1- 11.
- Egra, S., Mardhiana, M., Rofin, M., Adiwena, M., Jannah, N., Kuspradini, H., & Mitsunaga, T. (2019). Aktivitas antimikroba ekstrak bakau (*Rhizophora* i) dalam menghambat pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 12(1), 26-31.
- Erliyanti, N. K., & Rosyidah, E. (2017). Pengaruh Daya Microwave terhadap Yield pada Ekstraksi Minyak Atsiri dari Bunga Kamboja (*Plumeria Alba*) menggunakan Metode Microwave Hydrodistillation. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 8(3), 175-178.
- Fajarullah, A., Irawan, H., & Pratomo, A. (2014). Ekstraksi Senyawa Metabolit Sekunder Lamun *Thalassodendron Ciliatum* Pada Pelarut Berbeda. *Repository UMRAH*, 1(1), 1-15.
- Gouramy, S. Fecundity And Distribution Of Gonad Diameter Of Siamese Gouramy (*Trichogaster Perforate*, Regan 1910) In Tempe Lake, Wajo Regency, South Sulawesi.
- Gupta, A., Saleh, N. M., Das, R., Landis, R. F., Bigdeli, A., Motamedchaboki, K., ... & Rotello, V. M. (2017). Synergistic antimicrobial therapy using nanoparticles and antibiotics for the treatment of *multidrug-resistant bacterial infection*. *Nano Futures*, 1(1), 015004.
- Hara-Kudo Y., Saito S., Ohtsuka K., Yamasaki S., Yahiro S., Nishio T., Iwade Y., Otomo Y., Konuma H., Tanaka H., Nakagawa H., Sugiyama K., Sugita-Konishi Y., Kumagai S.: Characteristics of a sharp decrease in *Vibrio parahaemolyticus* infections and seafood contamination in Japan. *Int. J. Food Microbiol.*, 2012, 157, 95-101.
- Hasyim, N., Pare, K. L., Junaid, I., & Kurniati, A. (2012). Formulasi dan uji efektivitas gel luka bakar ekstrak daun cocor bebek (*Kalanchoe pinnata L.*) pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 16(2), 89-94.
- IPB University. 2014. Kajian Lingkungan Bentik Perairan Pesisir Paiton, Provinsi Jawa Timur. Diakses pada 29 Agustus 2022 dari, <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/72983>

- Irsyad, M. 2013. Standardisasi Ekstrak Etanol Tanaman Katumpangan Air (*Peperomia pellucida* L. Kunth). UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Iyer, A., Barbour, E., Azhar, E., El Sal abi, A. A., Hassan, H. M. A., Qadri, I., et al. (2013). Transposable elements in *Escherichia coli* antimicrobial resistance. Adv. Biosci. Biotechnol. 4, 415– 423. doi: 10.4236/abb.2013.43A055
- Kobayashi, S. D., Malachowa, N., & DeLeo, F. R. (2015). Pathogenesis of *Staphylococcus aureus* abscesses. The American journal of pathology, 185(6), 1518-1527.
- Luna-Guevara, J. J., Arenas-Hernandez, M. M., Martínez de la Peña, C., Silva, J. L., & Luna-Guevara, M. L. (2019). The role of pathogenic *E. coli* in fresh vegetables: Behavior, contamination factors, and preventive measures. International journal of microbiology, 2019.
- Marzuki, I. (2021). *Eksplorasi spons indonesia: seputar kepulauan spermonde*. Yayasan Kita Menulis.
- Marzuki, I., Noor, A., & La Nafie, N. (2018). Morphological and phenotype analysis of microsymbiont and biomass marine sponge from melawai beach, Balikpapan, east kalimantan.
- Maulida, R., & Guntarti, A. (2015). Pengaruh Ukuran Partikel Beras Hitam (*Oryza Sativa* L.) Terhadap Rendemen Ekstrak Dan Kandungan Total Antosianin.[Influence of black rice particle size (*Oryza Sativa* L.) against rendement extract and total content of antosianin]. J Pharm, 5(1), 9-16.
- Millán-Aguíñaga, N., Soria-Mercado, I. E., & Williams, P. (2010). Xestosaprol D and E from the Indonesian marine sponge *Xestospongia* sp. *Tetrahedron Letters*, 51(4), 751-753.
- Ngantung, A., Bara, R., & Sumilat, D. (2017). Uji aktivitas antibakteri dari spons *Dictyonella funicularis* dan *Phyllospongia lamellosa* yang diambil pada perairan Bunaken. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis, 4(2), 10-16.
- Novita, R., Munira, M., & Hayati, R. (2017). Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Pliek U Sebagai Antibakteri. AcTion: Aceh Nutrition Journal, 2(2), 103-108.
- Novita, W. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Sirih (*Piper Betle* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans* Secara In Vitro. Jambi Medical Journal" Jurnal Kedokteran dan Kesehatan", 4(2).

- Novyyanti. Y., et.al (2019), Fraksinasi Dan Skrining Fraksi Biji Kebiul (*Caesalpinia bonduc* (L) ROXB) Dengan Metode KLT (Kromatografi Lapis Tipis). *Borneo Journal of Phamascientech*, Vol. 03, No. 01.
- Nowin, E., Warouw, V., Rimper, J., Paulus, J., Pangkey, H., & Sumilat, D. (2018). Penapisan (skrining) aktivitas antibakteri beberapa ekstrak spons dari Teluk Manado. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 6(1), 52-60.
- Odeyemi, O. A., & Stratev, D. (2016). Occurrence of antimicrobial resistant or pathogenic *Vibrio parahaemolyticus* in seafood. A mini review. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 67(3-4), 93-98.
- Palungan, X. I. I., Bara, R. A., Mangindaan, R. E., Kemer, K., Wullur, S., & Rembet, U. N. (2021). I., et al., Aktivitas Antibakteri Ekstrak Spons *Stylissa carteri* dari Teluk Manado, Sulawesi Utara. *Journal Ilmiah Platax* (manuscript is under reviewed).
- Pastra, D. A., & Surbakti, H. (2012). Penapisan Bakteri yang Bersimbiosis dengan Spons Jenis *Aplysina* sp sebagai Penghasil Antibakteri dari Perairan Pulau Tegal Lampung. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 4(1), 77-82.
- Pembuangan, M. B. M., & ke Laut, A. L. P. B. KERTAS KEBIJAKAN.
- Rahman, A. (2014). Isolasi, Identifikasi dan Uji Bioaktivitas Metabolit Sekunder Ekstrak Kloroform Spons *Petrosia alfiani* dari Kepulauan Barrang Lompo, Universitas Hasanuddin.
- Rahman, F. A., Haniastuti, T., & Utami, T. W. (2017). Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Pada *Streptococcus Mutans* ATCC 35668. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.22146/Majkedgiind.11325>
- Riani, E., & Wardiatno, Y. Kajian Lingkungan Bentik Perairan Pesisir Paiton, Provinsi Jawa Timur.
- Rosadi, I., Indeswari, N., & Azima, F. (2012). Pengaruh Penambahan Daun Pepaya pada Santan Kelapa dalam Pembuatan VCO terhadap Karakteristik Minyak yang Dihasilkan. *Academia. Edu*, 1–8. *Academia. Edu*, 1-8.
- Rumampuk, Y. B., Wowor, P. M., & Mambo, C. D. (2017). Uji daya hambat ekstrak spons laut (*Callyspongia Aerizusa*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dan *Streptococcus pyogenes*. *eBiomedik*, 5(2).

- Sadarun, B., Malaka, M. H., Wahyuni, S., & Sahidin, S. (2018). Senyawa Steroid Spons *Xestospongia* sp. dari Perairan Sulawesi Tenggara. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains dan Kesehatan*, 4(1), 26-29.
- Sari, N., Mairisya, M., & Kurniasari, R. (2019). Ekstraksi Galaktomanan Dari Ampas Kelapa Sebagai Bahan Baku Bioplastik. Prosiding SNST Fakultas Teknik, 1(1).
- Setyati, W. A., Habibi, A. S., Subagiyo, S., Ridlo, A., Soenardjo, N., & Pramesti, R. (2016). Skrining dan seleksi bakteri simbiosis spongs penghasil enzim ekstraseluler sebagai agen bioremediasi bahan organik dan biokontrol vibriosis pada budidaya udang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(1), 11-20.
- Siadi, K. (2012). Ekstrak bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) sebagai biopestisida yang efektif dengan penambahan larutan NaCl. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 35(1).
- Sidjabat, H. E., & Paterson, D. L. (2015). Multidrug-resistant *Escherichia coli* in Asia: epidemiology and management. *Expert review of anti-infective therapy*, 13(5), 575-591.
- Susanti, N. M. P., Warditiani, N. K., Laksmiani, N. P. L., Widjaja, I. N. K., Rismayanti, A. A. M. I., & Wirasuta, I. M. A. G. (2015). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Rendemen Andrografolid Dari Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees). *Jurnal Farmasi Udayana*, 4(2), 279-286.
- Tafsiralquran.id. 23 April 2021. Tafsir Surat Al Baqarah Ayat 164. diakses pada 29 Agustus 2022 dari, <https://tafsiralquran.id/tafsir-surat-al-baqarah-ayat-164/>
- Ukheyanna, E., Youngson. 2012. Aktivitas antioksidan, kadar fenolik, dan Flavonoid total tumbuhan suro. *Peperomia pellucida* L. (4): 2302 – 2493
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa C-4 Metoksifenilkaliks [4] Resorsinarena Termodifikasi Hexadecyltrimethylammonium-Bromide Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 3(3), 109-209.
- Warbung, Y. Y. (2013). Daya hambat ekstrak spons laut *Callyspongia* sp terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *e-GiGi*, 1(2).

- Wewengkang, D. S., Sumilat, D. A., & Rotinsulu, H. (2014). Karakterisasi dan bioaktif antibakteri senyawa spons *Haliclona* sp. dari teluk Manado. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 1(1), 71-85.
- Widhoyo, H., Kurdiansyah, K., & Yuniarti, Y. (2020). Uji fitokimia pada tumbuhan purun danau (*Lepironia articulata*). *Jurnal Sylva Scientiae*, 2(3), 484-492.
- Zamora-Pantoja D.R., Quinones-Ramirez E.I., Fernandez F.J., Vazquez-Salinas C.: Virulence factors involved in the pathogenesis of *Vibrio parahaemolyticus*. *Rev. Med. Microbiol.*, 2013, 24, 41-47.

