

POTENSI ESKTRAK DAUN ANDONG MERAH (*Cordyline fruticosa*) SEBAGAI PROMOTOR PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

POTENTIAL OF RED ANDONG (*Cordyline fruticosa*) LEAF EXTRACT (*Cordyline fruticosa*) AS A GROWTH PROMOTER OF NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*)

Novelia M. A. Pangalila^{1,*}, Dias Asthisa¹, Rahmi Valina², Amelia W.A. Tacoh¹, Usai Ence¹

¹Universitas Dumoga Kotamobagu, Indonesia

²Universitas Bangka Belitung, Indonesia

*email penulis korespondensi: novelia.map11@gmail.com

Abstrak

Ekstrak Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa*) mengandung senyawa bioaktif flavonoid, polifenol, dan tanin sebagai penunjang kesehatan usus serta pemanfaatan nutrisi pada ikan dalam memacu pertumbuhan secara optimal. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi ekstrak Daun Andong Merah sebagai promotor pertumbuhan ikan nila (*Cordyline fruticosa*). Ikan nila sebagai ikan uji dipelihara dalam wadah terkontrol untuk diberi pakan yang ditambah ekstrak andong merah selama 30 hari menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dosis (0, 5, 10, 15, 20 mL ekstrak/kg pakan). Parameter pertumbuhan yang diamati adalah pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), efisiensi pakan, dan *Feed Conversion Ratio* (FCR). Data dianalisis melalui ANOVA dan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan dosis 10 mL/kg/pakan pada perlakuan C menghasilkan kinerja terbaik dengan nilai rata-rata pertumbuhan mutlak 8,91 gram dan 3,14 gram pada pertumbuhan spesifik. Selain itu nilai rata-rata efisiensi pakan 96,46 dan FCR 1,07 merupakan hasil terbaik dari perlakuan C. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa ekstrak andong merah dosis 10 mL/kg pakan berpotensi digunakan sebagai promotor pertumbuhan pada budidaya ikan nila, efisiensi pakan, serta menurunkan rasio konversi pakan.

Kata Kunci: Daun andong merah, Ikan nila, Laju pertumbuhan, Efisiensi pakan, FCR.

Abstract

Red andong leaf extract (*Cordyline fruticosa*) contains bioactive compounds flavonoids, polyphenols, and tannins as a support for intestinal health and the utilization of nutrients in fish in stimulating optimal growth. The purpose of this study was to determine the potential of red andong leaf extract as a growth promoter for tilapia (*Cordyline fruticosa*). Tilapia as test fish were kept in a controlled container to be fed with feed supplemented with red andong extract for 30 days using the Completely Randomized Design (CRD) method with 5 dose treatments (0, 5, 10, 15, 20 mL extract/kg feed) and 3). The growth parameters observed were absolute growth, specific growth rate (SGR), feed efficiency, and Feed Conversion Ratio (FCR). Data were analyzed through ANOVA and Duncan's further test. The results showed that a dose of 10 mL/kg/feed in treatment C produced the best performance with an average absolute growth value of 8.91 grams and 3.14 grams in specific growth. In addition, the average feed efficiency value of 96.46 and FCR 1.07 were the best results from treatment C. The conclusion of this study is that red andong extract at a dose of 10 mL/kg feed has the potential to be used as a growth promoter in tilapia cultivation, feed efficiency, and reducing the feed conversion ratio.

Keywords: Red andong leaf, Tilapia, Growth rate, Feed efficiency, FCR.

PENDAHULUAN

Akuakultur merupakan aktivitas budidaya organisme akuatik terkontrol (dalam pengawasan) salah satunya budidaya perikanan air tawar untuk menaikkan produksi serta mendapatkan keuntungan (Pangalila *et al.*, 2025) Salah satu ikan air tawar yang merupakan komoditas unggul pada perikanan budidaya adalah ikan nila (*Oreochromis*

niloticus). Memiliki pertumbuhan cepat, tingkat toleransi cukup tinggi terhadap kondisi lingkungan, serta nilai ekonomis yang tinggi membuat permintaan pasar ikan ini meningkat (Kurniawan *et al.*, 2019). Untuk tetap memenuhi kebutuhan pasar membutuhkan pakan berkualitas terutama bagi ikan yang pertumbuhan lambat (Virnanto *et al.*, 2016). Lambatnya pertumbuhan ikan serta biaya pakan

yang tinggi menjadi kendala pada sektor budidaya dengan capaian harga 60-70% dari total biaya produksi. Oleh sebab itu, usaha budidaya yang berkelanjutan harus didukung strategi peningkatan efisiensi pakan.

Umumnya antibiotik dan bahan kimia lainnya ditambahkan ke pakan secara tidak langsung pada budidaya untuk memacu pertumbuhan ikan yang lambat dan mencegah penyakit ikan meskipun telah dibatasi dengan regulasi tentang penggunaannya (Najah *et al.*, 2024). Berdasarkan PERMEN-KP No. 37/PERMEN-KP/2019 merupakan tentang batas MRPL (*Minimum Required Performance Limits*) pada residu antibiotik bahan pangan yang berupa hewan. Penggunaan antibiotik secara terus menerus dan tidak terkontrol mengakibatkan resistensi bakteri patogen dan akumulasi residu di tubuh ikan yang membahayakan konsumen salah satunya masalah kesehatan bagi manusia (Rachmansyah *et al.*, 2017; Araújo *et al.*, 2021; Yasin *et al.*, 2023). Produk perikanan yang terdapat residu antibiotik yang tidak sesuai syarat Standar Nasional Indonesia (SNI 01-6366- 2000) beresiko menghambat upaya peningkatan kualitas dan keamanan pangan bagi konsumen di pasaran (Yasin, 2021). Dampak negatif antibiotik pada budidaya perikanan mendorong terciptanya bahan alternatif yang lebih efektif, ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Andong Merah (*Cordyline fruticosa*) merupakan tanaman hias yang banyak tumbuh di pekarangan rumah dan secara empiris dimanfaatkan sebagai herbal karena terkandung senyawa-senyawa aktif seperti flavonoid, polifenol, dan saponin (Utami, 2021). Aktivitas antioksidan milik senyawa flavonoid menjadi penangkal radikal bebas sehingga sistem imun pada ikan meningkat serta menekan stres oksidatif (Handarini *et al.*, 2025). Senyawa fenol terdiri dari aktivitas antiinflamasi dan antibakteri yang berimplikasi pada kesehatan usus serta mengendalikan populasi mikroba patogen (Laoli *et al.*, 2024). Selain itu, saponin mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dengan mengalihkan daya resap membran usus, penekanan terhadap mikroorganisme patogen dan rangsangan sistem imun non-spesifik (Nguyen *et al.*, 2024). Sinergitas ketiga senyawa sebagaimana ditemukan pada daun andong merah memiliki potensi besar sebagai penunjang kesehatan ikan selain itu secara tidak langsung memacu pertumbuhan ikan secara optimal melalui mekanisme efisiensi pakan.

Sejauh ini pemanfaatan andong merah (*C. fruticosa*) terhadap pertumbuhan ikan nila (*O. niloticus*) belum pernah dilaporkan dalam literatur ilmiah. Penelitian-penelitian terdahulu lebih difokuskan pada tahap identifikasi senyawa bioaktif milik andong merah (*C. fruticosa*) seperti flavonoid, fenol, saponin juga karakterisasi aktivitas biologis pada pengujian fitokimia.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2025 di Manado, Sulawesi Utara. Ikan yang digunakan yaitu ikan nila berukuran 5-8 cm, pakan komersil ukuran 1 mm sesuai bukaan mulut ikan dan daun andong merah untuk diambil ekstraknya. Wadah terkontrol yang digunakan yaitu akuarium kaca dengan ukuran 35x35x40 cm dilengkapi dengan aerator dan pompa filter.

Metode Penelitian

Ikan nila diambil di Desa Tatelu, Minahasa Utara, Sulawesi Utara diangkut ke lokasi penelitian. Benih ikan yang diambil berukuran 5- 7 cm dikemas ke dalam kantong plastik yang berisi 70% air dan 30% oksigen agar tetap hidup saat transportasi menuju lokasi penelitian. Aklimatisasi ikan dilakukan selama 2 minggu untuk penyesuaian dengan lingkungan baru untuk menghindari kematian ikan yang diakibatkan stres dengan kondisi lingkungan yang baru sambil diberikan pakan sehari 2 kali.

Daun Andong Merah (*C. fruticosa*) dicuci bersih lalu dikeringkan dalam ruangan agar tidak terkena paparan sinar matahari secara langsung. Daun yang sudah kering, dipotong kecil-kecil. Ukuran daun yang dipotong kecil-kecil dapat mempercepat proses ekstraksi, karena semakin kecil ukurannya semakin mudah pelarut memindahkan zat aktif Andong Merah (*C. fruticosa*) ke larutan sehingga menjadi lebih efektif (Susanti dan Mita, 2023). Selanjutnya proses maserasi, daun dimasukkan ke dalam wadah tertutup menggunakan alkohol 70% dengan rasio perbandingan 1:10 selama 48 jam disimpan di tempat yang minim cahaya. Setiap 8 jam wadah diaduk selama 5 menit. Perendaman selama 2 hari ini cukup untuk mencapai keseimbangan difusi zat karena jika lebih dikhawatirkan terjadinya degradasi atau pertumbuhan mikroba. Prosedur berikutnya penyaringan ampas Daun Andong Merah (*C. fruticosa*) menggunakan kertas saring untuk mendapatkan filtrat. Filtrat diuapkan dengan cara *steam* suhu 40-50°C agar senyawa aktifnya tidak rusak) sampai ekstrak pekat diperoleh. Hasil yang diperoleh disimpan ke dalam lemari pendingin sampai saat digunakan.

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan dan setiap perlakuan memiliki 3 ulangan sehingga total akuarium digunakan sebanyak 15. Kepadatan ikan ditebar 10 ekor/akuarium, 3 akuarium sebagai kontrol dan 12 akuarium untuk perlakuan. Perlakuan ekstrak Andong Merah (*C. fruticosa*) terdiri dari perlakuan A (kontrol/kg pakan), perlakuan B (5 mL/kg pakan), perlakuan C (10 mL/kg pakan), perlakuan D (15 mL/kg pakan), dan perlakuan E (20 mL/kg pakan). Masing-masing perlakuan diencerkan ke aquades sebanyak 100 mL kemudian disemprotkan ke pakan. Pengenceran bertujuan agar ekstrak pekat lebih mudah menyebar merata pada permukaan pakan. Pakan perlakuan disimpan ke dalam lemari pendingin selama penelitian

berlangsung.

Dosis pakan perlakuan diberikan pada ikan 5%/bb/hari frekuensi pemberian 2 kali sehari yaitu pagi jam 07.00 dan sore jam 17.00 selama 30 hari. Selama penelitian berlangsung penyiponan dan penggantian air dilakukan 3 hari sekali untuk menjaga kualitas air tetap terkontrol dari kotoran ikan dan sisa pakan yang terendap didasar.

Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan mutlak dihitung dengan rumus menurut Kong *et al.* (2020) :

$$W_m = W_t - W_0$$

Keterangan :

W_m : Pertumbuhan berat mutlak

W_t : Berat akhir,

W_0 : Berat awal.

Laju Pertumbuhan Harian

Pertumbuhan harian merupakan pertambahan berat harian dalam satu periode, dihitung dengan rumus menurut Abdel-Ghany *et al.* (2020) :

$$SGR = [\ln(W_t) - \ln(W_0) / t] \times 100$$

Keterangan :

SGR : *Specific Growth Rate*

W_t : Berat akhir

W_0 : Berat awal

t : Lama pemeliharaan

Efisiensi Pakan

$$EP = ((W_t - W_0) / F) \times 100$$

Keterangan :

EP : Efisiensi pakan

W_t : Berat akhir

W_0 : Berat awal

F : Total pakan yang diberikan

FCR : Total pakan yang diberikan

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dikaji untuk menentukan perbedaan signifikan pada perlakuan pemberian ekstrak andong merah pada ikan nila menggunakan analisis ragam ANOVA. Jika ditemuka perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Analisis data dikerjakan menggunakan SPSS.

HASIL

Pertumbuhan Berat

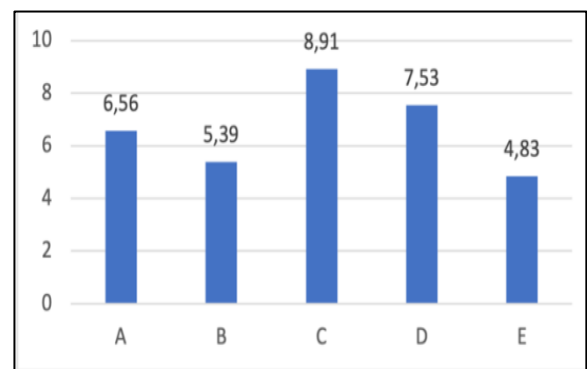
Gambar 1 memperlihatkan penambahan berat ikan nila pada perlakuan A (kontrol) sebesar 6,56 gram. Pada perlakuan B sebesar 5,39 gram, perlakuan C sebesar 8,91 gram, perlakuan D sebesar 7,53 gram dan perlakuan E sebesar 4,83 gram. Hasil analisis ragam mendapatkan bahwa setelah diberikan 30 hari pemberian pakan yang ditambahkan ekstrak andong merah berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan ikan nila ($p < 0,01$). Tabel 1 uji Duncan mendapatkan bahwa pertumbuhan berat ikan nila pada perlakuan A, B, C, dan D tidak saling berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan E yang diberi ekstrak andong merah dengan dosis 20 mL/kg pakan.

Konversi Pakan

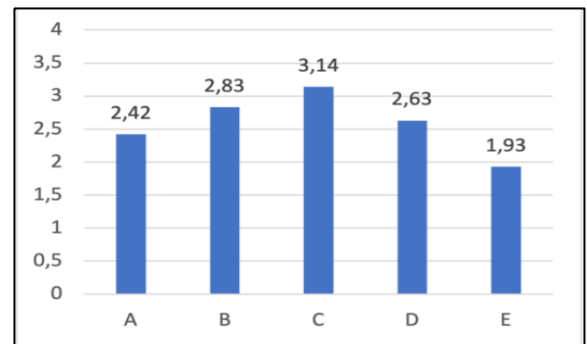
Hasil perhitungan menunjukkan bahwa efisiensi (Gambar 3) dan konversi pakan ikan nila (Gambar 4) dengan penambahan ekstrak andong merah pada pakan terbaik dicapai pada perlakuan C (10 mL/kg pakan) diikuti perlakuan B (5 mL/kg pakan), perlakuan D (dosis 15 mL/g pakan), perlakuan A (kontrol) dan E (20 mL/kg pakan).

Tabel 1. Nilai rata-rata pertumbuhan mutlak ikan

Perlakuan	Pertumbuhan Mutlak (g)
A	6,56 ± 1,24 ^{ab}
B	5,39 ± 0,49 ^a
C	8,91 ± 1,11 ^c
D	7,53 ± 0,32 ^{bc}
E	4,83 ± 0,89 ^a



Gambar 1. Rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan nila (dalam gram) diberikan pakan ekstrak Daun Andong Merah

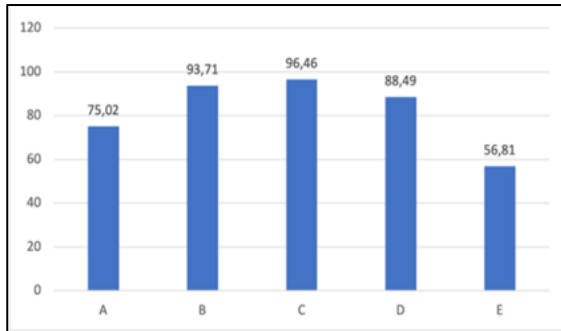


Gambar 2. Rata-rata pertumbuhan berat spesifik (dalam gram) ikan nila yang diberi pakan ekstrak Daun Andong Merah

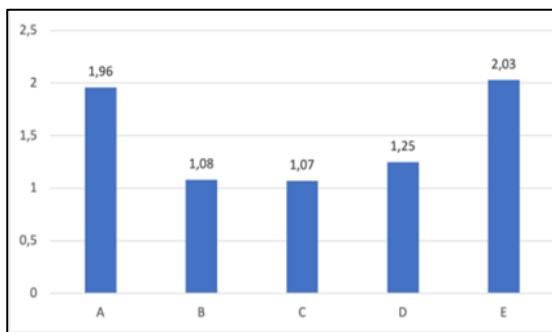
Tabel 2. Efisiensi dan Konversi pakan ikan nila yang diberi pakan dengan penambahan ekstrak.

Perlakuan	Efisiensi Pakan	FCR
A	75,02 ± 6,80 ^b	1,96 ± 0,18 ^b
B	93,71 ± 8,50 ^a	1,08 ± 0,11 ^a
C	96,46 ± 9,20 ^a	1,07 ± 0,10 ^a
D	88,49 ± 7,40 ^a	1,25 ± 0,12 ^a
E	56,81 ± 5,30 ^b	2,03 ± 0,2 ^b

Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Rasio



Gambar 3. Efisiensi pakan ikan nila yang diberi ekstrak Daun Andong Merah pada pakan.



Gambar 4. Rasio Konversi Pakan pada ikan nila yang diberi ekstrak Daun Andong Merah pada pakan.

Hasil ragam ANOVA pada Tabel 2 menunjukkan bahwa efisiensi pakan dan konversi pakan memperlihatkan hasil uji yang berbeda nyata ($p > 0,01$). Uji lanjut Duncan menampilkan pada pengukuran efisien pakan B, C, dan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan E. Pada konversi pakan (FCR), nilai lebih rendah terdapat pada perlakuan C, B, D dan tidak berbeda nyata satu sama lain ($P > 0,01$), tapi berbeda nyata dengan perlakuan A dan E. Artinya, perlakuan C, B, dan D lebih efisien dalam mengonversi pakan dibanding perlakuan A dan E.

PEMBAHASAN

Ekstrak Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa*) terbukti meningkatkan performa pertumbuhan ikan nila. Senyawa kimia yang terkandung dalam andong merah seperti saponin, tanin, flavonoid, fenolik, dan steroid (Utami, 2021). Flavonoid dan polifenol berfungsi sebagai antioksidan dan imunostimulan, untuk meningkatkan kesehatan usus ikan serta efisiensi penyerapan nutrisi. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Insivitawati *et al.* (2024), bahwa perlakuan dengan dosis 50 % ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) dan 50% ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dicampur ke pakan komersil memberikan efek pertumbuhan pada ikan nila dibandingkan ikan kontrol. Peningkatan ini berkaitan dengan kandungan senyawa aktif flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan yang menekan stress oksidatif sehingga metabolik ikan dialihkan pada pertumbuhan ikan (Immanuel *et al.*,

2018). Kamble *et al.* (2024) melaporkan tentang benih ikan nila yang diberikan pakan ekstrak daun *Moringa olifera* memberikan indeks pertumbuhan ikan nila yang signifikan lebih tinggi. Senyawa bioaktif dari daun *M. olifera* yaitu asam *p-coumaric* atau senyawa fenolik bersifat sebagai imnostimulan kekebalan tubuh ikan, sehingga ikan dapat bertumbuh dengan baik.

Efisiensi pemanfaatan pakan merupakan hal yang penting dalam aktivitas budidaya karena merupakan pengeluaran terbesar dalam budidaya ikan. Perlakuan C menunjukkan nilai tertinggi 96,46, hal ini didukung oleh pernyataan Arisa *et al.* (2020) semakin tinggi nilai efisiensi pakan, aktivitas penggunaan pakan semakin optimal dalam meningkatkan pertumbuhan karena kualitas pakan yang baik. Flavonoid dan fenolik dalam ekstrak daun andong merah mempengaruhi produktivitas enzim pencernaan dengan meningkatkan pencernaan pakan dan penyerapan nutrisi untuk pertumbuhan ikan (Keratas, 2024).

FCR digunakan sebagai perbandingan terhadap pemantauan efisiensi pakan dalam produksi budidaya ikan (Stone *et al.*, 2024). Kecilnya nilai konversi pakan menunjukkan tingkat pemanfaatan pakan semakin baik. Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan C memperoleh terendah sebesar 1,07 dan diikuti perlakuan B sebesar 1,08. Kedua perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Himasyari *et al.* (2025) melaporkan penelitian tentang suplementasi daun wonton yang mengandung senyawa aktif flavonoid meningkatkan pencernaan serta efisiensi pakan pada ikan nila dengan nilai FCR terendah 1,51. Menurut Linda *et al.* (2022) rentang nilai FCR yang baik berkisar antara 0,8–1,6, artinya untuk menghasilkan 1 kg ikan nila cukup mengonsumsi 0,8–1,6 kg pakan. Senyawa aktif yang dimiliki daun andong merah meningkatkan kinerja fisiologis ikan dan kesehatan usus, serta berperan dalam proses metabolisme sehingga pakan yang dimanfaatkan lebih efisien.

KESIMPULAN

Ekstrak Daun Andong Merah yang ditambahkan ke pakan memiliki pengaruh nyata yang ditandai dengan adanya peningkatan pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan, serta nilai konversi pakan. Perlakuan C (10 mL/kg pakan) menjadi dosis terbaik sebagai peningkatan performan pertumbuhan ikan nila.

UCAPAN TERIMA KASIH.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM) - Universitas Dumoga Kotamobagu telah mendanai penelitian dengan skema Penelitian Dosen Pemula sehingga penelitian ini dapat terlaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdhel-Ghany HM, Salem ME, Abouelkhier SS, Helal AM.

- Effect of cocktail of enzymes and probiotics on the growth and the bacterial enumeration in gut and effluents of red tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. mossambicus*). *Egyptian Journal of Aquatic Research* 46: 289-294.
- Arisa II, Zulfikar Z, Muhammadar M, Nurfadillah N, Mellisa S. 2020. Study on the addition of *Caulerpa lentillifera* on growth and survival rate of saline tilapia *Oreochromis niloticus*, L. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 493(1).
- de Araújo LCA, da Silva SM, Lima AVA, Barbosa AV, dos Santos Silva J, Leite KM, do Nascimento Júnior WJ, da Mota Silveira-Filho V, Mendes-Marques CL, Da Silva FH, de Oliveira MBM. 2020. Effects of antibiotics on impacted aquatic environment microorganisms. *Emerging Contaminants*.
- Handarini K, Prajudanti AA, Rahmiati R, Kusyairi A. 2025. Pengawet alami dari berbagai tanaman Indonesia yang diaplikasikan pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*): Studi Pustaka. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi* 13(1): 95-108.
- Immanuel G, Vincybai VC, Sivaram V, Palavesam A, Marian MP. 2018. Effects of dietary medicinal plants on hematology, serum biochemistry, and survival shrimp challenged with *Vibrio harveyi*. *Aquaculture Internasional* 16(2): 167-181.
- Institutawati E, Wahidi BR, Asmarany A, Hakimah N, Jayanti S, Setyatuti TA, Suseno DN, Sugianti B. 2024. Efektivitas daun ketapang (*Terminalia catappa*) dan bawang putih (*Allium sativum*) sebagai imunostimulan herbal pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology* 21(2): 138-144.
- Kamble MT, Gallardo W, Salin KR, Pumpuang S, Chavan BR, Bhujel RC, Medhe SV, Kettawan A, Thompson KD, Pirarat D. 2024. Effect of *Moringa oleifera* Leaf Extract on the Growth Performance, Hematology, Innate Immunity, and Disease Resistance of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) against *Streptococcus agalactiae* Biotype 2. *Animals* 14(6) : 953.
- Kerataş B. 2024. Dietary *Cyanus depressus* (M. Bieb.) Sojak plant extract enhances growth performance, modulates intestinal microbiota, and alters gene expression associated with digestion, antioxidant, stress, and immune responses in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture International*, 32(6): 7929-7951.
- Kong Y, Gao C, Dub X, Zhao J, Lia M, Shana X, Wang G. 2020. Effects of single or conjoint administration of lactic acid bacteria as potential probiotics on growth, immune response and disease resistance of snakehead fish (*Chana argus*). *Fish & Shellfish Immunology* 102: 412-421.
- Kurniawan A, Suminto S, Haditomo A. 2019. Pengaruh penambahan bakteri kandidat probiotik *Bacillus methylotrophicus* pada pakan buatan terhadap profil darah dan performa pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diuji tantang dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture* 3(1): 82-92
- Laoli D, Susanti NM, Tillah R, Telaumbanua BV, Zebua RD, Dawolo J, Zebua O, Zega A. 2024. Efektivitas bahan alami sebagai agen antimikroba dalam pengobatan penyakit ikan air tawar: Tinjauan literatur. *Zoologi : Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan* 2(2): 84-97.
- Maweikere FC, Tumbol RA, Monijung RD, Manoppo H, Krechkoff RL, Darwisito S. 2022. Penggunaan ekstrak ciplukan (*Physalis angulata*) untuk memacu pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *e-Journal Budidaya Perairan* 10(2): 121-127.
- Najah A, Abida IW, Listyarini DW. 2024. Analisis residu antibiotik furazolidone pada ikan dan udang di UPT Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Kelautan & Perikanan* 5(4): 388- 393.
- Nguyen THY, Chu HM, Nguyen DH. 2024. Two new steroidal saponins from the roots of *Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev. *Natural Product Research* 38(7): 1191-1196.
- Nurfaidah A, Hadijah H, Indrawati E. 2024. Efektivitas penambahan suplemen herbal kunyit (*Curcuma longa* Linn) pada pelet terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture and Environment* 6(2): 80-83.
- Pirmansyah P, Novita MZ, 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.
- Pangalila NMA, Asthisa D, Pratiwi N, Kolondam L, Valina R. 2025. Administration of probiotic- supplemented diet to improve the growth of carp juvenile (*Cyprinus carpio* L.). *e-Journal Budidaya Perairan* 13(1): 55-62.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 37 Tahun 2019 tentang Pengendalian Residu Pada Kegiatan Pembudidayaan Ikan Konsumsi.
- Rachmasyah R, Muliani M, Masak PRP, Yulianingsih R, Kumaunan MKM. 2017. Residu oksitetrasiklin dalam daging udang windu *Penaeus monodon* pada kondisi salinitas yang berbeda. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 4(2): 31-40.
- Standar Nasional Indonesia .2000. No.01-6366-2000: Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Batas Maksimum Residu dalam Bahan Makanan Asal Hewan. Dewan Standar Nasional. Jakarta.
- Stone NM, Engle CR, Kumar G, Li MH, Hegde S, Roy LA, Kelly AM, Dorman L, Recsetar MS. 2024. Factors affecting feed conversion ratios in US commercial catfish production ponds. *Journal of the World Aquaculture Society* 55(3) : e13503.
- Susanti, Mita M. 2023. Effect Of ethanol concentration in waru leaf extract (*Hibiscus tiliaceus* L.) on lead levels of metal (Pb) using atomic absorption spectrophotometry. *Media Farmasi Indonesia* 18(1): 45-54.
- Utami, YP. 2021. Potensi ekstrak etanol daun andong merah (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Cheval) sebagai antioksidan penangkal radikal DPPH. *Jurnal Farmasi Medica* 4(1): 24-29.
- Virnanto LA, Rachmawati D, Samidjan I. 2016. Pemanfaatan tepung hasil fermentasi azolla (*Azolla microphylla*) sebagai campuran pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). *Journal of Aquaculture Management and Technology* 5(1): 1-7
- Yasin MI. 2021. Studi penyakit dan penggunaan bahan kimia pada tambah udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Kabupaten Mamuju Tengah menggunakan *liquid chromatography tandem- mass spectrometry* dan diagnosa molekul. *Jurnal Ilmiah*

Maju 4(2).
Yasin ISM, Mohamad A, Azzam-Sayuti M. 2023. Control of fish diseases using antibiotics and other antimicrobial agents. *Recent Advances in Aquaculture Microbial Technology*: 239-299.