

**EFEKTIVITAS EKSTRAK TALI PUTRI (*Cuscuta* sp.) SEBAGAI  
ANTIBAKTERI *Streptococcus agalactiae* (Lehmann & Neumann, 1896) PADA  
BUDI DAYA NILA *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)**

**Skripsi**

**Oleh**

**DONI BILGA KOMARA SAKTI  
1954111005**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRACT

### THE EFFECTIVENESS OF DODDER (*Cuscuta* sp.) CRUDE EXTRACT AS AN ANTIBACTERIAL OF *Streptococcus agalactiae* (Lehmann & Neumann, 1896) IN TILAPIA FRY *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

BY

DONI BILGA KOMARA SAKTI

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is one of the superior freshwater fishery commodities in Indonesia. However, aquaculture has an obstacle, namely the lack of healthy fish fry due to Streptococcus disease by *Streptococcus agalactiae* bacteria. One of the natural ingredients that is thought to have antibacterial properties is dodder (*Cuscuta* sp.). This research was conducted to analyze the effectiveness of dodder extract as a control of *S. agalactiae* bacterial infection in tilapia fry at the Laboratory of Aquaculture, University of Lampung. Dodder collected from several places in Lampung Province. Dodder was extracted using 50% ethanol solvent at room temperature to obtain crude extract (CE). CE was tested on an in vitro scale against *S. agalactiae* bacteria with the disc diffusion procedure. Furthermore, CE of the dodder was tested for minimum inhibitory concentration (MIC) with concentrations of 100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, and 700 ppm. Furthermore, toxicity tests were carried out on tilapia fry with concentrations referring to the MIC test. The results showed that the yield of dodder extract was 11.46%. The content of active compounds from the phytochemical test of dodder extract included steroids, flavonoids, alkaloids, saponins, and tannins. The results of the GC-MS test for dodder extract yielded a 9-octadecenoic compound with a retention area value of 10.38%. Dodder extract was able to inhibit *S. agalactiae* bacteria from a concentration of 100 ppm with an inhibition zone of 6.64 mm to thick without dilution with an inhibition zone of 7.50 mm. Based on the results of the MIC test, the best concentration for wound healing was 100 ppm. The results of the toxicity test (LC<sub>50</sub>) at a concentration of 100 ppm showed the lowest mortality rate of tilapia fry when compared to other concentrations. Based on the results that had been obtained, it showed that CE of the dodder was potential enough to be developed as an antibacterial for *S. agalactiae*.

**Key Words :** tilapia, *Streptococcus agalactiae*, *Cuscuta* sp., antibacterial test, minimum inhibitory concentration test

## ABSTRAK

### EFEKTIVITAS EKSTRAK TALI PUTRI (*Cuscuta* sp.) SEBAGAI ANTIBAKTERI *Streptococcus agalactiae* (Lehmann & Neumann, 1896) PADA BUDI DAYA NILA *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

OLEH

DONI BILGA KOMARA SAKTI

Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang unggul di Indonesia. Namun, dalam kegiatan budi daya memiliki kendala yaitu kurangnya benih ikan sehat karena terserang oleh bakteri *Streptococcus agalactiae*. Salah satu bahan alami yang diduga bersifat antibakteri adalah tali putri (*Cuscuta* sp.). Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efektivitas ekstrak tumbuhan tali putri sebagai pengendali infeksi bakteri *S. agalactiae* pada benih nila di Laboratorium Budidaya Perikanan Universitas Lampung. Tali putri dikoleksi dari beberapa tempat di Provinsi Lampung. Tali putri diekstrak menggunakan pelarut etanol 50% pada suhu ruang untuk mendapatkan *crude extract* (CE). CE diuji skala *in vitro* terhadap bakteri *S. agalactiae* dengan prosedur difusi cakram, selanjutnya CE tali putri diuji *minimum inhibitory concentration* (MIC) dengan konsentrasi 100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, dan 700 ppm. Selanjutnya dilakukan uji toksisitas pada benih ikan nila dengan konsentrasi merujuk pada uji MIC. Hasil penelitian didapatkan rendemen ekstrak tali putri sebesar 11,46%. Kandungan senyawa aktif dari uji fitokimia ekstrak tali putri antara lain steroid, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Hasil dari uji GC-MS ekstrak tali putri menghasilkan senyawa 9-octadecenoic dengan nilai *retention area* sebesar 10,38%. Ekstrak tali putri mampu menghambat bakteri *S. agalactiae* dari konsentrasi 100 ppm dengan zona hambat sebesar 6,64 mm hingga kental tanpa pengenceran dengan zona hambat sebesar 7,50 mm. Berdasarkan hasil uji MIC, konsentrasi terbaik untuk penyembuhan luka adalah 100 ppm. Hasil uji toksisitas (LC<sub>50</sub>) pada konsentrasi 100 ppm menunjukkan tingkat kematian benih ikan nila terendah jika dibandingkan dengan konsentrasi yang lain. Berdasarkan hasil yang telah didapatkan, diketahui bahwa CE tali putri cukup potensial untuk dikembangkan sebagai antibakteri *S. agalactiae*.

**Kata Kunci :** ikan nila, *Streptococcus agalactiae*, *Cuscuta* sp., uji toksisitas, uji *minimum inhibitory concentration* (MIC)

**EFEKTIVITAS EKSTRAK TALI PUTRI (*Cuscuta* sp.) SEBAGAI  
ANTIBAKTERI *Streptococcus agalactiae* (Lehmann & Neumann, 1896) PADA  
BUDI DAYA NILA *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758**

**Oleh**

**Doni Bilga Komara Sakti**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERIKANAN**

**Pada**

**Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul : **EFEKTIVITAS EKSTRAK TALI PUTRI (*Cuscuta* sp.) SEBAGAI ANTIBAKTERI *Streptococci agalactiae* (Lehmann & Neumann, 1896) PADA BENIH NILA *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)**

Nama Mahasiswa : **Doni Bilga Komara Sakti**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1954111005

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian



**Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.**  
NIP 19840805 200912 1 003

**Hilma Putri Fidyandini, S.Pi., M.Si.**  
NIP 19900128 201903 2 018

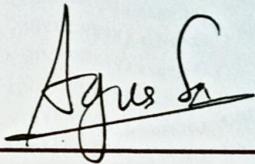
2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Lampung

**Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.**  
NIP 19700815 199903 1 001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua** : **Dr. Agus Setyawan,**  
**S.Pi., M.P.**



---

**Sekretaris** : **Hilma Putri Fidyandini,**  
**S.Pi., M.Si.**



---

**Penguji** : **Dr. Yudha Trinoegraha A.,**  
**Bukan Pembimbing S.Pi., M.Si.**



---

**2. Dekan Fakultas Pertanian**

**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
**NIP. 19611020 198603 1 002**

**Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S.**  
**NIP. 196406131987031002**



**Tanggal Lulus Ujian Skirpsi : 10 Maret 2023**

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana baik Universitas Lampung maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah, dengan naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidaksamaan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 16 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Doni Bilga Komara Sakti  
NPM. 1954111005

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 11 November 2001 di Muara Jaya, sebagai anak ketiga dari pasangan Bapak M. Khoiri dan Ibu Lili Masitoh. Penulis menyelesaikan pendidikan formal dasar di SDN 01 Muara Jaya II pada tahun 2013. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikannya di SMPN 01 Kebun Tebu dan lulus pada 2016. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMAN 01 Bandar Lampung dan lulus pada 2019. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi anggota di organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (HIMAPIK). Pada Februari-Maret 2021 penulis melakukan magang di UPTD BBI Kota Metro, Lampung. Pada Desember 2021 penulis pernah menjadi Asisten Dosen Matakuliah Fisiologi dan Reproduksi Larva Ikan. Pada Januari-Februari 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di Sidodadi, Kecamatan Pagar dewa, Kabupaten Lampung Barat, Lampung. Pada Juli-Agustus 2022 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Laboratorium Budidaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dengan judul “Metode Ekstraksi untuk Perolehan Kandungan Senyawa Antibakteri dari Ekstrak Tumbuhan Tali Putri (*Cuscuta* sp.) Melalui Uji Kualitatif Fitokimia di Laboratorium Budidaya Perikanan Universitas Lampung”.

Pada November 2022 penulis melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Ekstrak Tali Putri (*Cuscuta* sp.) sebagai Antibakteri *Streptococcus agalactiae* (Lehmann & Neumann, 1896) pada Budi Daya Nila *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)”.

## **PERSEMBAHAN**

*Puji syukur hanya kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.*

*Dengan kerendahan hati, kupersembahkan skripsi ini sebagai tanda bukti dan kasih cintaku yang tulus dan mendalam kepada:*

*Kedua orang tuaku, yang telah memberikan doa, dukungan, nasihat serta pengorbanan demi tercapainya cita-citaku, terima kasih atas semua cinta dan kasih sayang yang telah ayah dan ibu berikan kepada saya. Kakakku Ardiyo Pratama Putra, M. Aditya Putra, dan Adikku Ifan Namora serta keluarga besar yang selalu memberikan doa dan semangat pada saudaramu ini.*

*Teman-teman angkatan 2019 dan keluarga besar Perikanan dan Kelautan, Universitas Lampung serta almamater tercinta, Universitas Lampung.*

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D. dan Laboratorium Budidaya Perikanan Universitas Lampung yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

## **MOTTO**

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (QS.  
Al Baqarah : 286)*

*“Raihlah ilmu dan untuk meraih ilmu belajarlah tenang dan sabar.”  
(Umar Bin Khattab)*

*“Pendidikan bukan tentang mengenai mengisi wadah yang kosong, tapi pendidikan  
merupakan proses untuk menyalakan api pikiran.”  
(B. Yeats)*

## SANWACANA

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ E-fektivitas Ekstrak Tali Putri (*Cuscuta* sp.) Sebagai Antibakteri *Streptococcus agalactiae* (Lehmann & Neumann, 1896) pada Budi Daya Nila *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P. selaku Dosen Pembimbing Pertama atas kesediannya untuk memberikan dukungan, bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Hilma Putri Fidyandini, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Kedua atas kesediannya untuk memberikan dukungan, bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.

6. Dr. Yudha Trinoegraha Adiputra, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik atas kesediannya untuk memberikan dukungan, bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh dosen dan staf administrasi Jurusan Perikanan dan Kelautan atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan.
8. Seluruh staf Laboratorium Budidaya Perikanan Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah memberikan bantuan selama penelitian.
9. Sahabat-sahabat kuliah angkatan 2019 yang berjuang bersama dalam menyelesaikan studi, Aulia Hamidah, Nadia Marchella Rachma, Fina Setyaningrum, Christa Afwanisa, Rutmaida Boru Hombing, dan Safira Usmani.
10. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu selama penulisan skripsi.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan nasihat, motivasi, dan doa demi kelancaran dan kesehatan penulis selama menyusun skripsi. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membaca untuk mengembangkan dan mengamalkan ilmu yang telah diperoleh.

Bandar Lampung, 16 Juni 2023  
Penulis

Doni Bilga Komara Sakti

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Manfaat .....	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Biologi Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	5
2.1.1 Klasifikasi .....	5
2.1.2 Morfologi .....	5
2.2 Biologi Bakteri <i>Streptococcus agalactiae</i> .....	6
2.2.1 Klasifikasi .....	6
2.2.2 Morfologi .....	7
2.2.3 Penyakit <i>Streptococcosis</i> .....	7
2.3 Biologi Tumbuhan Tali Putri ( <i>Cuscuta</i> sp.) .....	9
2.3.1 Klasifikasi .....	9
2.3.2 Morfologi .....	9
2.4 Senyawa Antibakteri dalam Tumbuhan Tali Putri ( <i>Cuscuta</i> sp.) ..	10

<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat .....	12
3.2 Alat dan Bahan .....	12
3.3 Rancangan Penelitian .....	13
3.4 Prosedur Penelitian.....	13
3.4.1 Persiapan .....	15
3.4.2 Pelaksanaan .....	15
3.4.3 Analisis Data .....	16
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Uji Fitokimia .....	17
4.2 Uji <i>Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC-MS)</i> .....	18
4.3 Uji Zona Hambat.....	20
4.4 Uji MIC .....	22
4.5 Uji Toksisitas .....	23
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Simpulan .....	25
5.2 Saran.....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	26
<b>LAMPIRAN.....</b>	31

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan dalam penelitian .....	12
2. Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	13
3. Hasil uji kualitatif fitokimia tumbuhan tali putri ( <i>Cuscuta</i> sp.).....	17
4. Senyawa-senyawa hasil identifikasi GC-MS dari ekstrak tali putri	19
5. Hasil zona bening dari ekstrak tali putri .....	21
6. Hasil uji MIC ekstrak tali putri terhadap bakteri <i>S. agalactiae</i> .....	22
7. Hasil uji toksisitas .....	23
8. Hasil uji toksisitas LC <sub>50</sub> ekstrak tali putri .....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir kerangka pemikiran.....	4
2. Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	5
3. Bakteri <i>Streptococcus agalactiae</i> .....	7
4. Tali putri ( <i>Cuscuta</i> sp.) .....	9
5. Morfologi tali putri ( <i>Cuscuta</i> sp.) .....	10
6. Hasil uji fitokimia .....	18
7. Hasil kromatogram GC-MS dari ekstrak tali putri.....	19
8. Uji zona hambat ekstrak tali putri terhadap bakteri .....	21
9. Hasil uji MIC .....	23
10. Nilai log konsentrasi uji LC <sub>50</sub> .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil uji fitokimia .....	34
2. Hasil uji GC-MS .....	35
3. Perhitungan LC <sub>50</sub> .....	37

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Perikanan budi daya di Indonesia merupakan salah satu komponen yang penting di sektor perikanan. Sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan manfaat ikan maka tingkat kebutuhan akan ikan semakin tinggi. Ikan nila merupakan salah satu komoditas sektor perikanan budi daya air tawar yang unggul di Indonesia. Secara ekonomis budi daya ikan nila menguntungkan dan mendukung pemenuhan gizi masyarakat. Produksi budi daya ikan nila tahun 2020 mencapai 1,235 juta ton atau setara dengan nilai produksi sebesar Rp36,5 M (DJPB Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021). Ikan nila mampu berperan sebagai penopang ketahanan pangan selain komoditas udang, rumput laut, kerapu dan lobster (DJPB Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021).

Budi daya nila meliputi kegiatan pembenihan dan pembesaran. Kegiatan pembesaran dalam budi daya nila memiliki kendala, diantaranya pertumbuhan yang lambat, kualitas air, harga pakan mengalami kenaikan, serta hama dan penyakit. Salah satu kendala budi daya yang paling banyak terjadi di kegiatan budi daya adalah serangan penyakit. Penyakit pada ikan nila dapat disebabkan oleh patogen, lingkungan, faktor nutrisi, dan juga faktor genetik. Penyakit yang disebabkan oleh patogen salah satunya dapat disebabkan oleh penyakit bakterial *Streptococcosis*.

Salah satu penyakit yang pada ikan nila adalah *Streptococcosis* yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus agalactiae*. Bakteri *Streptococcus agalactiae* dilaporkan telah menginfeksi ikan nila yang dibudidayakan di Sumatra Selatan, Jawa Barat, Jawa

Tengah, Kalimantan, dan negara lain seperti Cina, Thailand, Malaysia, serta negara Asia lainnya (Amrullah *et al.*, 2018). Penyakit ini menyebabkan kematian sebesar 82% pada budi daya ikan nila di wilayah Asia, Amerika Latin, Brazil, dan Columbia (Sheehan, 2009). Gejala klinis ikan yang terserang penyakit *Streptococcosis* adalah *exophthalmia* (mata menonjol), perut membengkak, bercak merah, warna tubuh menjadi gelap dan berenang tidak beraturan (Gardenia *et al.*, 2011), kehilangan keseimbangan ketika berenang, dan pada kondisi akut menyebabkan ikan kehilangan cairan pada saluran pencernaan serta tidak berfungsinya organ tubuh (Dwinanti *et al.*, 2014).

Sudah cukup banyak upaya yang dilakukan oleh pembudidaya untuk mencegah dan mengobati penyakit pada ikan. Salah satu upaya pencegahan dan pengobatan penyakit dengan menggunakan bahan kimia dan antibiotik. Akan tetapi, penggunaan bahan kimia dan antibiotik memiliki dampak negatif, seperti residu pada ikan, resisten terhadap bakteri, dan berdampak negatif bagi konsumen. Penggunaan bahan kimia dan antibiotik juga semakin dibatasi oleh berbagai negara, termasuk di Indonesia. Penggunaan bahan kimia dan obat-obatan pada ikan diatur dalam peraturan menteri Nomor.1/PERMEN-KP/2019. Salah satu alternatif yaitu dengan pemanfaatan bahan alami karena aman bagi konsumen, ketersediaan di alam yang cukup, dan tidak menyebabkan residu pada ikan.

Salah satu bahan alami yang mengandung senyawa aktif antibakteri seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang diduga dapat digunakan dalam pengobatan penyakit *Streptococcosis* adalah tali putri (*Cuscuta* sp.). Tumbuhan tali putri merupakan jenis gulma yang bentuknya seperti benang, memiliki sifat melilit yang sangat merugikan tumbuhan lain. Sebagian besar tubuhnya terdiri dari batang, bunga, dan tidak memiliki daun. Permukaan batang dan sulur halus, berwarna kuning kehijauan atau oranye, dan berbentuk benang. Menurut Noorhamdani *et al.* (2010), tali putri memiliki kandungan senyawa aktif berupa flavonoid. Flavonoid dalam tumbuhan tali putri memiliki efek antibakteri, yaitu menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat aktivitas bakteri dengan menghambat metabolisme energi. Tumbuhan tali putri mengandung senyawa aktif alkaloid sebagai antibakteri. Hal ini dibuktikan dari penelitian (Bais *et al.* 2014), dimana senyawa alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Namun, sejauh ini belum ada kajian mengenai efek-

tivitas ekstrak tali putri untuk pengobatan penyakit *Streptococcus agalactiae* pada ikan nila sehingga perlu dilakukan kajian tersebut.

### **1.2 Tujuan Penelitian**

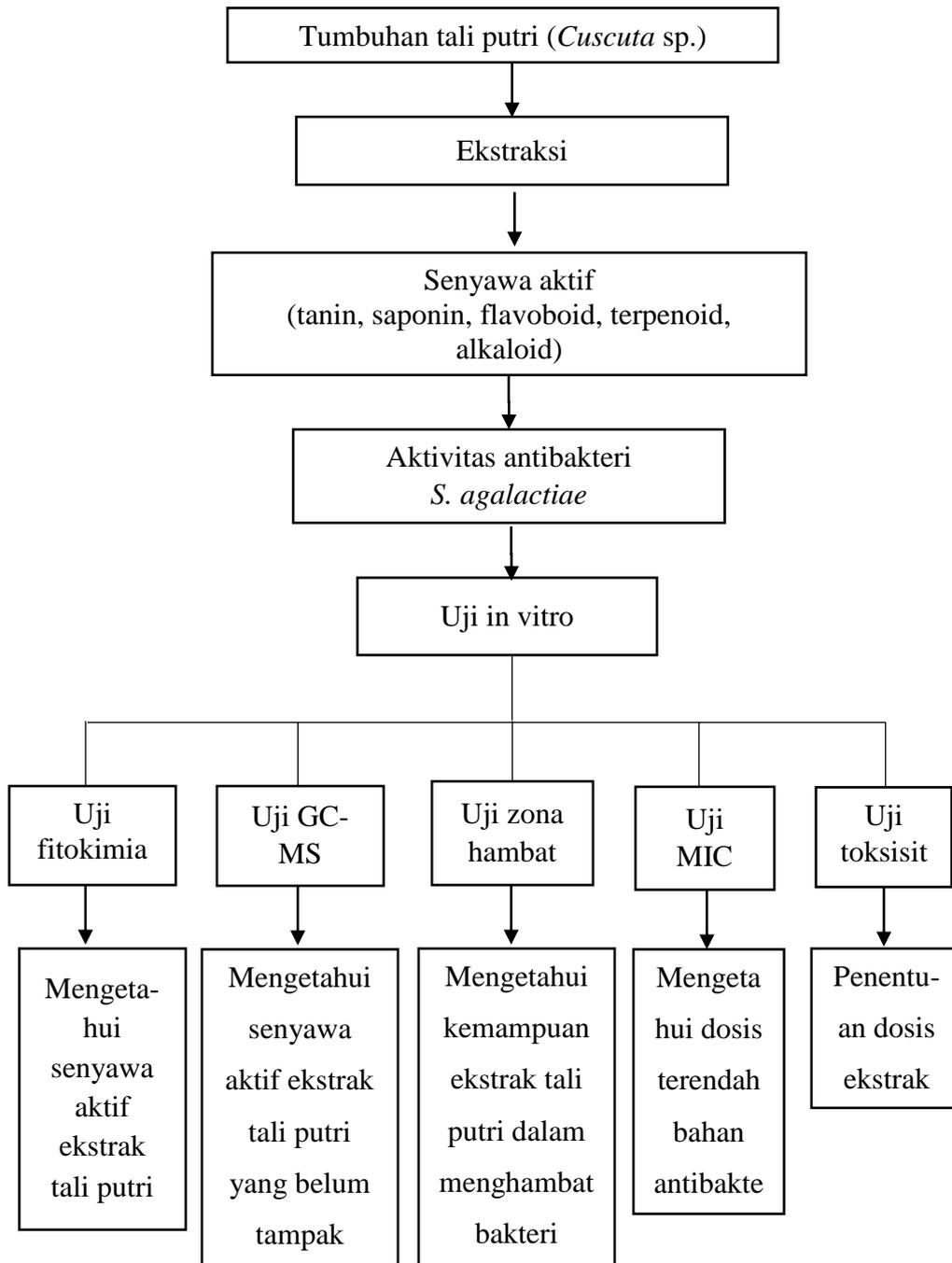
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas ekstrak tali putri sebagai antibakteri *Streptococcus agalactiae* pada budi daya nila.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat terkait alternatif dalam upaya penanggulangan penyakit *Streptococcosis* guna meningkatkan produksi ikan nila.

### **1.4 Kerangka Pikiran**

Keberadaan bakteri *Streptococcus agalactiae* dapat menyebabkan efek mematikan dan konsekuensinya dapat menyebabkan kerugian besar bagi usaha budidaya. Umumnya para petani ikan menangani serangan penyakit *Streptococcosis* menggunakan bahan kimia atau antibiotik. Penggunaan antibiotik lambat laun dapat menyebabkan ikan resisten terhadap penyakit dan meninggalkan residu pada perairan budi daya. Upaya yang dapat dilakukan yaitu menggunakan bahan alami yang bersifat antibakteri, salah satunya tumbuhan tali putri. Sebelum itu perlu dilakukan kajian lebih lanjut terkait kandungan senyawa-senyawa bioaktif di dalam tali putri baik yang bersifat antibakteri ataupun dapat bersifat toksik. Diagram kerangka pikir penelitian data dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir kerangka pemikiran

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biologi Ikan Nila

#### 2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menurut Amri & Khairuman (2007), adalah sebagai berikut :

Filum	: Chordata
Class	: Osteichthyes
Ordo	: Perciformes
Famili	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>



Gambar 2. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*)  
Sumber : Fishbase (1999)

#### 2.1.2 Morfologi

Morfologi nila menurut Amri & Khairuman (2007) yaitu lebar badan ikan nila umumnya sepertiga dari panjang badannya. Bentuk tubuhnya memanjang dan ramping, sisik ikan nila relatif besar, matanya menonjol dan besar dengan tepi berwarna putih. Ikan nila mempunyai lima buah sirip yang berada di punggung,

dada, perut, anus, dan ekor. Pada sirip dubur (*anal fin*) memiliki 3 jari-jari keras dan 9-11 jari-jari sirip lemah. Sirip ekornya (*caudal fin*) memiliki 2 jari-jari lemah mengeras dan 16-18 jari-jari sirip lemah. Sirip punggung (*dorsal fin*) memiliki 17 jari-jari sirip keras dan 13 jari-jari sirip lemah. Sementara sirip dadanya (*pectoral fin*) memiliki 1 jari-jari sirip keras dan 5 jari-jari sirip lemah. Sirip perut (*ventral fin*) memiliki 1 jari-jari sirip keras dan 5 jari-jari sirip lemah. Ikan nila memiliki sisik sikloid yang menutupi seluruh tubuhnya.

Ikan nila memiliki ciri morfologi yaitu berjari-jari keras, sirip perut torasik, le-tak mulut subterminal dan berbentuk meruncing. Selain itu, tanda lainnya yang dapat dilihat dari ikan nila adalah warna tubuhnya hitam dan agak keputihan. Bagian tutup insang berwarna putih, sedangkan pada nila lokal putih agak ke-hitaman bahkan kuning. Sisik ikan nila berukuran besar, kasar dan tersusun rapi. Sepertiga sisik belakang ikan nila menutupi sisi bagian depan. Ikan nila mempunyai garis *linea lateralis* yang terputus antara bagian atas dan bawah. *Linea lateralis* bagian atas memanjang mulai dari tutup insang hingga belakang sirip punggung sampai pangkal sirip ekor (Suyanto, 2003).

Bentuk badan ikan nila pipih ke samping memanjang, mempunyai garis vertikal pada badan sebanyak 9–11 buah, sedangkan garis-garis pada sirip berwarna merah berjumlah 6–12 buah. Pada sirip punggung terdapat juga garis-garis miring. Mata terlihat menonjol dan relatif besar dengan bagian tepi mata berwarna putih. Badan relatif lebih tebal dan besar jika dibandingkan dengan ikan mujair (Susanto, 2007).

## **2.2. Biologi Bakteri *Streptococcus agalactiae***

### **2.2.1. Klasifikasi**

Klasifikasi *Streptococcus agalactiae* menurut Soedarto, (2015) adalah sebagai berikut:

Filum	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Ordo	: Lactobaciales

Famili : Streptococcaceae  
Genus : *Streptococcus*  
Spesies : *Streptococcus agalactiae*



Gambar 3. *Streptococcus agalactiae*  
Sumber : Pribadi *et al.* (2020)

### 2.2.2 Morfologi

*Streptococcus agalactiae* berbentuk bulat (*coccus*) berantai atau berpasangan, bersifat non motil dan tidak memiliki spora. Kelompok bakteri ini termasuk bakteri gram positif. Semuanya anaerob fakultatif, kebanyakan berkembang di udara tetapi beberapa spesies *Streptococcus agalactiae* membutuhkan CO<sub>2</sub> untuk berkembang. Dari kesembilan genus *Streptococcus* tidak dapat mereduksi nitrat tetapi mampu memfermentasi glukosa dengan produk utama adalah asam laktat, tidak pernah berupa gas. Banyak spesies merupakan anggota dari mikroflora normal pada membran mukosa dari manusia ataupun hewan, dan beberapa bersifat patogen. Bakteri ini digolongkan berdasarkan kombinasi sifatnya, antara lain sifat pertumbuhan koloni, pola hemolisis pada agar darah ( $\alpha$ -hemolisis dan  $\beta$ -hemo-lisis) (Songer & Post, 2005).

### 2.2.3 Penyakit *Streptococcosis*

*Streptococcosis* pada ikan merupakan infeksi kumulatif dari beberapa jenis bakteri dengan gejala penyakit yang hampir sama pada setiap spesies bakteri dapat mengakibatkan kerusakan sistem saraf pusat yang terkarakterisasi dari gejala klinis yang nampak adanya *exophthalmia*. Menurut Toranzo *et al.* (2009), pada kondisi per-

airan yang hangat *Streptococcus* menyebabkan kematian pada suhu di atas 15°C dan jenis bakteri yang menyerang adalah *Lactococcus garvieae*, *Streptococcus niae*, *S. agalactiae*, dan *S. parauberis*.

Bakteri *Streptococcus agalactiae* dilaporkan telah menginfeksi ikan nila yang di budidayakan di Sumatra Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, Kalimantan, dan negara lain seperti Cina, Thailand, Malaysia serta negara Asia lainnya (Amrullah, *et al.*, 2018). Penyakit ini menyebabkan kematian sebesar 82% pada budi daya ikan nila di wilayah Asia, Amerika Latin, Brazil, dan Columbia (Sheehan, 2009). Gejala klinis ikan yang terserang penyakit *Streptococcus* adalah *exophthalmia*, perut membengkak, bercak merah, warna tubuh menjadi gelap dan berenang tidak beraturan (Gardenia, *et al.*, 2011), abnormalitas pada mata, kehilangan keseimbangan ketika berenang, warna tubuh menjadi lebih gelap, bercak merah pada tubuh, dan pada kondisi akut menyebabkan ikan kehilangan cairan pada saluran pencernaan serta tidak berfungsinya organ tubuh (Dwinanti, *et al.*, 2014). Organ target dari serangan *Streptococcus* adalah otak, mata dan ginjal (Tauhid & Purwaningsih, 2011).

Kemunculan gejala klinis, tingkat kematian serta nilai LD<sub>50</sub> dari isolat *Streptococcus agalactiae* bersifat virulen dengan tingkatan yang berbeda menurut penelitian Supriyanti, (2015) dimana LD<sub>50</sub> menggunakan isolat NK<sub>1</sub> (yang diisolasi dari otak ikan nila) menunjukkan hasil yang rendah yang berarti isolat ini sangat virulen. Mian *et al.*, (2009) menyatakan nilai LD<sub>50</sub> yang rendah pada uji virulensi *S. agalactiae* menunjukkan bahwa bakteri ini sangat infeksiif dan memiliki kemampuan yang tinggi untuk menghindari sistem pertahanan tubuh inang. Penelitian Delannoy *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa uji tantang ikan nila dengan *S. agalactiae* virulen menggunakan konsentrasi 10<sup>2</sup> – 10<sup>5</sup> Cfu/ml menyebabkan kematian ikan 30% antara hari ke-1 sampai ke-7 pasca injeksi, dan gejala klinis pertama teramati pada hari ke-2 sampai ke-5 pasca injeksi, sementara uji tantang dengan *S. agalactiae* avirulen, tidak ada gejala klinis yang muncul selama pengamatan dan hanya satu ekor ikan yang mati setelah hari ke-7 pasca injeksi.

## 2.3. Biologi Tumbuhan Tali Putri

### 2.3.1 Klasifikasi

Klasifikasi tumbuhan tali putri adalah sebagai berikut:

Filum	: Spermatophyta
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Ranales
Famili	: Lauraceae
Genus	: <i>Cuscuta</i>
Spesies	: <i>Cuscuta</i> sp.



Gambar 4. Tali putri

Sumber : Dokumentasi pribadi

### 2.3.2 Morfologi

Jenis gulma yang bentuknya seperti benang, memiliki sifat melilit yang sangat merugikan pada tumbuhan lain. Sebagian besar tubuhnya terdiri dari batang, bunga, biji, dan tidak memiliki daun. Permukaan batang halus, berwarna kehijauan atau oranye, dan berbentuk benang serta bunga berwarna putih kekuningan. Benang sari terletak di antara serbuk sari dan tidak menonjol dari bunga. Biji berbentuk bulat telur tidak beraturan berwarna variasi mulai dari kekuningan, abu-abu, hingga abu-abu gelap. Produktivitas tumbuhan menghasilkan biji maksimum mencapai 4.000 biji. Meskipun belum matang namun biji mampu berkecambah baik pada musim gugur atau musim semi (Badan Karantina Pertanian, 2017). Morfologi tumbuhan menumpang pada pohon kecil, batangnya kecil seperti tali, berwarna hijau atau cokelat dan merambat serta membelit. Tumbuhan tali putri memiliki akar

penghisap yang berada pada batang berfungsi untuk menghisap makanan dari tumbuhan inang.



Gambar 5. Morfologi tumbuhan tali putri  
Sumber : DiTomaso & Healey (2007)

Keterangan: (a) Bentuk biji tali putri ; (b) Bentuk tumbuhan tali putri

#### 2.4. Senyawa Antibakteri dalam Tali Putri

Tumbuhan tali putri mengandung senyawa aktif yang berguna sebagai antibakteri. Senyawa aktif tersebut diperoleh melalui proses uji fitokimia. Senyawa aktif dari proses tersebut menghasilkan senyawa di antaranya adalah flavonoid, alkaloid, steroid, tanin dan saponin. Senyawa flavonoid memiliki fungsi sebagai antibakteri dengan menghambat aktivitas bakteri dengan mengurangi metabolisme energi (Noorhamdani *et al.*, 2010). Senyawa alkaloid memiliki peran sebagai memacu sistem saraf dan juga menaikkan atau menurunkan tekanan darah serta melawan infeksi bakteri (Carey, 2006). Senyawa steroid memiliki peran sebagai pembentukan struktur membran, pembentukan hormon baik pertumbuhan dan reproduksi serta sebagai antibakteri (Robinson, 1995). Senyawa tanin memiliki fungsi sebagai antibakteri dan juga antioksidan (Desmiaty *et al.*, 2008). Senyawa saponin memiliki kemampuan antibakteri yang berfungsi membunuh atau mencegah pertumbuhan patogen (Cannell, 1998).

Menurut Noorhamdani *et al.*, (2010), flavonoid dalam tumbuhan tali putri memiliki efek antibakteri, antara lain dengan menghambat fungsi membran sitoplasma, menghambat sintesis asam nukleat, menghambat aktivitas bakteri dengan menghambat metabolisme energi, dan flavonoid dapat menghambat oksigen yang

dikonsumsi dengan memutus rantai transpor elektron. Saponin memiliki molekul yang menyerap air atau hidrofilik dan molekul yang larut dalam lemak atau lipofilik. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah dengan menurunkan tegangan permukaan, sehingga terjadi peningkatan permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan pelepasan senyawa intraseluler.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada November-Desember 2022. Tempat pelaksanaan penelitian yaitu di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

No.	Nama Alat	Fungsi
1	Blender	Menghaluskan tali putri.
2	<i>Waterbath</i>	Pengentalan ekstrak tali putri.
3	Erlen mayer	Wadah pembuatan media TSA dan TSB.
4	Batang pengaduk	Pengaduk dalam pembuatan ekstrak.
5	<i>Beaker glass</i>	Wadah pembuatan ekstrak.
6	Corong kaca	Penyangga kertas saring.
7	Kertas saring	Memisahkan larutan ekstrak setelah maserasi.
8	Timbangan digital	Menimbang bobot ekstrak dan media bakteri.
9	<i>Rotary evaporator</i>	Menghasilkan ekstrak kental.
10	Tabung reaksi	Pengujian MIC.
11	Pipet tetes	Mengambil ekstrak kental.
12	Cawan petri	Pengujian zona hambat.
13	<i>Hot plate</i>	Pembuatan media agar larut.
14	<i>Magnetic stirrer</i>	Pembuatan media agar homogeny.
15	<i>Autoklaf</i>	Sterilisasi alat yang digunakan.
16	Inkubator	Penyimpanan media TSA dan TSN.
17	Bunsen	Memanaskan alat yang digunakan.
18	Mikropipet	Mengambil bakteri di media TSB.
19	Jangka sorong	Mengukur hasil zona hambat.
20	<i>Spektrofotometer</i>	Mengukur absorbansi bakteri.
21	<i>Shaker</i>	Homogenkan media cair bakteri.
22	Akuarium	Wadah pemeliharaan ikan.
23	Sprit	Injeksi ke ikan.

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Nama Alat	Fungsi
1	Akuades	Pembuatan ekstrak dan larutan sterilisasi alat.
2	Tali putri	Bahan pembuatan ekstrak.
3	70% methanol	Pelarut dalam pembuatan ekstrak.
4	Antibiotik ( <i>Oxytetracyclin</i> )	Zona hambat.
5	Media TSA	Peremajaan bakteri dan zona hambat.
6	Media TSB	Uji MIC.
7	Benih ikan nila	Obyek pengamatan.
8	Pakan komersil	Pakan ikan.
9	Asam asetat glacial	Pengujian steroid.
10	Asam H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Pengujian terpenoid.
11	FeCl <sub>3</sub>	Pengujian tanin.
12	Klorofom	Pengujian alkaloid.
13	Pereaksi mayer	Pengujian alkaloid.
14	Serbuk Mg	Pengujian flavonoid.
15	HCl pekat	Pengujian flavonoid.
16	<i>S. agalactiae</i>	Untuk parameter uji.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan metode difusi cakram dan metode mikrodilusi. Perlakuan dalam penelitian ini dibagi dalam beberapa konsentrasi yang diperoleh dari pengenceran ekstrak tali putri, yaitu: 100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, 700 ppm.

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Tahap Persiapan

##### 1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi dilakukan dengan cara mencuci alat dan bahan yang akan digunakan lalu dibungkus menggunakan kertas kopi. Hal ini bertujuan untuk mencegah alat tersebut terkena air dan panas secara langsung, selanjutnya alat dimasukkan ke dalam autoklaf dengan suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 15-20 menit.

##### 2. Pembuatan Ekstrak Tali Putri

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Tali putri basah yang didapat sebanyak 2.609 g dicuci, kemudian dikeringkan dengan bantuan sinar matahari sampai kering. Selanjutnya tali putri dihaluskan deng-

an menggunakan blender dan diayak dengan saringan sampai didapatkan simplisia tali putri. Proses ekstraksi dilakukan dengan melarutkan simplisia tali putri dengan pelarut etanol. Simplisia tali putri dicampur etanol dengan perbandingan 1:13,3 dan dimaserasi selama 48 jam (Kalita *et al.*, 2012). Kemudian hasil maserasi disaring dengan menggunakan kertas saring dan dievaporasi menggunakan vakum evaporator selama 40 menit pada kecepatan 60 rpm pada suhu 40°C, kemudian dihitung rendemen ekstrak tersebut.

### 3. Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan di Laboratorium Kimia Organik, Fakultas MIPA, Universitas Lampung. Uji kualitatif fitokimia dilakukan dengan menggunakan 6 jenis uji (Tasmin *et al.*, 2014) yaitu:

1. Uji saponin dilakukan dengan memasukkan sebanyak 0,5 ml sampel ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan akuades sebanyak 5 ml, kemudian dihomogenkan selama 30 detik sampai sampel menghasilkan busa.
2. Uji steroid dilakukan dengan memasukkan sebanyak 0,5 ml sampel ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan 0,5 ml asam asetat glacial dan 0,5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sampel berubah warna menjadi biru atau ungu dan berbusa.
3. Uji terpenoid dilakukan dengan memasukkan sebanyak 0,5 ml sampel ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan 0,5 ml asam asetat glacial dan 0,5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Warna sampel berubah menjadi merah atau kuning.
4. Uji tanin dilakukan dengan memasukkan sebanyak 1 ml sampel ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 3 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 10%. Sampel akan menghasilkan warna hitam kebiruan dan berbusa.
5. Uji alkaloid dilakukan dengan memasukkan sebanyak 0,5 ml sampel ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan 5 tetes kloroform dan pereaksi mayer (1 g KI dilarutkan dalam 20 ml akuades, ditambahkan 0,271 g HgCl<sub>2</sub> hingga larut).

6. Uji flavonoid dilakukan dengan cara memasukkan sebanyak 0,5 ml sampel ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 0,5 g serbuk Mg dan 5 ml HCl pekat (tetes demi tetes).

#### **4. Uji Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC-MS)**

Uji GC-MS pada penelitian ini dilakukan di Pusat Standardisasi Instrumen Pengelolaan Hutan Berkelanjutan, Kota Bogor, Jawa Barat. Pengujian dilakukan dengan kondisi suhu oven (50 – 290°C), *interface* (290°C), kontrol mode (*split*), tekanan (20.8 psi), *total flow* (23.7 ml/min), *split ratio* : (200 : 1), *split flow* (199 ml/min), gas (He), dan *detector* (MSD).

### **3.4.2 Tahap Pelaksanaan**

#### **1. Uji Zona Hambat**

Uji zona hambat dilakukan untuk mengetahui kemampuan tali putri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. agalactiae* dengan melihat zona bening di sekitar kertas cakram. Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji zona hambat, pertama sterilisasi alat dan bahan terlebih dahulu, perendaman kertas saring dengan ekstrak tali putri selama 24 jam, bakteri diambil menggunakan mikropipet berukuran 100 µl dengan kepadatan  $10^5$  cfu/ml, lalu dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi TSA beku secara aseptik kemudian dihomogenkan. Kertas saring steril berdiameter 6 mm yang telah direndam ekstrak tali putri dengan berbagai konsentration ditempelkan ke media dalam cawan petri, selanjutnya diinkubasi dalam waktu 24 jam dengan suhu 27°C. Langkah terakhir, diukur zona hambat dengan menggunakan jangka sorong dilihat zona bening pada setiap kertas cakram.

#### **2. Uji Minimum Inhibitory Concentration (MIC)**

Penentuan nilai uji MIC dilakukan dengan menyiapkan 6 tabung reaksi dan diisi masing-masing media *trypticase soy broth* (TSB). Perlakuan yang dilakukan yaitu:

- T1 : 5 ml media TSB ditambahkan *S. agalactiae* kepadatan  $10^5$  cfu/ml dan 1 ml ekstrak dengan konsentrasi 100 ppm.

- T2 : 5 ml media TSB ditambahkan *S. agalactiae* kepadatan  $10^5$  cfu/ml dan 1 ml ekstrak dengan konsentrasi 300 ppm.
- T3 : 5 ml media TSB ditambahkan *S. agalactiae* kepadatan  $10^5$  cfu/ml dan 1 ml ekstrak dengan konsentrasi 500 ppm.
- T4 : 5 ml media TSB ditambahkan *S. agalactiae* kepadatan  $10^5$  cfu/ml dan 1 ml ekstrak dengan konsentrasi 700 ppm.
- T5 : 5 ml media TSB ditambahkan *S. agalactiae* kepadatan  $10^5$  cfu/ml dan 1 ml larutan antibiotik.
- T6 : 5 ml media TSB ditambahkan *S. agalactiae* kepadatan  $10^5$  cfu/ml dan larutan akuades.

Selanjutnya, diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam menggunakan *shaker* dan dihitung absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 625 nm.

### 3. Uji Toksisitas

Uji toksisitas dapat dilakukan dengan menggunakan metode  $LC_{50}$ . Uji  $LC_{50}$  selama 24 jam diamati untuk dapat mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak tali putri dapat menyebabkan mortalitas ikan nila sebesar 50% dalam waktu tertentu. Uji toksisitas dilakukan selama 24 jam dengan menggunakan konsentrasi yang telah ditentukan sebelumnya yaitu 100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, 700 ppm, dan larutan akuades sebagai perlakuan kontrol. Selanjutnya diinjeksikan 0,1 ml/ekor konsentrasi tersebut ke ikan nila berukuran 7-8 cm.

#### 3.4.3 Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh meliputi data uji fitokimia, uji GC-MS, uji *in vitro*, uji MIC, uji toksisitas disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan gambar.

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Kandungan senyawa aktif dari uji fitokimia ekstrak tali putri adalah steroid, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang dapat bersifat sebagai antibakteri. Ekstrak tali putri memiliki aktivitas antibakteri *S. agalactiae* dengan terbentuknya zona bening sebesar 6,64 pada konsentrasi 100 ppm dan 7,50 pada ekstrak tanpa pengenceran. Hasil dari uji toksisitas menunjukkan nilai sebesar 119,82 ppm pada rentang 100 ppm dan 300 ppm .

### **5.2 Saran**

Saran dari penelitian ini perlu dilakukan uji efikasi ekstrak tali putri dan karakteristik ekstrak tali putri berdasarkan spesies. Ekstrak tali putri juga dapat digunakan sebagai obat luar seperti salep.

# **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Rubaye, A. F., I., H., Hameed, & Moh. , J., Kadhim. 2017. A Review: Uses of gas chromatography-mass spectrometry (GC- MS) technique for analysis of bioactive natural compounds of some plants. *International Journal of Toxicological and Pharmacological Research*. 9(1): 81-85.
- Amri, K. & Khairuman. 2007. *Budidaya Ikan Nila secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 145 hlm.
- Amrullah, Jaya, A., A, Baga, I., & Wahidah. 2018. *Streptococcus agalactiae* whole cell bacteria toxin protein in Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation International Journal of the Bioflux Society*. 11(12): 460-468.
- Azhari, C., Tumbol, R., A., & Kolopita, M., E., F. 2014. Diagnosa penyakit bakterial pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan pada jaring tancap di Danau Tondano. *Jurnal Budidaya Perairan*. 2(3): 24 – 30.
- Badan Karantina Pertanian Bidang Keamanan Hayati Nabati, 2017. *Deskripsi dan Visualisasi Jenis Asing Invasif (JAI)/ Invasive Alien Species (IAS) Kelompok Tumbuhan dan Organisme yang Berasosiasi dengan Tumbuhan*. Badan Karantina Pertanian. Jakarta. 155 hlm.
- Bais, N., Arun, K., Vinod, K., Mishra, Rajendra, S., & Prachi, K. 2014. Comparative study on antibacterial activity of ethyl acetate extract of *Cuscuta reflexa* grown on *Cassia fistula* and *Ficus benghalensis*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 5(1): 137-141.
- Balasundram, N., Sundram, K., & Samman, S. 2006. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Journal Food Chemistry*. 99(1): 191-203.
- Cannell, R., J., P. 1998. *Natural Products Isolation Methods in Biotechnology*; 4. Humana Press. Totowa. 51 hlm.

- Carey, F. 2006. *Dasar-Dasar Biokimia*. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta. 472 hlm.
- Delannoy, C., M., J., Zadoks, R., N., Crumlish, M., Rodgers, D., Lainson, F., A., Ferguson, H., W., Turnbull, J., & Fontaine, M., C. 2014. Genomic comparison of virulent and nonvirulent *Streptococcus agalactiae* in fish. *Journal Fish Disease*. 39(1):13-29.
- Desmiaty, Y., Ratih, H., Dewi, M., A., & Agustin, R. 2008. Penentuan jumlah tanin total pada daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia Lamk*) dan daun sam-bang darah (*Excoecaria bicolor Hassk.*) secara kolorimetri dengan pereaksi biru prusia. *Jurnal MIPA Unsrat*. 1(1): 5-10.
- DiTomaso, J.M., and E.A. Healey. 2007. *Weeds of California and Other Western States*. Davis: University of California Agriculture and Natural Resources. 1760 hlm.
- DJPB KKP. 2021. *Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Tahun 2020*. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. KKP. Jakarta. 283 hlm.
- Dwinanti, S., Sukenda, H., Y., & Lusiastuti, A., M. 2014. Toksisitas dan imunogenitas produk ekstraseluler *Streptococcus agalactiae* tipe non-hemolitik pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2(1): 105-116.
- Effendi, I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 112 hlm.
- Fishbase. 2023. *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758. <https://www.fishbase.org/summary/oreochromis-niloticus.html> (diakses pada 05 Juni 2023)
- Gardenia, L., Isti., K., & Yani, A. 2011. Kasus infeksi alami: diagnosa *Streptococcus agalactiae* dari jaringan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan polymerase chain reaction. *Jurnal Perikanan*. 13(1): 22-26.
- Goebel, H., S. Gorbach, W., Kauf, R., H., R., & H. Huttenbach. 1982. Properties, effects, residues and analytics of insecticides endosulfan. *Residue Review*. 83(1): 56-88.
- Hartono, H., S., O., H. Soetjipto, & A., I., Kristijanto. 2017. Extraction and chemical compounds identification of red rice bran oil using gas chromatography – mass spectrometry (GC-MS) method. *Eksakta: Jurnal Ilmu-Ilmu MIPA*. 17 (2) : 98–110.

- Irianto, K. 2007. *Menguak Dunia Mikroorganismen*. CV. Yrama Widya. Bandung. 256 hlm.
- Kalita, D., Kumar, G., Karthik, L., & Rao, K. V. B. 2012. Ethnomedicinal antibacterial and antifungal potentiality of *Centella asiatica*, *Nereium indicum* and *Cuscuta reflexa*. *International Journal of Phytomedicine*. 4 (3): 380-385.
- Kamiso, N., H. 2001. *Imunologi dan Vaksinasi pada Ikan* Diskusi Vaksinasi dan *Imunologi Ikan*. DUE Project. Fakultas Perikanan Universitas Riau. Pekanbaru. 20 hlm.
- Kristianti, A., N., Aminah, N., S., Tanjung, M., & Kurniadi, B. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Airlangga. 47-48 hlm.
- Marino, F., J., & Benjamin, F. 1986. Industrial sterilization in Kenneth E. Avis, Leon Lachman, and Herbert a. *Pharmaceutical Dossage Form: Parenteral Medications*. Vol 2. Marcel Dekker Inc. New York. 2(4): 354-536.
- Martiningsih, N., W. 2013. Skrining Awal Ekstrak Etil Asetat Spons *Leucetta* sp. Sebagai Antikanker dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Semnas FMIPA Undiksha. 5 hlm.
- Mian, G., F., Godoy, D., T., Leal, C., A., G., Yuhara, T., Y., Costa, G., M., & Figueiredo, H., C., P. 2009. Aspects of the natural history and virulence of *Streptococcus agalactiae* infection in Nile tilapia. *Journal Veterinary Microbiology*. 136: 180–183.
- Noorhamdani, Herman, & Zulfah, D. 2010. Uji ekstrak *Cuscuta* sp. sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang. Indonesia.
- Pribadi, A., D., Aditya, Y., & Sri, C. 2020. Isolasi dan identifikasi *streptococcus* sp. dari sapi perah penderita mastitis subklinis di Purwoharjo Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*. 3 (1) : 51-56.
- Rika, Y. & Ivon, S., W. 2015. Senyawa antioksidan ekstrak methanol *Glycine max* (L.) merr varietas detam 1 hasil ekstraksi ultrasonik. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 2(1) : 66-71.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. ITB. Bandung. 209 hlm.
- Saxena, G., & Kalra, S., S. 2011. Antimicrobial activity pattern of certain terpenoids. *Internasional Journal of Pharma and Bio Sciences*. 2(1): 87-91.

- Sheehan, B., Lauke, L., Yang-Sheng, L., Wee Keng, L., Felicia, W., Jasmine, C., Cedric K., Neil, W., & Luc, G. 2009. Streptococcal diseases in farmed tilapia. *Journal Aquaculture Asia Pacific*. 5(6) : 803-809
- Singh, J., P., Kaur, A., Singh, N., Nim, L., Shevkani, K., Kaur, H., & Arora, D., S. 2016. In vitro antioxidant and antimicrobial properties of jambolan (*Syzygiumcumini*) fruit polyphenols. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*. 65 (January) : 1025-1030.
- Sumarni, S. 2018. Penerapan fungsi manajemen perencanaan pembenihan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) untuk menghasilkan benih ikan yang berkualitas. *Jurnal Galung Tropika*. 7(3): 175–183.
- Surjowardojo, P., Susilorini, T., E., & Sirait, G., R., B. 2015. Daya hambat dekok kulit apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* sp. penyebab mastitis pada sapi perah. *Jurnal Ternak Tropika*. 16(2): 40–48.
- Susanto. 2007. *Ikan Hias Air Tawar*. Penerbit Penebar Swadya. Jakarta. 236 hlm.
- Suyanto. 2003. *Pembenihan dan Pembesaran Nila*. Penerbar Swadya. Jakarta. 100 hlm.
- Soedarto. 2015. *Mikrobiologi Kedokteran*. CV Sagung Seto. Jakarta. 811 hlm.
- Songer, J., G., & Post, K., W. 2005. *Veterinary Microbiology Bacterial and Fungal Agents of Animal Disease 1st Ed. Elsevier Saunders*. 398 hlm.
- Supriyanti, S. 2015. *Virulensi bakteri Streptococcus agalactiae Pada Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 40 hlm.
- Tasmin, N., Erwin, & Kusuma, I.W. 2014. Identifikasi dan uji toksisitas senyawa flavonoid fraksi kloroform dari daun terap (*Artocarpus Odoratis-simus Blanco*). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 12(1) : 45-52.
- Toranzo, A., E., Romalde, J., L., Magarinos, B., & Barja, J., L. 2009. Present and future of aquaculture vaccines against fish bacterial diseases the use of veterinary drugs and vaccines in mediterranean aquaculture. *Options Mediteraneennes*. 1(86): 155 – 176.