

Pemanfaatan Bentos sebagai Bioindikator Kesehatan Lingkungan pada Kolam Budidaya di Pokdakan Teratai Putih Emas

Utilization of Benthos as a Bioindicator of Environmental Health in Aquaculture Ponds at Teratai Putih Emas Fish Farmers Group

Siska Almaniar¹⁾, Tiara Santeri^{2)*}, Junainah³⁾, Desliana Opie Harliani⁴⁾, Leni Maryani²⁾, Roni Abriansyah⁵⁾, Galih Rakha Dewi⁵⁾

1)Aquaculture Technology Study Program, Sriwijaya State Polytechnic, Palembang, Indonesia

2)Marine Science Study Program, PGRI University of Palembang, Palembang, Indonesia

3)Plantation Crop Production Technology Study Program, Sriwijaya State Polytechnic, Palembang, Indonesia

4)Fisheries Socio-Economics Study Program, PGRI University of Palembang, Palembang, Indonesia

5)Fisheries and Marine Extension Officer, Ministry of Marine Affairs and Fisheries, Palembang, Indonesia

*Corresponding author: tsanteri@univpgri-palembang.ac.id

Received May 2026, Accepted August 2026, Published August 2026

ABSTRAK. Kegiatan budidaya perikanan intensif rentan mengalami penurunan kualitas lingkungan akibat akumulasi sisa pakan dan bahan organik di dasar kolam. Salah satu pendekatan sederhana untuk memantau kesehatan lingkungan perairan adalah melalui pengamatan bentos sebagai bioindikator. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran anggota Pokdakan Teratai Putih Emas di Kelurahan Empat Belas Ulu, Kota Palembang, mengenai pemanfaatan bentos sebagai indikator kesehatan lingkungan kolam budidaya. Metode yang digunakan meliputi observasi awal, penyampaian materi secara partisipatif, diskusi interaktif, dan evaluasi pemahaman peserta. Kegiatan diikuti oleh 15 anggota Pokdakan yang sebelumnya hanya menilai kualitas air berdasarkan warna dan kondisi ikan. Setelah kegiatan, peserta mampu mengidentifikasi jenis-jenis bentos umum (cacing, larva serangga, dan moluska) dan memahami hubungannya dengan kondisi dasar perairan. Evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman peserta sebesar lebih dari 70% berdasarkan hasil diskusi dan tanya jawab. Kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap kesadaran masyarakat dalam pengelolaan kualitas lingkungan kolam budidaya secara berkelanjutan guna mendukung produktivitas usaha perikanan.

Kata kunci: bentos; bioindikator; kualitas perairan; kolam budidaya; pokdakan

ABSTRACT. Intensive aquaculture activities are prone to environmental quality degradation due to the accumulation of feed residues and organic matter at the pond bottom. One simple approach to monitor aquatic environmental health is through the observation of benthos as a bioindicator. This community service activity aimed to improve the knowledge and awareness of members of Pokdakan Teratai Putih Emas in Kelurahan Empat Belas Ulu, Palembang City, regarding the utilization of benthos as an environmental health indicator for aquaculture ponds. The methods used included initial observation, participatory material delivery, interactive discussion, and participant comprehension evaluation. The activity was attended by 15 Pokdakan members who previously assessed water quality only based on water color and fish condition. Following the activity, participants were able to identify common benthos types (worms, insect larvae, and mollusks) and understand their relationship with bottom water conditions. Evaluation results showed an improvement in participant comprehension of more than 70% based on discussion and question-and-answer sessions. This activity had a positive impact on community awareness in managing aquaculture pond environmental quality sustainably to support fishery productivity.

Keywords: benthos; bioindicator; water quality; aquaculture pond; fish farmers group

PENDAHULUAN

Kegiatan budidaya perikanan yang dilakukan secara intensif sering kali menyebabkan penurunan kualitas lingkungan perairan akibat penumpukan sisa pakan, feses ikan, dan

bahan organik lainnya (Munguti *et al.*, 2021). Kondisi tersebut dapat memengaruhi kesehatan organisme budidaya serta menurunkan produktivitas kolam. Oleh karena itu, diperlukan upaya pemantauan kesehatan lingkungan perairan secara berkala agar kegiatan budidaya tetap berjalan secara berkelanjutan. Menurut Kadim *et al.* (2024), *makrozoobentos* memiliki sensitivitas terhadap perubahan kualitas perairan sehingga dapat digunakan sebagai bioindikator kondisi lingkungan.

Bentos merupakan organisme bentik yang hidup di dasar perairan, baik di permukaan sedimen maupun di dalam substrat perairan (Kadim *et al.*, 2024). Organisme ini terdiri atas berbagai kelompok, seperti cacing, larva serangga, moluska, dan organisme kecil lainnya yang memiliki tingkat toleransi berbeda terhadap perubahan lingkungan (Rahman *et al.*, 2023). Suweni *et al.* (2025) menjelaskan bahwa keberadaan dan keanekaragaman bentos dapat mencerminkan kondisi kualitas air dan tingkat pencemaran suatu perairan. Semakin baik kondisi lingkungan, maka semakin tinggi pula keanekaragaman organisme bentos yang ditemukan (Yusrianti *et al.*, 2024). Bentos merupakan organisme yang peka terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan sehingga keberadaannya dapat dijadikan bioindikator kesehatan ekosistem perairan. Keanekaragaman dan kelimpahan *makrozoobentos* dipengaruhi oleh kualitas air, jenis substrat dasar, serta kandungan bahan organik di perairan, di mana dominasi jenis tertentu mengindikasikan adanya penurunan kualitas lingkungan akibat akumulasi limbah organik (Almaniar *et al.*, 2021).

Pada kolam budidaya ikan, perubahan kualitas lingkungan sering kali tidak disadari oleh pembudidaya hingga menimbulkan dampak berupa pertumbuhan ikan yang lambat, meningkatnya penyakit, bahkan kematian ikan (Khanjani *et al.*, 2024). Sebagian besar kelompok pembudidaya ikan masih berfokus pada pemberian pakan dan hasil produksi, sementara pemantauan kesehatan lingkungan belum dilakukan secara optimal (Rahman *et al.*, 2023). Padahal, kesehatan lingkungan perairan memiliki hubungan erat dengan keberhasilan usaha budidaya (Putri *et al.*, 2025). Hingga saat ini, kegiatan edukasi mengenai pemanfaatan bentos sebagai bioindikator belum pernah dilaksanakan di Pokdakan Teratai Putih Emas, sehingga diperlukan intervensi edukasi yang sederhana, aplikatif, dan berkelanjutan.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada Pokdakan Teratai Putih Emas sebagai bentuk edukasi lingkungan bagi kelompok pembudidaya ikan. Melalui kegiatan ini, masyarakat diperkenalkan mengenai jenis-jenis bentos yang umum ditemukan di kolam budidaya, hubungan bentos dengan kualitas lingkungan, serta cara sederhana mengamati keberadaan bentos sebagai indikator kesehatan perairan. Diharapkan kegiatan ini dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran pembudidaya terhadap pentingnya pengelolaan lingkungan kolam budidaya yang baik guna mendukung produktivitas dan keberlanjutan usaha perikanan. Sebagian besar pembudidaya ikan di Pokdakan Teratai Putih Emas masih melakukan pemantauan kualitas lingkungan secara sederhana berdasarkan warna air dan kondisi ikan.

Pendekatan tersebut belum mampu mendeteksi penurunan kualitas dasar perairan secara dini sehingga berpotensi menyebabkan akumulasi bahan organik dan meningkatkan risiko gangguan kesehatan ikan budidaya. Hingga saat ini, edukasi mengenai pemanfaatan bentos sebagai bioindikator kesehatan lingkungan belum pernah dilakukan pada kelompok tersebut. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan edukasi yang sederhana, aplikatif, dan mudah diterapkan oleh masyarakat dalam mendukung pengelolaan lingkungan budidaya secara berkelanjutan. Kegiatan ini memiliki kebaruan berupa penerapan edukasi bioindikator bentos berbasis partisipatif pada kelompok pembudidaya ikan skala masyarakat.

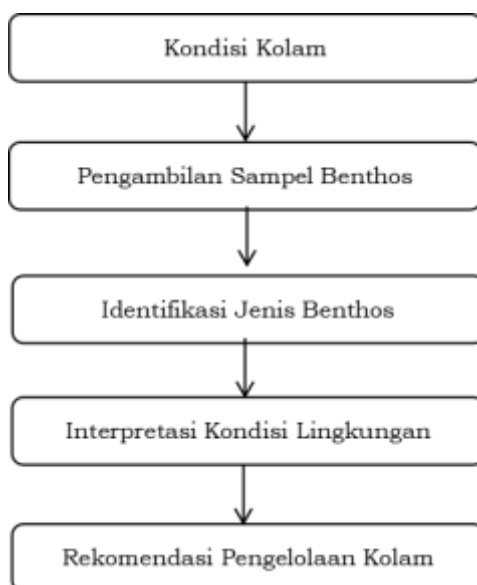
METODE

Tahap Persiapan

Kegiatan pengabdian diawali dengan kunjungan lapangan ke lokasi Pokdakan Teratai Putih Emas di Kelurahan Empat Belas Ulu, Kecamatan Seberang Ulu Dua, Kota Palembang. Kunjungan ini bertujuan untuk memperoleh gambaran langsung mengenai kondisi kolam budidaya, mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi para pembudidaya, serta menggali sejauh mana pemahaman masyarakat terhadap kualitas lingkungan perairan dan peran bentos sebagai bioindikator. Pada tahap ini, tim juga menjalin komunikasi awal dengan pengurus dan anggota Pokdakan (kelompok pembudidaya ikan) serta penyuluh KP Satminkal BRPPUPP untuk membahas rencana pelaksanaan program. Selanjutnya, dilakukan pembagian peran antar anggota tim serta penyusunan jadwal pelaksanaan

bersama mitra dan penyuluh KP Satminkal BRPPUPP, yang mencakup tahapan observasi, penyuluhan, diskusi, dan evaluasi. Persiapan ini dilakukan agar seluruh rangkaian kegiatan dapat berjalan secara terstruktur, tepat sasaran, dan sesuai dengan kebutuhan nyata masyarakat.

IPTEK yang diterapkan dalam kegiatan ini berupa pemanfaatan konsep ekologi perairan, khususnya penggunaan makrozoobentos sebagai bioindikator kesehatan lingkungan kolam budidaya. Pendekatan ini diterapkan melalui pengenalan jenis-jenis bentos yang umum dijumpai di kolam, identifikasi organisme yang toleran maupun sensitif terhadap pencemaran organik, serta interpretasi keberadaan bentos sebagai indikator kondisi kualitas dasar perairan. Teknologi yang diterapkan bersifat sederhana, aplikatif, dan mudah diadopsi oleh pembudidaya sehingga dapat digunakan sebagai metode pemantauan lingkungan secara mandiri tanpa memerlukan peralatan laboratorium yang kompleks.



Gambar 1. Diagram Alur Penerapan IPTEK dalam Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Tahap Pelaksanaan: Penyuluhan melalui Ceramah dan Diskusi

Penyuluhan diselenggarakan menggunakan pendekatan ceramah interaktif yang diintegrasikan dengan diskusi kelompok (Alam *et al.*, 2025). Penyampaian materi dirancang secara sederhana dan komunikatif agar dapat dipahami dengan mudah oleh seluruh peserta. Materi yang disampaikan mencakup konsep dasar bentos, ragam jenis bentos yang lazim ditemukan di dasar kolam budidaya serta kaitannya dengan kondisi kualitas perairan dan fungsinya sebagai bioindikator kesehatan lingkungan kolam. Peserta juga mendapatkan penjelasan mengenai dampak penumpukan bahan organik terhadap komposisi bentos dan kesehatan ikan. Sesi diskusi kemudian membuka ruang bagi peserta untuk berbagi pengalaman langsung, seperti munculnya bau tidak sedap, penebalan lumpur dasar, dan perubahan kualitas air, yang selanjutnya dikaitkan dengan keberadaan organisme bentos. Melalui interaksi dua arah ini, peserta diharapkan mampu secara mandiri melakukan pemantauan kesehatan lingkungan kolam budidaya dalam praktik sehari-hari.

Tahap Evaluasi: Pre-Test dan Post-Test

Efektivitas kegiatan diukur melalui *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada seluruh peserta (Alam, *et al.*, 2026). *Pre-test* dilaksanakan sebelum penyuluhan dimulai guna mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta terkait bentos, fungsi bioindikator, serta hubungan kondisi dasar perairan dengan kualitas lingkungan kolam. Setelah seluruh kegiatan selesai, *post-test* diberikan untuk mengukur perubahan pemahaman peserta terhadap materi yang telah disampaikan. Hasil kedua tes kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan persentase pemahaman sebelum dan sesudah kegiatan. Di samping menjadi tolok ukur keberhasilan program, hasil evaluasi ini juga dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam merancang kegiatan edukasi lingkungan

berbasis masyarakat pada program pengabdian berikutnya, sehingga dampaknya terhadap peningkatan kesadaran masyarakat dalam menjaga kualitas lingkungan kolam budidaya dapat terus berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi Lokasi dan Identifikasi Permasalahan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan observasi langsung ke lokasi budidaya ikan milik Pokdakan Teratai Putih Emas di Kelurahan Empat Belas Ulu, Kecamatan Seberang Ulu Dua, Kota Palembang. Observasi dilakukan bersama anggota Pokdakan dan penyuluh KP Satminkal BRPPUPP untuk mengetahui kondisi lingkungan kolam budidaya serta permasalahan yang sering dihadapi pembudidaya ikan dalam kegiatan budidaya sehari-hari.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara awal, diketahui bahwa sebagian besar anggota Pokdakan masih melakukan pemantauan kualitas lingkungan kolam secara sederhana berdasarkan warna air, bau kolam, dan kondisi ikan budidaya. Pengetahuan mengenai pemanfaatan organisme bentos sebagai bioindikator kesehatan lingkungan perairan belum diketahui oleh peserta. Selain itu, beberapa permasalahan yang sering ditemukan pada kolam budidaya antara lain penumpukan lumpur dasar, munculnya bau tidak sedap, serta penurunan nafsu makan ikan pada kondisi tertentu.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan kualitas lingkungan kolam budidaya masih belum dilakukan secara optimal. Akumulasi bahan organik dari sisa pakan dan feses ikan dapat memengaruhi kualitas dasar perairan dan keberadaan organisme bentos. Menurut Kadim *et al.* (2024), perubahan komposisi bentos dapat menjadi indikator adanya penurunan kualitas lingkungan akibat pencemaran organik.



Gambar 2. Kegiatan Observasi Lokasi Kolam Budidaya Bersama Anggota Pokdakan Teratai Putih Emas

Penyuluhan Pemanfaatan Bentos sebagai Bioindikator

Kegiatan penyuluhan dilaksanakan menggunakan metode ceramah interaktif dan diskusi kelompok. Metode penyuluhan partisipatif dinilai efektif dalam meningkatkan pemahaman masyarakat karena peserta dapat terlibat langsung melalui komunikasi dua arah dan berbagi pengalaman lapangan selama kegiatan berlangsung (Alam *et al.*, 2025). Materi yang disampaikan meliputi pengertian bentos, jenis-jenis bentos yang umum ditemukan pada kolam budidaya, hubungan bentos dengan kualitas lingkungan perairan, serta pemanfaatannya sebagai bioindikator kesehatan lingkungan kolam budidaya (Putri *et al.*, 2024).

Peserta diperkenalkan pada beberapa jenis bentos yang umum ditemukan pada dasar kolam seperti *Oligochaeta*, *Chironomidae*, dan moluska kecil. Organisme bentos tersebut memiliki tingkat toleransi yang berbeda terhadap perubahan kualitas lingkungan perairan sehingga dapat digunakan sebagai indikator kondisi kesehatan perairan (Cahyono *et al.*, 2024). Penjelasan juga diberikan mengenai perbedaan organisme bentos yang toleran terhadap pencemaran dengan organisme bentos yang sensitif terhadap perubahan kualitas lingkungan perairan. Kehadiran organisme tertentu pada dasar kolam dapat menjadi indikator sederhana dalam mengetahui kondisi kesehatan lingkungan budidaya (Suweni *et al.*, 2025). Menurut Putri *et al.* (2023), komunitas *makrozoobentos* memiliki sensitivitas tinggi

terhadap perubahan kualitas perairan sehingga dapat digunakan sebagai bioindikator kondisi lingkungan perairan secara efektif.

Selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap materi yang diberikan. Hal ini terlihat dari banyaknya pertanyaan yang diajukan peserta mengenai perubahan kondisi dasar kolam dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan budidaya. Diskusi juga berkembang pada permasalahan yang sering terjadi di lapangan seperti peningkatan lumpur dasar, perubahan warna air, dan munculnya bau pada kolam budidaya. Kondisi tersebut berkaitan erat dengan akumulasi bahan organik yang dapat memengaruhi struktur komunitas bentos dan kualitas lingkungan dasar perairan (Khanjani *et al.*, 2024). Penelitian Djunaidi *et al.* (2025) menjelaskan bahwa dominasi organisme bentos toleran seperti *Oligochaeta* menunjukkan adanya peningkatan kandungan bahan organik dan pencemaran pada dasar perairan. Sebaliknya, tingginya keanekaragaman *makrozoobentos* umumnya menunjukkan kondisi lingkungan perairan yang masih baik dan stabil (Nadia *et al.*, 2024).

Pengamatan terhadap keberadaan bentos dapat menjadi metode sederhana dan aplikatif bagi masyarakat dalam memantau kualitas lingkungan kolam budidaya secara berkala tanpa memerlukan peralatan laboratorium yang kompleks (Putri *et al.*, 2024). Selain mudah diterapkan, pemanfaatan bentos sebagai bioindikator juga dapat membantu pembudidaya ikan dalam mendeteksi penurunan kualitas lingkungan secara dini sehingga pengelolaan kolam budidaya dapat dilakukan dengan lebih efektif dan berkelanjutan (Khanjani *et al.*, 2024).

Evaluasi Pemahaman Peserta

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan penyuluhan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap materi yang telah diberikan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai pemanfaatan bentos sebagai bioindikator kesehatan lingkungan pada kolam budidaya telah dilaksanakan bersama 15 orang anggota Pokdakan Teratai Putih Emas di Kelurahan Empat Belas Ulu. Kegiatan berlangsung dengan antusias dan mendapatkan respons positif dari peserta. Peserta menunjukkan antusiasme selama kegiatan berlangsung, terutama pada saat diskusi mengenai kondisi kualitas air kolam budidaya yang mereka hadapi sehari-hari. Hasil observasi tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan sosialisasi disajikan pada Table 1 berikut:

Tabel 1. Tingkat Pemahaman Peserta Sebelum dan Sesudah Kegiatan

Aspek Pemahaman	Sebelum Kegiatan (%)	Setelah Kegiatan (%)
Mengenal bentos	10	85
Fungsi bioindikator	5	78
Hubungan bentos dan kualitas air	8	82
Pengelolaan dasar kolam	15	80

Berdasarkan hasil evaluasi pada Tabel 1, diketahui bahwa tingkat pemahaman peserta mengenai bentos dan fungsinya sebagai bioindikator masih rendah sebelum kegiatan dilaksanakan. Sebagian besar peserta hanya menilai kualitas lingkungan kolam berdasarkan warna air dan kondisi ikan budidaya. Pengetahuan mengenai organisme bentos sebagai indikator kesehatan lingkungan perairan juga masih sangat terbatas. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemantauan kualitas lingkungan budidaya oleh masyarakat masih dilakukan secara sederhana dan belum memanfaatkan indikator biologis perairan (Sutrisnawati *et al.*, 2023).

Setelah kegiatan penyuluhan dan diskusi dilakukan, terjadi peningkatan pemahaman peserta pada seluruh aspek materi yang diberikan. Pemahaman mengenai bentos meningkat dari 10% menjadi 85%, fungsi bioindikator dari 5% menjadi 78%, hubungan bentos dan kualitas air dari 8% menjadi 82%, serta pengelolaan dasar kolam dari 15% menjadi 80%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode ceramah interaktif dan diskusi kelompok cukup efektif dalam meningkatkan pengetahuan peserta mengenai kesehatan lingkungan kolam budidaya (Saridewi *et al.*, 2025).

Selama kegiatan berlangsung, peserta aktif menyampaikan berbagai permasalahan yang sering terjadi pada kolam budidaya seperti peningkatan lumpur dasar, perubahan warna air, dan munculnya bau tidak sedap. Kondisi tersebut berkaitan dengan akumulasi bahan organik yang dapat memengaruhi kualitas dasar perairan dan struktur komunitas bentos (Indarjani dan Nurhayati, 2022). Peserta juga mulai memahami bahwa dominasi organisme bentos toleran seperti *Oligochaeta* dapat menjadi indikator adanya peningkatan bahan organik pada dasar kolam budidaya (Putri *et al.*, 2023).

Selain meningkatkan pengetahuan, kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan lingkungan budidaya secara berkelanjutan melalui pengelolaan pakan yang efisien, pengurangan limbah organik, dan pembersihan dasar kolam secara berkala. Pemanfaatan bentos sebagai bioindikator dinilai mudah diterapkan oleh masyarakat karena dapat dilakukan secara sederhana tanpa memerlukan peralatan laboratorium yang kompleks.



Gambar 3. Foto Bersama di Lokasi Kolam Budidaya Bersama Anggota Pokdakan Teratai Putih Emas

Dampak Kegiatan terhadap Masyarakat

Kegiatan pengabdian ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan dan kesadaran anggota Pokdakan Teratai Putih Emas mengenai pentingnya pemantauan kualitas lingkungan kolam budidaya. Pemanfaatan bentos sebagai bioindikator dinilai mudah dipahami dan dapat diterapkan secara sederhana oleh pembudidaya ikan dalam kegiatan budidaya sehari-hari. Selain itu, kegiatan ini juga memperkuat kerja sama antara perguruan tinggi, penyuluh perikanan, dan kelompok pembudidaya ikan dalam mendukung pengelolaan lingkungan budidaya yang berkelanjutan. Pendekatan edukasi berbasis partisipatif diharapkan dapat membantu masyarakat lebih mandiri dalam menjaga kualitas lingkungan perairan guna mendukung keberhasilan usaha budidaya ikan secara berkelanjutan.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian mengenai pemanfaatan bentos sebagai bioindikator kesehatan lingkungan kolam budidaya di Pokdakan Teratai Putih Emas berhasil meningkatkan pemahaman peserta terkait bentos, fungsi bioindikator, hubungan bentos dengan kualitas air, serta pengelolaan dasar kolam budidaya. Metode ceramah interaktif dan diskusi kelompok dinilai efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan lingkungan budidaya secara berkelanjutan. Kegiatan selanjutnya disarankan berupa pelatihan identifikasi bentos dan pendampingan pemantauan kualitas lingkungan kolam budidaya secara berkala.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pokdakan Teratai Putih Emas Palembang yang telah mendukung dan membantu pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sehingga dapat berjalan dengan baik dan lancar.

DAFTAR REFERENSI

Alam, S., Putra, E. T. S., Iswandi, R. M., Khaeruni, A., Hamzah, A., Alwi, L. O., dan Sudarmo, H. (2026). Penerapan Good Agricultural Practices (GAP) untuk Peningkatan

- Produktivitas Pekebun Sawit Rakyat di Sekitar PT UAM Kecamatan Beslutu dan Pondidaha Kabupaten Konawe. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*. 6(1). 58–66. <https://doi.org/10.32502/altifani.v6i1.1713>.
- Almaniar, S., Rozirwan, and Herpandi. (2021). Abundance and Diversity of *Macrobenthos* at Tanjung Api-Api Waters, South Sumatra, Indonesia. *AACL Bioflux*. 14(3). 1486–1497.
- Aulia, E. D., Park, J., Lee, S., and Khim, J. S. (2024). Revealing *Macrozoobenthos* Diversity of Java Coral Reefs, Indonesia: A Review on Research Trends and Species Assemblages. *Frontiers in Marine Science*. 11(1387984). 01–15. <https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1387984>.
- Cahyono, N., Nofreeana, A., and Waluyo. (2024). Diversity of *Macrozoobenthos* as Bioindicators of Water Quality in Galeh River, Central Java Province. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*. 3(2). 72–81. <https://doi.org/10.32734/jafs.v3i2.17152>.
- Djunaidi, D., Kelana, P. P., Pramesthy, T. D., Arkham, M. N., and Haris, R. B. K. (2025). *Macrozoobenthos* as a Bioindicator of Pollution in the Malaka Strait Waters, Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 30(1). 1–10. <https://doi.org/10.18343/jipi.30.1.1>.
- Indarjani, R., and Nurhayati, S. (2022). *Macrozoobenthic* Community Structures in Seaweed Culture Ponds in Muara Gembong Estuary, Bekasi, Indonesia. *BIOTROPIA*. 29(2). 123–134. <https://doi.org/10.11598/btb.2022.29.2.1664>.
- Kadim, M. K., Pasingi, N., Mursalim, P., dan Arbi, I. R. (2024). Komunitas *Makrozoobentos* sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai Bone Gorontalo. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*. 11(3). 278–284. <https://doi.org/10.29103/aa.v11i3.16439>.
- Khanjani, M. H., Mohammadi, A., and Emerenciano, M. G. C. (2024). Water Quality in Biofloc Technology (BFT): an Applied Review for an Evolving Aquaculture. *Aquaculture International*. 32(1). 9321–9374. <https://doi.org/10.1007/s10499-024-01618-w>.
- Munguti, J. M., Kirimi, J. G., Obiero, K. O., Ogello, E. O., Kyule, D. N., Liti, D. M., and Musalia, L. M. (2021). Aqua-Feed Wastes: Impact on Natural Systems and Practical Mitigations - A Review. *Journal of Agricultural Science*. 13(1). 111–121. <https://doi.org/10.5539/jas.v13n1p111>.
- Nadia, P., Nurdin, H. S., and Aryani, D. (2024). Distribution of *Macrozoobenthos* as a Bioindicator of Water Quality at Tanjung Peni Beach, Citangkil District, Cilegon City. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*. 17(2). 8–21. <https://doi.org/10.52046/agrikan.v17i2.2189>.
- Putri, A. H., Tanjung, A., and Efriyeldi. (2024). *Macrozoobenthos* as a Bioindicator for Water Quality on the Coast of Padang City, West Sumatra. *Jurnal Natur Indonesia*. 22(2). 129–135. <https://doi.org/10.31258/jnat.22.02.129-135>.
- Putri, Y., Kurniawan, A., and Kurniawan, A. (2023). *Macrozoobenthos* Community as Bioindicator of Water Quality for Fish Cultivation in the Air Duren River, Bangka Regency. *Journal of Aquatropica Asia*. 8(2). 77–85. <https://doi.org/10.33019/joaa.v8i2.4596>.
- Rahman, F. N., Tambaru, R., Lanuru, M., Lanafie, Y. A., and Samawi, M. F. (2023). *Macrozoobenthos* Diversity as a Bioindicator of Water Quality Around the Center Point of Indonesia (CPI). *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*. 9(1). 1–9. <https://doi.org/10.20956/jiks.v9i1.19960>.
- Saridewi, T. R., Sobariah, dan Albirr, M. (2025). Efektivitas Penyuluhan Perikanan Terhadap Peningkatan Pengetahuan Nelayan Mengenai *Fish Finder*, Bubu, dan Rumpon Kerang Hijau. Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia ke-26 (hlm. 155). Politeknik Ahli Usaha Perikanan. <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.18517>.
- Sutrisnawati, E. A., Arthana, I. W., dan Adnyana, I. B. W. (2023). Identifikasi *Makrozoobentos* sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Pantai Teluk Benoa, Badung. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan*. 17(2). 216–232. DOI:10.24843/EJES.2023.v17.i02.p05.
- Suweni, I., Widya, K., Yuswantari, T., dan Harsono, G. (2025). Studi *Makrozoobentos* sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Pesisir Teluk Jakarta pada Mei 2024. *Jurnal Hidrografi Indonesia*. 7(1). 1–8. <https://doi.org/10.62703/jhi.v7i1.148>.
- Yusrianti, R., Khairuddin, and Japa, L. (2024). Diversity of *Macrozoobenthos* as Bioindicator for Water Quality of Jangkak River Lombok Island. *Jurnal Biologi Tropis*. 24(2). 9–16. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i2.6684>.