

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa
oleifera*) DALAM PAKAN IKAN TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN
IKAN BAWAL BINTANG (*Trachinotus blochii*)**

(Skripsi)

Oleh

**FEBBY LARASATI
NPM 2117021097**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa
oleifera*) DALAM PAKAN IKAN TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN
IKAN BAWAL BINTANG (*Trachinotus blochii*)**

Oleh

FEBBY LARASATI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA SAINS

Pada

Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DALAM PAKAN IKAN TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN IKAN BAWAL BINTANG (*Trachinotus blochii*)

Oleh

FEBBY LARASATI

Ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang berpotensi besar untuk dibudidayakan di Indonesia. Pertumbuhan ikan sangat bergantung pada kandungan nutrisi pakan yang diberikan. Salah satu pakan yang mampu meningkatkan laju pertumbuhan ikan dapat dari bahan alami seperti daun kelor (*Moringa oleifera*), yang kaya akan protein, vitamin, dan mineral. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan ekstrak etanol daun kelor dalam pakan ikan dengan perbandingan konsentrasi yang berbeda, serta berapakah konsentrasi relatif ekstrak daun kelor dalam meningkatkan pertumbuhan ikan bawal bintang secara signifikan. Penelitian ini dilakukan selama 28 hari menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu (P0= Kontrol), (P1= 5%), (P2= 7,5%), dan (P3= 10%), dilakukan 3 pengulangan setiap konsentrasi yang akan diuji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P3 (10% ekstrak daun kelor) memberikan pertumbuhan panjang, berat, dan SGR secara signifikan ($p < 0,05$). Namun, nilai FCR untuk setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Tingkat kelangsungan hidup SR seluruh perlakuan 100%.

Kata Kunci: Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*), Daun Kelor (*Moringa oleifera*), Ekstraksi, Pertumbuhan, Kualitas air.

ABSTRACT

EFFECTIVENESS TEST OF (*Moringa oleifera*) LEAF ETHANOL EXTRACT IN FEED ON THE GROWTH RATE OF STAR POMB FISH (*Trachinotus blochii*)

By

FEBBY LARASATI

The pomfret (*Trachinotus blochii*) is a fishery commodity with significant potential for cultivation in Indonesia. Fish growth is highly dependent on the nutritional content of the feed provided. One feed that can increase fish growth rate can be made from natural ingredients, such as moringa leaves (*Moringa oleifera*), which are rich in protein, vitamins, and minerals. This study aimed to determine the effect of adding moringa leaf ethanol extract to fish feed at different concentrations, and to determine the relative concentration of moringa leaf extract in significantly increasing pomfret growth. This study was conducted for 28 days using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments: (P0 = Control), (P1 = 5%), (P2 = 7.5%), and (P3 = 10%), with 3 replications for each concentration tested. The results showed that treatment P3 (10% Moringa leaf extract) significantly increased growth in length, weight and SGR($p < 0.05$). However, the FCR values for each treatment did not show significant differences. The survival rate of SR in all treatments was 100%.

Keywords: *Trachinotus blochii*, *Moringa oleifera*, Moringa extract, Growth,
Water quality

Judul Skripsi

: **UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL
DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DALAM
PAKAN TERHADAP LAJU
PERTUMBUHAN IKAN BAWAL BINTANG
(*Trachinotus blochii*)**

Nama Mahasiswa

: **Febby Larasati**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2117021097

Program Studi

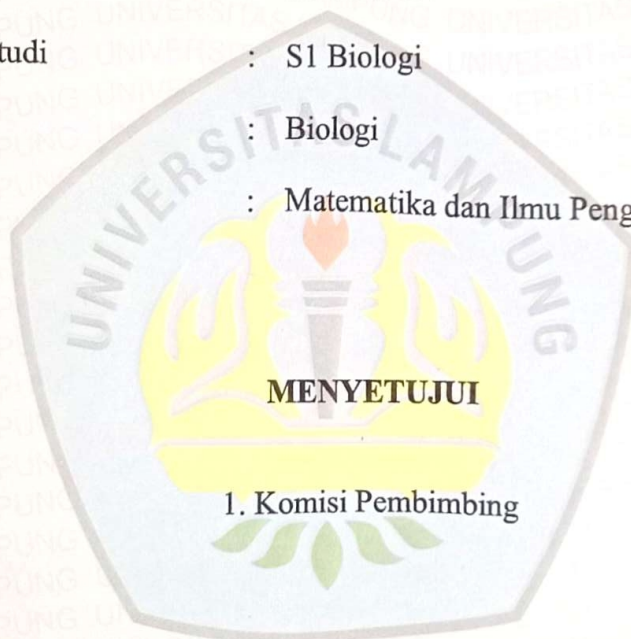
: S1 Biologi

Jurusan

: Biologi

Fakultas

: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Drs. M. Kanedi, M.Si.
NIP 196101121991031002

Pembimbing II

Primasari Pertiwi, M.Si.
NIP 199307212022032007

2. Ketua Jurusan Biologi

Dr. Jani Master, S. Si., M. Si.
NIP 198301312008121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

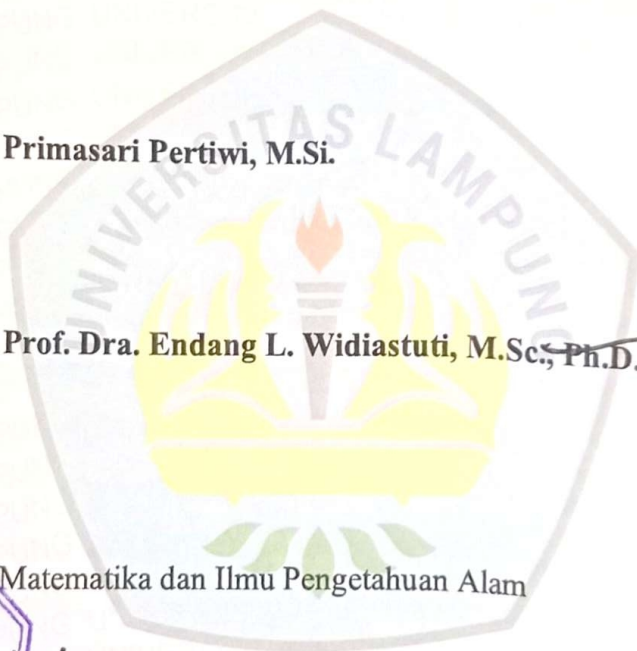
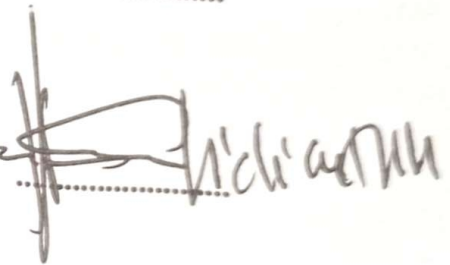
Ketua : Drs. M. Kanedi, M.Si.



Sekretaris : Primasari Pertiwi, M.Si.



Penguji : Prof. Dra. Endang L. Widiastuti, M.Sc., Ph.D.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, M.Si.
NIP 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Desember 2025

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Febby Larasati
NPM : 2117021097
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul **“Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dalam Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*)”** merupakan karya tulis ilmiah hasil pemikiran sendiri baik gagasan, data, maupun pembahasannya berdasarkan pengetahuan serta informasi yang telah saya dapatkan, skripsi ini saya susun dengan mengikuti pedoman dan norma akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila pada kemudian hari ditemukan kecurangan dalam karya tulis ilmiah ini, saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 18 Desember 2025

Yang menyatakan,



Febby Larasati
NPM. 2117021097

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Kotabumi, Lampung Utara, pada tanggal 20 Februari 2003 dari pasangan Bapak Kusnadi dan Ibu Sulastri. Penulis merupakan anak ke-3 dari tiga bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan di TK Kemala pada tahun 2009, SD Negeri 04 Gapura Kotabumi Lampung Utara lulus pada tahun 2015, SMP Negeri 03 Lampung Utara pada tahun 2018, SMA Negeri 01 Lampung lulus pada tahun 2021. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa S1 Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN pada tahun 2021.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA UNILA. Penulis juga aktif berorganisasi dengan keikutsertaan menjadi anggota bidang KALOG di Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO). Kuliah Kerja Nyata (KKN) penulis dilaksanakan di Desa Mengandung sari, Kecamatan Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur selama 40 hari. Penulis juga melaksanakan Kerja Praktik di The Aspinall Foundation – Indonesia Program, Pusat Rehabilitasi Satwa (PRS)- Puntikayu, Palembang pada Desember 2023-Februari 2024 dengan judul **“Perbandingan Perilaku Harian Owa Ungko Jantan (*Hylabates agilis*) Di Pusat Rehabilitasi Satwa Puntikayu Palembang”**.

MOTTO

Tidak semua anak panah kan terarah sasarannya
Keraguan kan datang tanpa aba aba
Tak peduli sebesar apa usaha
Seperti ada dinding kasat mata terasa

Kosong raut wajah menanti
Dengan jauh memandang bersembunyi
Berharap debu lekat kan menari
Langit gelap kan datang berganti

Berilah kesempatan tuk tawakan langit tanpa daya
Paradigma tercipta begitu pandai kelabui mata
Mulai beranjak samarkan langkah yang kupunya
Tuk tepi tangis hujan supaya merada

Pada akhirnya waktu hantarkan pasti
Detik tak kenali waktu tuk pahami
Kupastikan kuat tetap berdiri setegar mentari
“Itulah Febby nama yang kalian kenali”

PERSEMBAHAN

بِسْمِ هَالِكِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah Subhanahu wa ta'ala yang selalu menunjukkan jalan kebaikan dan melimpahkan nikmat sehat, sehingga atas Ridho-Nya karya ini dapat terselesaikan dengan baik dan salam tercurah kepada Rasul kami, Nabi Muhammad Sallallahu alayhi wa sallam. Saya persembahkan karya ini dengan setulus hati kepada:

Yang teristimewa orang tua saya terkasih, papa dan mama yang selalu menyebut nama saya dalam doa, serta selalu memberikan segalanya untuk pendidikan saya, yang menjadi sumber kekuatan saya untuk tetap bertahan dalam mewujudkan cita-cita. Kepada abang dan ayuk saya tersayang, Yadi dan Nova yang senantiasa mendukung dan memberikan semangat. Serta kepada keponakan saya yang menggemaskan Abra, Aрга, dan Alleia yang selalu memberikan kebahagiaan.

Teruntuk yang saya hormati, Bapak Ibu Guru dan Dosen atas dedikasi yang telah mengajarkan ilmu pengetahuan dan nilai-nilai moral dengan penuh keikhlasan dan kasih sayang.

Teruntuk teman-teman tersayang, yang telah memberikan pengalaman, dukungan, serta canda tawa selama masa studi.

Serta diri sendiri, Febby Larasati yang tetap kuat mejadi dirinya sendiri, berjuang, dan menyelesaikan apa yang telah dimulainya.

SANWACANA

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul **“Uji Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dalam Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*)”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Berbagai pihak yang telah mendukung, membantu, serta berperan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih dengan tulus kepada:

1. Allah Subhanahu wa ta'ala atas berkat rahmat dan kasih sayang-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Ibu Prof. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M. selaku Rektor Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Jani Master, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
5. Ibu Dr. Kusuma Handayani, M.Si., selaku Ketua Program Studi S1 Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

6. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si. selaku Dosen Pembimbing utama, yang senantiasa membimbing dan memberikan masukan, ilmu, motivasi, saran, kritik dan semangat dalam proses penyelesaian skripsi
7. Bapak Primasari Pertiwi, M.Si. selaku Dosen Pembimbing kedua, yang senantiasa membimbing, memberikan ilmu, memberikan waktu, motivasi dan semangat selama proses penyelesaian skripsi.
8. Bapak Prof. Dra. Endang Linirin Widiastuti, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang senantiasa membimbing, memberikan ilmu, memberikan waktu,
9. Ibu Dra. Rochmah Agustrina, Ph.D. selaku Pembimbing Akademik.
10. Segenap keluarga “ Kakek Hamlawi dan Sayuti” yang selalu memberikan kasih sayang yang tulus. Terimakasih atas motivasi dan doa-doa untukku.
11. Amelia S’Brata, Refi Miftahul Fitri, Jeni Ayu Maulika, Adesia Nindi Kirana, dan Marcella Syahputri, terimakasih untuk semangat, canda tawa, bantuan dan kebersamaannya yang telah menjadi cerita di kehidupan perkuliahan saya.
12. Teman-teman seperjuangan Biologi Angkatan 2021.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun besar harapan penulis skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk pembaca.

Bandar Lampung, 18 Desember 2025

Febby Larasati

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pikir.....	3
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ikan Bawal Bintang (<i>Trachinotus blochii</i>)	6
2.1.1 Klasifikasi <i>Trachinotus blochii</i>	6
2.1.2 Morfologi Ikan Bawal Bintang (<i>Trachinotus blochii</i>)	6
2.1.3 Habitat dan Adaptasi Ikan Bawal Bintang	7
2.1.4 Pertumbuhan Ikan Bawal bintang.....	8
2.1.5 Pakan dan Perilaku Makan Ikan Bawal Bintang	8
2.2 Daun Kelor (<i>Morinda citrifolia</i>)	9
2.2.1 Klasifikasi Daun Kelor (<i>Morinda citrifolia</i>)	9
2.2.2 Manfaat dan Pengaruh Daun Kelor Terhadap Pertumbuhan Ikan	10
2.3 Kualitas Air.....	12
III. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.2.1 Alat	14
3.2.3 Bahan	14

3.3 Rencana Penelitian	14
3.3.1 Persiapan Sempel Daun Kelor (<i>Morinda oleifera</i>).....	15
3.3.2 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor	15
3.3.3 Persiapan Pakan Komersil	16
3.3.4 Persiapan Pakan Uji.....	16
3.3.5 Persiapan Wadah/Bak Uji.....	17
3.3.6 Persiapan Ikan Uji (<i>Trachinotus blochii</i>)	17
3.3.7 Penebaran Ikan Uji	17
3.3.8 Manajemen Kualitas Air	18
3.3.9 Teknik Pengambilan Data	18
1) Perhitungan Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)	19
2) Perhitungan Pertumbuhan Berat Mutlak (g)	19
3) <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR)	19
4) <i>Specific Growth Rate</i> (SGR)	19
5) <i>Survival Rate</i> (SR)	20
3.3.10 Parameter Kualitas Air	20
3.3.11 Analisis Data	20
3.3.11 Diagram Alir.....	21
 IV. HASIL & PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil dan Pembahasan Penelitian	22
4.1.1 Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Bawal Bintang	22
4.1.2 Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Bawal Bintang.....	23
4.1.3 FCR (<i>Feed Conversion Ratio</i>).....	25
4.1.4 SGR (<i>Specific Growth Rate</i>).....	27
4.1.5 SR (<i>Survival Rate</i>)	28
4.1.6 Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Bawal Bintang.....	29
 LAMPIRAN.....	38
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Daun Kelor.....	11
2. Pengukuran Kualitas Air	29
3. Lampiran 1 Data Berat Ikan Bawal Bintang (Awal)	40
4. Lampiran 2 Data Berat Ikan Bawal Bintang Minggu 1	40
5. Lampiran 3 Data Berat Ikan Bawal Bintang Minggu 2	40
6. Lampiran 4 Data Berat Ikan Bawal Bintang Minggu 3	41
7. Lampiran 5 Data Berat Ikan Bawal Bintang Minggu 4 (Akhir)	41
8. Lampiran 6 Data Panjang Ikan Bawal Bintang (Awal)	41
9. Lampiran 7 Data Panjang Ikan Bawal Bintang Minggu 1	42
10. Lampiran 8 Data Berat Ikan Bawal Bintang Minggu 2	42
11. Lampiran 9 Data Berat Ikan Bawal Bintang Minggu 3	42
12. Lampiran 10 Data Panjang Ikan Bawal Bintang Minggu 4 (Akhir)	43
13. Lampiran 11 Rata-rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Bawal Bintang	43
14. Lampiran 12 Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Bawal Bintang	43
15. Lampiran 13 Hasil Data Perhitungan Nilai FCR Ikan Bawal Bintang	43
16. Lampiran 14 Hasil Data Akhir Parameter Pertumbuhan Ikan	44
17. Lampiran 15 Hasil Analisis Statistika Berat Mutlak r	44
18. Lampiran 16 Hasil Analisis Statistika Panjangt Mutlak	46
19. Lampiran 17 Hasil Analisis Statistika Nilai FCR	48
20. Lampiran 18 Hasil Analisis Statistika SGR	50
21. Lampiran 19 Hasil Analisis Regresi Berat Mutlak	53
22. Lampiran 20 Hasil Analisis Regresi Panjang Mutlak	54
23. Lampiran 21 Hasil Analisis Regresi Nilai FCR	55
24. Lampiran 22 Hasil Analisis Regresi Nilai SGR	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Bawal Bintang (<i>Trachinotus blochii</i>).....	7
2. Daun Kelor (<i>Moriga oleifera</i>).....	10
3. Diagram Alir Pelaksanaan Pengujian Pertumbuhan Bawal Bintang	21
4. Denah RAL Penelitian	21
5. Hasil Panjang Mutlak Ikan Bawal Bintang.....	23
6. Hasil Berat Mutlak Ikan Bawal Bintang	24
7. Nilai FCR Ikan Bawal Bintang	25
8. Nilai SGR Ikan Bawal Bintang.....	27
9. Proses Pengeringan Daun Kelor.....	57
10. Proses Pembuatan Bubuk Simplisia Kelor.....	57
11. Proses Pencampuran Bubuk Kelor Dengan Etanol 96%.....	57
12. Proses Perendaman Bubuk Kelor Dengan Etanol 96%.....	57
13. Proses Penyaringan Ekstrak Daun Kelor	57
14. Proses Evaporasi Ekstrak Daun Kelor	57
15. Proses Pengenceran Ekstrak Daun Kelor Dengan Aquades	57
16. Proses Pemasangan Wadah Pertumbuhan Ikan	57
17. Proses Grading Ikan Bawal Bintang	58
18. Proses Pengukuran Panjang Bawal Bintang	58
19. Proses pengukuran berat Bawal Bintang.....	58
20. Proses Penyemprotan Ekstrak Kelor Pada Pakan Komersil	58
21. Proses Pengecekan Kualitas Air Pada Media Tumuh Ikan	58
22. Pengecekan Salintias Kualitas Air	58
23. Proses Pembersihan Wadah Media Tumbuh Bawal Bintang	58
24. Foto Bersama Teknisi Divisi Bawal Bintang.....	58

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia menjadi negara kepulauan terbesar di dunia, hal ini terjadi karena negara Indonesia memiliki 17.000 pulau dengan membentuk lebih dari 80.000 km garis pantai dengan luas lautan NKRI 6,4 juta km². Indonesia juga menduduki posisi geografis yang sangat strategis, terletak di antara dua benua besar, yaitu Asia dan Australia, serta berbatasan dengan dua samudera utama, yaitu Pasifik dan Hindia. Keberadaan wilayah Indonesia yang memiliki laut yang luas dan garis pantai yang panjang, membuat Indonesia memiliki potensi sumber daya kelautan yang besar dan memberikan manfaat bagi ekosistem laut (Hasanah, 2020).

Indonesia memiliki potensi sumber daya laut yang besar salah satunya pada ekosistem ikan laut yaitu bawal bintang yang dibudidayakan secara besar untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan ketahanan pangan nasional. Ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*) merupakan ikan pemakan segala (Omnivora), tetapi tidak bersifat predator, sehingga dalam pemeliharaan tidak terjadi kanibalisme. Ikan bawal bintang memiliki kemampuan *survival rate* (SR) yang cukup tinggi dan tergolong jenis ikan yang toleran terhadap perubahan kondisi alam, sehingga mudah dibudidayakan. Ikan bawal bintang salah satu spesies yang masih tergolong cukup baru dibudidayakan di Indonesia. Meskipun tergolong baru, ikan bawal bintang telah menarik perhatian pembudidaya di Indonesia, hal ini dikarenakan bawal bintang cepat tumbuh, tahan penyakit, sangat mudah perawatannya, dan memiliki permintaan pasar yang sangat tinggi mulai dari pasar domestik hingga pasar internasional. Melihat peluang yang cukup menjanjikan dari usaha budidaya

bawal bintang, menyebabkan menjadi salah satu komoditas unggulan perikanan budidaya di Indonesia (Wijaya dkk., 2018).

Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, peningkatan hasil produksi ikan budidaya pada tahun 2024 mencapai 6,37 juta ton, meningkat 13,64% dari tahun sebelumnya. Peningkatan produksi ikan budidaya dapat terjadi karena proses pengelolaan sumber daya perikanan memperhatikan waktu pemberian pakan ikan dengan baik dan teratur. Pakan sangat berpengaruh pada kehidupan organisme akuatik karena berfungsi sebagai pemasok energi yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan mempertahankan kelangsungan hidup, serta memperhatikan pakan yang diberikan harus bernutrisi, baik dalam bentuk pakan alami ataupun pakan buatan. Pakan buatan dapat berupa campuran pakan komersil dengan ekstrak daun yang mengandung nutrisi baik untuk laju pertumbuhan ikan, seperti daun kelor yang diketahui memiliki banyak nutrisi yang terkandung di dalamnya (Azima, 2023).

Daun kelor (*Moringa oliefera*) adalah salah satu jenis tumbuhan tropis yang dapat dengan mudah tumbuh di Indonesia. Berdasarkan hasil penelitian Proverawati & Nuriya (2021), daun kelor mengandung beragam nutrisi penting seperti vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, kalium, zat besi, dan protein. Daun kelor memiliki jumlah nutrisi yang sangat lengkap, per 100gr serbuk kelor terkandung 27,1 g protein, 38,2 g karbohidrat, 2,3 g lemak, 19,2 g serat, 7,5% air, dan 205 g kalori (Pirmansyah dkk., 2024). Daun kelor kering memiliki kandungan asam amino esensial yang tinggi, seperti metionin (0,37%), lisin (1,32%), leusin (1,95%), dan isoleusin (0,825%).

Penelitian mengenai pengujian efektivitas kandungan daun kelor terhadap peningkatan laju pertumbuhan ikan bawal bintang masih sedikit dilakukan. Adapun penelitian terdahulu oleh Oktaria dkk., (2022), terhadap mortalitas ikan nila merah yang terinfeksi penyakit oleh bakteri, dapat teratasi dengan ekstrak daun kelor. Hal ini terjadi karena ekstrak daun kelor mengandung

flavonoid, alkaloid, fenolat, tanin, saponin, dan vitamin C sehingga dapat digunakan sebagai antioksidan dan antibakteri. Oleh karena itu, dilakukan penelitian lebih lanjut, untuk mengetahui berapa besar peningkatan pertumbuhan ikan bawal bintang dengan mencampurkan ekstrak daun kelor dalam pakan komersil ikan. Pemahaman yang diketahui bahwa daun kelor memiliki kandungan nutrisi dan antioksidan dapat meningkatkan laju pertumbuhan ikan, sehingga dapat meningkatkan efesiensi budidaya bawal bintang berdasarkan ketahanan pakan yang diberikan.

Diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan efisiensi budidaya ikan bawal bintang, serta penggunaan daun kelor sebagai pakan ikan dapat berdampak baik bagi lingkungan yang memungkinkan pemanfaatan sumber daya alam sebagai bahan pakan alternatif. Penelitian ini berpotensi dalam mendukung proses pembudidayan ikan bawal bintang yang berkelanjutan

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan yang mengandung ekstrak etanol daun kelor terhadap pertumbuhan ikan bawal bintang.
2. Untuk menentukan dosis efektif ekstrak etanol daun kelor dalam pakan untuk mencapai pertumbuhan maksimal pada ikan bawal bintang.

1.3 Kerangka pikir

Ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*) menjadi salah satu komoditas budidaya laut yang bernilai ekonomi tinggi dan memiliki potensi besar dalam meningkatkan produksi ikan laut, karena ikan bawal memiliki nilai kandungan nutrisi dan gizi yang baik untuk tubuh manusia, sehingga banyak konsumen yang memanfaatkan ikan bawal bintang sebagai salah satu makanan yang digemari.

Bawal bintang merupakan ikan pemakan segalanya (*Omnivora*), mulai dari plankton terutama datome dan alga hingga jenis udang-udangan kecil. Ikan bawal bintang tidak bersifat predator maka, selama pemeliharaan tidak akan terjadi kanibalisme, sehingga bawal bintang memiliki kemampuan *survival*

rate yang cukup tinggi. Dalam proses awal pemeliharaan benih ikan bawal bintang perlu dilakukan pemilahan ukuran benih ikan. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi perbedaan ukuran yang sangat nyata dalam proses pengujian. Ikan bawal bintang tergolong ikan yang sangat aktif menerima pakan, sehingga menyebabkan ikan yang berukuran lebih kecil akan berkompetisi dalam memperoleh pakan.

Pertumbuhan ikan bawal bintang sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan yang diberikan. Beberapa faktor yang memengaruhi pertumbuhan ikan, termasuk kualitas pakan, frekuensi pemberian pakan, kualitas air, serta kondisi lingkungan budidaya. Dalam budidaya ikan bawal bintang, diperlukan pakan dengan komposisi nutrisi yang baik guna mempengaruhi laju pertumbuhan yang lebih efisien.

Pakan ikan menjadi peran utama dalam pertumbuhan ikan karena langsung masuk kedalam tubuh ikan, sehingga akan berdampak pada ketahanan tubuh ikan. Pakan ikan yang baik digunakan biasanya terdiri dari sejumlah protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ikan. Dalam meningkatkan efisiensi pakan, pakan alternatif seperti penambahan ekstrak daun sering dipilih. Pakan ikan dengan campuran ekstrak daun sering digunakan, selain memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk laju pertumbuhan ikan, ekstrak daun digunakan dapat mengurangi biaya produksi pakan ikan bawal bintang karena nutrisi yang dibutuhkan ikan tercukupi dengan baik.

Salah satu bahan yang digunakan untuk meningkatkan laju pertumbuhan ikan yaitu daun kelor. Daun kelor memiliki sumber nutrisi, vitamin, protein, antioksidan dan mineral lainnya. Penggunaan campuran ekstrak daun kelor dalam pakan ikan dapat menghasilkan kualitas daging ikan yang baik, meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit. Daun kelor memiliki senyawa aktif yang dapat mempengaruhi proses metabolisme ikan. Bahan metabolisme daun kelor dapat berupa protein dan asam amino, vitamin, mineral, senyawa antioksidan, asam lemak, dan serat. Dengan adanya

penambahan ekstrak daun kelor ini, diharapkan dapat meningkatkan laju tumbuh dan kelangsungan hidup ikan, serta menurunkan potensi perbedaan ukuran pada ikan bawal bintang. Maka dari itu perlunya dilakukan penelitian mengenai efektifitas penambahan ekstrak etanol daun kelor terhadap laju tumbuh ikan bawal bintang.

1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pemberian ekstrak etanol daun kelor dalam pakan berpengaruh pada laju pertumbuhan ikan bawal bintang.
2. Perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun kelor dalam pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan bawal bintang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*)

Ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*) termasuk salah satu komoditas budidaya laut yang bernilai ekonomi tinggi dan memiliki potensi besar dalam meningkatkan produksi ikan laut. Dalam mendukung keberlanjutan sektor perikanan, manfaat yang beragam harus dipertimbangkan. Oleh karena itu, penting untuk memastikan pengelolaannya dilakukan secara bijak agar sumber daya tersebut dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan (Hardjana dkk., 2024)

2.1.1 Klasifikasi Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*)

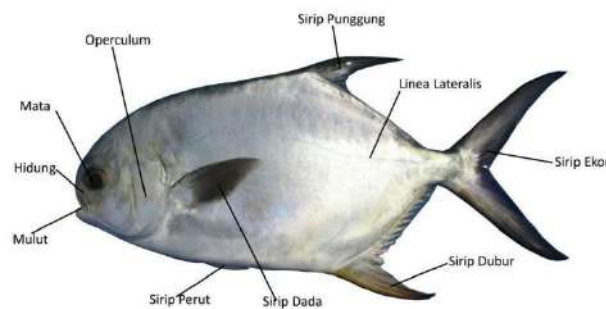
Klasifikasi ikan bawal bintang menurut Froese dan Pauly (2023)

Kerajaan	: Hewan
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Perciformes
Famili	: Carangidae
Marga	: <i>Trachinotus</i>
Spesies	: <i>Trachinotus blochii</i> (Lacepede, 1801)

2.1.2 Morfologi Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*)

Bawal bintang diketahui mampu beradaptasi dari habitat alaminya yang berada di daerah sub tropis ke lingkungan perairan Indonesia, serta dapat dikembangkan pada kisaran salinitas yang cukup lebar. Ikan bawal bintang memiliki bentuk tubuh ramping, gepeng, simetris, tubuh diselimuti oleh sisik yang sangat halus berwarna abu-abu keperakan

dengan sirip kuning bercabang panjang. Pada bagian lateral dan ventral tubuhnya berwarna putih keperakan, dan abu abu kehijauan dibagian dorsal. Kepala ikan ini kecil dengan mulut yang mengarah ke depan, serta menangkap makanan berupa plankton dan organisme kecil lainnya. Posisi mulut bawah bintang dilengkapi dengan gigi kecil halus. Panjang tubuhnya dapat mencapai 60-65 cm. Sirip punggung pertama bertulang keras berjumlah 7-9 dan memanjang menyentuh ekor sebanyak 19-21. Sirip dubur terletak dibelakang saluran urogenital, terdiri dari tulang sirip keras sebanyak 2-3 dan tulang sirip lunak berjumlah 16-18, memanjang hingga pangkal ekor. Sepasang sirip perut terdapat dibawah sirip dada. Sepasang sirip dada yang saling bersebelahan, berada dibelakang insang utama (Saputra dkk., 2017). Morfologi ikan bawal bintang dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*)

2.1.3 Habitat dan Adaptasi Ikan Bawal Bintang

Ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*) hidup di air laut biasanya berada di daerah trumbu karang pada perairan tropis. Dalam pembudidayaan ikan bawal bintang terdapat faktor yang berperan dalam menunjang pertumbuhan dan kelulushidupan ikan bawal bintang selama pemeliharaan adalah kualitas air. Suhu perairan laut cenderung stabil, apabila terjadi perubahan suhu yang tinggi dalam suatu perairan laut akan mempengaruhi proses metabolisme, aktivitas tubuh, dan syaraf ikan. Suhu optimal untuk pertumbuhan ikan bawal bintang yaitu 28-32 °C, dengan pH bekisar 6,8 - 8,4. Ikan Bawal Bintang dapat hidup layak

dalam karamba jaring apung dengan konsentrasi oksigen terlarut 5,0-7,0 ppm (Ashari dkk., 2015).

2.1.4 Pertumbuhan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*)

Keberhasilan suatu pertumbuhan ikan bawal bintang dapat dilihat dari berbagai indikator yang mempengaruhinya, salah satunya dari lingkungan yang terkendali dapat mendorong pertumbuhan ikan terhindar dari berbagai penyakit, jika lingkungan tersebut tetap terjaga kebersihannya. Kemudian pertumbuhan bawal bintang dipengaruhi oleh nutrisi yang ada pada pakan yang diberikan, serta dipengaruhi oleh media tumbuhnya. Berdasarkan pernyataan (Azima, 2023) luas media tumbuh memungkinkan luas pergerakan ikan jadi lebih besar. Frekuensi pemberian pakan juga mempengaruhi pertumbuhan ikan agar tetap optimal dan seimbang dengan kepadatan ikan di media. Menurut (Dawolo dkk., 2025) pertumbuhan ikan dapat dilihat dari adanya perubahan betuk dan ukuran tubuh seperti panjang dan berat, serta adanya perkembangan jaringan tubuh ikan selama pemeliharaan.

2.1.5 Pakan dan Perilaku Makan Ikan Bawal Bintang

Pakan merupakan komponen penting bagi ikan bawal bintang sebagai proses pertumbuhan. Pakan yang digunakan dalam budidaya ikan harus berkualitas tinggi yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ikan. Nutrisi tersebut antara lain protein, lemak, energi, vitamin, dan mineral. Ikan bawal bintang termasuk ikan pemakan segalanya (Omnivora) berupa plankton, dan alga hingga jentik dan udang-udang kecil. Pada saat dewasa bawal bintang menyukai ikan kecil, cumi, dan krustsea. Pernyataan Yustiani (2019), dalam proses pembudidayaan ikan bawal bintang perlu dilakukan seleksi ukuran ikan untuk menghindari kompetisi yang akan merugikan karena akan terjadi perbedaan ukuran, yang disebabkan ikan bawal bintang yang lebih besar frekuensi makannya akan lebih banyak. Menurut Adekayasa dkk., (2015), ikan butuh sumber pakan yang mengandung nutrisi yang sesuai sebagai sumber energi utama untuk menunjang kehidupan bawal bintang dalam

bertumbuh dan bereproduksi. Kebutuhan pakan ikan air laut berbeda dengan kebutuhan pakan ikan air tawar. Pakan ikan air laut membutuhkan protein dan lemak yang tinggi bila dibandingkan dengan kebutuhan pakan ikan air tawar. Ikan air laut membutuhkan sekitar 45-55 % protein (Tessalonika dkk., 2019).

2.2 Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman tropis yang dikenal sebagai sumber pangan dan obat tradisional. Tanaman ini berasal dari kawasan Himalaya dan India, kemudian menyebar ke berbagai wilayah termasuk Afrika dan Asia Barat. Di Indonesia, kelor dikenal sebagai "pohon kehidupan" karena seluruh bagian tanamannya memiliki manfaat luar biasa, termasuk daun yang kaya akan nutrisi seperti karbohidrat, protein, lemak, mineral, dan vitamin (Apriantini dkk., 2022). Daun kelor kering memiliki kandungan asam amino esensial yang tinggi, seperti metionin (0,37%), lisin (1,32%), leusin (1,95%), dan isoleusin (0,825 %).

2.2.1 Klasifikasi Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Daun kelor (*Moringa oleifera*) diklasifikasikan sebagai berikut (Raja dkk., 2017).

Kerajaan : Tumbuhan
 Divisi : Spermatophyta
 Sub divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledone
 Sub kelas : Dalypetales
 Ordo : Rhoadales (Brassicales)
 Famili : Moringaceae
 Marga : *Moringa*
 Spesies : *Moringa oleifera*

Tanaman kelor merupakan pohon dengan jenis kayu lunak berdiameter 30 cm, dengan ketinggian mencapai 12 meter. Daun tanaman kelor memiliki karakteristik bersirip tak sempurna, kecil, berbentuk telur,

sebesar ujung jari. Panjang daun kelor 1-3 cm, lebar 4 mm sampai 1 cm, ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, tepi daun rata. Kulit akar beraroma tajam serta pedas, bagian dalam berwarna kuning pucat, bergaris halus, terang dan melintang. Akar tidak keras, bentuk tidak beraturan, permukaan luar licin, permukaan dalam berserabut, bagian kayu berwarna coklat muda, atau krem berserabut (Marhaeni, 2021). Tanaman kelor dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

2.2.2 Manfaat Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Pertumbuhan Ikan

Tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya baik untuk bidang pakan dan kesehatan yaitu daun kelor, Daun kelor (*Moringa oleifera*) mempunyai nutrisi yang besar dalam laju pertumbuhan ikan. Berikut beberapa hasil peneliti sebelumnya mengenai pengaruh ekstrak daun kelor yang dapat berpotensi meningkatkan laju pertumbuhan Ikan.

1) Kandungan Nutrisi Daun Kelor

Menurut Pradana dkk. (2019) Kelor mengandung banyak nutrisi penting terlebih lagi dalam jumlah yang tinggi. Ekstrak air daun kelor memiliki kandungan senyawa aktif alkaloid, saponin, tanin, fenol, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida (Hamsinah dkk., 2022).

Sebelum dijadikan ekstrak daun kelor kering memiliki kandungan protein mencapai 28,44%, lemak 2,74%, karbohidrat 57,01%, serat 12,63%; dan kalsium 1600-2200mg. Pada daun kelor kering, kandungan kalsium lebih tinggi yaitu sejumlah 1600-2200mg dari

daun basah yaitu sejumlah 350-550mg, dengan demikian banyak disediakan dalam bentuk ekstrak (Berawi, 2022). Komponen gizi yang terdapat pada daun kelor ada pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kandungan gizi daun kelor segar dan kering

Komponen gizi	Daun segar	Daun kering
Kadar air (%)	94.01	4.09
Protein (%)	22.7	28.44
Lemak (%)	4.65	2.74
Kadar abu (%)	-	7.95
Karbohidrat (%)	51.66	57.01
Serat (%)	7.92	12.63
Kalsium (%)	350-550	1600-2200
Energi (Kcal/100g)	-	307.30

Sumber: Marhaeni (2021)

Protein memiliki peranan penting dalam menunjang pertumbuhan ikan seperti menjadi sumber energi utama pertumbuhannya, karena adanya asam amino esensial dan non-esensial. Lemak juga berfungsi sebagai sumber energi bagi pertumbuhan ikan, kadar lemak yang optimal untuk pertumbuhan ikan umumnya berkisar antara 4-18%. Karbohidrat sebagaimana lemak dan protein, juga berperan sebagai sumber energi dan umumnya didapatkan dari tumbuh-tumbuhan. (Al Gazali dkk., 2024).

2) Efisiensi Nutrisi

Efisiensi nutrisi pakan ikan yang telah diformulasikan dengan daun kelor memiliki kualitas yang sama baiknya. Silase daun kelor dapat meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi nutrisi ikan, hal tersebut dapat terjadi karena daun kelor memiliki sumber protein, dan meningkatkan kualitas pakan ikan secara keseluruhan (Akbarurrasyid dkk., 2023).

3) Penambahan Nutrisi Pada Pakan

Dalam penelitian ini, daun kelor berfungsi sebagai penambahan nutrisi pakan komersil ikan dengan porsi 25% dan 50%. Daun kelor sebagai campuran pakan ikan yang telah terfermetasi dengan porsi 25% menghasilkan laju pertumbuhan ikan yang lebih tinggi dibandingkan porsi 50% (Hijir dkk., 2020). Selain menghasilkan pertumbuhan ikan yang baik, daun kelor juga berpotensi dalam mengurangi ketergantungan akan bahan baku impor dalam pakan ikan. Pakan yang dibuat mandiri juga sebagai upaya mengembangkan bahan baku lokal untuk menjadi peluang bisnis yang menjanjikan.

4) Keamanan Pakan

Sistem keamanan pakan dalam proses pembuatannya harus sesuai kadar yang dibutuhkan ikan dan kandungan nutrisi bagi tubuh ikan harus dipantau kelayakannya. Keamanan pakan yang dirancang untuk mengedalikan dan mendeteksi bahaya yang berpeluang mengkontaminasi produk pakan. Pakan ikan buatan dirumuskan sebagai Upaya meningkatkan jaminan mutu dan keamanan pangan. Semua varian pakan yang diuji harus melewati proses pembuatan yang efisien dan takaran yang pas bagi tubuh ikan, sehingga tidak akan terjadi sifat atau bahan yang berbahaya bagi tubuh ikan, kemudian pakan aman untuk digunakan dalam budidaya ikan (Word & Adipu, 2023)

2.3 Kualitas Air

Kualitas air merupakan suatu uji mutu air yang diperlukan dalam proses pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya perairan. Dengan adanya sifat air dan kandungan makhluk hidup, komponen lain di dalam air merupakan hal yang mencakup kualitas air. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter lingkungan, yaitu parameter fisika, kimia, dan biologi (Yusal & Hasyim, 2022).

Parameter pada kualitas air meliputi parameter kimia (pH, oksigen terlarut, BOD, kadar logam dan lainnya), parameter fisika (kekeruhan, padatan terlarut, suhu dan lainnya) dan parameter biologi (bakteri, plankton dan lainnya). Proses proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh ikan yang berperan penting dalam produktivitas dan kelangsungan hidup dipengaruhi oleh berbagai faktor fisik kualitas air. Beberapa faktor fisik yang menjadi parameter kualitas air dalam budidaya ikan diantaranya suhu, pH (*power of Hydrogen*), DO (*Dissolve Oxygen*), dan salinitas (Aziz & Barades, 2021).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian akan dilakukan dalam kurun waktu 2 bulan, pada bulan Mei 2025 - Juni 2025, Di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung dan Lab Botani Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Erlenmeyer, batang pengaduk, corong kaca, *beaker glass*, blender, kertas saring, oven, pengayak 60 mesh, penggaris, alat tulis, wadah pakan, bak kontainer, kamera digital, pH meter digital, *thermometer*, *software microsoft excel*, refraktometer, dan *rotary evaporator*.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun kelor, ekstrak daun kelor (5%, 7,5%, dan 10%), benih ikan bawal bintang 120 ekor berukuran 3-5 cm, etanol 96%, aquades, bubuk progol, pakan ikan komersil.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mencapai tujuan yang diperlukan secara efisien. Penelitian ini dapat dilakukan secara eksperimental, dengan mengeksplorasi dampak beberapa perlakuan yang bertujuan untuk menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya, dan sebab akibat antara beberapa faktor. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4

perlakuan ekstrak daun kelor dan setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Setiap 1 wadah perlakuan menggunakan 10 ekor benih ikan bawal bintang dengan ukuran 3-5 cm, total wadah yang digunakan 12 kontainer, sehingga total ikan yang digunakan yaitu 120 ekor. Berikut susunan perlakuannya adalah sebagai berikut:

Perlakuan 0 Pakan Komersil 100% (Kontrol)

Perlakuan 1 Pakan komersil 100% + 5% ekstrak etanol daun kelor (50 g)

Perlakuan 2 Pakan komersil 100% + 7,5% ekstrak etanol daun kelor (75 g)

Perlakuan 3 Pakan komersil 100% + 10% ekstrak etanol daun kelor (100 g)

3.3.1 Persiapan Sampel Daun Kelor

Daun kelor yang baru dipetik dapat langsung dibersihkan dari kotoran yang menempel dengan air mengalir sampai benar-benar bersih.

Kemudian dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari selama 1-2 hari (20 jam) sekitar 30 °C. Pengeringan dapat juga dengan oven sampai benar-benar kering, pada suhu 40 °C selama 16 jam. Daun kelor yang telah kering (*simplisia*) kemudian dihaluskan menjadi serbuk dengan menggunakan blender, lalu di ayak dengan alat pengayak 60 mesh, untuk mendapatkan sampel serbuk kelor yang benar-benar halus, kemudian serbuk halus daun kelor diletakkan kedalam wadah yang tertutup (Susanty dkk., 2019).

3.3.2 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

Membuat ekstrak daun kelor diperlukan 3 kg daun kelor yang telah menjadi serbuk halus, lalu ditimbang 200 g simplisia halus daun kelor untuk dilakukan pembuatan ekstrak etanol daun kelor dengan metode maserasi. Maserasi merupakan proses pengekstrakan simplisia dengan cara merendam dalam cairan penyaring. Kemudian dilarutkan dengan pelarut etanol 96% kedalam bejana maserasi sebanyak 1000 mL dengan perbandingan 1:5. (200 g bubuk kelor + cairan etanol hingga mencapai 1000 mL), kemudian ditutup rapat dengan plastik warp dan tutup dengan plastik hitam agar terhindar dari cahaya matahari langsung

selama 3×24 jam, dan dengan dilakukan pengadukan setiap hari nya untuk mendapatkan hasil berupa larutan ekstrak daun kelor (Pratama, 2017). Setelah itu dilakukan penyaringan untuk memisahkan hasil akhir yang berupa residu dan maseratnya dengan menggunakan kertas saring Whatman No.1. Setelah proses maserasi, maserat daun kelor dievaporasi pada suhu 40 °C menggunakan *rotary evaporator* vakum putar merk Buchi dengan tekanan 0,12 mbar, hingga diperoleh ekstrak kental. Proses evaporasi berlangsung selama 30 menit, tergantung pada jumlah sampel yang digunakan. Kemudian didapati ekstrak daun kelor kental 675 g, lalu dimasukkan kedalam botol dan disimpan dilemari pendingin (Susanty dkk., 2019).

3.3.3 Persiapan Pakan Komersil

Pakan ikan yang digunakan dalam proses penelitian menggunakan pakan komersil yang sering digunakan dalam pembudidayaan ikan yaitu berupa pelet. Pakan komersil pelet yang digunakan merk “Megami GR 01” berukuran (1,4-1,9 MM) sesuai dengan bukaan mulut ikan bawal bintang. Pakan GR-1 mempunyai kandungan protein sebesar 48%, berbentuk butiran pelet yang tidak cepat tenggelam, sehingga proses pertumbuhan benih ikan bawal bintang jadi lebih efisien. Pakan pelet ikan didapatkan dari Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung.

3.3.4 Persiapan Pakan Uji

Ekstrak etanol daun kelor kental yang telah dibuat dan pakan komersil ditimbang menyesuaikan perlakuan yang akan dilakukan, lalu ekstrak etanol daun kelor dicampurkn dengan larutan aquades dan progol secukupnya, dan dihomogenkan hingga ekstrak larut. Dalam penelitian ini pada setiap perlakuan terdapat beberapa konsentrasi ekstrak daun kelor yaitu 5%, 7,5%, dan 10%. Ekstrak yang telah larut dimasukkan kedalam botol semprot. Kemudian pakan komersil disemprotkan dengan ekstrak daun kelor secara merata, hingga permukaan pakan basah. Selanjutnya proses penjemuran pakan uji dilakukan tidak

langsung dibawah sinar matahari hingga kering, lalu dimasukkan kedalam toples. Proses pemberian pakan ikan dilakukan secara *Ad Libitum* atau pemberian pakan hingga kenyang secara langsung ke media pemeliharaan secara bertahap hingga pakan termakan habis. Metode pemberian pakan ini dilakukan agar ikan mendapatkan makan yang cukup, karena ikan bawal bintang merupakan ikan yang aktivitasnya cukup cepat, maka dari itu kebutuhan energi ikan akan cepat habis jika tidak diberikan pakan hingga kenyang. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari pada pagi hari pukul 06.00 WIB, dan sore hari pada pukul 18.00 WIB. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari, sebab ikan bawal bintang yang cenderung aktif mencari makan pada saat fajar dan senja, serta pemberian pakan yang dilakukan secara terus menerus hingga kenyang membuat frekuensi pemberian pakan hanya dilakukan pada saat pagi dan sore hari saja (Putro dkk., 2017).

3.3.5 Persiapan Wadah/Bak Pengujian

Dalam proses pemeliharaan ikan uji, wadah penempatan ikan uji ini dengan menggunakan 1 bak beton yang kemudian diletakkan 12 bak kontainer. Penggunaan bak beton serta bak kontainer akan lebih efektif dalam proses penelitian karena akan memudahkan pengamatan pada perlakuan yang berbeda terhadap ikan uji, sehingga hasil akan lebih efisien dan penelitian menjadi efektif.

3.3.6 Persiapan Ikan Uji

Benih ikan bawal bintang yang digunakan sebagai hewan uji, diperoleh dari kegiatan pemeliharaan di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Ikan yang digunakan sebanyak 120 ekor dengan ukuran lebih kurang 3-5 cm dan berat 2-3 g.

3.3.7 Penebaran Ikan Uji

Proses tebar benih ikan menyesuaikan padat tebar berdasarkan wadah yang digunakan. Wadah yang digunakan yaitu 1 bak beton dan diletakkan kontainer dalam bak sebagai pemisah ikan untuk

memudahkan proses pengamatan yang menggunakan presetase pakan berbeda. Sebanyak 10 ekor ikan bawal bintang akan dimasukkan dalam tiap satu wadah. Ukuran pengisian air media berdasarkan padatan ikan yang akan akan diuji, jika satu ekor ikan butuh satu liter air, maka seluruh ikan bawal bintang yang berjumlah 10 ekor/wadah membutuhkan 10liter air (Azhari & Tomaso, 2018). Dalam menghindari stres pada saat penebaran benih, maka dapat dilakukan proses aklimatisasi untuk menyesuaikan suhu tubuh benih ikan pada lingkungan baru, dan dapat dilakukan pada waktu sore hari pukul 16.00 WIB, karena pada sore hari suhu air tidak terlalu panas, sehingga ikan tidak akan stres saat di pindahkan. Aklimatisasi dilakukan untuk mempersiapkan kondisi ikan lebih optimal dalam aktivitas berikutnya di lingkungan baru seperti ikan bawal bintang akan mencari makan dengan sangat aktif setelah proses penyesuaian diri (Ariano dkk., 2018).

3.3.8 Manajemen Kualitas Air

Proses pemeliharaan ikan perlu memantau kualitas air saat berlangsung penelitian, untuk itu dilakukan pergantian air media pemeliharaan atau dapat juga dengan menggunakan sistem air mengalir dan penyiponan. Penyiponan yaitu proses pembersihan kotoran hasil sisa makanan dalam pemeliharaan menggunakan selang air hingga bersih dan mengganti dengan air yang baru. Penyiponan media tumbuh dilakukan setiap hari. Biasanya penyiponan dilakukan pada pagi hari sebelum ikan diberi pakan (Trianzah & Adi, 2023).

3.3.9 Teknik Pengambilan Data

Pengukuran laju pertumbuhan ikan bawal bintang dilaksanakan setiap 7 hari sekali, untuk mendapatkan hasil yang efektif. Pengukuran dilakukan bertujuan untuk mengetahui pertambahan ukuran panjang dan berat ikan yang telah dilakukan pengujian penambahan ekstrak daun kelor selama pemeliharaan berlangsung.

1) Perhitungan Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang menurut Wijaya dkk., (2018) dapat dihitung menggunakan rumus adapun beberapa parameter pengamatan selama penelitian yaitu sebagai berikut

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan:

L = Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)

L_t = Panjang rata-rata akhir pemeliharaan (cm)

L_o = Panjang rata-rata awal pemeliharaan (cm)

2) Perhitungan Pertumbuhan Berat Mutlak

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan Berat Mutlak (g)

W_t = Berat rata-rata akhir pemeliharaan (g)

W_o = Berat rata-rata awal pemeliharaan (g)

3) Feed *Conversion Ratio* (FCR)

FCR dapat dihitung menggunakan rumus (Santika dkk., 2021) sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_o}$$

Keterangan:

W_o = Biomassa ikan uji saat awal penebaran (g)

W_t = Biomassa ikan uji saat akhir penebaran (g)

F = Total jumlah pakan yang diberikan (g)

4) *Specific Growth Rate* (SGR)

Perhitungan pertumbuhan spesifik diukur dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Jaya dkk., (2013), sebagai berikut:

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_o)}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR = Laju Pertumbuhan Spesifik (%)

Wt = Berat tubuh rata-rata akhir pemeliharaan (g).
 Wo = Berat tubuh rata-rata awal pemeliharaan (g)
 t = Lama waktu pemeliharaan (hari).

5) *Survival Rate* (SR)

Perhitungan tingkat keberlangsungan hidup ikan (*Survival rate*) dihitung dengan cara membandingkan jumlah ikan pada akhir penelitian dengan jumlah ikan yang ditebar pada awal penelitian. Presentase kelangsungan hidup ikan dapat dihitung dengan rumus effendie (2002):

$$SR: \left[\frac{N_t}{N_o} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup (%)
 Nt = Jumlah ikan akhir (ekor)
 No = Jumlah ikan awal (ekor)

3.3.10 Parameter Kualitas Air

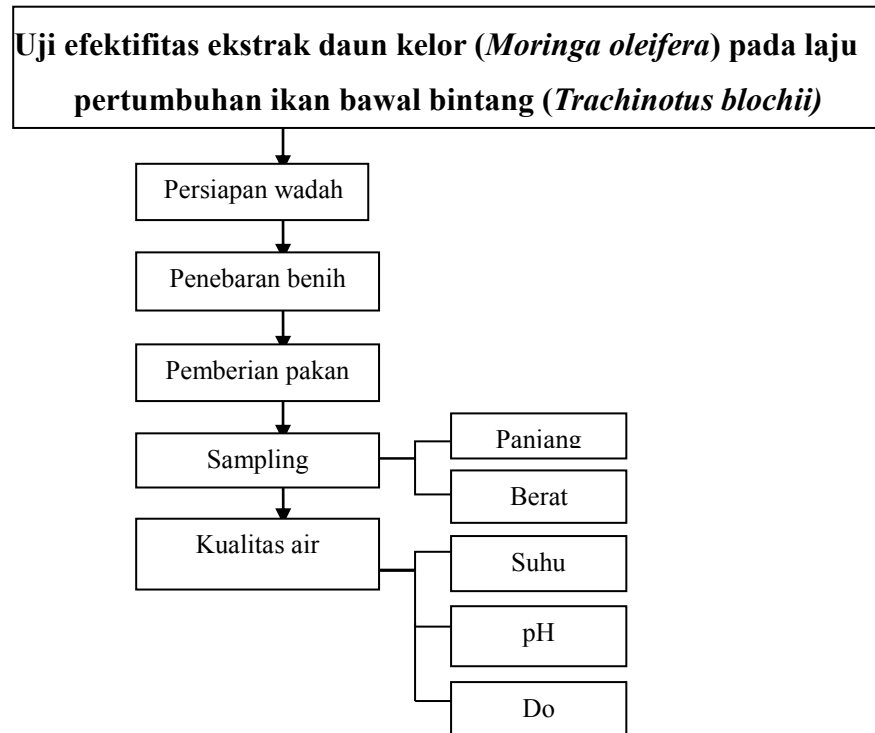
Parameter kualitas air diukur setiap 7 hari sekali. Parameter kualitas air dalam budidaya ikan sangat penting untuk menciptakan lingkungan hidup yang mendukung kenyamanan ikan di kolam serta sesuai dengan kebutuhan ikan. Adapun parameter yang diukur pada penelitian pertumbuhan ikan bawal bintang ini meliputi suhu, pH, Do, dan salinitas. (Cintia dkk., 2023).

3.3.11 Analisis Data

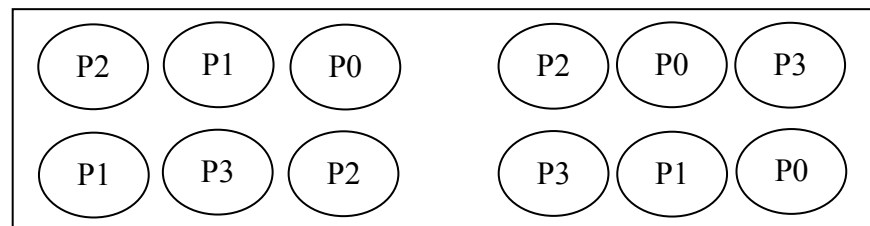
Data yang diperoleh akan langsung diuji dengan parameter berat ikan (W), Panjang ikan (L), *Specific Growth Rate* (SGR), *Survival Rate* (SR), *Feed Conversion Ratio* (FCR), serta kualitas air meliputi suhu, pH, salinitas dan Do. Kemudian data dianalisis dengan menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%, apabila hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut Tukey untuk

mengetahui perlakuan terbaik. Semua data dianalisis menggunakan SPSS versi 26.

3.3.12 Diagram Alir



Gambar 3. Diagram Alir Pelaksanaan Pengujian Pertumbuhan Bawal Bintang



Gambar 4. Denah RAL Pengamatan

V. KESIMPULAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disimpulkan sebagai berikut.

1. Pemberian pakan yang dicampur ekstrak etanol daun kelor meningkatkan pertumbuhan benih bawal bintang.
2. Konsetrasi ekstrak etanol daun kelor yang memberikan hasil pertumbuhan terbaik terdapat pada perlakuan P3 10%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu diperlukan uji proksimat pada pakan ikan yang telah ditambahkan ekstrak kelor, guna menganalisis kandungan nutrisi pada sampel, seperti protein, karbohidrat, lemak, serta kadar air.

DAFTAR PUSTAKA

- Adekayasa, Y., Waspodo, S., & Marzuki, M. 2015. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bawal Bintang *Trachinotus blochii*. *Jurnal Perikanan Unram*, 7(2), 44-51.
- Al Gazali, M. H., Zaeni, A., & La Ode Rasidun, R. E. 2024. Potensi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Bahan Substitusi Pakan Ikan Komersial untuk Aplikasi Nutrisi Bagi Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*). *Journal of Agriculture Engineering and Applied Technology*, Vol. 1(1) Hlm. 47-54.
- Akbarurrasyid, M., Prajayati, V. T. F., Sofian, A., Sudinno, D., Prama, E. A., Astiyani, W. P., & Kristiana, I. 2023. Pemanfaatan Silase Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dalam Formulasi Pakan Terhadap Efisiensi Nutrien Dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Unram*, 13(2), 587-598.
- Anti, U. T., Santoso, L., 7 utomo, D. S. C. 2018. Pengaruh suplementasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Pada Pakan terhadap performa Pertumbuhan Ikan Gurami (*Oshpronemus gourami*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 2(2), 22-31.
- Apriantini, A., R. G. Putra, & T. Suryati. 2022. Review: Aplikasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) pada berbagai produk olahan daging. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 10(105):132–143.
- Arianto, R. M., Fitri, A. D. P., & Jayanto, B. B. 2018. Pengaruh Aklimatisasi Kadar Garam Terhadap Nilai Kematian Dan Respon Pergerakan Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*) Untuk Umpan Hidup Ikan Cakalang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 7(2), 43-51.

- Ashari, S. A., Rusliadi, R., & Putra, I. 2015. *Growth and survival silver pompano (Trachinotus blochii, Lacepede) with different stocking density are maintained in floating net chages* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Azima, M. F. 2023. Teknik Pembesaran Ikan Bawal Bintang (*Trichinotus blochii*). *South East Asian Aquaculture* 1.1 Hlm:16-23.
- Aziz, R., & Barades, E. 2021. Adaptation of tilapia juvenile (*Oreochromis niloticus*) On Different Salinity Increases. *Jurnal Perikanan Unram*, 11(2), 251-258.
- Azhari, D., & Tomaso, A. M. 2018. Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dibudidayakan Dengan System Akuaponik. *Akuatika Indonesia*, 3(2), 84-90.
- Berawi, K. N. 2022. Literature review: Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Makanan Sehat Pelengkap Nutrisi 1000 Hari Pertama Kehidupan. *Jurnal Kesehatan*, Vol. 13(2), Hlm. 398-407.
- Boyd, C. E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Alabama: Birmingham Publishing Co
- Cintia, V., Syarif, A. F., & Robin, R. 2023. Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan Dan Tingkat Konsumsi Oksigen Ikan Seluang (*Brevibora Dorsiocellata*) Di Wadah Budidaya Pada Tahap Awal Domestikasi. *Journal Of Aquatropica Asia*, 8(1), 24-32.
- Dawolo, AJ, Lase, RC, Waruwu, JC, Gea, R., Harefa, SV, & Zai, S. 2025. Analisis Pertumbuhan Dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kembung (*Restrelliger*) Untuk Mendukung Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan. *Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan*, 3(91), 89-100.
- Destian, E., Hartono, D.P., Febriani, D., Barases, P.W.E., dan Aziz, R. 2016. Pendederan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) di Kolam Tepal. Program Studi Budidaya Perikanan, Jurusan Peternakan Politeknik Negeri Lampung.
- Dhewantara, Y. L., & Nainggolan, A. 2024. Penambahan Tepung Daun Kelor Pada Pakan Komersil Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 9(2), 109-121.
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Elabd, H., E. Soror, A. El Asely, E.A.A El-Gawad, dan A.A. Abbass. 2019. Dietary

- Supplementation of Moringa Leaf Meal for Nile Tilapia *Oreochromis niloticus*: Effect on Growth and Stress Indices. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 45: 265–271.
- Fitria, A.S. 2012. Analisis Kelulushidupan dan Pertumbuhan Beih Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) F5 D30-D70 Pada Berbagai Salinitas. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1):1-17.
- Froese, R. & D. Pauly. Editor, 2023. Pangkalan Ikan. Publikasi Elektronik World Wide Web. WWW.fishbase.org, versi (10/2024).
- Hamsinah, H., Suhaenah, A., Effendy, N., Aminah, A., & Fatwa, I. 2022. Pembuatan Teh Seduh Herbal Dari Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Peningkat Imunitas Tubuh Di SMAN 13 Maros Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros. Dikmas: *Jurnal Pendidikan Masyarakat dan Pengabdian*, 2(1), 103-110.
- Hardjana, F. M., Widowati, L. L., Desrina, D., & Helmi, M. 2024. Estimasi Zona Potensial untuk Budidaya Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) Lepas Pantai Menggunakan SIG di Perairan Pulau Menjangan Besar, Kepulauan Karimunjawa. *Indonesian Journal of Oceanography*, 6(1), 49-56.
- Haryanto, P., & Ariyati, R. W. 2014. Pengaruh Dosis Pemberian Pakan Buatan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Juvenil Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 58-66.
- Hasanah, F. T., 2020. Karakteristik Wilayah Darat Dan Perairan Di Indonesia. *Jurnal Geografi*, 20(13), 1-6.
- Hijir, M., Sutarno., & Kartini, I., 2020. Pemanfaatan Daun kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Sumber Nutrisi Pakan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp). Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Jaya, B., Agustriani, F., & Isnaini. 2013. Laju Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) dengan Pemberian Pakan yang Berbeda. *Journal Maspari*, 5(1), 63.
- Karimah, U., & Samidjan, I. 2018. Performa pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*) yang diberi jumlah pakan yang berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7(1), 128-135.
- Linayati, L., Mardiana, TY, Ardana, A., & Syakirin, MB. 2024. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Mangrove *avicennia marina* Pada Pakan

- Tehadap Laju Pertumbuhan Dan Tingkat Pemanfaatan Pakan Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Unram*, 14(1), 190-202.
- Marhaeni, L. S. 2021. Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Sumber Pangan Fungsional dan Antioksidan. *AGRISIA-Jurnal-Ilmu-Ilmu Pertanian*, Vol.13 (2)
- Maslang, Andi AM, Sahabuddin. 2018. Substitusi Pakan Tepung Daun Kelor Terhadap Prtumbuhan Sintasan Dan Konversi Pakan Benih Ikan. *J. Galung Trop*. 7(2): 132-138.
- Nainggolan, T. N., Harpeni, E., & Santoso, L. 2021. Respon imun non-spesifik dan performa pertumbuhan lele *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) yang diberi pakan dengan suplementasi tepung daun kelor *Moringa oleifera* (Lamk, 1785). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 26(2), 102-114.
- Oktaria, L., Yusanti, I. A., Sofian, S., & Liuhartana, R. 2022. Efektifitas Ekstrk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Mortalitas Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 17(2), 115-119,
- Pirmansyah, P., Novita, M. Z., & Supendi, A. 2024. Efektivitas Pencampuran Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) yang Difermentasi Menggunakan *Aspergillus Niger* pada Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Manfish: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Peternakan*, 2(2), 154-165.
- Pradana, D. L. C., Revina, R., & Rifkia, V. 2019. Pelatihan Pembuatan Teh Daun Kelor Sebagai Antioksidan dan Pencegah Diabetes Bagi Masyarakat Kampung Utan Depok. *Jurnal Keberlanjutan Program Pemberdayaan Masyarakat Era Revolusi Industri 4.0. Fakultas Kedokteran. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta*. Jakarta.
- Pratama, P. 2017. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), pp. 464 473.
- Proverawati, A., & Nuriya, N. 2021. Seduhan daun kelor (*Moringa oliefera*) untuk meningkatkan imunitas tubuh: Mini Review. *Journal of Bionursing*, 3(3), 207-213.
- Putro, H. D., Triono, E., & Purnomo, B., 2017. Pemeliharaan Benih. *Juknis Budidaya Laut No. 24. Pembenihan Bawal Bintang (Trachinotus blochii)*.

- Raja, R. R., M., Sreenivasulu, S., Vaishnavi, D. M., Navyasri, G., Samatha, S., & Geethalakshmi. 2017. Overview an Moringa oleifera. Research and Analysis *Journal of Applied Research*. 2(9): 620–624.
- Rasdi., Muslimin, I., Nurfadilah., Kalsum, U., Kombinasi Tepung Daun Kelor Dalam Pakan Terhadap Kecernaan Pakan, Ketahanan Stress, Pertumbuhan dan Sintasan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Intek Akuakultur*, 7(2): 29-43.
- Santika, L., Diniarti, N., & Astriana, BH., 2021. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Kelautan: Jurnal Sains dan Teknologi Kelautan Indonesia*, 13(1), 48-57.
- Saputra, S., Minjoyo, H., & Firdaus, M., 2017. Biologi Bawal Bintang. *Juknis Budidaya Laut*, No. 24. Pembenihan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*).
- Susanty, S., Yudistirani, S. A., & Islam, M. B. 2019. Metode Ekstraksi Untuk Perolehan Kandungan Flavonoid Tertinggi Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam*). *Jurnal Konversi*, 8(2), 6
- Tessalonika, S., Putra, W. K. A., & Miranti, S. 2019. Efisiensi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) Dengan Penambahan Enzim Fitase. *Jurnal Intek Akuakultur*, 3(2), 1-10.
- Trianzah, R., & Adi, C. P. 2023. Analisis Usaha Pembenihan Kerapu Cantang (*Epinephelus Fuscoguttatus X Epinephelus Lanceolatus*) Di Ud. Garuda Laut, Situbondo Jawa Timur. *Knowledge: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*, 3(4), 329-339.
- Wang, Z., Pu, D., Zheng, J., Li, P., Lu, H., Wei, X., Li, M., Li D., Gao L., 2023. Hypoxia-induced Physiological Responses in Fish: From Organism to Tissue to Molecular Levels. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 267, 115609.
- Wijaya, A., Damayanti, A. A., & Astriana, B. H. 2018. Pertumbuhan dan efisiensi pakan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) yang dipuasakan secara periodik. *Jurnal Perikanan Unram*, 8(1), 1-7.
- Word, L. E., & Adipu. Y., 2023. Kualitas Pakan Pelet ikan Dari Limbah Ternak. *Gorontalo Fisheries Journal*, 6(1), 1-9.

- Yulius, A., Aisyah, J. Prihantono, & Gunawan, D. 2018. Kajian Kualitas Perairan Untuk Budi Daya Laut Ikan Kerapu di teluk Saleh, Kabupaten Dompu. *Jurnal Segara*, 14(1), 57-68.
- Yusal, M. S., & Hasyim, A. 2022. Kajian Kualitas Air Berdasarkan Keanekaragaman Meiofauna dan Parameter Fisika-Kimia di Pesisir Losari, Makassar. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(1), 45-57.
- Yustiani, Y. 2019. Efektivitas Vaksin Bivalen *Vibrio parahaemolyticus* dan *V. vulnificus* yang Diberikan secara Enkapsulasi sebagai Pencegahan Vibriosis pada Bawal Bintang *Trachinotus blochii*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.