

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmannii*) UNTUK PENGENDALIAN
PENYAKIT *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) PADA
IKAN LELE (*Clarias* sp.)**

***EFFECTIVENESS OF CINNAMON LEAF EXTRACT
(Cinnamomum burmanii) FOR CONTROLLING OF
Motile Aeromonas Septicemia (MAS) DISEASE IN
CATFISH (Clarias sp.)***



**Septi Liana Novitasari
05051282025044**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMARRY

SEPTI LIANA NOVTASARI. Effectiveness of Cinnamon Leaf Extract (*Cinnamomum burmannii*) for Controlling of *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) Disease in Catfish (*Clarias* sp.) (Supervised by **TANBIYASKUR**)

Aeromonas hydrophila bacteria cause *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) disease in catfish. The use of phytopharmaceuticals is carried out as an alternative for disease control in catfish. One of the materials that be used is the cinnamon leaf plant. This study aimed to test the effectiveness of the use of cinnamon leaf extract through feed as a control of *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) disease in catfish (*Clarias* sp.). The feeding of treatment feed was given 14 days before the challenge test and 14 days after the challenge test. This research was carried out at the Aquaculture Laboratory and Experimental Pond, Aquaculture Study Program and Laboratory of Microbiology and Biotechnology of Fishery Products, Fishery Product Technology Study Program, Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This studied used a Complete Randomized Design with 4 treatments and 3 replication each, which included positive control (K+) without cinnamon leaf extract and infected with *A. hydrophila*, (P1) 0.25% cinnamon leaf extract added to feed and infected with *A. hydrophila*, (P2) 0.5% cinnamon leaf extract added to feed and infected with *A. hydrophila* and (P3) 0.75% cinnamon leaf extract was added to feed and infected with *A. hydrophila*. The results showed that a dose of 0.75% cinnamon leaf extract added to feed was effective in increasing growth, inhibiting virulence and faster recovery time in catfish infected with bacteria *A. hydrophila*. The highest survival value of catfish was 100%, absolute length growth of 2.67 cm, absolute weight growth of 8.73 g, average percentage of recovered fish 100%, prevalence 0.00%, and total erythrocytes, leukocytes, hemoglobin, hematocrit and water quality within the normal range.

Keywords: *Aeromonas hydrophila*, catfish, cinnamon leaf extract

RINGKASAN

SEPTI LIANA NOVITASARI. Efektivitas Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) untuk Pengendalian Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada Ikan Lele (*Clarias* sp.) (Dibimbing oleh TANBIYASKUR)

Bakteri *Aeromonas hydrophila* dapat menyebabkan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada ikan lele. Penggunaan fitofarmaka dilakukan sebagai alternatif untuk pengendalian penyakit pada ikan lele. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah tanaman daun kayu manis. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan ekstrak daun kayu manis melalui pakan sebagai pengendalian penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada ikan lele (*Clarias* sp.). Pemberian pakan perlakuan diberikan 14 hari sebelum ujiantang dan 14 hari pascacujiantang. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan dan Kolam Percobaan, Program Studi Budidaya Perairan serta Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Perikanan, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan masing-masing 3 ulangan yaitu meliputi kontrol positif (K+) tanpa ekstrak daun kayu manis dan diinfeksi *A. hydrophila*, (P1) ekstrak daun kayu manis 0,25% ditambahkan pada pakan dan diinfeksi *A. hydrophila*, (P2) ekstrak daun kayu manis 0,5% ditambahkan pada pakan dan diinfeksi *A. hydrophila* dan (P3) ekstrak daun kayu manis 0,75% ditambahkan pada pakan dan diinfeksi *A. hydrophila*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kayu manis dosis 0,75% yang ditambahkan pada pakan efektif dalam meningkatkan pertumbuhan, menghambat virulensi dan waktu pemulihan lebih cepat pada ikan lele yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila*. Nilai kelangsungan hidup tertinggi ikan lele 100%, pertumbuhan panjang mutlak sebesar 2,67 cm, pertumbuhan bobot mutlak 8,73 g, rata-rata persentase ikan sembuh 100%, prevalensi 0,00%, serta total eritrosit, leukosit, hemoglobin, hematokrit dan kualitas air dalam kisaran normal.

Kata kunci: *Aeromonas hydrophila*, ekstrak daun kayu manis, ikan lele

SKRIPSI

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*) UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) PADA IKAN LELE (*Clarias sp.*)

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Septi Liana Novitasari
05051282025044

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*) UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) PADA IKAN LELE (*Clarias sp.*)

SKRIPSI

Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Septi Liana Novitasari
05051282025044

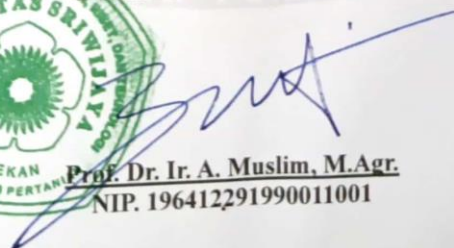
Indralaya, Juli 2024
Pembimbing



Tanbivaskur, S.Pi., M.Si.
NIP. 198604252015041002



Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Efektivitas Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) untuk Pengendalian Penyakit *Motile Aeromonas Seticemia* (MAS) pada Ikan Lele (*Clarias sp.*)” oleh Septi Liana Novitasari telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Juli 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|---------|--|
| 1. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si.
NIP. 198604252015041002 | Ketua | (..... ) |
| 2. Retno Cahya Mukti, S.Pi., M.Si.
NIP. 198910272020122008 | Anggota | (..... ) |

Indralaya, Juli 2024
Ketua Jurusan Perikanan



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si.
NIP. 19760208201121003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Septi Liana Novitasari

Nim : 05051282025044

Judul : Efektivitas Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) untuk Pengendalian Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada Ikan Lele (*Clarias* sp.)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan karya saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2024



Septi Liana Novitasari

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Simpang Perikanan pada tanggal 21 September 2002, di Kecamatan Way Tuba, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Orang tua bernama Rusli dan Sunganti. Saat ini penulis berdomisili di Indralaya, Ogan Ilir.

Riwayat pendidikan penulis antara lain di SD N 1 Ramsai, SMP N 3 Way Tuba, dan SMA N 1 Martapura, saat ini penulis sedang melanjutkan pendidikan sarjana (S-1) di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN pada tahun 2020.

Penulis ikut berperan aktif dalam beberapa organisasi kampus dan pernah menjadi penanggung jawab acara di beberapa kegiatan kemahasiswaan. Pada tahun 2020-2021 penulis menjadi Sekretaris Dinas Kewirausahaan HIMAKUA. Pada tahun 2023 penulis juga pernah menjadi asisten praktikum Ekologi Rawa, Ekologi Perairan dan pada tahun 2024 menjadi asisten praktikum Fitofarmaka. Penulis juga pernah melakukan kegiatan magang di salah satu balai perikanan di pulau jawa yaitu BBPBAP Jepara dengan judul “Teknik Pembenuhan Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Balai Besar Budidaya Air Payau Jepara Jawa Tengah” yang di bimbing oleh Bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si. Selain itu penulis juga pernah melaksanakan kegiatan praktek lapangan di UPR Mitra Mina Sejahtera, Indralaya dengan judul “Pemberian Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) untuk Pemeliharaan Benih Ikan Manfish (*Pterophyllum scalare*) di UPR Mitra Mina Sejahtera, Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir” yang dibimbing oleh Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya, karena penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) untuk Pengendalian Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada Ikan Lele (*Clarias* sp.)”. Alhamdulillah skripsi ini dapat selesai tepat waktu dengan izin Allah dan bantuan dari semua pihak. Saya ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis Ayah Rusli dan Ibu Sunganti dan adik kecil tersayang penulis Syakir Haaziq Abrisam. Penulis persembahkan gelar ini kepada orang tua dan adik saya tercinta, yang selalu memberikan dukungan kepada penulis berupa moril maupun materil yang tak terhingga serta doa yang tidak ada putusnya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studi sarjana ini hingga selesai.
2. Bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan serta saran yang baik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.
3. Ibu Retno Cahya Mukti S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji penulis, terima kasih karena telah memberikan saran serta masukkan agar lebih menyempurnakan skripsi ini dan bermanfaat bagi para pembaca.
4. Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik penulis dan Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku koordinator Program Studi Budidaya Perairan yang telah membantu dan memberi semangat kepada penulis agar segera menyelesaikan skripsi ini.
5. Sahabat *mahasiswa need money* Alna Falenntina, Jesika Oktavia Putri, Dhitya Utami Pribawati, Wella Ayu Marvini, Chindo Mully Saimona terima kasih karena selalu membantu, memberi doa dan semangat serta motivasi kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini dengan cepat.
6. Minatul Maulia terima kasih karena selalu kebersamai penulis serta memberikan motivasi, arahan dan semangat disaat penulis tidak percaya akan dirinya sendiri.

7. Teman-teman Kristen BDA 20 serta seluruh angkatan BDA 20 yang telah membantu penulis selama persiapan penelitian sampai selesai penelitian, penulis sangat-sangat berterima kasih karena tanpa bantuan kalian penulis akan kesulitan dalam mempersiapkan segala hal. Terima kasih juga atas segala motivasi, dukungan, pengalaman, waktu dan ilmu yang dijalani selama perkuliahan ini dan terima kasih karena selalu mendengarkan keluh kesah penulis. Semoga teman-teman semua diberikan kelancaran dan kemudahan dalam menyelesaikan studi ini, *See you on top guys!*
8. *Aeromonas team* yaitu Aulia Febi Anggraini dan Adinda Gusti Maharani terima kasih karena selama penelitian ini juga telah membantu penulis untuk bisa menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
9. Sahabat penulis Ryanda Syaputra dan Agung Setiawan terima kasih karena selalu memberikan doa dan dukungan terbaiknya kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya.
10. Terakhir diri saya sendiri, terima kasih karena sudah bertahan sampai sejauh ini dan hingga di tahap ini, terima kasih karena tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri. Berbahagialah selalu dengan apapun kekurangan dan kelebihanmu mari tetap berjuang untuk masa depan.

Indralaya, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Lele (<i>Clarias</i> sp.).....	4
2.2. Klasifikasi Daun Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>).....	5
2.3. Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	6
2.4. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Lele.....	6
2.5. Bahan Kimia yang Terkandung dalam Daun Kayu Manis.....	7
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	8
3.1. Tempat dan Waktu.....	8
3.2. Bahan dan Metoda.....	8
3.3. Analisis Data.....	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1. Total Eritrosit.....	17
4.2. Total Leukosit.....	21
4.3. Kadar Hemoglobin.....	23
4.4. Kadar Hematokrit.....	25
4.5. Persentase Ikan Sembuh.....	27
4.6. Prevalensi Ikan.....	29
4.7. Pertumbuhan Panjang dan Bobot Mutlak.....	31
4.8. Efisiensi Pakan.....	32
4.9. Kelangsungan Hidup.....	34

4.10.Kualitas Air.....	35
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1. Kesimpulan.....	37
5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Ikan lele (<i>Clarias</i> sp.).....	4
Gambar 2.2. Daun kayu manis.....	5

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat yang digunakan pada kegiatan penelitian.....	8
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan pada kegiatan penelitian	9
Tabel 4.1. Nilai rata-rata total eritrosit sebelum infeksi.....	17
Tabel 4.2. Nilai rata-rata total eritrosit pascainfeksi	17
Tabel 4.3. Nilai rata-rata total leukosit sebelum infeksi	20
Tabel 4.4. Nilai rata-rata total leukosit sebelum infeksi	20
Tabel 4.5. Nilai rata-rata kadar hemoglobin sebelum infeksi	23
Tabel 4.6. Nilai rata-rata kadar hemoglobin pascainfeksi.....	23
Tabel 4.7. Nilai rata-rata kadar hematokrit sebelum infeksi	25
Tabel 4.8. Nilai rata-rata kadar hematokrit pascainfeksi	25
Tabel 4.9. Nilai rata-rata persentase ikan sembuh ikan lele.....	28
Tabel 4.10. Nilai rata-rata prevalensi ikan ikan lele	29
Tabel 4.11. Nilai rata-rata pertumbuhan panjang dan bobot mutlak ikan lele	31
Tabel 4.12. Nilai rata-rata efisiensi pakan ikan lele.....	32
Tabel 4.13. Nilai rata-rata kelangsungan hidup ikan lele.....	34
Tabel 4.13. Nilai rata-rata kualitas air ikan lele	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data gambaran darah.....	47
Lampiran 2. Pertumbuhan panjang dan bobot mutlak.....	75
Lampiran 3. Kelangsungan hidup.....	77
Lampiran 3. Efisiensi pakan.....	82
Lampiran 5. Prevalensi.....	84
Lampiran 6. Persentase ikan sembuh.....	87
Lampiran 7. Kualitas air.....	90
Lampiran 8. Kegiatan penelitian.....	91

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki nilai gizi yang cukup tinggi dan banyak digemari oleh masyarakat. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2021), nilai produksi ikan lele di Indonesia dari tahun 2020-2021 meningkat sebesar 2,95% yaitu dari 1,03 juta ton menjadi 1,06 juta ton. Berdasarkan data KKP tersebut, diketahui bahwa permintaan masyarakat Indonesia terhadap ikan lele semakin meningkat setiap tahunnya. Untuk memenuhi permintaan ikan lele yang terus meningkat, budidaya ikan lele dilakukan secara intensif oleh para pembudidaya ikan. Penyebab berkembangnya penyakit karena budidaya pada kondisi lingkungan yang sempit, pakan yang diberikan berlebihan, kualitas air budidaya yang buruk, padat tebar tinggi yang menyebabkan ikan menjadi stres dan terserang penyakit (Rikawari, 2018).

A. hydrophila adalah salah satu bakteri yang paling sering ditemukan menginfeksi dan menyebabkan serangan penyakit pada ikan lele. Bakteri *A. hydrophila* dapat menyebabkan penyakit *Motile Aeromonas Septicaemia* (MAS), *septicaemia hemoragik*, *ulcer disease* atau *redsore disease* (Ramli, 2022). Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia atau bahan fitofarmaka. Namun, penggunaan bahan kimia secara berlebihan dan dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan dampak buruk. Untuk menghindari dampak buruk penggunaan bahan kimia, memerlukan alternatif pengobatan yang aman, terjangkau, efektif, dan ramah lingkungan (Pasaribu dan Asriati, 2021). Fokus utama sistem upaya pencegahan penyakit adalah penggunaan imunostimulan yang berasal dari bahan alami yang terbukti efektif dan tidak terdeteksi baik bagi manusia maupun lingkungan (Fandhi 2014). Pilihan lain yang dapat dipertimbangkan adalah penggunaan zat antibakteri yang terbukti dapat membunuh atau menghambat bakteri, serta zat antibakteri yang efektif dalam lingkungan sehat, seperti fitofarmaka (Renopi, 2020).

Daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) adalah salah satu bahan fitofarmaka yang dapat digunakan untuk pengendalian penyakit ikan. *C. burmannii*

merupakan fitofarmaka yang mengandung senyawa eugenol dan sinamaldehyd, yang memiliki sifat antibakteri yang melawan beberapa jenis bakteri (Chang *et al.*, 2001). Rattanachaikunsopon dan Phumkhanchorn (2010) menyatakan bahwa minyak atsiri didalam kayu manis mengandung sinamaldehyd 90,24% yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Mekanisme aktivitas antimikroba sinamaldehyd yaitu dapat merusak permukaan sel bakteri sehingga bakteri tidak dapat hidup dan terhambat untuk tumbuh (Kim *et al.*, 2004). Menurut Safratilofa (2016), dari hasil uji fitokimia diketahui bahwa kandungan kimia dari ekstrak daun kayu manis adalah saponin, tanin, fenolik, flavonoid, alkanoid, steroid dan glikosida. Kandungan bahan aktif tersebut dapat digunakan sebagai imunostimulan untuk mencegah infeksi penyakit yang disebabkan oleh *A. hydrophila*.

Beberapa penelitian efektivitas ekstrak bahan herbal untuk pengendalian penyakit bakteri *A. hydrophila* telah dilakukan dan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Menurut Ferninadus *et al.* (2019), pemberian ekstrak daun sirih yang dicampur dalam pakan sebanyak 85 mL per 100 g pakan menghasilkan kelangsungan hidup sebesar 97,50% pascainfeksi bakteri *A. hydrophila*. Ekstrak daun sirih 5 g kg⁻¹ pakan dapat mencegah infeksi bakteri *A. hydrophila* pada ikan lele dan menghasilkan kelangsungan hidup sebesar 93% (Kurniawan *et al.*, 2013). Menurut Rudi *et al.* (2023), ekstrak kulit pisang kepok dapat mengobati infeksi *A. hydrophila* pada ikan lele yang menghasilkan kelangsungan hidup sebesar 73%. Penelitian Safratilofa *et al.* (2015), menyatakan bahwa penambahan ekstrak daun kayu manis 0,5% dalam pakan dengan metode *repelleting* yang diberikan 14 hari sebelum uji tantang dan 14 hari pascauji tantang mampu menghasilkan kelangsungan hidup sebesar 100% pada ikan patin yang diinfeksi *A. hydrophila*. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk menguji keefektifan ekstrak daun kayu manis dalam meningkatkan sistem imun ikan lele dan menghambat virulensi patogen *A. hydrophila* pada ikan lele.

1.2. Rumusan Masalah

Salah satu masalah kegagalan dalam produksi ikan adalah terserangnya wabah penyakit. Salah satunya adalah serangan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* yang disebabkan karena tidak keseimbangan dan interaksi antar ikan

yang terganggu, lingkungan tidak cocok untuk ikan, dan patogen penyebab penyakit mulai berkembang. Serangan patogen *A. hydrophila*, dapat menyebabkan 100% kematian pada budidaya ikan. Aplikasi fitofarmaka merupakan salah satu cara untuk mencegah infeksi bakteri. Jenis bahan fitofarmaka yang dapat mencegah penyakit adalah daun kayu manis. Daun kayu manis perlu di uji untuk mengetahui efektivitasnya dalam menghambat virulensi patogen *A. hydrophila* dan meningkatkan sistem pertahanan tubuh ikan lele.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan daun kayu manis dalam bentuk ekstrak melalui pakan sebagai pengendalian penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada ikan lele (*Clarias* sp.). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi penggunaan ekstrak daun kayu manis sebagai alternatif pencegahan dan pengobatan yang lebih ramah lingkungan dan efektif terhadap ikan lele yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila*.

DAFTAR PUSTAKA

- Affan, J.M., 2012. Identifikasi lokasi untuk pengembangan budidaya keramba jaring apung (KJA) berdasarkan faktor lingkungan dan kualitas air di perairan Pantai Timur Bangka Tengah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir, dan perikanan*, 4(1), 78-85.
- Afrianto, E. dan Evi, L., 1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Aniputri, F.D., Hutabarat, J. dan Subandiyono, 2014. Pengaruh ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap tingkat pencegahan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dan kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 1-10.
- Arief, M., Fitriani, N. dan Subekti, S., 2014. Pengaruh pemberian probiotik berbeda pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1), 49-53.
- Arindita, C. dan Prayitno, S.B., 2014. Pengaruh penambahan serbuk lidah buaya (*Aloe vera*) dalam pakan terhadap kelulushidupan dan profil darah ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(3), 66-75.
- Arlanda, R., Tarsim dan Utomo, D.S.C., 2018. Pengaruh pemberian ekstrak tembakau (*Nicotina tobacum*) sebagai bahan anastesi terhadap kondisi hematologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 2(2), 32-40.
- Azima, F, Muchtadi, D, Zakaria, F.R. and Priosoeryanto, 2004. Potensi anti hiper kolesterolemia ekstrak daun *cassia vera* (*Cinnamomum burmanni*). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 15, 145-153.
- Azizah, A. 2004. Sensitivity of Salmonella typhi against *Psidium gusjava* L. leaf extract. *Bioscientiae*, 1(1), 31-38.
- Bachtiar, E., Mulyani, Y. dan Angraeni, S., R. 2010. *Petunjuk Praktikum Kimia Bahan Hayati Laut*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran.
- Badan Standar Nasional (BSN), 1999. *Produksi Benih Ikan Mas (Cyprinus carpio) Linneaus) Strain Majalaya Kelas Benih Sebar*. Jakarta: Badan Standarisasi Indonesia: 01-6133-1999.
- Badan Standar Nasional (BSN), 2014. *Ikan Lele Dumbo (Clarias sp.) Bagian 3: Produksi Induk*. Jakarta: Badan Standarisasi Indonesia: 03-6484-2014.

- Bangsa, P.C., Sugito, Zuhrawati, R., Daud, N., Asmilia dan Azhar, 2015. Pengaruh suhu terhadap jumlah eritrosit ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and technology*, 9(1), 9-11
- Cerlina, M., Riauaty, M. dan Syawal, H., 2021. Gambaran eritrosit ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* dan diobati dengan larutan daun salam (*Syzygium polyantha*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 27(1), 105-113.
- Chang, S.T., Chen, P.F. and Chang, S.C., 2001. Antibacterial activity of leaf essential oils and their constituents from *Cinnamomum smophloeum*. *Journal Ethnopharmacology*, 77 (1), 123–127.
- Dewi, S., Ulya, N., Argo, B., 2018. Kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, 11(1), 19-25.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Fandhi, 2014. *Efektivitas Ekstrak Daun Nangka (Artocarpus heterophyllus) untuk Pengobatan Infeksi Bakteri Aeromonas hydrophila pada Benih Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Fajriani, A., Hastuti, S. dan Sarjito, 2017. Pengaruh serbuk jahe pada pakan terhadap profil darah, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan patin (*Pangasius sp.*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(4), 39-48.
- Fitria, N., Tjong, D.H. and Zakaria, I.J., 2019. Physiological blood of baung fish (*Hemibagrus nemurus Blkr*). *Journal of Biological Science*, 6(1), 33-38.
- Hambali, Eko, D. dan Eko, P., 2019. Efektivitas ekstrak daun mengkudu (*Morina citrifolia*) sebagai pengobatan ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenni*) yang diinfeksi dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*, 1(1), 58-69.
- Hardi, E.H., Sukenda, E., Haris dan Lusiastuti, A.M., 2011. Karakteristik dan patogenitas *Streptococcus agalactiae* tipe β -hemolitik dan non-hemolitik pada ikan nila. *Jurnal Veteriner*, 12(2), 152-164.
- Hastuti, S., Minaka, A. dan Sarjito. 2012. Identifikasi agensia penyebab dan profil darah ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) yang terserang penyakit bakteri. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1), 249-263.
- Hastuti, S. dan Subandiyono, 2015. Kondisi kesehatan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara dengan teknologi biofloc. *Jurnal Saintek Perikanan*, 10(2), 74-79.

- Hazzuli, N.J., Setyawan, A. dan Harpeni, E., 2015. Imunofenitas kombinasi vaksin inaktif whole cell *Aeromonas salmonicida* dan vitamin c pada ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(2), 359-365.
- Hee, H.N. and Kottelat, M., 2008. The identity of *Clarias batrachus* (Linnaeus, 1758), with the designation of a neotype (Teleostei: Clariidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 153(4), 725-732.
- Insivitawati, E.G., Mushari dan Kusnoto, 2015. Gambaran darah dan histopatologi insang, usus dan otak ikan koi (*Cyprinus carpio koi*) yang diinfeksi spora *Myxobolus koi* secara oral. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(2), 225-233.
- Kabata, Z., 1985. *Parasites and diseases of fish cultured in the tropics*. London: Taylor and Francis.
- Kamiso dan Triyanto, 1993. *Vaksinasi Aeromonas hydrophila untuk Menenggulangi Penyakit MAS pada ikan Mas*. Jakarta: Simposium Perikanan Indonesia.
- Kim, H.O., Park, S.W. and Park, H.D., 2004. Inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 by cinnamic aldehyde purified from *Cinnamomum cassia* shoot. *Food Microbiol*, 21, 105-110.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2021. Pengolahan Data Produksi Kelautan dan Perikanan, Statistik, KKP. Pusat Data Statistik dan Informasi Kementrian Kelautan dan Perikanan (KKP). <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2#panel-footer>. (Diakses pada tanggal 10 Oktober 2023).
- Kordi, K.M.G.H., 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kurniawan, S., Prayitno, B., Sarjito dan Mariana, A., 2013. Pengaruh ekstrak duan sirsak (*Annona muricata* L) terhadap profil darah dan kelulushidupan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus* Var. Sangkuriang) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture and Management and Technology*, 2(4), 50-62.
- Kurniawan, A., Sarjito dan Prayitno, S.B., 2014. Pengaruh pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) pada pakan terhadap kelulushidupan dan profil darah lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diinfeksi *Aeromonas caviae*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(3), 76-85.
- Kusumastuti, M., Subandiyono dan Hastuti, S., 2021. Efek ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan

kelulushidupan juvenil ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 5(1), 1-12.

Lukito, A.M., 2002. *Lele Ikan Berkumis Paling Populer*. Jakarta: Agromedia.

Merkury, Y., 2021. *Respon Imun Non Spesifik Ikan Kakap Putih Lates calcalifer (Bloch, 1790) dengan Penambahan Imunostimulan Komersil dalam Pakan Selama Penggelondongan*. Skripsi. Universitas Lampung

Mengi, L., Jasmanindar, Y. dan Liufeto, F.C., 2022. Pencegahan infeksi bakteri *Vibrio* sp. pada ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan pemberian rebusan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan*, 3(1), 87-92.

Meriyanti, Rachima dan Prasetyo, E., 2020. Efektifitas ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap kelangsungan hidup ikan jelawat (*Leptobarus hoevenni*) yang diinfeksi dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Borneo Akuatika*, 2(1), 20-29.

Mulia, D.S. dan Vauziyyah, S., 2021. Pengobatan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* L.) yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* di Kabupaten Banyumas dengan menggunakan ekstrak daun api-api (*Avicennia marina*). *Sainteks*, 18(1), 9-24.

Muntari, S., Sasanti, A.D. dan Taqwa, F.H., 2015. Efektivitas tepung buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) untuk pengobatan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele sangkuriang. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 3(1), 35-45.

National Research Council (NRC). 1997. *Nutrient Requirements of Warmwater Fishes*. Washington D.C., USA: National Academy of Science.

Nugrahajati, P.S. 2013. *Rahasia Sukses Bisnis da Budidaya Lele Unggul*. Yogyakarta: Lily Publisher.

Pal, G.K. and Pal, P. 2020. *Practical Physiology*. India: Universities Press.

Pangestika, D.M., Erna, Mashoedi dan Imam, D., 2012. *Pengaruh Pemberian Kunyit (Curcuma domestica Val.) terhadap Aktivitas Fagositosis Makrofag pada Mencit BALB/C yang diinokulasi bakteri Listeria Monocytogenes*. Skripsi. Universitas Islam Sultan Agung Makasar.

Paradhiba, A.M., Tanbiyaskur dan Mukti, R.C., 2023. *Pemanfaatan Tepung Daun Nipah (Nypa fruticans Wurmb) pada Formulasi Pakan Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) untuk Mencegah penyakit Motile Aeromonas Septicemia (MAS)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.

- Pasaribu, W. dan Asriati, D., 2021. Penggunaan bahan herbal untuk pencegahan dan pengobatan penyakit bakterial ikan air tawar. *Jurnal Bahari Papadak*, 2(1), 41-52.
- Pratiwi, R.D, 2014. *Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang di Kolam Budidaya Lele Jombang Tangerang*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Pratiwi, V.A., Eddiwan dan Efawani, 2019. Studi Kondisi Darah Ikan Lele Lokal (*Clarias batrachus*) di Sungai Tapung Kiri dan Sungai Sail Provinsi Riau. Skripsi. Universitas Riau.
- Prasetio, E., Fakhrudin, M. dan Hastuti, H., 2017. Pengaruh serbuk lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap hematologi ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) yang diuji tantang bakteri. *Jurnal Ruaya*, 5(2), 44-54.
- Puspasari, N., 2010. *Efektifitas Ekstrak Rumput Laut Gracillaria verucosa sebagai Immunostimulan untuk Pencegahan Infeksi Bakteri Aeromonas hydrophila pada Ikan Lele Dumbo Clarias sp..* Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Puspitasari, A.D., 2016. Pengaruh waktu perebusan terhadap kadar flavonoid total daun kersen (*Muntingia calabura*). *Inovasi Teknik Kimia*, 1(2), 104-108.
- Putra, A.N., 2015. Gambaran darah ikan patin (*Pangasius sp.*) dengan penambahan probiotik pada pakan. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 4(1), 63-69.
- Rahayu, E., Dewantoro, E., Farida dan Hadiarti, D., 2023. Efektivitas ekstrak biji pepaya (*Carica papaya*) terhadap kesembuhan dan kelangsungan hidup ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Ruaya*, 11(2) 185-196.
- Ramli, A.Z., 2021. *Identifikasi Bakteri Aeromonas hydrophila pada Organ Kulit dan Ginjal Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) di Peternakan Ikan Lele Kelurahan Tello Baru Kota Makasar*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Rambe, A.A., 2023. *Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kayu Manis (Cinnamomum burmanii) sebagai Alternatif Bahan Irigasi Saluran Akar terhadap Enterococcus faecalis (In Vitro)*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Rattanachaikunsopon, P. and Phumkhachorn, P., 2010. Potential of cinamon (*Cinamomum verum*) oil to control *streptococcus iniae* infection in tilapia *Oreochromis niloticus*. *Japan Fish Science*. 76, 287-293.
- Renopi, 2020. *Efektivitas Ekstrak Daun Jamblang (Syzygium cumini L) sebagai Pengobatan Ikan Tengadak (Barbonimus schwanefeldii) yang diinfeksi Bakteri Aromonas hydrophila*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Pontianak.

- Rikawati, 2018. *Pengaruh Pemberian Larutan Temulawak (Curcuma xanthorriza Roxb) terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Biawan (Helostoma teminchi) yang diinfeksi Bakteri Aeromonas hydrophila*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Rolin, F., Setiawati, M. dan Jusadi, D., 2015. Evaluasi pemberian ekstrak daun kayu manis *Cinnamomum burmanii* pada pakan terhadap kinerja pertumbuhan ikan patin *Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 15(3), 201-208.
- Rosidah, Buwono, I.D., Lili, W., Suryadi, I.B., Reza, A. dan Triandika, 2018. Ketahanan ikan lele sangkuriang, *Clarias gariepinus* Burchell 1822 terhadap *Aeromonas hydrophila* pascapemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) melalui pakan. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 19(1), 97-113.
- Rosmalawati, N., 2008. *Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Sembung (Blumea balsamifera) dalam Ransum terhadap Profil Ayam Broiler Periode Finisher*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Rosita, A., Mushawwir, A. dan Latipudin, D., 2015. Status hematologis (eritrosit, hematokrit dan hemoglobin) ayam petelur fase layer pada *temperatur humidity index* yang berbeda. *Student e-journal*. 6(2), 1-10.
- Rosyidah, K., Nurmuhaimina, S.A., Komari, N. dan Astuti, M.D., 2010. Aktivitas antibakteri fraksi saponin dari kulit batang tumbuhan kasturi (*mangifera casturi*). *Bioscientiae*, 7(2), 25-31.
- Rudi, M., Sasongko, A.S., Alpina dan Nuraulia, R.E., 2023. Ekstrak kulit pisang kepok (*Musa balbisiana*) dalam pakan untuk pengobatan infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele. *Media Akuakultur*, 18(2), 91-98.
- Sabitha, K., Venugopal, B., Rafi, M.D. and Ramana, K.V., 2014. Role of antioxidant enzymes in glucose and lipid metabolism in association with obesity and type 2 diabetes. *American Journal of Medical Science and Medicine*. 2(1), 21-24
- Safratilofa, Dinamella, W., Dedi, J. dan Mia, S., 2015. Pengaruh ekstrak daun kayu manis *Cinnamomun burmanii* terhadap imun non spesifik ikan patin *Pangasionodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 15(3), 223-233.
- Safratilofa, 2016. Uji daya hambat ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Ilmiah Batanghari Jambi*, 16(1), 98-103.

- Sandriyani, Nasmia dan Mangitung, S.F., 2015. Pemanfaatan tepung daun kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan sidat (*Anguilla marmorata*). *Jurnal Agrisains*, 18(1), 46-54.
- Saparinto, C. dan Susiana, R., 2013. *Sukses Pembenihan 6 Jenis Ikan Air Tawar Ekonomis*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Saragih, S.P., 2016. *Perubahan Total Eritrosit, Hematokrit, Dan Hemoglobin Ikan Jambal Siam (Pangasius hypophthalmus) yang Diberi Ekstrak Kurkumin dan Diinfeksi Bakteri Aeromonas hydrophila*. Skripsi. Universitas Riau.
- Setiaji, A., 2009. Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya *Carica papaya* L untuk Pencegahan dan Pengobatan Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp. yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Setiawati, J.E., Tarsim, Adiputra Y.T. dan Hudaidah, S., 2013. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2), 151-162.
- Setiawati, M., Jusadi, E., Marlinda, S. dan Syafruddin, D., 2014. Pemberian daun kayu manis *Cinnamomum burmanii* dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan dan komposisi nutrisi tubuh ikan patin *Pangasius hypophthalmus*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19(2), 80-84.
- Shan, B., Cai, Y.Z., Brooks, J.D. and Corke, H. 2007. The in vitro antibacterial activity of dietary spice and medicinal herb extract. *Food Microbiology*, 17(1), 112-119.
- Sufriadi, A., 2006. *Manfaat Daun Kayu Manis (Cinnamomum burmannii) terhadap Khasiat Antioksidasi Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa) Selama Penyimpanan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor
- Suryaningsih, S., 2014. *Biologi Ikan Lele*. Skripsi. Universitas Soedirman.
- Syawal, H., Effendi I. dan Kurniawan, R., Perbaikan profil hematologi ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) setelah penambahan suplemen herbal pada pakan. *Jurnal Veteriner*, 22(1), 16-25.
- Tamba, J.T., Komariyah, S. dan Faisal, T.M., 2020. Suplementasi tepung daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) konsentrasi berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan ikan gabus (*Chana striata*). *Jurnal Perikanan Tropis*, 7(1), 35-44.
- Tanbiyaskur, Wijayanti, M., Rarasari, M.A., Mukti, R.C. dan Hardiyanti, A., 2022. Total eritrosit, hematokrit dan kelangsungan hidup ikan selincah (*Belontia*

- hasselti*) dengan pemberian pakan yang ditambahkan probiotik asal rawa. *Jurnal Ruaya*. 10(2), 99-104.
- Triyaningsih, Sarjito dan Prayitno, S.B., 2014. Patogenisitas *Aeromonas hydrophila* yang diisolasi dari lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang berasal dari Boyolali. *Journal of Aquaculture Management an Technology*, 3(2), 11-17.
- Utami, W.P., 2009. *Efektivitas Ekstrak Paci-Paci (Leucas lavandulaefolia) yang Diberikan Lewat Pakan untuk Pencegahan dan Pengobatan Penyakit MAS (Motile Aeromonas Septicemia) pada Ikan Lele Dumbo (Clarias sp.)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor
- Utami, D.T., Prayitno, S.B., Hastuti, S. dan Santika, 2013. Gambaran parameter hematologis pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi vaksin DNA *Streptococcus iniae* dengan dosis berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(4), 7-20.
- Wahjuningrum, D., Ashry, N. dan Nurhayati, S., 2008. Pemanfaatan ekstrak daun ketapang *Terminalia cattapa* untuk pencegahan dan pengobatan ikan patin *Pangasianodon hypophthalmus* yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 7(1), 79-84
- Wahjuningrum, D., Astrini, R. dan Setiawati, M., 2013. Pencegahan infeksi *Aeromonas hydrophila* pada benih ikan lele (*Clarias sp.*) yang berumur 11 hari menggunakan bawang putih (*Allium setivum*) dan meniran (*Phyllanthus niruri*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1), 94-104.
- Wedenmeyer, G.A. and Yasutake, W.T., 1997. Clinical method for the assessment of effect on enviromental stress on fish health. *Fish and Wildlife Service*, 89, 1-17.
- Yunus, T., Hasim dan Tuiyo, R., 2014. Pengaruh padat penebaran berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan lele sangkuriang di Balai Benih Ikan Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(3), 130-134.
- Zissalwa, F., Syawal, H. dan Lukistyowati, 2020. Profil eritrosit ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang diberi pakan mengandung ekstrak daun mangrove (*Rhizophora apiculata*) dan di pelihara dalam keramba. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 25(1), 70-78.