



Penerapan Teknik Suplementasi Herbal pada Pakan untuk Pencegahan Penyakit Ikan Lele: Inisiatif Pengabdian Masyarakat di Pokdakan Patik Ulam Clarias, Gianyar, Bali

Wastu Ayu Diamahesa*¹, Andre Rachmat Scabra¹, Zaenal Abidin¹, Muhammad Sumsanto¹, Dewi Putri Lestari¹, Rangga Idris Affandi¹, Fariq Azhar¹, Laily Fitriani Mulyani¹, Gede Agus Surya Pratama², Ni Made Darmadi²

¹Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram, Nusa Tenggara barat, Indonesia

²Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Warmadewa, Bali, Indonesia

Article history

Received: 15-06-2025

Revised: 29-06-2025

Accepted: 27-07-2025

**Corresponding Author:*

Wastu Ayu Diamahesa,
Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram, Nusa Tenggara barat, Indonesia;

Email: wastuayu@unram.ac.id

Abstract: This community service program implemented herbal supplementation techniques in commercial feed to prevent diseases in catfish at Pokdakan Patik Ulam Clarias, Gianyar, Bali. The collaborative initiative between Mataram University and Warmadewa University addressed key aquaculture challenges - disease outbreaks and high feed costs - by utilizing local herbs (turmeric, ginger, guava leaves) as immunostimulants. The methodology included needs assessment through FGD with 15 farmer group members, development of integrated training modules, and participatory training combining theory, tool demonstration, and hands-on practice in herbal feed formulation with 10-15% substitution. Results showed 90% of participants successfully mastered herb identification, processing (washing, drying, powdering), and feed mixing techniques using egg white-water binder. The program was strengthened by an Implementation Agreement between both universities as a foundation for ongoing collaboration. Evaluation revealed significant improvement in farmers' understanding of active compounds' mechanisms (flavonoids, curcuminoids) in enhancing fish immunity. The program's success aligns with previous research findings on herbal immunostimulants' efficacy. For sustainability, follow-up mentoring is needed to monitor field implementation and economic impact assessment, along with expansion to other farmer groups in Bali-Lombok region. The study demonstrates the potential of herbal supplementation as a sustainable solution for small-scale aquaculture.

Keywords: herbal supplementation, fish feed, immunostimulant, catfish farming, community service

Abstrak: Dokumen elektronik ini adalah template bagi abstrak makalah Anda terdiri atas latar belakang, tujuan, metode, dan hasil. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan menerapkan teknik suplementasi bahan herbal pada pakan komersial untuk pencegahan penyakit ikan lele di Pokdakan Patik Ulam Clarias, Gianyar, Bali. Inisiatif ini merupakan kolaborasi antara Universitas Mataram dan Universitas Warmadewa untuk mengatasi masalah utama budidaya lele yaitu serangan penyakit dan biaya pakan tinggi melalui pemanfaatan bahan herbal lokal (kunyit, temulawak, daun jambu biji) sebagai imunostimulan. Metode pelaksanaan mencakup survei kebutuhan melalui FGD dengan 15 anggota Pokdakan, penyusunan modul pelatihan terpadu, serta pelaksanaan pelatihan partisipatif yang menggabungkan teori, demonstrasi alat, dan praktik formulasi pakan herbal dengan substitusi 10-15%. Hasil menunjukkan 90% peserta berhasil menguasai teknik identifikasi bahan, pengolahan (pencucian, pengeringan, penepungan), dan pencampuran herbal dengan pakan komersial menggunakan bahan pengikat putih telur-air. Kegiatan ini diperkuat dengan penandatanganan Implementation Agreement antara kedua universitas sebagai landasan kerjasama berkelanjutan. Evaluasi mengungkapkan

peningkatan signifikan pemahaman pembudidaya tentang mekanisme kerja senyawa aktif (flavonoid, kurkuminoid) dalam meningkatkan imunitas ikan. Keberhasilan program ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya tentang efektivitas herbal sebagai imunostimulan. Untuk keberlanjutan, diperlukan pendampingan lanjutan guna memantau implementasi di lapangan dan evaluasi dampak ekonomi, serta perluasan cakupan ke kelompok pembudidaya lain di Bali-Lombok.

Kata kunci: Suplementasi herbal, pakan ikan, imunostimulan, budidaya lele, pengabdian masyarakat

PENDAHULUAN

Pengembangan budidaya perairan saat ini dihadapkan pada berbagai tantangan, terutama serangan penyakit dan tingginya biaya pakan komersial. Salah satu solusi inovatif yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan bahan herbal lokal sebagai imunostimulan alami (Aini et al., 2025; Fawole et al., 2023; Harikrishnan et al., 2011; Muahiddah & Diamahesa, 2023; Nisa et al., 2024; Ramdani et al., 2024; Vaseeharan & Thaya, 2014). Bahan-bahan seperti kunyit, temulawak, dan daun jambu biji telah terbukti secara ilmiah mengandung senyawa aktif yang mampu meningkatkan daya tahan ikan (Barades & Rakhmawati, 2022; Mansour et al., 2023; Sulmartiwi et al., 2025; Syawal et al., 2021; Yulistia et al., 2015). Namun, penerapannya di lapangan masih terbatas karena kurangnya pemahaman teknis pembudidaya dalam mengolah dan memformulasikan bahan herbal tersebut.

Untuk mengatasi hal ini, kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang sebagai upaya transfer pengetahuan dan teknologi berbasis herbal kepada pembudidaya ikan. Program ini merupakan hasil kolaborasi antara Program Studi Budidaya Perairan Universitas Mataram dan Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Warmadewa dengan melibatkan Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Patik Ulam Clarias di Desa Taro, Gianyar, Bali. Tujuannya adalah meningkatkan kapasitas pembudidaya dalam memanfaatkan bahan herbal untuk menekan biaya produksi sekaligus meningkatkan kesehatan ikan.

Kegiatan ini diawali dengan survei kebutuhan melalui *Focus Group Discussion* (FGD) yang melibatkan 15 anggota Pokdakan. Hasilnya menunjukkan bahwa masalah utama yang dihadapi adalah serangan penyakit dan mahalnya harga pakan. Berdasarkan temuan tersebut, tim pengabdian menyusun modul pelatihan yang mencakup identifikasi bahan herbal, teknik pengolahan, hingga Teknik pencampuran herbal dengan pakan komersil. Pendekatan ini didukung oleh kajian literatur dari berbagai jurnal nasional dan internasional untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya.

Pelaksanaan pelatihan dilakukan secara partisipatif, menggabungkan metode ceramah interaktif, demonstrasi alat, dan praktik langsung. Peserta diajak terlibat aktif dalam proses pembuatan ekstrak herbal, pencampuran dengan pakan, serta simulasi pemberian pakan pada ikan. Dengan pendekatan ini, diharapkan pembudidaya tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu mengaplikasikan teknik tersebut secara mandiri di lapangan. Selain itu, kegiatan ini juga menjadi wadah untuk memperkuat jejaring antara akademisi, pemerintah, dan pelaku usaha budidaya.

Melalui pengabdian masyarakat ini, diharapkan terjadi peningkatan produktivitas budidaya ikan lele secara berkelanjutan dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang tersedia. Dukungan dari berbagai pihak, termasuk penandatanganan *Implementation Agreement* (IA) antara kedua universitas, menjadi landasan penting untuk pengembangan program serupa di masa depan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan solusi jangka pendek, tetapi juga membuka peluang untuk riset dan inovasi lebih lanjut dalam bidang akuakultur berbasis herbal.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat nasional ini merupakan hasil kolaborasi strategis antara Program Studi Budidaya Perairan Universitas Mataram dengan Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Warmadewa, yang dilaksanakan pada 3 Juni 2025 di Desa Taro, Kecamatan Tegallalang, Kabupaten Gianyar, Bali. Acara ini secara resmi dibuka oleh Ketua Panitia Koordinator Pengabdian Universitas Warmadewa, diikuti dengan sambutan dari berbagai pihak terkait termasuk perwakilan Balai Gondol (I Gede Oka Gunawan, S.Tr.Pi), Dekan Fakultas Pertanian Sains dan Teknologi Warmadewa, serta Ketua Program Studi Budidaya Perairan Unram (Dr. Zaenal Abidin, S.Pi., M.Si.). Momen penting dalam acara ini adalah penandatanganan *Implementation Agreement* (IA) antara kedua program studi, yang menjadi landasan hukum untuk kerjasama berkelanjutan dalam pengembangan budidaya perairan.

Dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini, hadir secara langsung enam orang dosen dari Program Studi Budidaya Perairan yang berkolaborasi dengan civitas akademika Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan serta perwakilan dari Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Patik Ulam Clarias. Adapun tahapan pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Persiapan (Pra-Kegiatan)

Tim pelaksana melakukan survei lokasi dan koordinasi intensif selama 2 minggu sebelum kegiatan utama. Tahap persiapan diawali dengan analisis kebutuhan melalui *Focus Group Discussion* (FGD) yang melibatkan 15 anggota Pokdakan Patik Ulam Clarias untuk mengidentifikasi masalah utama dalam budidaya lele, terutama terkait serangan penyakit dan biaya pakan. Selanjutnya, dilakukan identifikasi bahan herbal lokal di wilayah Gianyar, seperti kunyit, temulawak, dan jambu biji, yang berpotensi sebagai imunostimulan. Tim kemudian menyusun modul pelatihan terpadu mencakup: (1) teknik identifikasi bahan herbal berkualitas, (2) protokol pengolahan (pencucian, pengeringan, penepungan) dan ekstraksi (metode maserasi), serta (3) formulasi pakan dengan substitusi herbal 10-15%. Untuk memastikan keamanan dan efektivitas, dilakukan studi literatur dari hasil penelitian-penelitian sebelumnya dengan berbagai metode pencampuran baik dari jurnal nasional ataupun internasional. Hasil studi literatur tersebut dijadikan acuan dalam menyusun panduan teknis bagi peserta.

2. Pelaksanaan (Hari-H)

Kegiatan inti pelatihan berfokus pada teknik suplementasi bahan herbal ke dalam pakan komersial untuk meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan ikan lele (*Clarias sp.*). Materi pelatihan dibawakan oleh pakar herbal akuakultur, Bapak Andre Rachmat Scabra, S.Pi., M.Si., yang mencakup identifikasi bahan herbal potensial seperti kunyit, temulawak, dan jambu biji, serta teknik pengolahan yang tepat untuk mempertahankan khasiat senyawa aktifnya. Peserta juga mendapatkan pemahaman mendalam tentang mekanisme kerja senyawa aktif dalam meningkatkan imunitas ikan, termasuk formulasi optimal dengan substitusi dosis bahan herbal dan dampaknya terhadap pertumbuhan serta ketahanan terhadap penyakit. Penjelasan ini dilengkapi dengan studi kasus dari jurnal nasional dan internasional, memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi para pembudidaya.

Pelatihan dilaksanakan secara partisipatif dengan melibatkan seluruh peserta dalam proses pembelajaran. Metode ceramah interaktif selama 60 menit diperkaya dengan media presentasi visual, termasuk PowerPoint dan video ilustratif, untuk memudahkan pemahaman konsep teknis. Pemateri tidak hanya menyampaikan teori tetapi juga mengajak peserta berdiskusi melalui pendekatan studi kasus berbasis permasalahan nyata di lapangan, sehingga peserta dapat memberikan masukan berdasarkan pengalaman mereka. Demonstrasi alat ekstraksi sederhana menjadi salah satu bagian kunci, di mana tim memperlihatkan proses pembuatan ekstrak herbal menggunakan peralatan yang terjangkau dan mudah

diadopsi oleh kelompok pembudidaya. Interaksi dua arah dijaga sepanjang sesi untuk memastikan pemahaman menyeluruh dan partisipasi aktif dari seluruh peserta.

Bagian praktik lapangan menjadi sorotan utama kegiatan, dipandu oleh Dr. Wastu Ayu Diamahesa, S.Pi., M.Si. (Unram) dan Gede Agus Surya Pratama, SP. TR., MP. (Warmadewa). Peserta diberi penjelasan mengenai seluruh proses tahapan pembuatan, mulai dari preparasi bahan baku (pencucian, pengeringan, penepungan), ekstraksi senyawa aktif dengan pelarut etanol 70%, pencampuran dengan pakan komersial, hingga teknik pemberian pakan yang efektif. Kegiatan konkret yang dilakukan peserta adalah demonstrasi pencampuran tepung daun jambu biji (15-30 g) dengan 100 ml air dan 30 g putih telur ke dalam 1 kg pakan komersial. Proses ini dijelaskan secara rinci, termasuk cara pengeringan menggunakan oven (40-50°C) atau penjemuran alami. Setiap tahap disertai penjelasan ilmiah tentang parameter kualitas yang perlu dipantau, memastikan peserta dapat mengaplikasikan teknik ini secara mandiri di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil dilaksanakan melalui beberapa tahapan penting yang melibatkan kolaborasi aktif antara akademisi dan pembudidaya ikan. Seperti terlihat pada Gambar 1, diawali dengan penandatanganan *Implementation of Agreement (IA)* antara Program Studi Budidaya Perairan Universitas Mataram dan Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Warmadewa, yang menjadi landasan formal untuk kerjasama berkelanjutan dalam pengembangan budidaya perairan berbasis herbal.



Gambar 1. Penandatanganan *Implementation of Agreement (IA)* antara Program Studi Budidaya Perairan Unram dan Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Warmadewa

Tahap pembukaan (Gambar 2) ditandai dengan penyerahan modul teknis aplikasi herbal kepada perwakilan Pokdakan Patik Ulam Clarias, yang berisi panduan komprehensif tentang identifikasi bahan herbal, teknik pengolahan, hingga formulasi pakan.



Gambar 2. Sesi pembukaan dan penyerahan modul teknis aplikasi herbal kepada perwakilan Pokdakan Patik Ulam Clarias

Materi dasar mengenai potensi bahan herbal sebagai imunostimulan ikan budidaya disampaikan secara interaktif (Gambar 3), dengan penekanan pada tiga bahan utama yaitu daun jambu biji, kunyit, dan temulawak. Pembahasan ilmiah aktif mengungkap bahwa senyawa seperti flavonoid dan kurkuminoid dalam bahan-bahan tersebut terbukti mampu meningkatkan respon imun non-spesifik ikan lele (*Clarias sp.*) (Elgendy et al., 2016; Mallo et al., 2017; Syawal et al., 2022).



Gambar 3. Penyampaian materi dasar tentang bahan-bahan herbal yang berpotensi digunakan dalam pencegahan penyakit ikan budidaya

Pada sesi praktik (Gambar 4), peserta secara aktif mempraktikkan formulasi pakan fungsional dengan mencampurkan tepung daun jambu biji dan bahan pengikat (putih telur-air) sebelum homogenisasi dengan pakan komersial. Pemilihan metode ini didasarkan pada dua pertimbangan utama: (1) kesederhanaan aplikasi yang sesuai dengan kapasitas teknis pembudidaya, dan (2) kemampuan mempertahankan stabilitas nutrisi pakan selama proses produksi. Kegiatan ini sejalan dengan penelitian Nafiqoh et al., (2019) yang menunjukkan bahwa sinergi herbal (daun sirih, jambu biji, dan kipahit) mampu meningkatkan parameter kesehatan ikan lele secara signifikan. Dukungan lebih lanjut datang dari Rahmana dan Maftucha, (2018) yang membuktikan bahwa ekstrak daun jambu biji 6% efektif sebagai imunostimulan pada ikan patin terinfeksi *A. hydrophila*, meskipun studi Lukistyowati dan Syawal, (2013) mengingatkan bahwa kombinasi sambiloto-jambu biji pada *Mystus nemurus* hanya berdampak pada

pertumbuhan ($P < 0.05$) tanpa proteksi penuh terhadap infeksi bakteri. Implikasi praktisnya, formulasi herbal perlu disesuaikan dengan spesies ikan dan patogen target, dengan tetap mempertimbangkan kemudahan implementasi di lapangan.



Gambar 4. Proses pencampuran bahan herbal (tepung daun jambu biji) dengan air serta putih telur sebelum dicampur ke pakan komersil

Keberhasilan kegiatan tidak hanya terlihat dari antusiasme peserta selama pelatihan, tetapi juga tercermin dari komitmen bersama yang ditunjukkan dalam sesi penutupan (Gambar 5). Hasil evaluasi menunjukkan 90% peserta mampu memahami dan mempraktikkan teknik pembuatan pakan herbal secara mandiri. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pendekatan hands-on training efektif meningkatkan adopsi teknologi sederhana di tingkat komunitas (Neeson et al., 2007; Ting et al., 2022). Ke depan, perlu dilakukan pendampingan lanjutan untuk memantau implementasi teknik ini dan mengukur dampaknya terhadap performa budidaya ikan lele di Pokdakan Patik Ulam Clarias.



Gambar 5. Sesi foto bersama setelah kegiatan pengabdian berakhir

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini telah berhasil menerapkan teknik suplementasi bahan herbal pada pakan komersial sebagai solusi pencegahan penyakit dan peningkatan efisiensi budidaya ikan lele di Pokdakan Patik Ulam Clarias, Gianyar, Bali. Melalui pendekatan partisipatif yang menggabungkan teori, demonstrasi, dan praktik langsung, 90% peserta mampu menguasai teknik formulasi pakan berbasis herbal, termasuk identifikasi bahan, pengolahan, dan pencampuran optimal dengan dosis 10-15%. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman pembudidaya mengenai pemanfaatan kunyit, temulawak, dan daun jambu biji sebagai imunostimulan alami, yang didukung oleh bukti ilmiah dari berbagai studi terdahulu.

Kolaborasi antara Universitas Mataram dan Universitas Warmadewa melalui penandatanganan *Implementation Agreement (IA)* menjadi landasan strategis untuk pengembangan budidaya perairan berkelanjutan. Namun, untuk memastikan keberlanjutan program, diperlukan pendampingan lanjutan guna memantau efektivitas aplikasi herbal dalam skala produksi, serta evaluasi dampak ekonomi terhadap pengurangan biaya pakan dan peningkatan kelulushidupan ikan. Selain itu, disarankan untuk memperluas cakupan penerapan teknologi ini ke kelompok pembudidaya lain di Bali dan Lombok, disertai riset lebih mendalam tentang formulasi herbal spesifik untuk jenis ikan dan patogen dominan di wilayah tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Pokdakan Patik Ulam Clarias atas partisipasi aktif dan kerjasamanya dalam pelaksanaan kegiatan.
2. Universitas Mataram dan Universitas Warmadewa atas dukungan fasilitas dan pendanaan.
3. Balai Gondol (Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan) atas kontribusi teknis dan saran selama pelaksanaan program.
4. Seluruh dosen, mahasiswa, dan tim pelaksana dari kedua universitas yang terlibat dalam persiapan hingga evaluasi kegiatan.
5. Pemerintah Desa Taro dan Kabupaten Gianyar atas dukungan administratif dan fasilitasi lokasi pelatihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. R., Diniarti, N., & Diamahesa, W. A. (2025). The Effect of Herbal Probiotic Supplementation on the Growth Performance and Survival Rate of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in a Closed Aquaculture System. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(2), 1885–1893. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i2.9072>
- Barades, E., & Rakhmawati, R. (2022). Penambahan Suplemen Herbal Temulawak (*Curcuma zanthorrhiza*) Pada Pakan Terhadap Gambaran Darah dan Tingkat Kelulushidupan (Survival rate) Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*): indonesia. *Jurnal Perikanan Terapan*, 3(1), 35–45.
- Elgendy, M. Y., Hakim, A. S., Ibrahim, T. B., Soliman, W. S., & Ali, S. E. (2016). Immunomodulatory Effects of Curcumin on Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* and its Antimicrobial Properties against *Vibrio alginolyticus*. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 11(3), 206–215. <https://doi.org/10.3923/jfas.2016.206.215>
- Fawole, F. J., Nazeemashahul, S., Chanu, T. I., Sharma, A., Oluyemi Kazeem, G., Ferozekhan, S., & Kinnera, T. (2023). Application of Immunostimulants for Aquaculture Health Management. In

- Immunomodulators in Aquaculture and Fish Health (pp. 103–115). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003361183-10>
- Harikrishnan, R., Balasundaram, C., & Heo, M.-S. (2011). Impact of plant products on innate and adaptive immune system of cultured finfish and shellfish. *Aquaculture*, 317(1–4), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.03.039>
- Lukistyowati, I., & Syawal, H. (2013). POTENSI PAKAN YANG MENGANDUNG SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*) DAN DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava*) UNTUK MENANGGULANGI BAKTERI *Aeromonas hydrophila* PADA IKAN BAUNG (*Mystus nemurus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(10), 135–147.
- Mallo, N., DeFelipe, A. P., Folgueira, I., Sueiro, R. A., Lamas, J., & Leiro, J. M. (2017). Combined antiparasitic and anti - inflammatory effects of the natural polyphenol curcumin on turbot scuticociliatosis. *Journal of Fish Diseases*, 40(2), 205–217. <https://doi.org/10.1111/jfd.12503>
- Mansour et al., S. M. (2023). Protective Effects of Curcumin and/or Ginger Supplementation against *Oreochromis niloticus* Oxidative Stress Induced by Ultraviolet-A Radiation. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 27(2), 527–558. <https://doi.org/10.21608/ejabf.2023.294937>
- Muahiddah, N., & Diamahesa, W. A. (2023). THE USE OF GARLIC (*Allium sativum*) AS AN IMMUNOSTIMULANT IN AQUACULTURE. *Journal of Fish Health*, 3(1), 11–18. <https://doi.org/10.29303/jfh.v3i1.2751>
- Nafiqoh, N., Sukenda, S., Junior, M. Z., Alimuddin, A., Lusiastuti, A. M., & Avarre, J.-C. (2019). STATUS KESEHATAN IKAN LELE (*Clarias gariepinus*) YANG MENERIMA PAKAN BERSUPLEMEN KOMBINASI DAUN SIRIH (*Piper betler* leaf), JAMBU BIJI (*Psidium guajava* leaf), DAN KIPAHIT (*Tithonia diversifolia* leaf). *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(4), 357–365. <https://doi.org/10.15578/jra.13.4.2018.357-365>
- Neeson, R., Billington, L., & Barrett, R. (2007). Learning to Solve a Business Problem: ‘Hands-on’ Can Get Results. *Industry and Higher Education*, 21(6), 465–471. <https://doi.org/10.5367/000000007783099764>
- Nisa, H., Diamahesa, W. A., & Lestari, D. P. (2024). Optimizing The Utilization of Arabica Coffee Grounds Extract on the Growth Performance of Tilapia (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Biologi Tropis*, 24(4), 703–711. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i4.7831>
- Rahmana, I. S., Maftucha, & Sanoesi, E. (2018). Efektifitas Imunostimulan Ekstrak Kasar Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) terhadap Histopatologi Hati Ikan Patin (*Pangasius sp.*) yang di Uji Tantang Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Fisheries and Marine Science*, 2 No.2, 47–55.
- Ramdani, N., Diamahesa, W. A., & Mukhlis, A. (2024). The Effect of Coffee Grounds Extracts on The Nutrient Utilization and Growth Performance of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 364–373. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i3.7311>
- Sulmartiwi, L., Andriyono, S., Satyantini, W. H., Meilina, S. C., Rahmawati, G. A., & Kurniawati, C. (2025). Pelatihan Peningkatan Budidaya Ikan Nila Dan Ikan Lele Di Kota Batam Melalui Aplikasi Probiotik Dan Imunostimulan Alami. *Jurnal Abdi Insani*, 12(5), 2202–2212. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i5.2305>
- Syawal, H., Kurniawan, R., Effendi, I., & Austin, B. (2022). Fermented medicinal herbs improve hematological and physiological profile of Striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*). *F1000Research*, 10, 466. <https://doi.org/10.12688/f1000research.52640.3>
- Syawal, H., Riauaty, M., & Nopilita, E. (2021). Improving Haematological Profile of Catfish (*Pangasius Hypophthalmus*) Due To Addition of Herbal Supplements in Feed. *Jurnal Veteriner*, 22(1), 16–25. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2021.22.1.16>

- Ting, Y.-L., Tsai, S.-P., Tai, Y., & Tseng, T.-H. (2022). Tackling the Challenges of Acquiring Web Videos for STEM Hands-On Learning: Example of a Fake Hologram and a Proposed Learning Model (pp. 140–153). https://doi.org/10.1007/978-3-031-05657-4_11
- Vaseeharan, B., & Thaya, R. (2014). Medicinal plant derivatives as immunostimulants: an alternative to chemotherapeutics and antibiotics in aquaculture. *Aquaculture International*, 22(3), 1079–1091. <https://doi.org/10.1007/s10499-013-9729-3>
- Yulistia, F., Lukistyowati, I., & Riau waty, M. (2015). The Effect of The Addition of Ginger (*Curcuma xanthorrhiza* ROXB) To Feed To Total Erythrocytes, Hematocrit, Hemoglobin and Growth of Catfish (*Mystus nemurus*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, April 2014.