

**EFEKTIVITAS EKSTRAK POLAR TALI PUTRI (*Cuscuta* sp.) SEBAGAI
ANTIBAKTERI *Aeromonas hydrophila* (Chester, 1901) DAN
TOKSISITASNYA PADA BENIH IKAN LELE SANGKURIANG *Clarias
gariepinus* (Burchell, 1822)**

(Skripsi)

OLEH

CHRISTA AFWANISA

1914111007



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF POLAR DODDER (*Cuscuta* sp.) EXTRACT AS ANTIBACTERIAL TO *Aeromonas hydrophila* (Chester, 1901) AND TOXICITY ON CATFISH *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) FRY

By

CHRISTA AFWANISA

Dodder (*Cuscuta* sp.) contains several active compounds that have potential as antibacterial agents to treat disease in sangkuriang catfish (*Clarias gariepinus*). This research aimed to analyze the bioactivity of dodder against *Aeromonas hydrophila* bacteria and toxicity on sangkuriang catfish fry. Dodder extract (DE) was tested on an in vitro scale against *A. hydrophila* bacteria with a disc diffusion procedure (inhibition zone) and then DE was tested for MIC with concentrations of 100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, and 700 ppm. Next, DE continued toxicity tests on catfish fry with a dose referring to the MIC test dose. The results obtained DE yield of 11.46%. The content of active compounds from the DE phytochemical test are steroids, flavonoids, alkaloids, saponins, and tannins. The results of the GCMS test showed that DE had dominant active compounds including 9-octadecenoic with a retention area value of 10.38%, tetranitromethane with a retention area of 8.16% and palmitic acid with a retention area of 4.37%. DE was able to inhibit *A. hydrophila* bacteria in the inhibition zone test from doses of 100 ppm to 700 ppm with clear zone diameters of 9.82 mm and 10.60 mm. The MIC test results showed that at a concentration of 12,5 ppm it was able to inhibit the growth of *A. hydrophila* bacteria. The LC₅₀ value was at a concentration of 374.8646 ppm. Based on the results that had been obtained, it showed that DE has the potential to be used as an antibacterial for *A. hydrophila*.

Keywords : *Aeromonas hydrophila*, , *Cuscuta* sp., Catfish, antibacterial test, minimum inhibitory concentration test

ABSTRAK

EFEKTIVITAS EKSTRAK POLAR TALI PUTRI (*Cuscuta* sp.) SEBAGAI ANTIBAKTERI *Aeromonas hydrophila* (Chester, 1901) DAN TOKSISITASNYA PADA BENIH IKAN LELE SANGKURIANG *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)

Oleh

CHRISTA AFWANISA

Tumbuhan tali putri (*Cuscuta* sp.) mengandung beberapa senyawa aktif yang berpotensi sebagai antibakteri untuk menanggulangi penyakit pada ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Penelitian ini bertujuan menganalisis bioaktivitas terhadap bakteri *A. hydrophila* dan toksisitas terhadap benih ikan lele sangkuriang. Ekstrak tali putri diuji skala *in vitro* terhadap bakteri *A. hydrophila* dengan prosedur difusi cakram (zona hambat) selanjutnya ETP diuji MIC dengan konsentrasi 100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, dan 700 ppm. Selanjutnya ETP dilanjutkan uji toksisitas pada benih ikan lele. Hasil penelitian didapatkan rendemen ETP sebesar 11,46%. Kandungan senyawa aktif dari uji fitokimia ETP adalah steroid, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Hasil dari uji GCMS menunjukkan ETP memiliki senyawa aktif dominan antara lain 9-octadecenoic dengan nilai *retention area* sebesar 10,38%, tetranitro-methane dengan retensi area 8,16% dan palmitic acid dengan retensi area 4,37%. ETP mampu menghambat bakteri *A. hydrophila* pada uji zona hambat dari dosis 100 ppm hingga 700 ppm dengan diameter zona hambat sebesar 9,82 mm dan 10,60 mm. Hasil uji MIC menunjukkan bahwa pada konsentrasi 12,5 ppm sudah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*. Nilai LC₅₀ berada di konsentrasi 374,8646 ppm. Berdasarkan hasil yang telah didapatkan, diketahui bahwa ETP memiliki potensi untuk digunakan sebagai antibakteri *A. hydrophila*.

Kata Kunci : *Aeromonas hydrophila*, *Cuscuta* sp., ikan lele, uji toksisitas, uji *minimum inhibitory concentration* (MIC)

**EFEKTIVITAS EKSTRAK POLAR TALI PUTRI (*Cuscuta* sp.) SEBAGAI
ANTIBAKTERI *Aeromonas hydrophila* (Chester, 1901) DAN
TOKSISITASNYA PADA BENIH IKAN LELE SANGKURIANG *Clarias
gariepinus* (Burchell, 1822)**

Oleh

Christa Afwanisa

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 POLAR TALI
PUTRI (*Cuscuta* sp.) SEBAGAI
ANTIBAKTERI *Aeromonas hydrophila*
(Chester, 1901) DAN TOKSISITASNYA
PADA BENIH IKAN LELE SANGKURIANG
Clarias gariepinus (Burchell, 1822)**

Nama Mahasiswa : **Christa Afwanisa**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914111007

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

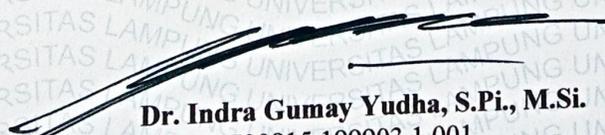


Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.
NIP. 19840805 200912 1 003



Deny Sapto Chondro U, S.Pi., M. Si.
NIP. 19840731 201404 1 001

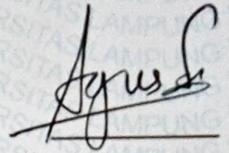
2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan
Universitas Lampung


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

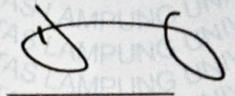
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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



Sekretaris : Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Supono, S.Pi., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skirpsi : 12 April 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, 20 Juni 2023
membuat pernyataan



ta Afwanisa

NPM. 1914111007

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 03 Agustus 2001 di Bandar Lampung, sebagai anak kedua dari pasangan Bapak Suhari dan Ibu Nursitta. Penulis menyelesaikan pendidikan formal dasar di SDN 05 Penengahan pada tahun 2013. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikannya di Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2016. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMAN 05 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan kejenjang 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) dan menjabat sebagai anggota bidang minat dan bakat. Pada Februari - Maret 2021 penulis melakukan kegiatan magang di UPTD BBI Kota Metro, Lampung. Pada Januari -Februari 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di Desa Sidoreno, Kecamatan Way Panji, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung. Pada Juli - Agustus 2022 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Laboratorium Budi daya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dengan judul “Ekstraksi dan Pengujian Kualitatif Fitokimia Tumbuhan Tali Putri (*Cuscuta Sp.*) untuk Bahan Imunostimulan Ikan di Laboratorium Budidaya Perikanan Universitas Lampung”.

Pada November 2022 penulis melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Ekstrak Polar Tali Putri (*Cuscuta Sp.*) Sebagai Antibakteri *Aeromonas hydrophila* (Chester, 1901) dan Toksisitasnya pada Benih Ikan Lele Sangkuriang *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)”.

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 Bagus Nugroho 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.Si., 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)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah : 5-6)

“Untuk masa-masa sulitmu, biarlah Allah yang menguatkanmu. Tugasmu berusaha agar jarak antara kamu dengan Allah tidak pernah jauh”

“Segala sesuatu yang telah dimulai, maka harus diakhiri”

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, karena atas limpahan nikmat rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Polar Tali Putri (*Cuscuta* sp.) Sebagai Antibakteri *Aeromonas hydrophila* dan Toksisitasnya pada Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*.)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih 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 yang telah mengarahkan penulis selama berjalannya kegiatan Penelitian;
4. Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, dukungan, saran, dan motivasi sehingga proses penyelesaian skripsi berjalan dengan sebaik-baiknya;
5. Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan saran, dukungan dan masukan yang membangun selama proses penyelesaian skripsi;
6. Dr. Supono, S.Pi., M.Si., selaku dosen penguji atas masukan dan saran-saran dalam penyelesaian skripsi ini;

7. Dr. Yudha Trinoegraha Adiputra, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bantuan, dukungan dan masukan dalam proses penyelesaian skripsi ini;
8. Kedua orang tuaku, Bapak Suhari dan Ibu Nursitta serta Kakak saya Bagus Nugroho yang selalu memberikan kasih sayang yang tiada hentinya, motivasi, doa dan bantuan moral serta finansial sehingga penulis bersemangat untuk menyelesaikan studi;
9. Riyadh Raihan, yang selalu mendengarkan keluh kesah, memberi semangat, dukungan, bantuan dan selalu menemani dalam proses pengerjaan skripsi sampai selesai;
10. Sahabat seperjuangan sejak awal perkuliahan, Aulia Hamidah, Doni Bilga, Safira Usmani, Nadia Marchella, Rutmaida Boru, dan Fina Setyaningrum, yang selalu memberikan semangat, bantuan serta dukungan setiap saat kepada penulis;
11. Teman-teman seperjuangan Budidaya Perairan 2019 yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis;

Semoga Allah memberkahi dan memberikan balasan atas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis serta dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi kita semua.

Bandar Lampung, 20 Juni 2023
Penulis

Christa Afwanisa

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Kerangka Pemikiran Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biologi Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>).....	5
2.2 Biologi Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	6
2.3 Biologi Tumbuhan Tali Putri (<i>Cuscuta</i> sp.)	8
III. METODE	
3.1 Tempat dan Waktu	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Metode.....	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian	11
3.4.1 Tahap Persiapan.....	11
3.4.2 Tahap Pelaksanaan	14
3.4.3 Analisis Data	16

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil dan Pembahasan.....	17
4.1.1 Hasil Ekstraksi Tumbuhan Tali Putri (<i>Cuscuta</i> sp.).....	17
4.1.2 Uji Kualitatif Fitokimia	18
4.1.3 Uji Kromatografi Gas (GCMS)	20
4.1.4 Uji Zona Hambat	22
4.1.5 Uji <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC).....	24
4.1.6 Uji Toksisitas	26
V. PENUTUP	
5.1 Simpulan.....	28
5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram kerangka pikir penelitian.....	4
2. Ikan lele (<i>Clarias gariepinus</i>)	5
3. Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	6
4. Lele (<i>Clarias</i>) yang terserang MAS.....	7
5. Tumbuhan tali putri (<i>Cuscuta</i> sp.)	8
6. Hasil uji GCMS ekstrak tali putri	20
7. Grafik analisis probit ekstrak tali putri.....	27

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Metode uji kualitatif fitokimia tali putri dengan pereaksi warna.....	13
2. Hasil uji kualitatif fitokimia tali putri	18
3. 5 Senyawa dominan hasil uji GCMS ekstrak tali putri	20
4. Hasil uji zona hambat.....	22
5. Hasil uji MIC ekstrak tali putri dengan metode spektrofotometri	24
6. Hasil uji MIC dengan metode TPC	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil uji fitokimia	34
2. Hasil uji GCMS.....	35
3. Hasil uji toksisitas	36
4. Perhitungan nilai rendemen dan LC ₅₀	37

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang unggul di pasaran selain mujair, patin, nila, dan gurami (Lingga & Kurniawan, 2013). Ikan lele memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis ikan lain yaitu pertumbuhannya tergolong cepat, toleran terhadap kualitas air yang kurang baik, relatif tahan terhadap penyakit dan dapat dipelihara hampir di semua wadah budi daya (Anis & Hariani, 2019). Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan, produksi ikan lele pada tahun 2021 mencapai 1,06 juta ton, angka ini meningkat dari sebelumnya yaitu 1,03 juta ton pada tahun 2020 (KKP, 2021). Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa budi daya ikan lele terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Akan tetapi dalam budi daya ikan lele terdapat suatu kendala yang harus dihadapi, salah satunya adalah penyakit yang dapat menurunkan produksi ikan lele (Zubaidah *et al.*, 2021).

Penyakit ikan dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat menimbulkan gangguan suatu fungsi atau struktur dari alat tubuh, baik secara langsung maupun tidak langsung (Pasaribu & Djonu, 2021). Penyakit ikan umumnya disebabkan oleh parasit, jamur, bakteri, dan virus. Salah satu bakteri yang menyerang ikan lele adalah *Aeromonas hydrophila* yang dapat menyebabkan penyakit *motile aeromonas septicemia* (MAS). Bakteri *A. hydrophila* merupakan mikroorganisme akuatik yang berada di perairan laut maupun perairan tawar. Bakteri tersebut bersifat patogen *oportunistik* yang dapat menimbulkan penyakit bercak merah

pada ikan (Yogananth *et al.*, 2009). Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila* ini tergolong ganas, mudah menular, dan menimbulkan kematian. Menurut Prayogi *et al.* (2016) bakteri *A. hydrophila* menjadi penyebab yang tinggi terhadap kerugian budi daya ikan lele dengan prevalensi kasus infeksi sebesar 95% pada ikan lele dumbo.

Sudah cukup banyak upaya yang dilakukan para pembudi daya untuk mencegah dan mengobati penyakit MAS pada ikan lele, antara lain dengan vaksinasi, penggunaan antibiotik dan pengobatan dengan bahan herbal yang mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin. Jenis – jenis tumbuhan tersebut antara lain pepaya (*Carica papaya*), daun sirih (*Piper betle*), bawang putih (*Allium sativum*) dan lain lain. Salah satu bahan herbal yang mengandung senyawa flavonoid dan potensial sebagai antibakteri tumbuhan adalah tali putri (*Cuscuta sp.*).

Tali putri merupakan tumbuhan benalu yang hidup menempel dan menghisap makanan dari tumbuhan inangnya. Tumbuhan ini memiliki beberapa kandungan senyawa aktif, antara lain saponin, steroid, tanin, alkaloid, dan flavonoid yang dapat digunakan sebagai senyawa antibakteri. Menurut Noorhamdani *et al.*, (2010) tali putri memiliki kandungan senyawa aktif berupa flavonoid. Flavonoid diketahui dapat menghambat pelepasan histamin, antijamur, dan antibakteri (Ergina *et al.*, 2013). Sejauh ini belum ada kajian terkait ekstrak tali putri (ETP) untuk menanggulangi penyakit MAS pada ikan lele, maka perlu dikaji lebih lanjut lagi terkait efektivitas tumbuhan tali putri untuk antibakteri.

1.2 Tujuan

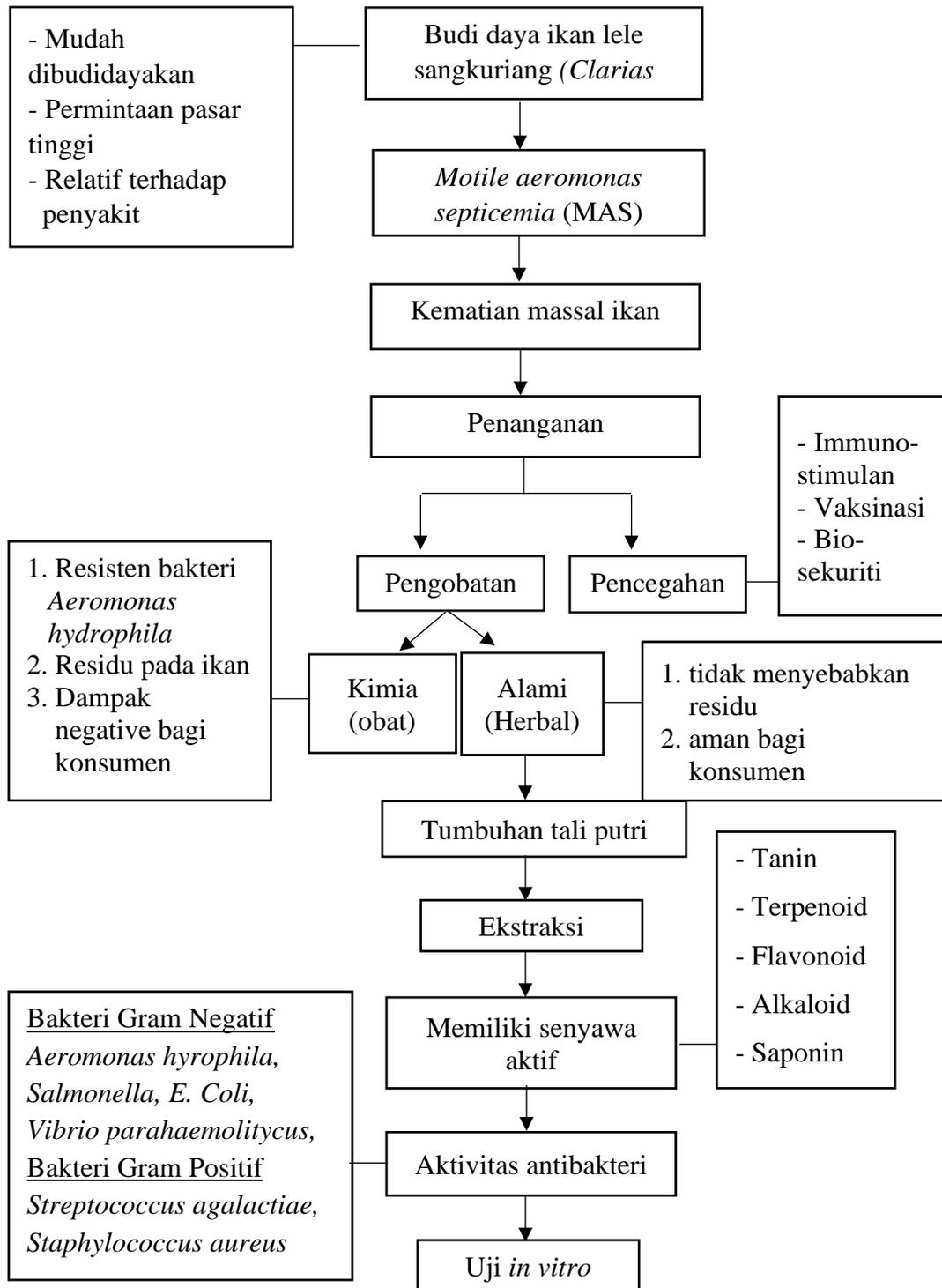
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis bioaktivitas ekstrak tali putri terhadap bakteri *A. hydrophila* dan toksisitasnya terhadap benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

1.3 Manfaat Penelitian

Diharapkan dapat diperoleh data yang akurat sehingga dapat memberikan informasi bahwa ETP dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pengobatan bakteri *A. hydrophila* pada benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

1.4 Kerangka Pemikiran

Keberadaan bakteri *A. hydrophila* dapat menyebabkan efek mematikan dan konsekuensinya dapat menyebabkan kerugian besar bagi usaha budi daya. Umumnya para petani ikan dalam menangani serangan penyakit MAS menggunakan bahan kimia atau antibiotik. Penggunaan antibiotik lambat laun dapat menyebabkan ikan resisten terhadap penyakit dan 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 yang terkandung pada tali putri, baik yang bersifat antibakteri ataupun dapat bersifat toksik. Diagram kerangka pikir penelitian data dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram kerangka pikir penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Lele (*Clarias gariepinus*)

Klasifikasi ikan lele menurut Froese & Pauly (2023) sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Ossariophyci
Famili	: Clariidae
Genus	: <i>Clarias</i>
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i> .



Gambar 2. Ikan lele (*Clarias gariepinus*)

Ikan lele adalah ikan yang hidup di perairan umum dan merupakan ikan yang bernilai ekonomis, serta disukai oleh masyarakat. Ikan lele tergolong hewan nokturnal, yaitu lebih aktif mencari makan di malam hari. Ikan lele umumnya memiliki warna kehitaman atau keabuan dengan bentuk tubuh yang panjang dan pipih ke bawah, memiliki kepala yang pipih, dan tidak memiliki sisik. Ikan lele memiliki alat pernafasan tambahan pada lembar insang kedua dan keempat berupa modifi-

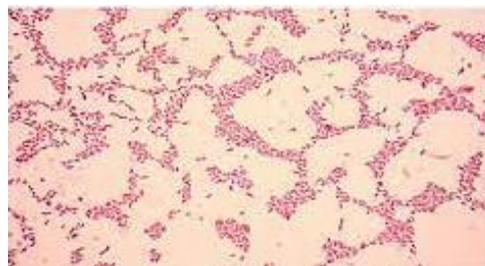
fikasi insang yang berbentuk bunga yang disebut *arborescent* organ yang memungkinkan ikan lele mengambil oksigen langsung dari udara (Yoviska, 2021). Ikan lele mempunyai jumlah sirip punggung 68-79, sirip dada 9-10, sirip perut 5-6, sirip anal 50-60 dan jumlah sungut sebanyak 4 pasang, satu pasang di antaranya lebih panjang dan besar. Sirip dada dilengkapi sepasang duri tajam dan patil yang memiliki panjang maksimum mencapai 400 mm terutama pada ikan lele dewasa, sedangkan pada ikan lele yang tua sudah berkurang racunnya.

Habitat atau lingkungan hidup ikan lele adalah pada perairan tawar, termasuk sungai dengan aliran rendah atau air tenang, kolam seperti waduk, danau, tambak, rawa, dan genangan air. Ikan lele mampu bertahan hidup di air yang relatif tahan dengan kandungan oksigen rendah (Iqbal, 2011). Kualitas air yang dianggap baik untuk kehidupan lele adalah suhu yang berkisar antara 20-30°C, akan tetapi suhu optimalnya adalah 27°C, kandungan oksigen terlarut > 3 ppm, pH 6,5-8 dan NH₃ sebesar 0,05 ppm (Khairuman & Amri, 2002).

2.2. Biologi Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Klasifikasi bakteri *Aeromonas hydrophila* adalah sebagai berikut:

Filum	: Protophyta
Kelas	: Schizomycetes
Ordo	: Pseudomonadales
Famili	: Vibrionaceae
Genus	: <i>Aeromonas</i>
Spesies	: <i>Aeromonas hydrophila</i>



Gambar 3. Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Sumber : Yulita, 2002

Aeromonas hydrophila merupakan bakteri patogen penyebab penyakit *motil aeromonas septicemia* (MAS), terutama untuk spesies ikan air tawar di perairan tropis. *Aeromonas hydrophila* termasuk bakteri gram negatif, berbentuk batang pendek dengan ukuran sel biasanya panjangnya 1,0 hingga 4,4 mm dan kadang-kadang membentuk filamen hingga 8,0 mm (Isonhood & Drake, 2002). Bakteri ini merupakan bakteri fakultatif anaerobik yang hidup di air tawar. Bakteri ini termasuk patogen oportunistik pada perairan, dunia hewan, dan manusia. Pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* minimal pada suhu 0 – 50°C dengan kisaran pH 5,5 – 9 (Afrianto & Liviawaty, 1992). Gambaran bakteri *A. hydrophila* jika dilihat dari mikroskop ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 4. Ikan Lele yang terserang MAS
Sumber : Hutauruk, 2020

Bakteri ini termasuk patogen oportunistik yang hampir selalu ada di air dan siap menimbulkan penyakit apabila ikan dalam kondisi kurang baik. Penyebaran penyakit bakterial pada ikan umumnya sangat cepat serta dapat menimbulkan kematian yang sangat tinggi pada ikan-ikan yang diserangnya. Ikan yang terserang penyakit MAS menyebabkan pertumbuhan yang terganggu, bahkan dapat menyebabkan kematian. Tak jarang MAS dapat menimbulkan kerugian yang besar bagi peternak budi daya ikan (Isonhood & Drake, 2002). Penyakit yang dapat timbul oleh serangan *A. hydrophila* adalah penyakit bercak merah pada permukaan tubuh, kulit meradang yang diakhiri dengan luka yang seperti bisul seperti dapat dilihat pada Gambar 4. Ikan yang terinfeksi ini biasanya akan mati dalam waktu satu minggu (Dana & Angka, 1990). Mulia *et al.* (2009) menyebutkan bahwa

beberapa gejala yang muncul akibat terserangnya bakteri *A. hydrophila* pada ikan gurame antara lain munculnya bercak-bercak putih pada ikan, mukus menjadi lebih sedikit, perut mengembung bengkak dan berubah warna menjadi putih kekuningan.

2.3 Biologi Tumbuhan Tali Putri (*Cuscuta* sp.)

2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi Tali Putri (*Cuscuta* sp.)

Filum : Spermatophyta

Class : Dicotyledoneae

Ordo : Ranales

Famili : Lauraceae

Genus : *Cuscuta*

Spesies: *Cuscuta* sp.



Gambar 5. Tumbuhan tali putri (*Cuscuta* sp.)

Tumbuhan tali putri (*Cuscuta* sp.) merupakan tumbuhan parasit yang menumpang pada pohon perdu atau pohon kecil, batangnya kecil seperti tali, berwarna hijau atau kekuningan, merambat serta membelit ke arah kiri (Gambar 5). Menurut Sunaryo (2000) jenis parasit tali putri memiliki kemampuan untuk mengadakan pemanjangan batang sulurnya rata-rata sebesar 1 cm per hari. Sementara dalam satu individu, jumlah batang sulur dapat mencapai ribuan. Pada batang terdapat akar penghisap yang berfungsi untuk menghisap makanan dari tumbuhan inang. Daun mengalami perubahan bentuk menjadi kecil seperti sisik, bunga berupa bulir, lembut, tegak, berwarna putih kekuningan, getah buah bening berbentuk bulat dan mudah rontok. Umumnya tumbuhan ini ditemukan di daerah yang memiliki kon-

di lingkungan cukup bersih, sehingga dapat digunakan sebagai indikator lingkungan.

2.3.2 Bahan Aktif yang Terkandung dalam Tumbuhan Tali Putri (*Cuscuta* sp.)

Hasil senyawa antibakteri yang terkandung di dalam tumbuhan tali putri melalui uji kualitatif fitokimia 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). Flavonoid memiliki struktur kimia yaitu C6-C3-C6, senyawa ini termasuk golongan senyawa fenolik. Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang paling banyak terkandung pada jaringan tanaman senyawa flavonoid merupakan senyawa antibakteri yang bekerja dengan cara merusak membran sel dan mendenaturasi protein. Cara kerjanya yaitu dengan merusak dinding sel yang terdiri dari asam amino dan juga lipid yang dapat bereaksi dengan gugus alkohol. Senyawa flavonoid dapat mendenaturasi protein dan asam nukleat dan mengganggu struktur tersier protein, dengan membentuk senyawa yang kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen (Heni *et al.*, 2015).

III. METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 – Januari tahun 2023. Di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Ekstraksi Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak dari tumbuhan tali putri antara lain blender atau penggiling, *waterbath*, erlenmeyer, batang pengaduk, gelas *beaker*, corong kaca, kertas saring, timbangan digital, *rotary evaporator*, etanol 50%, akuades, dan simplisia tali putri.

3.2.2 Uji Fitokimia

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian fitokimia antara lain tabung reaksi, pipet tetes, timbangan digital, gelas ukur, ekstrak tali putri, akuades, asam asetat glacial, H_2SO_4 , larutan, $FeCl_3$, kloroform, KI, $HgCl_2$, serbuk Mg dan HCL pekat

3.2.3 Uji Zona Hambat

Alat dan bahan yang digunakan pada pengujian zona hambat adalah cawan petri, tabung reaksi, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *autoclave*, gelas ukur, inkubator, *laminar flow*, *sprider*, bunsen, mikropipet, *paper disk*, jangka sorong atau penggaris

plastik *wrapping*, media TSA, media TSB, akuades, antibiotik *oxytetracycline*, ekstrak tali putri, dan isolat bakteri *Aeromonas hydrophila* yang diperoleh dari Balai Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Mataram,

3.2.4 Uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*)

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian MIC ini adalah tabung reaksi, rak tabung, gelas *beaker*, mikropipet, aluminium foil, bunsen, spektrofotometer gelombang 625 nm, *autoclave*, *shaker*, ekstrak tali putri, antibiotik, media TSB, akuades dan isolat bakteri *A. hydrophila* dengan kepadatan 10^8 CFU/ml.

3.2.5 Uji Toksisitas

Alat dan bahan yang digunakan untuk uji toksisitas ini antara lain, kontainer pemeliharaan 45 liter, *syringe*, ember atau baskom, nampan, ekstrak tali putri dengan dosis 100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, dan 700 ppm, benih ikan lele ukuran 9 – 10 cm, dan pakan komersil.

3.3 Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksploratif. Untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak tali putri terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* secara *in vitro* dengan menggunakan metode dilusi, metode difusi cakram dan metode mikrodilusi. Perlakuan dalam penelitian ini adalah: bahan dasar ETP dibagi dalam beberapa konsentrasi yang diperoleh dari pengenceran, yaitu 100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, 700 ppm, dan kontrol positif yaitu menggunakan akuades dalam uji toksisitas.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Tahap Persiapan

1. Sterilisasi Alat

Tahapan yang dilakukan untuk sterilisasi yaitu alat yang digunakan dicuci terlebih dahulu. Untuk peralatan yang berbahan kaca dilakukan sterilisasi basah dengan alat *autoclave* menggunakan uap air jenuh pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm. Semua alat yang berbahan kaca sebelum dimasukkan ke

dalam *autoclave* terlebih dahulu dibungkus menggunakan kertas dan plastik tahan panas. Hal ini untuk menjaga peralatan dari tekanan dan suhu tinggi selama proses sterilisasi dengan *autoclave*. Agar penggunaan *autoclave* efektif, uap air harus dapat menembus setiap alat yang disterilkan. Oleh karena itu, *autoclave* tidak boleh terlalu penuh, agar uap air benar-benar menembus semua area (Adji *et al.*, 2007).

2. Pembuatan Ekstrak Tali Putri (ETP)

Tumbuhan tali putri yang sudah didapatkan kemudian dijemur dan dikeringkan di bawah sinar matahari kurang lebih selama 5 hari, kemudian tali putri yang telah kering dihaluskan dan diayak hingga didapatkan bubuk halus. Bubuk tali putri yang sudah diayak dan ditimbang kemudian dicampurkan dengan larutan etanol teknis dengan konsentrasi 70% yang sudah diencerkan menjadi 50% dengan perbandingan 1:13,3, artinya setiap 1 g bubuk tali putri dicampurkan dengan 13,3 ml etanol di dalam toples (Kalita *et al.*, 2012), kemudian dilakukan ekstraksi dengan perendaman selama 48 jam (Ali *et al.*, 2014). Selanjutnya larutan yang telah di-rendam selama 48 jam, disaring menggunakan kertas saring hingga terpisah antara endapan dan larutan etanol tali putri. Kemudian dilakukan evaporasi dengan tujuan untuk menghilangkan kandungan etanol di dalam ekstrak sehingga mendapatkan ekstrak kental atau ekstrak murni tali putri. Hasil larutan yang sebelumnya telah disaring kemudian dikentalkan lagi menggunakan alat *rotary evaporator* merk IKA HB 10 dengan suhu 40°C dan dengan putaran 30-80 rpm.

3. Pengujian Kulitatif Fitokimia

Uji fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian fitokimia yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang diteliti. Pengujian fitokimia dilakukan dengan menggunakan metode uji kualitatif, dengan melihat reaksi pengujian warna menggunakan suatu pereaksi warna (Sentat & Pangestu, 2016). Uji fitokimia perlu dilakukan untuk mengetahui kandungan yang terdapat pada ekstrak tumbuhan tali putri. Parameter yang dilakukan yaitu saponin, steroid, terpenoid, tanin, alkaloid, dan flavonoid. Adapun cara untuk identifikasi disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Metode uji kualitatif fitokimia tali putri dengan pereaksi warna

No.	Jenis Uji	Perlakuan	Hasil Uji (+)
1.	Saponin	0,5 sampel ekstrak dilarutkan di dalam 5 ml akuades, kemudian dihomogenkan selama 30 detik	Terdapat busa pada larutan perlakuan
2.	Tanin	Sebanyak 1 ml sampel ditambahkan 3 tetes larutan FeCl ₃ 10%	Warna sampel berubah menjadi hitam kebiruan
3.	Flavonoid	Sebanyak 0,5 ml sampel ditambahkan 0,5 g serbuk Mg dan 5 ml HCL pekat setetes demi setetes	Warna sampel berubah menjadi merah atau kuning dan terdapat busa
4.	Alkaloid	Sebanyak 0,5 ml sampel dicampurkan dengan 5 tetes kloroform, 5 tetes pereaksi meyer (1 g KI dilarutkan dalam 20 ml akuades, ditambahkan 0,271 g HgCl ₂ hingga larut) kedalam tabung reaksi dengan ukuran 15 ml, selanjutnya dihomogenkan.	Warna sampel berubah menjadi biru atau ungu
5.	Steroid dan Terpenoid	Pengujian kandungan steroid dan terpenoid pada ETP dilakukan dengan mencampurkan sebanyak 0,5 sampel dengan 0,5 ml asam asetat glacial dan 0,5 ml H ₂ SO ₄ 10% yang kemudian dihomogenkan menggunakan tabung reaksi dengan ukuran 15 ml.	Steroid : warna sampel berubah menjadi biru atau hijau Terpenoid : warna sampel berubah menjadi merah ungu dan terdapat busa

Sumber : Tasmin *et al.*, 2014

4. Pengujian Kuantitatif *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS)

Gas chromatography mass spectrometry (GCMS) merupakan teknik kromatografi gas yang digunakan bersama dengan spektrometri massa. Penggunaan Kromatografi gas dilakukan untuk mencari senyawa yang mudah menguap pada kondisi vakum tinggi dan tekanan rendah jika dipanaskan. Adapun spektrometri massa digunakan untuk menentukan bobot molekul, rumus molekul, dan menghasilkan molekul bermuatan (Darmapatni *et al.*, 2016). Pencarian senyawa bioaktif dilakukan dengan analisis kromatografi gas dan spektrofotometri massa dari ETP yang dilarutkan dalam pelarut etanol menggunakan proses maserasi. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi sangat menentukan hasil identifikasi komponen - komponen senyawa bioaktif yang terekstrak. Pelarut etanol digunakan berdasarkan tingkat kepolarannya pelarut ini memiliki gugus yang paling kuat daripada non-polar dan mampu mengekstrak lebih banyak komponen bioaktif yang memiliki senyawa kepolaran yang lebih tinggi.

3.4.2 Tahap Pelaksanaan

1. Uji Zona Hambat

Uji zona hambat dilakukan untuk mengetahui kemampuan tumbuhan tali putri dalam menghambat pertumbuhan *A. hydrophila* melalui pengamatan zona bening disekitar kertas cakram sebagai zona hambat bakteri, yang dihitung dengan jangka sorong. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram/saring (*paper disc*) berdiameter 6 mm dengan bakteri uji *A. hydrophila*. *Paper disc* dicelupkan ke sampel perlakuan yaitu perlakuan (a) antibiotik 100 ppm, (b) ekstrak kental tali putri 700 ppm dan (c) ekstrak tali putri 100 ppm. Kemudian diletakkan di atas media TSA yang telah diinokulasikan 100 μ l isolat cair *A. hydrophila* dengan kepadatan 10^8 CFU/ml. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam. Pengamatan dilakukan dengan mengukur terbentuknya zona hambat di sekitar *paper disc* menggunakan jangka sorong. Perlakuan kontrol pada uji ini menggunakan antibiotik yaitu *oxytetracyclin*. Kemudian menginterpretasikan diameter zona hambat berdasarkan acuan CLSI (2013) dimana diameter ≤ 14 mm dikategorikan resisten. Diameter $\geq 14 - 19$ mm dikategorikan intermediat dan diameter ≥ 19 mm dikategorikan rentan.

2. Uji Minimum Inhibitory Concentration (MIC)

Minimum inhibitory concentration (MIC) dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri dan juga menggunakan metode TPC (*total plate count*).

a. Metode Spektrofotometri

Penentuan nilai MIC dilakukan dengan menyiapkan 7 tabung reaksi yang masing-masing diisi 5 ml media *trypticase soy broth* (TSB). Selanjutnya setiap tabung ditambahkan sebanyak 1 ml suspensi bakteri *A. hydrophila* dengan kepadatan 10^3 CFU/ml dan masing-masing tabung ditambahkan ETP dengan konsentrasi yang berbeda antara lain 12,5 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 300 ppm, 500 ppm, 700 ppm, serta kontrol negatif dan kontrol positif menggunakan antibiotik *oxytetracycline*. Kemudian diinkubasi menggunakan *shaker* selama 24 jam. Penentuan ekstrak yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* pada konsentrasi terendah yang dapat dilihat dari kekeruhan tabung reaksi uji. Nilai kekeruhan dari perlakuan diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 625 nm.

b. Metode Uji TPC

Setelah sampel pengamatan dilakukan uji menggunakan spektrofotometer, selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan metode TPC yang lebih akurat dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh di setiap tabung reaksi pengamatan. Uji TPC dilakukan pada media PCA (*plate count agar*) yang berisi konsentrasi ekstrak dari tabung sebanyak 50 μ l yang kemudian diratakan menggunakan *sprider* sampai media kering, kemudian tiap cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

3. Uji Toksisitas

Uji toksisitas bertujuan untuk menilai resiko yang mungkin ditimbulkan dari suatu zat kimia toksikan pada hewan uji. Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mendeteksi adanya toksisitas intrinsik suatu zat, menentukan organ sasaran, kepekaan spesies, memperoleh informasi efek toksik setelah pemaparan zat, memperoleh informasi awal untuk penetapan tingkat dosis, menentukan uji toksisitas selanjutnya, serta memperoleh nilai LC_{50} suatu bahan. Nilai LC_{50} merupakan dosis yang menimbulkan efek mematikan pada 50% hewan uji, dengan kesimpulan bahwa

semakin besar nilai LC_{50} suatu obat maka semakin aman obat tersebut. Menurut Martiningsih (2013) Kategori toksisitas bahan berdasarkan nilai LC_{50} dibagi menjadi tiga kategori, yaitu sangat toksik dengan nilai $LC_{50} < 30$ ppm, toksik dengan nilai LC_{50} 30-1000 ppm dan tidak toksik dengan nilai $LC_{50} > 1000$ ppm.

3.4.3 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini ialah deskriptif. Pada data deskriptif meliputi data uji fitokimia, uji GCMS, uji *in vitro*, uji MIC, uji toksisitas, dan gejala klinis. Data yang diperoleh meliputi data uji fitokimia, uji GCMS, uji *in vitro*, uji toksisitas, uji MIC ditabulasi dalam bentuk tabel dan gambar.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Ekstrak tali putri setelah dilakukan uji fitokimia terindikasi memiliki senyawa alkaloid, tannin, steroid, saponin dan flavonoid yang dapat bersifat sebagai antibakteri. Ekstrak tali putri memiliki aktivitas antibakteri *A. hydrophila* yang lebih rendah atau dalam kategori resisten dibandingkan dengan antibiotik *oxytetracycline*. Ekstrak tali putri tidak bersifat toksik bagi ikan jika diinjeksikan pada konsentrasi yang rendah

5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini perlu dilakukan pengujian lanjut secara *in vivo* untuk menganalisis efektivitas dari ekstrak tumbuhan tali putri.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, D., Zuliyanti., & Larashantyz, H. 2007. Perbandingan efektifitas sterilisasi alkohol 70% inframerah, otoklaf, dan ozon terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis*. *Jurnal Sain Veteriner*. 25 (1) : 18.
- Afrianto E., & Liviawaty E.1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Kanisius, Yogyakarta. 89 hal.
- 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.
- Ali, A., Muhammad, S, H., Sana, H & Nosheen, A. 2014. Assessment of the antibacterial activity of *Cuscuta pedicellata* Ledeb. *Journal Academic*. 13 (3) : 430-433.
- Anis, M. Y., & Hariani, D. 2019. Pemberian pakan komersial dengan penambahan EM4 (Effective Microorganisme 4) untuk meningkatkan laju pertumbuhan lele (*Clarias* sp.). *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*. 1 (1) : 1-8.
- Bukasiang, S., Manoppo, H., Lantu, S., Bataragoa, N. E., Lumenta, C., & Kreckhoff, R. L. 2019. Potensi ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L) untuk mencegah infeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Platax*. 7(2) : 15.
- Clinical Laboratory Standart Institute. 2013. *Performance Standart for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twentieth Information Supplement*. USA. Hal 23.

- Dana, D., & Angka, S. 1990. Masalah penyakit dan bakteri pada ikan air tawar serta penanggulangannya. Proceeding Seminar Nasional II. *Penyakit Ikan dan Udang*, Balai Perikanan Air Tawar. Hal 10-23.
- Ergina., Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. 2014. Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademik Kimia*. 3 (3) : 165-172.
- Firdiyani, F., Agustini, T. W., & Ma'ruf, W. F. 2015. Ekstraksi senyawa bioaktif sebagai antioksidan alami *Spirulina platensis* segar dengan pelarut yang berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 18(1) : 28-37.
- Froese, R., & Pauly, D. Editors. 2023. Fishbase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2023)
- 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 (GCMS) method. *Eksakta: Jurnal Ilmu-ilmu MIPA*. 17 (2) : 98–110.
- Haryani, A., Grandiosa, R., Buwono, I. D., & Santika, A. 2012. Uji efektivitas daun pepaya (*Carica papaya*) untuk pengobatan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (3) : 213-220.
- Heni., Arreneuz, S., & Zaharah, T. A. 2015. Efektivitas antibakteri ekstrak kulit batang belimbing hutan (*Baccaurea angulata* merr.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kedokteran Klinik*. 4 (1) : 84-90.
- Hutauruk, G. M. 2020. *Studi Keberadaan Bakteri Aeromonas hydrophila Pada Ikan Lele (Clarias sp.) Konsumsi yang Dijual di Pasar Blimbing, Kota Malang*. (Skripsi). Universitas Brawijaya. Malang. 195 hal.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S. K., & Setiasih, N. L. E. 2015. Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*. 4(1) : 71-79
- Isonhood, J. H., & Drake, M. 2002. Review *Aeromonas* species in foods. *Journal Food of Protection*. 65 (3) : 575-582.
- Kalita, D & Jagat, S. 2012. ethnomedicinal, antibacterial and antifungal potentiality of *Centella asiatica*, *Nerium indicum* and *Cuscuta reflexa* widely

- used in Tiwa Tribe of Morigaon District of Assam, India. *International Journal of Phytomedicine*. 4 (3) : 380-385.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. *Materi Paparan Refleksi 2018 dan Outlook 2019*. Jakarta. Hal 31.
- Khairuman & Amri, K. 2002. *Budidaya Lele Dumbo secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal 42.
- King, T., & Dykes, G. 2008. Comparative evaluation of methods commonly used to determine antimicrobial susceptibility to plant extracts and phenolic compounds. *Journal of AOAC International*. 91 (6) : 1423 – 1429.
- Lingga, N., & Kurniawan, N. 2013. Pengaruh pemberian variasi makanan terhadap pertumbuhan ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Biotropika*. 1 (3) : 114-118.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. 2005. Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam ekstrak etanol. *Jurnal Biofarmasi*. 3 (1) : 26-31.
- Martiningsih, W. N., 2013. *Skrining Awal Ekstrak Etil Asetat Spons Leucetta sp. Sebagai Antikanker dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*. Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III. Hal 382-386.
- Mulia, D.S., C. Purbomartono, dan J.R Wulandari. 2009. Optimas dosis protein sitoplasma sel *Aeromonas hydrophila* untuk pengendalian penyakit MAS (*motile aeromonas septicemia*) pada gurami (*Osphronemus gourami* Lac.). Sains akuatik. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan*, 12 (1) : 27-38.
- Noorhamdani, Herman, & Zulfah, D. 2010. *Uji Ekstrak Cuscuta sp. Sebagai Antibakteri Terhadap Staphylococcus aureus Secara In Vitro*. (Skripsi). Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang. Indonesia. 83 hal.
- Noviyanti. 2016. Pengaruh kepolaran pelarut terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jambu brazil batu (*Psidium guineense* L.) dengan metode DPPH. *Jurnal Farmako Bahari*. 7 (1) : 29-35.
- Pasaribu, W., & Djonu, A. 2021. Penggunaan bahan herbal untuk pencegahan dan pengobatan penyakit bacterial ikan air tawar. *Jurnal Bahari Papadak*. 2 (1) : 41-52.

- Pourmorad, F., Hosseininerhr, S. J., & Shahabimajd, N. 2006. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*. 5 (11) : 1142-1145.
- Prayogi, Y. T., Kusdarwati, R., & Kismiyati. 2016. Isolasi, identifikasi dan presentasi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* yang dipelihara di keramba jaring apung di Bozem Moro Krembangan, Surabaya. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 5 (2) : 22-27.
- Ratnani, R. D., & Anggraeni R. 2005. Ekstraksi gula stevia dari tanaman *Stevia rebudiana bertonii*. *Jurnal Momentum*. 1 (2) : 27-32.
- Sani, R. N., Nisa, F. C., Andriani, R. D., & Maligan, J. M. 2014. Analisis rendemen dan skrining fitokimia ekstrak etanol mikroalga laut *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (2) : 121-126.
- Sentat, T., & Pangestu, S. 2016. Uji analgesik ekstrak etanol daun kersen (*Muntinga calabura* L.) pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) dengan induksi nyeri asam asetat. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2(2) : 147-153.
- Sunaryo. 2000. Haptotropisme pada pola serang parasit taliputri (*Cuscuta campestris* Yunck.). *Berita Biologi*. 5 (2) : 223-229.
- Tasmin, N., Erwin., & Kusuma, I. W. 2014. Identifikasi dan uji toksisitas senyawa flavonoid fraksi kloroform dari daun terap (*Artocarpus odoratissimus* blanco). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 12(1) : 45-47.
- Toja, Y. T. 2022. *Pemanfaatan Tanaman Herbal untuk Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Bakterial Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Artikel. Universitas Papua. Manokwari. 16 hal.
- Yogananth, N., Bakhyaraj, R., Chanthuru, A., Anbalagan, T., & Nila, K. M. 2009. detection of virulence gene in *Aeromonas hydrophila* isolated from fish samples using PCR technique. *Global Journal of Biotechnology & Biochemistry*. 4 (1) : 51-53.
- Yoviska, S. A., Romadhoni, D. W., & Murtini, I. 2021. Perbandingan secara morfologi insang ikan mas (*Cyprinus carpio*), ikan lele (*Clarias batrachus*) dan ikan selar (*Selaroides leptolepis*). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. 6 (1) : 125-128.

Yulita, 2002. *Efektifitas Bubuk Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.), Daun Sirih (Piper betle L.), dan Daun Sambiloto (Androgaphis paniculata (Burn F.) Untuk Pencegahan dan Pengobatan Pada Ikan Lele Dumbo (Clarias sp.) Yang Terinfeksi Dengan Bakteri Aeromonas hydrophila.* (Skripsi). IPB. Bogor. 50 hal.

Zubaidah, A., Masitoh., & Handajani, H. 2021. Pemanfaatan ekstrak daun sembung (*Blumea balsamifera* l) untuk pengobatan penyakit *motile aeromonas septicaemia* pada ikan lele. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 9 (1) : 1-12.