Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri,
ISSN Cetak : 2477-5673 ISSN Online : 2614-722X
Volume 12 Nomor 03, September 2026

ANALISIS DAMPAK PENGELOLAAN LIMBAH AIR TERHADAP EKOSISTEM DI SEKITAR BALAI BESAR PERIKANAN BUDIDAYA LAUT LAMPUNG

Clarisa Zahra Swary[1], Tira Melani[2], Nurhasanah[3], Sumardi[4],
Berti Yolida[5], Nadya Meriza[6],
[1-6]PSPB FKIP Universitas Lampung
clarisaazahraswary@gmail.com[1], tiramelani1305@gmail.com[2],
nurhasanah1255@icloud.com[3], sumardi.1965@fmipa.unila.ac.id[4],
berti.yolida@fkip.unila.ac.id[5], nadya.meriza@fkip.unila.ac.id[6]

ABSTRACT

Wastewater management in aquaculture plays a crucial role in efforts to maintain the quality of aquatic environments while ensuring the sustainability of surrounding ecosystems. In this study, the primary focus is on analyzing the impact of wastewater management on the environment surrounding the Lampung Marine Aquaculture Center. Additionally, this study examines the potential ecological disturbances that may arise due to nutrient accumulation resulting from these aquaculture activities. This research was conducted in April 2026 using a qualitative descriptive method. Data were collected through direct observations at aquaculture units and semi-structured interviews with stakeholders responsible for aquaculture management and environmental aspects. The results of the observations indicate that the primary waste consists of uneaten feed and fish feces, which have the potential to increase pollution loads in the water. To address this, the waste is channeled into a wastewater treatment system that employs several stages: sedimentation, anaerobic and aerobic biological treatment, followed by a disinfection process before final discharge into the environment. This treatment system has proven effective in significantly reducing pollutant levels, although dissolved nutrients such as nitrogen and phosphorus can still affect water quality if management is suboptimal. Such conditions indirectly increase the risk of eutrophication and excessive algal growth. Thus, wastewater management through a wastewater treatment system plays a crucial role in mitigating pollution impacts; however, regular evaluation and monitoring remain necessary to maintain water quality and the ecological balance around aquaculture areas.

Keywords: Red algae; aquaculture; eutrophication; wastewater treatment plants; waste management

ABSTRAK

Pengelolaan limbah air dalam kegiatan budidaya perikanan memiliki kontribusi yang cukup krusial dalam upaya menjaga kualitas lingkungan perairan sekaligus memastikan keberlangsungan ekosistem di sekitarnya. Dalam penelitian ini, fokus utama diarahkan pada analisis dampak pengelolaan limbah air terhadap lingkungan

di sekitar Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung. Selain itu, studi ini juga menelaah kemungkinan gangguan ekologis yang mungkin muncul akibat penumpukan nutrien yang berasal dari aktivitas budidaya tersebut. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2026 dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Data dikumpulkan melalui observasi langsung di unit-unit budidaya serta wawancara semi-terstruktur dengan para pihak yang bertanggung . jawab atas pengelolaan budidaya dan aspek lingkungan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa limbah utama berasal dari sisa pakan dan feses ikan, yang berpotensi menambah beban pencemaran pada perairan. Untuk menanggulangi hal tersebut, limbah dialirkan ke sistem pengolahan air limbah yang menerapkan beberapa tahapan, yaitu pengendapan, pengolahan biologis anaerobik dan aerobik, lalu diakhiri dengan proses desinfeksi sebelum akhirnya dibuang ke lingkungan. Sistem pengolahan ini terbukti efektif menurunkan kadar bahan pencemar secara signifikan, meskipun nutrien terlarut seperti nitrogen dan fosfor masih bisa memengaruhi kualitas air jika pengelolaannya kurang optimal. Kondisi seperti ini secara tidak langsung meningkatkan risiko terjadinya eutrofikasi serta pertumbuhan alga yang berlebihan. Dengan demikian, pengelolaan limbah melalui sistem pengolahan air limbah berperan penting dalam mengurangi dampak pencemaran, namun evaluasi dan pemantauan secara berkala tetap diperlukan untuk menjaga kualitas perairan dan keseimbangan ekosistem di sekitar kawasan budidaya
.

Kata Kunci: Alga merah; budidaya perikanan; eutrofikasi; IPAL; pengelolaan limbah

A. Pendahuluan

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia serta keberlangsungan ekosistem perairan. Ketersediaan sumber daya air yang melimpah juga menjadi salah satu faktor pendukung berkembangnya sektor perikanan (Saputra et al., 2024). Ketersediaan air yang memadai baik dari segi kuantitas, kualitas, maupun kontinuitas waktunya sangat penting untuk menjamin keberlangsungan kehidupan manusia dan kelestarian lingkungan (Desti & Ula, 2021). Indonesia sebagai negara kepulauan yang terdiri atas beberapa pulau besar dan ribuan pulau kecil memiliki wilayah perairan yang sangat luas serta banyak sungai yang tersebar di berbagai daerah. Kondisi tersebut menjadikan Indonesia memiliki potensi yang besar untuk pengembangan sektor perikanan dan budidaya perairan (Saputra et al., 2024). Salah satu tantangan utama dalam industri pengelolaan ikan adalah pengelolaan limbah yang

meliputi limbah dalam bentuk padat atau cair (Andriani et al., 2024). Oleh karena itu, pengelolaan limbah air menjadi aspek penting dalam mendukung keberlanjutan kegiatan budidaya perikanan dan menjaga kualitas lingkungan perairan.

Dalam konteks pengelolaan budidaya perikanan di Lampung, Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung merupakan salah satu institusi yang berfokus pada pengembangan perikanan budidaya dan pengelolaan lingkungan perairan (Trisya Septiana et al., 2024). Sebagai pusat pengembangan budidaya laut, BBPBL menjalankan berbagai aktivitas budidaya mulai dari pembenihan, pemeliharaan, hingga pengelolaan kualitas lingkungan budidaya yang melibatkan penggunaan teknologi dan sistem pengelolaan air secara terintegrasi (Fahrzian et al., 2025). Aktivitas budidaya yang intensif tersebut berpotensi menghasilkan limbah berupa sisa pakan dan feses ikan yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan perairan seperti pembentukan amonia yang dapat menurunkan kualitas perairan apabila tidak dikelola dengan baik (Febrianti, HaswinaIfa & Yani, 2025). Peningkatan konsentrasi amonia yang berasal dari sisa pakan dan kotoran ikan dapat mendorong pertumbuhan fitoplankton dan perifiton secara berlebihan di perairan. Akumulasi organisme tersebut berpotensi mengganggu sirkulasi air serta memengaruhi parameter kualitas air seperti suhu, oksigen terlarut (DO), dan pH. Selain itu, dekomposisi limbah organik yang kaya akan unsur nitrogen dan fosfor menyebabkan peningkatan kandungan nutrien di perairan. Kondisi ini dapat memicu eutrofikasi, yaitu proses pengayaan unsur hara secara berlebihan yang ditandai dengan ledakan pertumbuhan fitoplankton dan tumbuhan air, sehingga mengakibatkan penurunan kualitas air dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan (Febrianti, HaswinaIfa & Yani, 2025). Eutrofikasi merupakan kondisi meningkatnya kesuburan perairan akibat akumulasi unsur hara yang berlebihan, yang pada akhirnya dapat menurunkan kualitas lingkungan perairan, mengurangi kadar oksigen terlarut, serta memengaruhi struktur dan fungsi ekosistem (Yusal et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan

upaya pengelolaan limbah yang efektif untuk meminimalkan dampak negatif terhadap kualitas perairan dan menjaga keseimbangan ekosistem di sekitar area budidaya.

Salah satu cara untuk mengurangi dampak dari limbah cair maupun limbah padat dari budidaya perikanan adalah penyediaan IPAL. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) merupakan suatu teknologi yang dirancang secara khusus untuk memproses atau mengolah cairan sisa proses, sehingga sisa proses tersebut menjadi layak dibuang ke lingkungan (Putra et al., 2026) . Pengelolaan limbah budidaya perikanan merupakan aspek penting dalam mendukung terciptanya lingkungan perairan yang bersih dan berkelanjutan. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan budidaya, seperti sisa pakan, feses ikan, serta bahan organik lainnya, berpotensi menurunkan kualitas perairan apabila tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, penerapan sistem pengelolaan limbah yang efektif memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan, melindungi kesehatan organisme akuatik, serta mengurangi risiko pencemaran lingkungan. Selain itu, pengelolaan limbah budidaya yang optimal juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya dan mendukung keberlanjutan sektor perikanan dalam jangka panjang (Haifa et al., 2024).

Penelitian mengenai dampak pengelolaan limbah air terhadap kondisi ekosistem perairan di sekitar lokasi budidaya, khususnya pada balai budidaya skala besar milik pemerintah, masih relatif terbatas. Selain itu, kajian yang menghubungkan efektivitas pengelolaan limbah dengan potensi terjadinya eutrofikasi, akumulasi nutrien, dan risiko *Harmful Algal Blooms* (HABs) pada ekosistem pesisir juga belum banyak dilakukan, terutama di wilayah pesisir Lampung. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dampak pengelolaan limbah air terhadap ekosistem di sekitar Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung, dengan fokus pada hubungan antara pengelolaan limbah, kualitas lingkungan perairan, serta potensi gangguan ekologis yang dapat timbul akibat akumulasi nutrien di

lingkungan pesisir. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai efektivitas pengelolaan limbah budidaya sekaligus menjadi bahan pertimbangan dalam penyusunan strategi pengelolaan lingkungan yang mendukung keberlanjutan kegiatan akuakultur.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 08 April 2026 di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara. Observasi dilakukan dengan mengamati berbagai unit kegiatan budidaya di BBPBL. Wawancara langsung dilakukan menggunakan pedoman wawancara semi-terstruktur yang telah disusun sesuai dengan tujuan penelitian. Responden ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria tertentu yang dianggap memiliki pengetahuan dan pengalaman terkait objek penelitian mengenai pengelolaan limbah budidaya, kualitas lingkungan perairan, serta potensi dampak ekologis yang ditimbulkan. Jumlah responden yang diwawancarai sebanyak satu orang yang merupakan pihak yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan BBPBL.

Langkah-langkah penelitian meliputi: (1) penyusunan instrumen wawancara, (2) penentuan dan pemilihan responden, (3) pelaksanaan wawancara untuk memperoleh data primer, (4) pencatatan dan pengolahan data hasil wawancara, serta (5) analisis dan interpretasi data. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan cara mengelompokkan, menginterpretasikan, dan mendeskripsikan informasi yang diperoleh dari responden sehingga dapat memberikan gambaran yang sesuai dengan tujuan penelitian.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung, diketahui bahwa kegiatan budidaya menghasilkan limbah utama berupa sisa pakan dan

feses ikan yang berasal dari aktivitas pemeliharaan organisme budidaya. Limbah tersebut merupakan hasil samping yang umum dihasilkan pada sistem budidaya intensif dan berpotensi meningkatkan beban pencemar apabila tidak dikelola secara optimal. Hasil wawancara menunjukkan bahwa limbah yang dihasilkan dari unit budidaya dialirkan menuju Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) untuk menjalani proses pengolahan sebelum dibuang kembali ke lingkungan perairan.

Kegiatan budidaya di BBPBL dilakukan menggunakan berbagai unit pemeliharaan seperti bak pemeliharaan dan pembenihan yang digunakan untuk menunjang produksi organisme budidaya (Gambar 2). Intensitas pemeliharaan yang tinggi pada sistem budidaya tersebut menyebabkan meningkatnya input pakan dan aktivitas metabolisme organisme budidaya yang berkontribusi terhadap terbentuknya limbah organik berupa sisa pakan, feses ikan, serta bahan organik terlarut.



Gambar 1. Tempat budidaya ikan di BBPBL

Sistem pengelolaan limbah yang diterapkan di BBPBL menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) sebagai sarana utama dalam mengurangi beban pencemar dari kegiatan budidaya (Gambar 1). IPAL berfungsi sebagai tempat penampungan dan pengolahan awal limbah sebelum air hasil budidaya dialirkan kembali ke lingkungan (Miesta & Amalia, 2026). Berdasarkan hasil wawancara, pihak BBPBL menyampaikan bahwa limbah budidaya memiliki potensi dalam memicu pertumbuhan alga merah (*red tide*) yang sebelumnya pernah terjadi di wilayah Teluk Lampung. Fenomena tersebut berkaitan dengan tingginya ketersediaan nutrien di perairan yang mendukung pertumbuhan fitoplankton secara tidak terkendali. Ledakan populasi

alga dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut, mengganggu keseimbangan rantai makanan, serta memberikan dampak negatif terhadap organisme budidaya maupun biota perairan lainnya (Irawan et al., 2014).



Gambar 2. Instalasi pembuangan air limbah di BBPBL

Keberadaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) merupakan salah satu bentuk upaya pengendalian pencemaran lingkungan yang dilakukan melalui pengolahan limbah sebelum dilepaskan ke badan perairan. Melalui berbagai tahapan pengolahan, sistem IPAL berfungsi untuk menurunkan konsentrasi bahan pencemar sehingga dampaknya terhadap lingkungan dapat diminimalkan. prinsip kerja IPAL melibatkan beberapa tahapan. Pertama, air limbah mengalir ke tangki septik primer, tempat partikel lumpur, pasir, dan kotoran organik tersuspensi mengendap. Kolam pengendapan ini juga berfungsi sebagai pengurai senyawa organik padat dan tempat pengolahan lumpur. Efluen dari tangki pengendapan awal kemudian dikirim dalam aliran top-downke tangki kontak anaerobik (biofilter anaerobik). Baki ini diisi dengan media filter seperti kerikil, batu kali, marmer, chipubin, dan media filter PVC. Lapisan mikroorganisme terbentuk pada permukaan media filter dan menguraikan bahan organik yang tidak terurai. Ketiga, air mengalir dari tangki kontak anaerobik ke tangki kontak aerobik yang diisimedia serupa. Ventilasi disediakan oleh kipas angin untuk mendukung kelangsungan hidup mikroba. Pada tahap ini, proses nitrifikasi dilakukan untuk memastikan penghilangan amonia dengan efisiensi tinggi. Air yang dikeluarkan dari tangki aerasi dikirim ke tangki pengendapan akhir untuk mengendapkan lumpur, dan sebagian lumpur dikembalikan ke saluran masuk tangki pengendapan pertama. Sedangkan air limpasan dialirkan ke tangki klorinasi dan selanjutnya dibuang ke badan air penerima (sungai atau saluran pembuangan umum) (Wiratama et al.,

2025). Meskipun demikian, kandungan nutrien terlarut yang berasal dari sisa pakan dan hasil metabolisme organisme budidaya masih berpotensi memengaruhi kualitas perairan apabila proses pengelolaan limbah tidak berjalan secara optimal. Oleh karena itu, evaluasi terhadap efektivitas sistem pengelolaan limbah perlu dilakukan secara berkala guna memastikan keberlanjutan kegiatan budidaya serta menjaga keseimbangan ekosistem perairan di sekitar area budidaya

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung, diketahui bahwa kegiatan budidaya menghasilkan limbah utama berupa sisa pakan dan feses ikan yang berpotensi meningkatkan beban pencemar perairan. Untuk mengurangi dampak tersebut, BBPBL telah menerapkan sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang berfungsi mengolah limbah sebelum dibuang ke lingkungan. Sistem IPAL bekerja melalui serangkaian proses fisik, biologis, dan kimia untuk menurunkan kandungan bahan pencemar dalam air limbah. Meskipun demikian, kandungan nutrien terlarut seperti nitrogen dan fosfor yang berasal dari sisa pakan dan metabolisme organisme budidaya masih berpotensi memengaruhi kualitas perairan serta memicu fenomena eutrofikasi dan ledakan alga apabila pengelolaan limbah tidak dilakukan secara optimal. Oleh karena itu, evaluasi dan pemantauan efektivitas sistem IPAL perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan keberlanjutan kegiatan budidaya serta menjaga kualitas dan keseimbangan ekosistem perairan di sekitar BBPBL Lampung

DAFTAR PUSTAKA

Andriani, Y., Pratama, R. I., & Aisyah, D. (2024). Literature Review: the Potential of Fishery By Product Fermentation With Lactic Acid Bacteria for Sustainable Waste Management. *Jurnal TECHNO-Fish*, *8*(2), 175–189.

Desti, I., & Ula, A. (2021). Analisis Sumber Daya Alam Air. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)*, *3*(2), 17–24.

Fahrzian, R. M., Qodri, A. H., & Nabiu, N. L. (2025). Teknik pembenihan kuda laut karang (Hippocampus

comes) di Balai Besar Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. *In: Prosiding Seminar Nasional Tahun 2024 Hasil Penelitian Kelautan Dan Perikanan*, 307–330.

Febrianti, Haswinalfa, L., & Yani, S. (2025). JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Analisis dampak lingkungan budidaya ikan terhadap kondisi lingkungan di Kelurahan Panaikang Kecamatan Panakukang Kota Makassar. *JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, *8*(1), 1161–1169.

Haifa, A. H., Oktaviana, A. Y., & Kamal, U. (2024). Tantangan dan Solusi Pengelolaan Limbah Industri: Upaya Menuju Lingkungan Yang Bersih dan Berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *10*(23), 1133–1139.

Putra, M. S. N., Kurniadi, T., Prihantoro, M., Gunaryo, Ananda, D. D., Alivia, L. S., Rabbani, A. R., & Prabowo, G. (2026). Penerapan Teknologi Instalasi Pengolahan Air Limbah di Muara Angke dan Analisis Pasca Pengoprasian. *Babakti: Journal of Community Engangement*, *3*(1), 39–47. https://doi.org/10.35706/babakti.v3i1.13199

Saputra, G. A., Kustiari, T., & Djamali, A. (2024). *Strategi Pengembangan Budidaya Perikanan Ikan Nila Kabupaten Jember*. *1*(2), 139–150.

Trisya Septiana, Muhammad Irsyad, Fajriyanto, Sandri Erfani, & Akbar Andika Khadafi. (2024). Pembuatan WebGIS Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung Sebagai Sarana Informasi dan Promosi. *Nemui Nyimah*, *4*(1), 1–8. https://doi.org/10.23960/nm.v4i1.126

Wiratama, M., Anty, M. Z., Basuki, R., Lestari, A. P., & Fajri, R. (2025). Sosialisasi Pengelolaan Sampah dan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Desa Muara Angke. *Babakti: Journal of Community Engangement*, *2*(1), 66–74. https://doi.org/10.35706/babakti.v2i1.13091

Yusal, M. S., Hasyim, A., Hastuti, H., Arif, A., & Pratomo, R. H. S. (2025). Review Eutrofikasi: Risiko dalam Kesuburan Lingkungan Perairan dan Upaya

Penanggulangannya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, *24*(1), 123–134. https://doi.org/10.14710/jkli.6712 5