

Penambahan Kombinasi Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Tepung *Kappaphycus alvarezii* pada Pakan Komersil Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Addition of Combination of Ethanol Extract and Ethyl Acetate of *Kappaphycus alvarezii* Flour to Commercial Feed for Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Baiq Areta Metamelya¹, Salnida Yuniarti Lumbessy^{1*} dan Zaenal Abidin¹

¹ Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Jl. Pendidikan No, 37 Mataram, Nusa Tenggara Barat

*Corresponding author: salnidayuniarti@unram.ac.id

Received : 29 Februari 2024 / Accepted : 26 April 2025 / Published: 30 April 2025

Abstrak

Rumput laut diketahui memiliki kandungan senyawa bioaktif yang dapat berperan sebagai antioksidan dan imunostimulan bagi ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan kombinasi ekstrak etil asetat+etanol rumput laut *K. alvarezii* pada pakan komersil terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*). Penelitian dilaksanakan sejak Juni-Oktober 2023 di Laboratorium Universitas Mataram. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental terdiri dari 4 perlakuan penambahan ekstrak etil asetat+etanol *K. alvarezii* dengan perbandingan pelarut yang berbeda pada pakan, yaitu kontrol (P1), 1:3 (P2), 1:4 (P3), dan 1:5 (P4). Ekstraksi dilakukan dengan maserasi pada suhu ruang selama 30 jam kemudian dievaporasi. Selanjutnya ekstrak ditambahkan pada pakan dengan dosis 2g/kg pakan. Parameter yang diuji yakni panjang mutlak, berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pemanfaatan pakan, *feed conversion ratio*, *survival rate*, serta kualitas air. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji ANOVA serta uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol *K. alvarezii* 1:5 (P4) dapat meningkatkan berat mutlak, dan efisiensi pemanfaatan pakan yang lebih baik. Sementara perlakuan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol *K. alvarezii* 1:4 (P3) serta 1:5 (P4) memberikan kemampuan yang sama dalam meningkatkan LPS dan FCR ikan nila. Penambahan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol *K. alvarezii* 1:4 (P3) pada pakan komersil ikan nila merupakan perlakuan yang terbaik pada penelitian ini.

Kata kunci: ekstrak, *feed additive*, *K. alvarezii*, nila, pakan.

Abstract

Seaweed is known to contain bioactive compounds that can act as antioxidants and immunostimulants for fish. This study aims to determine the effect of adding a combination of ethyl acetate + ethanol extract of *K. alvarezii* seaweed to commercial feed on the growth and survival of tilapia (*O. niloticus*). The study was conducted from June to October 2023 at the Laboratory of the University of Mataram. The method used was an experimental method consisting of 4 treatments of adding ethyl acetate + ethanol extract of *K. alvarezii* with different solvent ratios in the feed, namely control (P1), 1: 3 (P2), 1: 4 (P3), and 1: 5 (P4). Extraction was carried out by maceration at room temperature for 30 hours then evaporated. Furthermore, the extract was added to the feed at a dose of 2g / kg of feed. The parameters tested were absolute length, absolute weight, specific growth rate, feed utilization efficiency, feed conversion ratio, survival rate, and water quality. The data obtained were analyzed using ANOVA test and Duncan's further test. The results showed that the combination treatment of ethyl acetate and ethanol extract of *K. alvarezii* 1:5 (P4) could increase absolute weight, and better feed utilization efficiency. Meanwhile, the combination treatment of ethyl acetate and ethanol extract of *K. alvarezii* 1:4 (P3) and 1:5 (P4) provided the same ability to increase LPS and FCR of tilapia. The addition of a combination of ethyl acetate and ethanol extract of *K. alvarezii* 1:4 (P3) to commercial feed of tilapia was the best treatment in this study.

Keywords: extract, feed additive, *K. alvarezii*, tilapia

PENDAHULUAN

Pemberian pakan yang berkualitas ketika melakukan budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat berpengaruh pada hasil budidaya, karena pakan yang berkualitas akan membuat hasil budidaya menjadi maksimal. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan ini adalah dengan pemberian *feed additive* (Madusari et al., 2022).

Feed additive merupakan suatu bahan tambahan atau suplemen yang ditambahkan ke pakan agar dapat meningkatkan efisiensi pakan serta meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan hewan (Sompie et al., 2023). Salah satu sumber *feed additive* dalam pakan ikan adalah ekstrak rumput laut. Rumput laut diketahui memiliki kandungan senyawa bioaktif yang dapat berperan sebagai antioksidan dan imunostimulan bagi ikan salah satunya ialah rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.

Rumput laut *K. alvarezii* atau *Eucheuma cottoni* ialah jenis rumput laut yang termasuk ke dalam golongan alga merah (*Rhodophyceae*). Menurut Mutamimah et al., (2022) *K. alvarezii* mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan saponin. Lebih lanjut Lalopua (2020)

menyatakan bahwa *K. alvarezii* memiliki senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai antioksidan yakni pigmen, asam askorbat, protein, dan karoten (Linayati et al., 2024; Handriatni et al., 2024).

Salah satu cara untuk mendapatkan senyawa bioaktif ialah dengan melakukan ekstraksi melalui metode maserasi. Menurut Amora dan Sukei (2013) metode maserasi termasuk salah satu metode ekstraksi yang relatif mudah untuk dilakukan, alat yang digunakan juga sederhana serta bisa mencegah kerusakan senyawa aktif. Prinsip metode ini ialah pelarut yang digunakan akan masuk ke dalam rongga sel sehingga zat aktif yang ada di rongga sel akan larut ke dalam pelarut (Wiraningtyas et al., 2020).

Beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rumput laut pada pakan ikan dapat meningkatkan pertumbuhan (Firdaus et al., 2024; Maharani et al., 2024). Penelitian oleh Setiyowati et al., (2022) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak *Sargassum ilicifolium* berpengaruh terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila. Selain itu, penelitian Purwaningsih (2018) yang menambahkan ekstrak rumput laut coklat *Padina* sp. ke dalam



pakan menunjukkan hasil yang berpengaruh, terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo. Purnama (2022) melakukan penelitian dengan menambahkan ekstrak *Gracilaria changii* ke dalam pakan ikan nila dan hasilnya penambahan ekstrak ini berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan, yaitu dari bulan Mei – Oktober 2023 bertempat di Laboratorium Kimia Dasar dan Laboratorium Kimia Analitik, Fakultas MIPA dan Laboratorium Nutrisi serta Laboratorium Produksi dan Reproduksi, Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dengan masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan sehingga total terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan yang diujicobakan adalah pengaruh pemberian kombinasi ekstrak etanol 96% + etil asetat tepung *K. alvarezii* dengan perbandingan pelarut yang berbeda yakni perlakuan kontrol tanpa penambahan ekstrak (P1), pakan dengan tambahan kombinasi ekstrak etil

asetat+etanol *K. alvarezii* 1:3 (P2), kombinasi ekstrak etil asetat+etanol *K. alvarezii* 1:4 (P3), serta kombinasi ekstrak etil asetat+etanol *K. alvarezii* 1:5 (P4).

Tahapan Penelitian

Rumput laut basah diangin-anginkan terlebih dahulu sampai kering, kemudian dihaluskan sampai berbentuk serbuk seperti tepung. Selanjutnya dilakukan proses maserasi tepung rumput laut sebanyak 400 g dimasukkan ke dalam erlenmeyer, dan ditambahkan pelarut berupa campuran etanol 96% dan etil asetat sebanyak masing-masing 50% dari jumlah total pelarut yang digunakan untuk tiap perlakuan. Perbandingan rumput laut dengan pelarut yang digunakan yakni 1:3;1:4; dan 1:5 sesuai perlakuannya. Maserasi dilakukan selama 30 jam pada suhu ruang yang mengacu pada penelitian Purba et al., (2019), dan setiap 5 jam sekali dilakukan pengadukan. Hasil maserasi selanjutnya disaring dengan kertas saring sampai didapatkan filtrat. Filtrat kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C (Podungge et al., 2018) hingga diperoleh ekstrak rumput laut.

Ekstrak yang diperoleh terlebih dulu diencerkan dengan aquades dan

disemprotkan pada pakan komersil hi pro vite 783 sebanyak 2g/kg pakan (Setiyowati et al., 2022). Selanjutnya pakan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.

Pakan uji yang telah kering diberikan sesuai perlakuannya pada benih ikan nila ukuran 4-5 cm dan berat 1,5-4 g yang dipelihara menggunakan kontainer 45 L selama 50 hari dengan padat tebar 10 ekor per kontainer. Selama pemeliharaan dilakukan pengukuran pertumbuhan dan kualitas air setiap 10 hari sekali, pengontrolan terhadap ikan yang mati serta penyiponan.

Parameter Uji

Parameter penelitian yang diuji diantaranya ialah panjang mutlak (Rijal et al., 2021), berat mutlak (Rijal et al., 2021), laju pertumbuhan spesifik (Ihsanudin et al., 2014), *feed conversion ratio* (Ihsanudin et al., 2014), efisiensi pemanfaatan pakan (Rijal et al., 2021), *survival rate* (Haryadi et al., 2015), dan kualitas air.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% dan nilai signifikan 5%, jika hasil

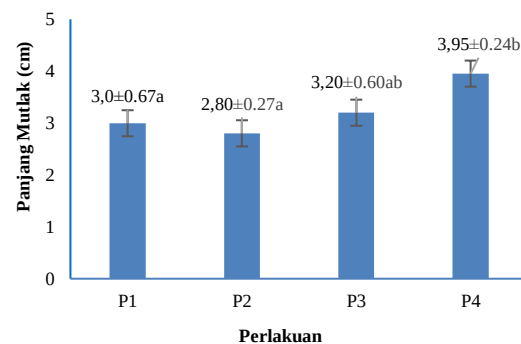
uji berbeda nyata, maka dilakuka uji lanjut Duncan

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Panjang Mutlak

Hasil pengukuran panjang mutlak ikan nila yang dipelihara selama 50 hari menunjukkan rata-rata panjang mutlak berkisar antara 2,80 cm - 3,95 cm (Gambar 1.)



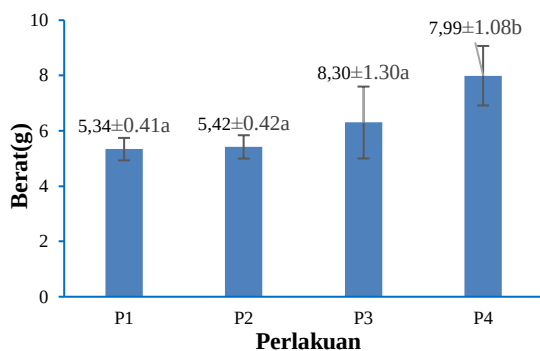
Gambar 1. Panjang Mutlak Ikan Nila (*O.niloticus*)

Hasil Uji Anova menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan pelarut kombinasi ekstrak etanol+etil asetat yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap panjang mutlak ikan nila.

Berat Mutlak

Hasil pengukuran berat mutlak ikan nila yang dipelihara selama 50 hari menunjukkan rata-rata berat mutlak berkisar antara 5,34 g – 7,99 g (Gambar 2.)



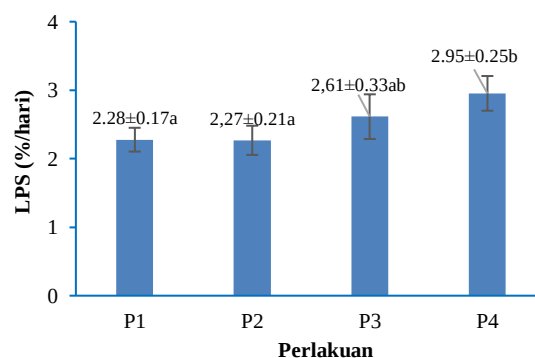


Gambar 2. Berat Mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*)

Hasil Uji Anova menunjukkan perlakuan kombinasi ekstrak etanol+etil asetat dengan perbandingan pelarut yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat mutlak ikan nila. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol dengan perbandingan pelarut 1:5 (P4) memberikan berat mutlak ikan nila yang tertinggi yaitu sebesar 7,99 g dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya.

Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasil perhitungan laju pertumbuhan spesifik ikan nila yang dipelihara selama 50 hari menunjukkan rata-rata laju pertumbuhan spesifik berkisar antara 2,27% - 2,95%/hari (Gambar 3.)



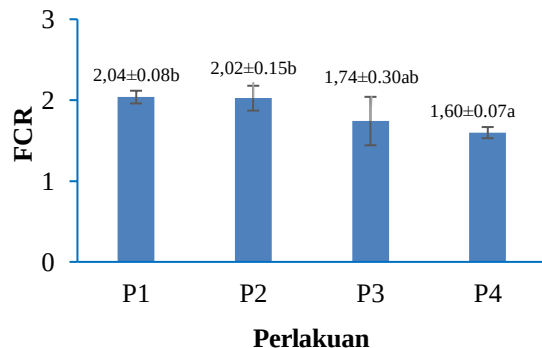
Gambar 3. Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Nila (*O. niloticus*)

Hasil Uji Anova menunjukkan perlakuan kombinasi ekstrak etanol+etil asetat dengan perbandingan pelarut yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila (Fahrurrozi *et al.*, 2023). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol dengan perbandingan pelarut 1:5 (P4) memberikan laju pertumbuhan spesifik ikan nila yang tertinggi yaitu sebesar 2,95%/hari dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P1) dan perlakuan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol dengan perbandingan pelarut 1:3 (P2), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol dengan perbandingan pelarut 1:4 (P3).

Feed Conversion Ratio

Hasil perhitungan *feed conversion ratio* ikan nila yang

dipelihara selama 50 hari menunjukkan rata-rata *feed conversion ratio* berkisar antara 1,60-2,04 (Gambar 4.)

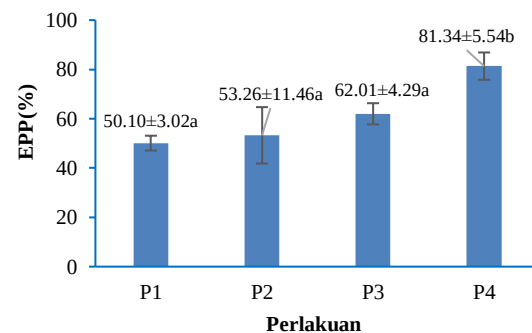


Gambar 4. *Feed Convetion Ratio* Ikan Nila (*O. niloticus*)

Hasil Uji Anova menunjukkan perlakuan kombinasi ekstrak etanol+etil asetat dengan perbandingan pelarut yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *feed conversion ratio* ikan nila (Ariadi *et al.*, 2023). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol dengan perbandingan pelarut 1:5 (P4) memberikan *feed conversion ratio* ikan nila yang terendah yaitu sebesar 1,60 dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P1) dan perlakuan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol dengan perbandingan pelarut 1:3 (P2), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol dengan perbandingan pelarut 1:4 (P3).

Efesiensi Pemanfaatan Pakan

Hasil perhitungan efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila yang dipelihara selama 50 hari menunjukkan rata-rata efisiensi pemanfaatan pakan berkisar antara 50,10%–81,34% (Gambar 5.)



Gambar 5. Efesiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Nila (*O. niloticus*)

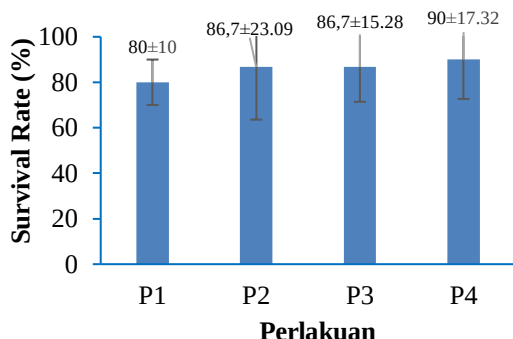
Hasil Uji Anova menunjukkan perlakuan kombinasi ekstrak etanol+etil asetat dengan perbandingan pelarut yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila (Ariadi *et al.*, 2023). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol dengan perbandingan pelarut 1:5 (P4) memberikan efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila yang yang tertinggi, yaitu sebesar 81,34% dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya.

Survival Rate

Hasil perhitungan efisiensi *survival rate* ikan nila yang dipelihara



selama 50 hari menunjukkan rata-rata *survival rate* berkisar antara 80%-90% (Gambar 6.)



Gambar 6. Survival Rate Ikan Nila (*O. niloticus*)

Hasil Uji Anova menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan pelarut kombinasi ekstrak etanol+etil asetat yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *survival rate* ikan nila.

Kualitas Air

Adapun hasil pengukuran kualitas air pada ikan nila selama 50 hari masa pemeliharaan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Air Pemeliharaan Selama 50 Hari.

Parameter	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Suhu (°C)	27,1-29,3	26,9-29,2	27,2-29,2	26,9-29,3
DO (mg/l)	5,8-7,7	5,7-7,9	6,1-7,4	6-7,5
pH	5,7-7,8	5,6-7,8	5,6-7,7	5,7-7,4

Amalia et al., (2018) : Suhu 25-30°C; Do >5 mg/l; pH 5-11

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua perlakuan penambahan

ekstrak *K. alvarezii* ke pakan ikan nila dengan perbandingan pelarut berbeda memberi hasil yang signifikan terhadap berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik (FCR), *feed conversion ratio* (FCR), serta efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), namun tidak signifikan terhadap panjang mutlak dan *survival rate* (SR) ikan nila.

Hasil analisa yang dilakukan menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kombinasi etil asetat+etanol *K. alvarezii* 1:5 (P4) memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan berat mutlak dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP). Sementara, penambahan ekstrak kombinasi etil asetat+etanol *K. alvarezii* 1:4 (P3) dan 1:5 (P4) memberikan kemampuan yang sama dalam meningkatkan laju pertumbuhan spesifik (LPS) dan *feed conversion ratio* (FCR) selama pemeliharaan.

Berdasarkan hasil analisa tersebut dapat terlihat bahwa semakin tinggi perbandingan pelarut ekstrak yang digunakan, maka pertumbuhan dan efisiensi pakan semakin baik. Hal ini diduga karena semakin tinggi jumlah pelarut yang digunakan maka senyawa bioaktif yang diperoleh juga semakin banyak. Hal ini sejalan dengan Yulianingtyas dan Kusmartono (2016) yang menyatakan bahwa semakin

banyak volume pelarut yang ditambahkan maka senyawa terekstrak yang didapatkan semakin banyak.

Rizaldy *et al.*, (2023) menyatakan bahwa *E. cottonii* atau *K. alvarezii* mengandung flavonoids seperti quercetin dan kaempferol (Ariadi *et al.*, 2024). Kandungan quercetin inilah yang dapat meningkatkan pertumbuhan ikan karena memiliki kemampuan untuk meningkatkan aktivitas enzim pencernaan sehingga sistem pencernaan ikan bisa mencerna nutrisi dalam pakan secara lebih maksimal. Menurut Zhai dan Liu (2014) pemberian quercetin pada ikan nila dapat meningkatkan aktivitas enzim protease dan lipase.

Berdasarkan literatur tersebut maka diduga bahwa peningkatan aktivitas enzim protease inilah yang dapat meningkatkan pertumbuhan karena enzim protease dapat memecah protein menjadi asam amino sehingga lebih mudah dicerna oleh ikan (Ariadi *et al.*, 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian Amalia *et al.*, (2013) bahwa enzim protease dapat menghidrolisis protein menjadi unsur sederhana seperti peptida dan asam amino, serta penelitian Nisrinah *et al.*, (2013) bahwa ikatan peptida dan asam amino lebih mudah dicerna daripada protein kompleks.

Lebih lanjut Sari *et al.*, (2018) menyatakan bahwa peningkatan aktivitas enzim protease akan meningkatkan hidrolisis kandungan protein dalam pakan menjadi asam amino sehingga mempercepat penyerapannya ke dalam tubuh agar dapat dimanfaatkan oleh ikan untuk meningkatkan laju pertumbuhan.

Dengan demikian maka ekstrak etil asetat+etanol tepung *K. alvarezii* yang diberikan pada pakan ikan nila selain dapat meningkatkan pertumbuhan, juga dapat meningkatkan aktivitas enzim pencernaan sehingga berpengaruh terhadap efisiensi dan pemanfaatan pakan ikan (Ariadi, 2023). Nisrinah *et al.*, (2013) menyatakan bahwa daya cerna yang tinggi akan meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan. Sementara Amalia *et al.*, (2013) menyatakan bahwa tingginya tingkat pencernaan akan berdampak pada tingginya efisiensi pemanfaatan pakan karena semakin besar tingkat kecernaan pakan menyebabkan semakin banyak nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh ikan.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa semakin tinggi perbandingan pelarut yang digunakan maka semakin baik nilai EPP ikan nila (Ariadi *et al.*, 2025). Nilai EPP yang lebih baik pada perlakuan penambahan

kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol 1:5 (P4) ini juga sejalan dengan nilai FCR pada perlakuan tersebut yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya, yaitu sebesar 1,6. Meningkatnya nilai efisiensi pakan akan menurunkan nilai FCR karena nilai efisiensi pakan berbanding terbalik dengan FCR. Menurut Sari *et al.*, (2018) semakin rendah FCR, maka efisiensi pakan akan semakin tinggi begitupun sebaliknya.

Sementara itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol *K. alvarezii* pada pakan tidak mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan nila yang dipelihara (Ariadi *et al.*, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol *K. alvarezii* pada pakan tidak membahayakan dan memberikan efek toksik pada perairan. Hal ini didukung oleh hasil pengukuran kualitas air selama masa pemeliharaan ikan yang masih berada pada kisaran normal atau optimum bagi kelangsungan hidup ikan nila (Tabel 1.).

Nilai suhu pada semua perlakuan berkisar antara 26,9-29,3°C yang mana menurut Amalia *et al.*, (2018) kisaran suhu untuk ikan nila bisa hidup berkisar antara 25-30°C. Selanjutnya, nilai pH

berkisar antara 5,6-7,8 dan nilai ini masih tergolong baik untuk ikan bisa hidup, sejalan dengan pernyataan Amalia *et al.*, (2018) bahwa agar ikan nila dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, kisaran nilai pH yang optimal ialah 5-11. Nilai DO selama masa pemeliharaan berkisar antara 5,7-7,9 mg/l dan nilai ini masih tergolong baik untuk ikan bisa hidup, menurut Amalia *et al.*, (2018) kandungan oksigen terlarut yang baik untuk ikan nila ialah >5 mg/l.

KESIMPULAN

Perlakuan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol tepung *K. alvarezii* 1:5 dapat meningkatkan berat mutlak dan efisiensi pemanfaatan pakan yang lebih baik. Sementara perlakuan kombinasi ekstrak etil asetat dan etanol tepung *K. alvarezii* 1:4 serta 1:5 memberikan kemampuan yang sama dalam meningkatkan laju pertumbuhan spesifik dan nilai feed conversion ratio ikan nila.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan PNBPD dengan sumber dana DIPA BLU Skema Penelitian Peningkatan Kapasitas Universitas Mataram Tahun Anggaran 2023 dengan nomor kontrak: 1629/UN18.L1/PP/2023

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Subandiyono, & Arini, E. 2013. Pengaruh Penggunaan Papain Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(1), 136-143.
- Amalia, R., Amrullah, & Suriati. 2018. Manajemen Pemberian Pakan Pada Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding Seminar Nasional 2018 Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. pp. 252-257.
- Amora, S.D., & Sukei. 2013. Ekstraksi Senyawa Antioksidan pada Nugget Rumput Laut Merah *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Sains dan Semi Pomits*, 2(2), 23-25.
- Ariadi, H., Soeprapto, H., Sulistiana, A. 2025. The Analysis Potential of Saline Tilapia (*Oreochromis niloticus*) as a Primary Commodity Candidate for Silvofishery Culture. *Agromix*, 16(1), 4944-4944.
- Ariadi, H., Musa, M., Mahmudi, M., & Hertika, A.M.S. 2025. The waste load and carrying capacity on intensive shrimp farming: A mini review. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 26(4), 323-333.
- Ariadi, H., Mujtahidah, T., Tartila, S.S.Q., Azril, M., Ayisi, C.L. 2024. Dynamic Modelling Analysis of *Vibrio* sp. and Plankton Abundance in Intensive Shrimp Pond. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 16(3), 449-463.
- Ariadi, H., Mardiana, T.Y., Linayati, Syakirin, M.B., Madusari, B.D., Soeprapto, H., & Wafi, A. 2023. Program Sekolah Lapang Budidaya Untuk Pembudidaya Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Di Wilayah Pesisir Kota Pekalongan. *As-Sidanah: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 479-490.
- Ariadi, H., Fahrurrozi, A., Sihombing, J.L., 2023. Tingkat dinamisasi kelimpahan bakteri *Vibrio* dan beban limbah organik pada budidaya udang pola intensif. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(1), 42-49.
- Ariadi, H., Fahrurrozi, A., Al Ramadhani, F.M. 2023. Outlook Silvofishery. Penerbit ADAB, Indramayu
- Ariadi, H. 2023. Buku Ajar Manajemen Kualitas Air. Penerbit ADAB, Indramayu.
- Fahrurrozi, A., Mardiana, T.Y., Ariadi, H. 2023. Pengaruh Perbedaan Persentase Kebutuhan Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Pada Benih Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 17(2), 101-113
- Firdaus, D.I., Sulistiana, A., Ariadi, H. 2024. Plankton community profile in silvofishery ponds. *BIO Web of Conferences*, 136, 01003.
- Handriatni, A., Ariadi, H., Al Ramadhani, F.M., Jazilah, S. 2024. Study Assessment of Soil and Water Quality Conditions on Barren Agricultural Lands in Tropical Regions. *Journal of Environmental & Earth Sciences*, 6(3), 176-185.
- Haryadi, D., Lumbessy, S. Y., & Abidin, Z. 2015. Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan, Tingkat Kelangsungan Hidup, Dan Konversi Pakan Benih Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Perikanan Unram*, 6(1), 64-69.
- Ihsanudin, I., Rejeki, S., & Yuniarti, T. 2014. Pengaruh Pemberian Rekombinan Hormon Pertumbuhan (rGH) Melalui



- Metode Oral Dengan Interval Waktu yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nilaa Larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 94-102.
- Lalopua, V.N.M. 2020. Rendemen Ekstrak Kasar dan Fraksi Pelarut Alga Merah (*Kappaphycus alvarezii* Doty). *Majalah Biam*, 16(1), 1-5.
- Linayati., Nhi, N., Ariadi, H., Mardiana, T.Y., Fahrurrozi, A., Syakirin, M.B. 2024. relationship Between Abundance of *Clamydomonas* spp And *Chlorella* spp On Clinical Performance Of Red Tilapia (*Oreochromis niloticus*) In Silvofishery Ponds. *Croatian Journal of Fisheries*, 82(1), 33-42
- Madusari, B.D., Ariadi, H., & Mardhiyana, D. 2022. Effect Of The Feeding Rate Practice On The Ultivation _ Activit 3212 Words Crossref Database Crossref Posted Content Database Excluded From Similarity Report Bibliographic Material Manually Excluded Text Blocks Effect Of The Feeding Rate Practice On The W. *AACL Bioflux*, 15(1), 473-479.
- Maharani, K., Ulfa, S., Ariadi, H. 2024. An estimation of dissolved oxygen production model by paddle aerator in whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture. *BIO Web of Conferences*, 136, 01004.
- Mutamimah, D., Mufaidah, I., & Utami, A.U. 2022. Karakterisasi Bioaktif Ekstrak *Eucheuma cottonii* di Perairan Desa Sumberkencono, Banyuwangi. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 4(2), 65-71.
- Nisrinah, Subandiyono, & Elfitasari, T. 2013. Pengaruh Penggunaan Bromelin Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(2), 57-63.
- Podungge, A., Damongilala, J., L., & Mawengkang, W., H. 2018. Kandungan Antioksidan Pada Rumput Laut *Eucheuma spinosum* yang Diekstrak dengan Metanol dan Etanol. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 197-201.
- Purba, N. E., Suhendra, L., & Wartini, N.M. 2019. Pengaruh Suhu dan Lama Ekstraksi dengan cara Maserasi terhadap Karakteristik Pewarna dari Ekstrak Alga Merah (*Gracilaria* sp.). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 488-498.
- Purnama, A.W. 2022. Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Bersuplemen Ekstrak Rumput Laut *Gracillaria changii*. Skripsi. Makassar: Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanudin.
- Purwaningsih, E.P. 2018. Pengaruh Pemberian Diet Ekstrak Rumput Laut Cokelat (*Padina* sp.) Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Skripsi. Purwokerto: Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Rijal, M.A., Purbomartono, C., Jannah, I.F. 2021. Respon Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Suplementasi Bawang Putih (*Allium sativum*)

- pada Sistem Bioflok. *Sainteks*, 18(2), 117-122.
- Rizaldy, R., Mulyani, S.P., & Sumarawati, T. 2023. Combination of *Eucheuma cottonii* and Corticosteroids has a Superior Immunomodulatory Effect on Asthma. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 17(3), 950-954.
- Sari, P.M., Hariani, D., & Trimulyono, G. 2018. Aplikasi Probiotik, Prebiotik, & Sinbiotik pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.). *Lentera Bio*, 7(2), 136-141.
- Setiyowati, D., Aryono, B., Zainuddin, M., Puspita, M., Andrean, A.R. 2022. Pemanfaatan *Sargassum* sp. Secara Enzimatis dalam Pakan terhadap Konsumsi Pakan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila Salin (*Oreochromis* sp.). *Journal of Marine Research*, 11(3), 521-528.
- Sompie, F.N., Leke, J.R., Laihad, J., Nangoy, F., & Mandey, J. 2023. Tepung Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Sebagai Feed Additive Dalam Pakan Ayam Petelur. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Agribisnis Peternakan X*. Manado, 20-21 Juni 2023, hlm 448-451.
- Wiraningtyas, A., Qubra, H., & Agustina, S. 2020. Uji Kestabilan Penyimpanan Ekstrak Zat Warna Alami Rumpun Laut *Sargassum* sp. *Jurnal Redoks: Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan*, 3(1), 1-7.
- Yulianingtyas, A., & Kusmartono, B. 2016. Optimasi Volume Pelarut Dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Teknik Kimia*, 10(2), 58-64.
- Zhai S.W., & Liu, S.L. 2014. Effects of Dietary Quercetin on the Growth Performance, Digestive Enzyme and Antioxidant Potential in the Hepatopacreas of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *The Israeli Journal of Aquaculture*, 59(4), 1-7.

