

**STUDI AKTIVITAS ANTIBAKTERI  
EKSTRAK TEPUNG ULAT SAGU (*Rhynchophorus ferrugineus*)  
TERHADAP BERBAGAI JENIS BAKTERI *Vibrio* sp**

**SKRIPSI**

**ADNAN TEDDY SYACH**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2022**

**STUDI AKTIVITAS ANTIBAKTERI  
EKSTRAK TEPUNG ULAT SAGU (*Rhynchophorus ferrugineus*)  
TERHADAP BERBAGAI JENIS BAKTERI *Vibrio* sp**

**ADNAN TEDDY SYACH  
L031 18 1301**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Budidaya  
Perairan Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**STUDI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK TEPUNG ULAT SAGU  
(*Rhynchophorus ferrugineus*) TERHADAP BERBAGAI JENIS BAKTERI *Vibrio* sp**

Disusun dan diajukan oleh

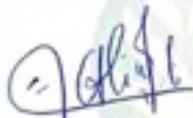
**ADNAN TEDDY SYACH**

**L031 18 1301**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 06 Desember 2022

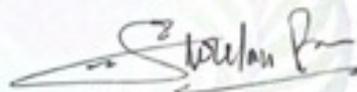
Menyetujui

Pembimbing Utama,



Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si.  
NIP. 19800502 200501 2 002

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Sriwulan, MP.  
NIP. 19660630 199103 2 002



Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan

Dr. Ir. Sriwulan, MP.  
NIP. 19660630 199103 2 002

**Tanggal Pengesahan: 06 Desember 2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adnan Teddy Syach  
NIM : L031 18 1301  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

### "STUDI AKTIVITAS ANTIBAKTERI

### EKSTRAK TEPUNG ULAT SAGU (*RHYNCHOPHORUS FERRUGINEUS*)

### TERHADAP BERBAGAI JENIS BAKTERI *Vibrio* sp."

adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 06 Desember 2022

  
Adnan Teddy Syach  
NIM. L031181301

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

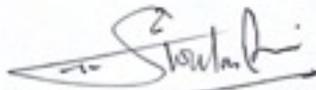
Nama : Adnan Teddy Syach  
Nim : L031181301  
Program Studi : Budidaya perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa dalam publikasi karya ilmiah ini baik sebagian atau seluruhnya dalam bentuk jurnal maupun forum ilmiah lainnya wajib menuliskan nama tim pembimbing sebagai penulis dan Universitas Hasanuddin sebagai institutnya. Apabila dalam waktu satu tahun sejak skripsi disahkan saya belum atau tidak melakukan publikasi sebagian atau keseluruhan, maka pembimbing berhak melakukan publikasi sebagai penulis pada jurnal ilmiah yang sudah ditentukan sebelumnya dengan tetap mengikutsertakan nama saya sebagai penulis.

Makassar, 06 Desember 2022

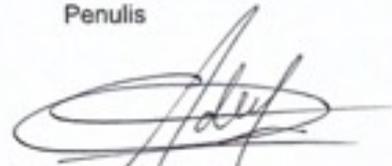
Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Srwulan, M.P.  
NIP. 19660630 199103 2 002

Penulis



Adnan Teddy Syach  
NIM. L031181301

## ABSTRAK

**Adnan Teddy Syach.** L031 18 1301 “Studi Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tepung Ulat Sagu (*Rhynchophorus Ferrugineus*) Terhadap Berbagai Jenis Bakteri *Vibrio* sp” dibimbing oleh **Andi Aliah Hidayani** sebagai Pembimbing Utama dan **Sriwulan** sebagai Pembimbing Pendamping.

---

Pertumbuhan bakteri penyebab infeksi dan penyakit perlu dihambat dengan antibakteri. Suatu antibakteri dapat bersifat sebagai bakteriostatik yang menghambat atau menghentikan pertumbuhan bakteri dan bakteriosid/bakterisidal yang dapat membunuh bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak tepung ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) terhadap berbagai jenis bakteri *Vibrio* sp penyebab vibriosis. Penelitian ini dilaksanakan Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan. Sampel uji yang digunakan adalah ulat sagu yang dijadikan tepung ulat sagu kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi. Metode maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk ulat sagu dalam pelarut (etanol) 96%. Penelitian ini didesain dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan dengan rincian perlakuan berupa berbagai jenis bakteri *Vibrio* penyebab vibriosis pada organisme budidaya diantaranya A: *Vibrio harveyi*, B: *Vibrio parahaemolyticus*, C: *Vibrio alginolyticus*. Parameter yang diukur adalah aktivitas antibakteri ekstrak tepung ulat sagu (*R. ferrugineus*) pada isolat bakteri ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat di sekitar paper disk. Untuk mengetahui perlakuan yang berpengaruh terhadap parameter dilakukan analisis ANOVA dan untuk mengetahui perlakuan yang berbeda dilanjutkan dengan uji Tuckey. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak tepung ulat sagu (*R. ferrugineus*), dan antibiotik ciprofloxacin berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap berbagai jenis bakteri *Vibrio* sp. yaitu *V. harveyi*, *V. parahaemolyticus*, dan *V. alginolyticus* dengan kategori interpretasi resistensi terhadap antibakteri masuk dalam kategori lemah (resisten). Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa ekstrak tepung ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) mampu menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri *Vibrio* sp. diantaranya *Vibrio harveyi*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Vibrio alginolyticus*.

Kata kunci: Antibakteri, Ekstraksi, Ulat Sagu, *Vibrio* sp, Zona hambat

## ABSTRACT

**Adnan Teddy Syach.** L031 18 1301 "Study of Antibacterial Activity of Sago Caterpillar (*Rhynchophorus Ferrugineus*) Extract Against Various Types of Bacteria *Vibrio* sp" was supervised by **Andi Aliah Hidayani** as Main Advisor and **Sriwulan** as Assitant Advisor.

---

The growth of bacteria that cause infection and disease needs to be inhibited by antibacterial. An antibacterial can act as a bacteriostatic that inhibits or stops the growth of bacteria and a bactericidal/bactericidal that can kill bacteria. This study aimed to test the antibacterial activity of extracts of sago caterpillar flour (*Rhynchophorus ferrugineus*) against various types of *Vibrio* sp bacteria that cause vibriosis. This research was carried out by the Laboratory of Fish Parasites and Diseases, Faculty of Marine and Fishery Sciences, Hasanuddin University, Makassar, South Sulawesi. The test sample used was sago caterpillar which was made into sago caterpillar flour and then extracted using the maceration method. The maceration method was carried out by soaking the sago caterpillar powder. This study was designed using a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 3 repetitions with details of the treatment in the form of various types of vibrio bacteria that cause vibriosis in cultured organisms including A: *Vibrio harveyi*, B: *Vibrio parahaemolyticus*, C: *Vibrio alginolyticus*. The parameter measured was the antibacterial activity of extract of sago caterpillar flour (*R. ferrugineus*) on bacterial isolates indicated by the formation of an inhibition zone around the paper disc. To determine the treatment that affects the parameters, ANOVA analysis was carried out and to find out the different treatments, the Tuckey test was carried out. The results of analysis of variance (ANOVA) showed that the administration extract of sago caterpillar flour (*R. ferrugineus*), and the antibiotic ciprofloxacin had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on various types of *Vibrio* sp. namely *V. harveyi*, *V. parahaemolyticus*, and *V. alginolyticus* with the interpretation category of resistance to antibacterial included in the weak (resistant) category. Based on the results of this study, it was concluded that the 96% ethanol extract of sago caterpillar flour (*Rhynchophorus ferrugineus*) was able to inhibit the growth of various types of *Vibrio* sp. including *Vibrio harveyi*, *Vibrio parahaemolitycus*, and *Vibrio alginolyticus*.

Keywords: Antibacterial, Extraction, Sago Caterpillar, *Vibrio* sp, Zone of Inhibition

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian dengan judul “**Studi Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tepung Ulat Sagu (*Rhynchophorus Ferrugineus*) Terhadap Berbagai Jenis Bakteri *Vibrio sp.***” guna memenuhi salah satu kewajiban akademik dan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana di Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang tiada henti memberikan doa, dukungan, dan bantuan baik itu secara langsung maupun tidak langsung selama penulis menyusun skripsi ini. Penulis sangat menghargai bantuan, bimbingan, dan dukungan yang sangat berharga yang telah diberikan kepada penulis. Tidak terlepas dari dukungan dan dorongan dari beberapa pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. **Allah SWT** yang telah memberikan karunia berupa kesehatan, kekuatan, dan kesempatan atas izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi.
2. Kedua orang tua penulis yang sangat penulis hormati, sayangi, dan banggakan **Ida Candi** dan **Muh. Yamin Azis** serta saudara-saudara saya **Alifya Mentari** dan **Atika Regita Cahyani** yang tak henti-hentinya membesarkan penulis dengan penuh cinta dan kasih sayang, selalu memberikan dukungan baik berupa materi maupun doa dalam setiap langkah penulis.
3. Bapak **Dr. Safruddin M.P., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
4. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P.** selaku Wakil Dekan 1 (Bidang Akademik, Riset, dan Inovasi) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
5. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si** selaku ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
6. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, MP** selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin sekaligus Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan arahnya hingga proses akhir dari penyusunan skripsi ini.
7. Ibu **Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si., M.Si.** selaku Pembimbing Utama penulis yang senantiasa meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan ide, bimbingan, serta arahnya hingga proses akhir dari penyusunan skripsi.

8. Ibu **Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, MP** selaku penasihat akademik sekaligus penguji penulis yang telah memberikan arahan, saran dan masukan yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan hingga skripsi ini dengan baik.
9. Ibu **Dr. Marlina Achmad, S.Pi., M.Si.** selaku penguji yang telah memberikan masukan, kritik, hingga saran, serta dukungan kepada penulis selama menempuh perkuliahan di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar baik dalam lingkup akademik maupun non akademik.
10. Tim **PKM-R Ulat Sagu** yang menjadi batu loncatan penulis dalam melanjutkan inovasi PKM menjadi skripsi akhir penulis.
11. Sahabat - sahabat penulis **23(Dua Tiga), 7Icon, Cucu Rektor, Meses, dan CS Squad** yang senantiasa menemani, memberikan dukungan, menghibur, mendengar keluh kesah penulis dalam hari-hari sebagai mahasiswa di Universitas Hasanuddin.
12. Keluarga Besar **UKM Paduan Suara Mahasiswa Universitas Hasanuddin** yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan warna, kebersamaan dalam kegiatan perkuliahan penulis, menjadi *support system*, menjalani banyak kisah sehingga penulis banyak mendapatkan pelajaran yang berharga serta ungkapan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada keluarga besar ini atas kesempatan yang diberikan mengikuti lomba-lomba nasional hingga internasional.
13. Pihak **Beasiswa BAKTIBCA** yang memberikan dukungan berupa materi untuk menunjang perkuliahan penulis selama setahun.
14. Saudara - Saudari **Tim Sektor Bomo Banyuwangi** sekaligus teman penulis selama kurang lebih 5 bulan yang sama-sama melalui proses panjang dalam program Magang SAIL Kampus Merdeka.
15. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak sempat disebutkan namanya satu per satu.

Penulis juga menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini disebabkan karena keterbatasan penulis sebagai makhluk Allah *subhanahuwata'ala* yang tak luput dari kekhilafan dan kekurangan. Oleh karena itu, dengan senang hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dalam penulisan berikutnya dapat lebih baik lagi.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi setiap orang yang membacanya.

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Adnan Teddy Syach. Lahir di Makassar, 18 Januari 2000. Merupakan anak dari pasangan A. Muh. Yamin Azis dan Ida Candi sebagai anak ke tiga dari 3 bersaudara. Penulis beralamat di BTN. Hartaco Indah Blok 1/V No.8, Kota Makassar.

Penulis menyelesaikan jenjang pendidikan sekolah dasar di SDN Mangkura III pada tahun 2012, SMPN 3 Makassar pada tahun 2015, dan SMAN 3 Makassar pada tahun 2018. Sekarang, penulis terdaftar sebagai mahasiswa aktif semester VIII Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Selama kuliah di Universitas Hasanuddin, penulis bergabung dalam Unit Kegiatan Manusia Paduan Suara Mahasiswa Universitas Hasanuddin (PSM Unhas). Penulis berkesempatan mendapatkan beasiswa BAKTIBCA selama setahun serta berkesempatan untuk mengikuti program Kampus Merdeka yakni SAIL (*Synergized Aquaculture Innovative Learning*) PT Suri Tani Pemuka (JAPFA) yang merupakan sebuah program magang bersertifikat berdurasi 6 bulan menjadi *Shrimp Farm Technician Trainee*. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan penulis Menyusun skripsi dengan judul “Studi Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tepung Ulat Sagu (*Rhynchophorus Ferrugineus*) Terhadap Berbagai Jenis Bakteri *Vibrio* sp”.

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....  | <b>XII</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....   | <b>XIII</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....   | <b>XIV</b>  |
| <b>I. PENDAHULUAN</b> .....  | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....  | 1           |
| 1.2 Tujuan dan Kegunaan .....  | 2           |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....  | <b>3</b>    |
| 2.1 <i>Vibrio</i> .....  | 3           |
| 2.2 Ulat Sagu ( <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> ) .....                   | 4           |
| 2.3 Antibakteri .....  | 6           |
| 2.4 Ekstraksi .....  | 7           |
| <b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....                                    | <b>8</b>    |
| 3.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian .....                                      | 8           |
| 3.2 Alat dan Bahan .....   | 8           |
| 3.3 Prosedur Penelitian .....  | 9           |
| 3.4 Rancangan Percobaan .....  | 11          |
| 3.5 Parameter yang Diamati .....   | 11          |
| 3.6 Analisis Data .....  | 11          |
| <b>IV. HASIL</b> .....   | <b>12</b>   |
| 4.1 Hasil Ekstraksi Tepung Ulat Sagu ( <i>R. ferrugineus</i> ) .....       | 12          |
| 4.2 Aktivitas Antibakteri Tepung Ulat Sagu ( <i>R. ferrugineus</i> ) ..... | 12          |
| <b>V. PEMBAHASAN</b> .....   | <b>14</b>   |
| 4.1 Hasil Ekstraksi Tepung Ulat Sagu ( <i>R. ferrugineus</i> ) .....       | 14          |
| 4.2 Aktivitas Antibakteri Tepung Ulat Sagu ( <i>R. ferrugineus</i> ) ..... | 14          |
| <b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....                                      | <b>17</b>   |
| 5.1 Kesimpulan .....   | 17          |
| 5.2 Saran .....  | 17          |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....  | <b>18</b>   |
| <b>LAMPIRAN</b> .....  | <b>23</b>   |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| 1. Kandungan nutrisi ulat sagu ( <i>R. ferrugineus</i> ).....                         | 5  |
| 2. Tingkat aktivitas antibakteri berdasarkan zona hambat.....                         | 6  |
| 3. Alat yang digunakan selama penelitian.....   | 8  |
| 4. Bahan yang digunakan selama penelitian .....                                       | 9  |
| 5. Rata-rata diameter zona hambat pada berbagai isolat bakteri <i>Vibrio</i> sp. .... | 13 |

## DAFTAR GAMBAR

1. Ulat Sagu (*R. ferrugineus*) ..... 4
2. Skema kerja untuk prosedur penelitian hingga analisis data ..... 10
3. Hasil Uji Daya Hambat dengan menggunakan pelarut Antibiotik Ciprofloxacin (+), Etanol 96% (-), dan ekstrak tepung ulat sagu *R. ferrugineus* pada bakteri (A) *Vibrio harveyi*, (B) *Vibrio parahaemolyticus*, dan (C) *Vibrio alginolyticus*.... 12

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil analisis ragam (ANOVA) daya hambat ekstrak tepung ulat sagu (*R. ferrugineus*) terhadap berbagai jenis bakteri *Vibrio* sp.sagu.....23
2. Uji lanjut Tuckey daya hambat ekstrak tepung ulat sagu (*R. ferrugineus*) terhadap berbagai jenis bakteri *Vibrio* sp.....23
3. Dokumentasi penelitian.....24

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kekayaan sumber daya alam di Indonesia sangat melimpah, baik yang berasal dari nabati maupun hewani. Sumber daya alam hayati yang melimpah ini tersebar luas dari berbagai pulau, mulai dari pulau Sumatera hingga pulau Papua. Salah satu sumber daya alam hayati yang melimpah adalah Serangga. Serangga merupakan bahan alami yang dapat digunakan sebagai immunostimulan karena memiliki komponen bioaktif yang kaya dengan antioksidan dan anti-inflamasi seperti asam laurat, peptida antimikroba yang aktif terhadap bakteri Gram negatif dan Gram positif serta kitin yang memiliki sifat meningkatkan kekebalan tubuh (Dicke, 2018; Alves *et al.* 2020). Salah satu serangga yang dapat digunakan sebagai immunostimulan dengan menggunakan ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*).

Ulat sagu (*R. ferrugineus*) merupakan komoditas yang berasal dari larva kumbang merah. Penyebaran ulat sagu cukup luas di Indonesia Timur dan juga dapat digunakan sebagai immunostimulan. Menurut Ariani *et al.*, (2018) ulat sagu mengandung antioksidan 78,6% per 100 g berat ulat sagu dan juga mengandung protein 33,68 %, lemak 18,09 %, karbohidrat 8,69 % serta mengandung berbagai asam amino esensial yang tinggi seperti metionin, sehingga dengan adanya antioksidan dan metionin dapat menekan radikal bebas. Selain itu, belum banyak diketahui aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh *R. ferrugineus*. Akuakultur merupakan salah satu industri yang berkembang sangat pesat serta memberikan kontribusi yang signifikan pada perekonomian dunia. Untuk tantangan dunia perikanan, kemunculan berbagai jenis penyakit di perairan telah berdampak terhadap penurunan hasil produksi budidaya perikanan. Perkembangan budidaya juga tidak lepas oleh munculnya berbagai penyakit, salah satunya disebabkan oleh bakteri.

Bakteri yang berada di lingkungan, baik bersifat patogen maupun *non* patogen memiliki kemampuan dalam bermutasi menjadi tahan terhadap cekaman lingkungan. Menurut Green dan Rianto (2005), mutasi bakteri dapat menyebabkan berbagai macam kerugian, salah satunya peningkatan resistensi bakteri terhadap antibakteri. Antibakteri adalah suatu bahan yang dapat digunakan dalam menghambat pertumbuhan bakteri ataupun membunuh bakteri. Resistensi terhadap antibakteri inilah yang dapat membuat penyakit bersumber dari bakteri lebih sulit disembuhkan, menyebabkan resiko kematian dapat menjadi lebih besar. Bahan alami dari hewan dan tumbuhan banyak diteliti kandungan antibakterinya seperti serangga yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber antibiotik alternatif (Togatorop, 2016). Bakteri yang menjadi penyebab kematian pada ikan dan udang salah satunya adalah *Vibrio* sp dan menjadi agen pembawa penyakit

vibrosis dan dapat mengakibatkan kematian hingga 80-100 % (Meylani dan Rinaldi, 2019). Salah satu upaya pencegahan vibriosis yaitu dengan meningkatkan sistem imun bawaan (Mardiana, 2013).

Beberapa penelitian sebelumnya sudah dilakukan mengenai pemanfaatan ulat sutra atau ulat lain untuk immunostimulan dan pertumbuhan ikan/udang, namun pada penelitian ini menggunakan ulat sagu untuk mengurangi limbah dari pohon sagu. Mengingat ulat sagu ini mudah diperoleh dan belum dimanfaatkan dengan baik khususnya di daerah Sulawesi Selatan. Namun, belum ada penelitian atau informasi terkait tepung ulat sagu sebagai antibakteri sehingga perlu dilakukan penelitian dengan pertimbangan kandungan senyawa kitin dan metionin yang dimiliki tepung ulat sagu. Oleh karena itu dengan adanya inovasi ini, pemanfaatan tepung ulat sagu (*R. ferrugineus*) diharapkan mampu menjadi sumber antibiotik alternatif, meningkatkan imunitas bawaan pada ikan/udang sehingga dapat mencegah serangan vibriosis.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak tepung ulat sagu (*R. ferrugineus*) terhadap berbagai jenis bakteri *Vibrio* sp penyebab vibriosis.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi terkait potensi limbah ulat sagu sebagai bahan yang mengandung antibiotik terhadap serangan bakteri yang berasal dari hewan, yang selanjutnya dapat menjadi sumber pakan alternatif yang mudah diperoleh di alam, serta diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Vibrio*

Vibriosis adalah salah satu jenis penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio* sp. Bakteri ini pernah diisolasi sebanyak 52% dari 338 sampel yang berasal dari hatchery, sumber air laut, kolam penetasan, kolam pemijahan, tangki kultur alga dan kolam pemeliharaan larva. Salah satu kendala usaha budidaya ikan adalah perubahan lingkungan lahan budidaya akibat tingginya pencemaran dan kesalahan penanganan budidaya antara lain kurang efisiennya penggunaan pakan sehingga memicu timbulnya masalah penyakit. Penyakit vibriosis disebabkan oleh beberapa jenis bakteri vibrio seperti: *Vibrio harveyi*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus*, *V. fischeri* (Muliani *et al.* 2015).

*V. harveyi* merupakan salah satu bakteri penyebab vibriosis pada ikan dan invertebrata (Rahmanto *et al.*, 2014). Munculnya penyakit ikan akibat serangan bakteri bila tidak ditangani secara dini, akan mengganggu dan menghambat perkembangan usaha tersebut bahkan bisa menyebabkan kematian yang tinggi, yang dapat mengakibatkan terjadinya penurunan produksi (Angreni *et al.*, 2018). Ikan yang diinfeksi dengan bakteri *V. harveyi*, baru 2 hari pemeliharaan sudah menunjukkan gejala klinis diperoleh yaitu pada bagian tubuh terlihat seperti luka dan pada bagian sirip dan ekor yang terlihat geripis, terlihat berenang lebih lambat, menurunnya nafsu makan, dan terlihat sering muncul kepermukaan untuk mengambil oksigen. Hal ini merupakan ciri-ciri ikan yang terinfeksi bakteri *V. harveyi*, dan sangat berbahaya bagi kultivan budidaya khususnya budidaya ikan air bersalinitas (Simorangkir *et al.*, 2020).

Menurut Ayini *et al.*, (2014) bakteri *Vibrio alginolyticus* merupakan penyebab bakterial yang sering menimbulkan masalah pada larva udang windu yang disebut penyakit bakteri menyala yaitu banyak ditemukan pada musim hujan ketika salinitas menurun dan terjadi perbedaan suhu yang besar antara siang dan malam hari serta bakteri ini dapat berperan sebagai patogen primer yang masuk melalui kontak langsung dengan organisme ataupun patogen sekunder yang menginfeksi organisme yang telah terlebih dahulu terinfeksi penyakit lain. Dalam Miranti (2012) menjelaskan mekanisme infeksi bakteri *V. alginolyticus* dimulai dari pelekatan bakteri pada lendir (mucus) yang dihasilkan sekita permukaan kulit ikan, dimana pada bagian mucus ini terdapat nutrisi yang dibutuhkan *V. alginolyticus*. Bakteri ini kemudian akan mengeluarkan produk ekstraseluler yaitu toksin yang sangat berbahaya pada organ-organ target seperti usus dan ginjal. Sehingga penyakit yang disebabkan oleh bakteri *V. alginolyticus* memperlihatkan gejala klinis seperti borok pada pangkal sirip ekor, sirip yang busuk, mulut merah serta menyebabkan kematian dengan tingkat mortalitas dapat mencapai

20-30%. *Vibrio alginolyticus* berbentuk bulat, agak mengkilat, berwarna agak kekuningan (Aris, 2011). Penelitian-penelitian yang pernah dilakukan terhadap *V. alginolyticus* menemukan bahwa bakteri ini dapat bersifat patogen pada beberapa hewan laut seperti *Sepia* sp., lumba-lumba, dan beberapa ikan serta udang (Ismet, 2007).

*Vibrio parahaemolyticus* merupakan bakteri halofilik genus bakteri Gram negatif, sel tunggal berbentuk batang pendek yang bengkok, memiliki diameter 3-5 mm, warna koloni pada bakteri ini yaitu berwarna biru kehijauan, pusat koloni berwarna hijau tua dan mempunyai banyak flagela (Felix *et al.*, 2011; Hasrimi *et al.*, 2017). *Vibrio parahaemolyticus* juga menjadi salah satu bakteri patogen *Vibrio* yang paling luas diakui sebagai spesies menyebabkan berbagai wabah penyakit pada lingkungan laut dengan gejala klinis berupa perubahan tingkah laku (bergerak lamban, keseimbangan terganggu dan nafsu makan menurun), perubahan morfologi (warna tubuh pucat, timbul luka kemerahan) (Hurryah *et al.*, 2015). Bakteri ini adalah jenis bakteri yang hidupnya di laut, memiliki daya tahan terhadap salinitas cukup tinggi, jenis patogen yang menginfeksi dan menyebabkan penyakit pada saat kondisi udang lemah dan faktor lingkungan yang ekstrim. Oleh sebab itu bakteri patogen ini dapat mencemari pangan hasil laut (Widowati, 2008; Fajriani *et al.*, 2018).

## 2.2 Ulat Sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*)

Ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) dikembangbiakkan pada sisa - sisa potongan pohon sagu. Panen ulat sagu (*R. ferrugineus*) dapat dilakukan setelah 30 – 40 hari setelah pohon sagu ditebang. Tubuh ulat sagu berwarna putih dan bagian kepalanya berwarna coklat serta memiliki tubuh yang gemuk dan gempal (Gambar 2.1). Salah satu serangga ini merupakan makanan pokok sebagian masyarakat Indonesia Timur yang berasal dari pohon sagu yang sudah ditebang atau membusuk (Lidaya *et al.*, 2018; Setyaningsih, 2018).



**Gambar 2.1** Ulat Sagu (*R. ferrugineus*) (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Menurut Hastuty (2016) secara taksonomi ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Curculionidae  
 Genus : *Rhynchophorus*  
 Spesies : *Rhynchophorus ferrugineus*

Setelah pada bagian dalam dari batang pohon sagu yang membusuk ini biasanya dihindangi oleh larva kumbang yang berasal dari telur kumbang merah dan akan membusuk yang dalam waktu tertentu akan berubah menjadi ulat sagu (Setyaningsih, 2018; Dawan, 2019). Adapun kandungan nutrisi dari ulat sagu tercantum pada Tabel 1.

**Tabel 2.1** Kandungan nutrisi ulat sagu (*R. ferrugineus*) (Purnamasari, 2010; Hastuty, 2016; Ariani *et al.*, 2018)

| No. | Nutrisi                        | Kadar (%) |
|-----|--------------------------------|-----------|
| 1.  | Protein                        | 33,68     |
| 2.  | Lemak                          | 54,52     |
| 3.  | Karbohidrat                    | 8,69      |
| 4.  | Pakan berbahan utama ulat sagu | 27,77     |
|     | Asam amino esensial            |           |
|     | - Asam aspartat                | 1,84      |
|     | - Asam glutamat                | 2,72      |
| 5.  | - Tirosin                      | 1,87      |
|     | - Lisin                        | 1,97      |
|     | - Metionin                     | 1,07      |

Ulat sagu diharapkan dapat dipakai dalam pembuatan pakan sebagai pengganti tepung ikan. Menurut Herliatika *et al.*, (2021) tepung serangga memiliki tirosin yang lebih tinggi, serta kandungan arginin, histidin, lisin, dan triptofan yang berpotensi digunakan sebagai antibakteri, dan antifungi. Seperti kokon ulat sutera memiliki kandungan senyawa serisin yang cukup tinggi yang belum diolah menjadi sebuah produk dan senyawa serisin ini biasanya dibuat sebagai sediaan antioksidan, pemutih, tabir surya, *antiagent*, antibakteri dan penyembuh (Paembonan *et al.*, 2021)

### 2.3 Antibakteri

Pertumbuhan bakteri penyebab infeksi dan penyakit perlu dihambat dengan antibakteri. Menurut Dicke (2018) beberapa spesies serangga, seperti ulat tepung ditemukan sebagai sumber peptida bioaktif yang kaya dengan aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi. Eksoskeleton dari serangga tersebut terdiri dari kitin dan polisakarida gula amino molekul tinggi, dimana kitin dan turunannya memiliki aktivitas antivirus, antitumor, efek imunologi, dan antibakteri. Antibakteri adalah senyawa kimia biologi yang mampu membunuh serta menghambat pertumbuhan dari mikroorganisme dan aktivitas bakteri (Susilo, 2017). Suatu antibakteri dapat bersifat sebagai bakteriostatik yang menghambat atau menghentikan pertumbuhan bakteri dan bakteriosid/bakterisidal yang dapat membunuh bakteri (Togatorop, 2016; Safitri, 2016).

Aktivitas senyawa antibakteri ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar paper disk. Antibakteri memiliki lima sistem kerja utama terhadap bakteri, yaitu mengganggu metabolisme sel bakteri, menghambat sintesis pada dinding sel bakteri, menghambat permeabilitas pada membran sel bakteri, menghambat sintesis protein sel bakteri, dan menghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel bakteri (Togatorop, 2016). Aktivitas antibakteri bisa diketahui melalui proses ekstraksi dan menguji zona hambat yang dihasilkan. Menurut Bachtiar *et al.*, (2012), metode pengukuran zona hambat adalah dengan mengamati zona terang yang berada di zona terluar kertas cakram sampai pada batas terluar zona hambat yang diukur dengan menggunakan penggaris atau jangka sorong. Tingkat aktivitas antibakteri berdasarkan diameter zona hambat (Zainuddin, 2006) tercantum pada Tabel 2.

**Tabel 2.2** Tingkat aktivitas antibakteri berdasarkan zona hambat

| Diameter zona hambat (mm) | Keterangan   |
|---------------------------|--------------|
| $\geq 20$                 | Sangat Bagus |
| 15 - 20                   | Bagus        |
| 10 - 15                   | Sedang       |
| $\leq 10$                 | Lemah        |

Berbagai cara telah dilakukan untuk menanggulangi serangan penyakit pada ikan budidaya antara lain dengan cara pemberian disinfektan dan pemberian antibiotik. Penggunaan antibiotik untuk pengobatan penyakit pada hewan air secara berlebihan dapat menimbulkan resistensi terhadap bakteri patogen dan menghasilkan residu antibiotik dalam produk akuakultur yang merupakan ancaman bagi kesehatan ikan (Simorangkir *et al.*, 2020). Salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan antibiotik sintetis adalah dengan peningkatan kekebalan tubuh (imunitas) pada ikan dari serangan

penyakit. Usaha penanggulangan yang paling efisien berupa pemberian imunostimulan. Imunostimulan adalah zat kimia, obat-obatan, stressor, atau aksi yang meningkatkan respon imun spesifik atau bawaan yang berinteraksi secara langsung dengan sel dari sistem yang mengaktifkan respon imun bawaan tersebut (Mardiana dan Sutia, 2017). Sumber imunostimulan dapat diperoleh dari bahan - bahan yang tersedia dengan harga yang murah sehingga sangat efisien untuk digunakan dalam kontrol penyakit ikan dan keuntungan lain dari penggunaan imunostimulan adalah bahan ini tidak meninggalkan residu dalam tubuh ikan sehingga aman bagi kesehatan manusia maupun lingkungan (Payung dan Henky, 2015). Adapun suatu bahan yang dapat dijadikan sebagai imunostimulan diantaranya dapat mengaktifkan mekanisme pertahanan non spesifik, *cell mediated immunity* dan respon imun spesifik (Rustikawati, 2011).

## 2.4 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses secara selektif dapat memisahkan beberapa zat yang diinginkan dari beberapa campuran dengan bantuan pelarut yang menjadi faktor penting dalam menentukan keberhasilan ekstraksi yang dapat dilihat dari pemilihan jenis pelarut yang digunakan. Pelarut tersebut akan mempengaruhi jenis senyawa bioaktif yang terekstrak karena masing-masing pelarut mempunyai efisiensi dan selektifitas yang berbeda untuk melarutkan komponen bioaktif (Sartika *et al.*, 2013). Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dari senyawa aktif simplisia nabati atau simplisia hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai dan pelarut tersebut nantinya diuapkan hingga massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Anugrah, 2016).

Selain itu perlu diperhatikan pula beberapa aspek yaitu titik didih, sifat toksik, mudah tidaknya terbakar dan sifat korosif terhadap peralatan ekstraksi. Proses transfer komponen bioaktif dari dalam bahan menuju pelarut dapat dijelaskan dengan proses difusi yang merupakan perubahan secara spontan dan tidak dapat kembali lagi dari fase yang memiliki konsentrasi lebih tinggi menuju konsentrasi lebih rendah (Purnama *et al.*, 2010). Metode ekstraksi ada berbagai macam diantaranya maserasi, perkolasi, reperkolasi, diakolasi, sokletasi, arus balik, ultrasonik, refluks, digesti, dan infus (Kasminah, 2016; Marbun, 2017). Menurut Verdiana *et al.*, (2018) efektivitas ekstraksi suatu senyawa oleh pelarut sangat tergantung kepada kelarutan senyawa tersebut dalam pelarut, sesuai dengan prinsip *like dissolve like* yaitu suatu senyawa akan terlarut pada pelarut dengan sifat yang sama. Proses ekstraksi menggunakan tiga jenis pelarut dengan tingkat kepolaran yang beda-beda akan mempengaruhi kandungan senyawa bioaktif yang dihasilkan, diantaranya n-heksana yang merupakan nonpolar, etil asetat yang merupakan semipolar, dan etanol yang merupakan polar (Huliselan *et al.*, 2015).