

KERAGAMAN SPESIES MOLUSKA DAN PROBLEMATIKANYA BAGI KONSERVASI WILAYAH PESISIR: LITERASI MOLUSKA BAGI GENERASI MUDA

**Prulley A. Uneputty¹, Sara Haumahu^{2*}, Niette V. Huliselan³,
Maureen A. Tuapattinaja⁴, Janson H. Pietersz⁵**

^{1,3,4,5}Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK, Universitas Pattimura

²Program Studi Ilmu Kelautan, FPIK Universitas Pattimura

*e-mail: shaumahu2@gmail.com

Abstract

Perairan pesisir Desa Waisala memiliki ekosistem mangrove, lamun, dan terumbu karang yang menjadi habitat penting bagi moluska. Namun, perubahan iklim, pencemaran sampah plastik, dan aktivitas manusia dapat mengancam kelestarian moluska sehingga diperlukan upaya konservasi yang mendukung SDGs 14 (Life Below Water). Untuk mendukung tujuan tersebut, dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui edukasi kepada siswa SMA N 1 Waisala dengan metode ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan kepedulian siswa terhadap konservasi moluska serta mendorong pemahaman tentang pentingnya menjaga ekosistem pesisir. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan mengalami peningkatan pemahaman dan kesadaran tentang sumber daya laut dan upaya kelestariannya cukup signifikan. Edukasi yang dilakukan ini membantu tercapainya SDG's tujuan 14.

Keywords: Degradasi ekosistem, edukasi, kelestarian, moluska

1. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir Indonesia memiliki beragam tipologi habitat, seperti mangrove, padang lamun, terumbu karang, estuari, dan pantai, yang mendukung tingginya keanekaragaman hayati laut serta menjadikan Indonesia sebagai bagian dari kawasan Coral Triangle, pusat biodiversitas laut dunia (Nikijuluw et al., 2023; Ukratalo et al., 2023). Ekosistem tersebut menyediakan berbagai sumber daya hayati yang berperan penting dalam menopang ketahanan pangan, kesejahteraan masyarakat pesisir, serta pembangunan ekonomi berbasis kelautan. Namun, keberlanjutan ekosistem pesisir beserta organisme yang berasosiasi di dalamnya semakin terancam oleh berbagai tekanan antropogenik dan perubahan lingkungan global, termasuk peningkatan suhu laut, kenaikan muka air laut, pengasaman laut, pencemaran sampah plastik, eksploitasi sumber daya yang berlebihan, dan perubahan tata guna lahan di wilayah pesisir (Leimena et al., 2025; Tuhumury et al., 2025; Leimena et al., 2026). Tekanan tersebut telah menyebabkan degradasi habitat, penurunan keanekaragaman hayati, serta menurunkan produktivitas perikanan dan jasa ekosistem pesisir (Calvin et al., 2023; Leimena et al., 2026a).

Moluska merupakan salah satu komponen utama ekosistem pesisir. Moluska yang masih hidup sekitar 117.000 spesies yang diketahui dan 46.000 spesies diantaranya adalah moluska laut (Castro & Huber, 2024; Ponder & Lindberg, 2008). Moluska memiliki fungsi ekologis, ekonomi, dan sosial yang sangat penting. Kelompok organisme ini berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem melalui proses penyaringan air (*filter feeding*), daur ulang nutrisi, pembentukan habitat, serta sebagai mata rantai penting dalam jaring-jaring makanan. Selain itu, berbagai spesies gastropoda, bivalvia, dan cephalopoda merupakan sumber protein hewani, komoditas perikanan bernilai ekonomi tinggi, serta bahan baku industri kerajinan dan bioteknologi. Tingginya nilai ekologis dan ekonomi tersebut menjadikan moluska sebagai salah satu kelompok organisme prioritas dalam berbagai program konservasi

ekosistem pesisir (Haumahu et al., 2023). Namun demikian, upaya konservasi tidak hanya bergantung pada kebijakan pengelolaan sumber daya, tetapi juga memerlukan peningkatan pengetahuan, kesadaran, dan partisipasi masyarakat, terutama generasi muda yang akan menjadi pengelola sumber daya di masa mendatang (Haumahu et al., 2024). Oleh karena itu, edukasi konservasi moluska merupakan pendekatan strategis untuk meningkatkan literasi lingkungan dan membangun perilaku konservasi sejak usia sekolah.

Konsep edukasi konservasi menempatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran melalui pendekatan kontekstual yang memanfaatkan sumber daya lokal sebagai media belajar (Asikin et al., 2025; Bastos et al., 2025). Pada masyarakat pesisir, keberadaan moluska yang mudah dijumpai di kawasan mangrove, padang lamun, maupun pantai berbatu memberikan peluang untuk mengembangkan pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*). Melalui kegiatan identifikasi spesies, pengamatan habitat, pengukuran ukuran individu, serta diskusi mengenai fungsi ekologis dan ancaman terhadap keberlanjutan populasi, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan ilmiah tetapi juga membangun keterampilan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, dan sikap peduli terhadap lingkungan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pendidikan lingkungan berbasis pengalaman dan *ocean literacy* lebih efektif meningkatkan kesadaran konservasi dibandingkan pembelajaran yang hanya berorientasi pada penyampaian konsep di dalam kelas, karena peserta didik mempelajari objek yang secara langsung menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, integrasi konservasi moluska ke dalam kegiatan pendidikan di sekolah pesisir merupakan strategi yang relevan untuk memperkuat hubungan antara ilmu pengetahuan, budaya lokal, dan praktik konservasi (Asikin et al., 2025).

Urgensi edukasi konservasi semakin meningkat seiring bertambahnya tekanan lingkungan terhadap habitat moluska. Salah satu ancaman terbesar bagi organisme bentik di kawasan pesisir adalah pencemaran sampah plastik (Mamesah et al., 2025), khususnya mikroplastik. Mikroplastik berasal dari fragmentasi sampah plastik berukuran besar maupun dari produk berbahan plastik yang langsung memasuki lingkungan perairan melalui aliran sungai, limbah domestik, aktivitas perikanan, pariwisata, dan pelayaran. Karena sebagian besar moluska hidup pada dasar perairan atau berperan sebagai penyaring air, kelompok organisme ini memiliki peluang yang sangat tinggi untuk mengakumulasi mikroplastik di dalam jaringan tubuhnya. Paparan mikroplastik telah dilaporkan menyebabkan gangguan fisiologis berupa penurunan aktivitas makan, terganggunya proses filtrasi, stres oksidatif, inflamasi jaringan, gangguan reproduksi, serta penurunan pertumbuhan dan kelangsungan hidup berbagai spesies bivalvia dan gastropoda (Sunny et al., 2025). Lebih lanjut dijelaskan bahwa selain berdampak terhadap kesehatan organisme, akumulasi mikroplastik pada moluska juga meningkatkan risiko perpindahan partikel plastik beserta senyawa toksik yang teradsorpsi ke dalam rantai makanan hingga akhirnya berpotensi membahayakan kesehatan manusia sebagai konsumen produk perikanan. Oleh karena itu, moluska saat ini banyak dimanfaatkan sebagai organisme indikator dalam pemantauan pencemaran mikroplastik di wilayah pesisir (Savoca et al., 2025).

Selain pencemaran plastik, perubahan iklim global menjadi faktor utama yang memengaruhi keberlanjutan organisme bentik. Peningkatan suhu permukaan laut, meningkatnya frekuensi gelombang panas laut (*marine heatwaves*), pengasaman laut akibat peningkatan konsentrasi karbon dioksida, penurunan kadar oksigen terlarut, serta kenaikan muka air laut telah mengubah karakteristik habitat pesisir secara signifikan (Calvin et al., 2023). Organisme bentik, termasuk moluska, umumnya memiliki mobilitas yang rendah sehingga kemampuan mereka untuk menghindari perubahan kondisi lingkungan relatif terbatas. Perubahan suhu dan pH laut memengaruhi metabolisme, laju pertumbuhan, pembentukan cangkang,

keberhasilan reproduksi, hingga distribusi geografis berbagai spesies moluska. Pada spesies pembentuk cangkang, penurunan pH laut menghambat proses kalsifikasi sehingga cangkang menjadi lebih tipis dan rapuh, sedangkan peningkatan suhu mempercepat laju metabolisme yang pada akhirnya meningkatkan kebutuhan energi untuk mempertahankan fungsi fisiologis (Neelmani et al., 2019). Kombinasi antara perubahan iklim dan tekanan antropogenik, seperti pencemaran plastik serta eksploitasi sumber daya, diperkirakan akan menurunkan ketahanan (*resilience*) ekosistem pesisir apabila tidak diimbangi dengan pengelolaan berbasis ekosistem dan peningkatan kapasitas masyarakat (Richardson et al., 2012).

Dalam konteks tersebut, pendidikan konservasi berbasis potensi lokal menjadi salah satu strategi adaptasi yang sangat penting. Sekolah-sekolah yang berada di kawasan pesisir memiliki peluang besar untuk mengintegrasikan keanekaragaman moluska ke dalam proses pembelajaran sehingga siswa mampu memahami hubungan antara perubahan lingkungan dengan keberlanjutan sumber daya yang mereka manfaatkan setiap hari. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan mengenai biodiversitas dan fungsi ekologis moluska, tetapi juga menumbuhkan kesadaran mengenai dampak pencemaran plastik, perubahan iklim, dan aktivitas manusia terhadap ekosistem pesisir.

Tujuan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini adalah meningkatkan pengetahuan, pemahaman, dan kepedulian siswa SMA N 1 Waisala terhadap keanekaragaman, fungsi ekologis, nilai ekonomi, serta pentingnya konservasi moluska sebagai bagian dari ekosistem pesisir. Selain itu, kegiatan ini bertujuan memperkuat literasi lingkungan dan literasi kelautan melalui pembelajaran berbasis potensi lokal sehingga siswa mampu berperan sebagai agen perubahan dalam mendukung pengelolaan sumber daya pesisir secara berkelanjutan serta berkontribusi terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*), khususnya SDG 4 (*Quality Education*) dan SDG 14 (*Life Below Water*).

2. METODE

Kegiatan PkM ini dilaksanakan pada tanggal 30 Januari 2026 dengan melibatkan siswa kelas XII berjumlah 53 orang pada SMA Negeri 1 Waisala, Seram Bagian Barat. Kegiatan PkM ini dilaksanakan melalui dua tahapan yaitu:

1. Tahap Persiapan

- Berdiskusi dengan pihak SMAN 1 Waisala terkait tujuan pelaksanaan kegiatan ini dan permohonan izin. Setelah itu, permohonan izin kegiatan PkM kepada SMAN 1 Waisala diajukan oleh Tim Pelaksana kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Pattimura.
- Surat penugasan bagi Tim Pelaksana PkM dikeluarkan oleh LP2M sebagai bukti kinerja pelaksanaan salah satu Tridharma Perguruan Tinggi dengan nomor 085/UN13.3/PM/2026 tertanggal 30 Januari 2026.
- Menyiapkan materi yang akan didesiminasikan kepada siswa dalam bentuk power point presentation (ppt) dan juga pertanyaan umum sebagai pre-test terkait materi yang akan disampaikan.
- Menyiapkan hadiah bagi siswa dalam evaluasi akhir.

2. Tahap pelaksanaan

- Pertemuan dilakukan dengan Kepala Sekolah sebelum diseminasi dilakukan. Diskusi yang dilakukan diawali dengan pengenalan Tim PkM dari Fakultas Perikanan dan Kelautan Unpatti sekaligus mempromosikan FPIK Unpatti khususnya Prodi Manajemen Sumber daya Perairan dan Ilmu Kelautan.

- Kegiatan diseminasi ini diawali dengan sambutan dari Kepala Sekolah dan selanjutnya membuka acara kegiatan PkM ini.
- Ketua Tim PkM memperkenalkan anggota tim kepada para siswa.
- Pemateri menyampaikan materi tentang keragaman spesies moluska dan problematikanya bagi konservasi wilayah pesisir. Materi dibuat menarik dan disajikan dalam bentuk power point presentation dengan menggunakan *in-focus*. Sebelum materi disampaikan diajukan beberapa pertanyaan umum tentang pengetahuan lokal siswa terkait moluska dan habitatnya. Selama penyampaian materi siswa juga diberi kesempatan untuk bertanya setelah selesai satu sub-topik. Pertanyaan yang diajukan dijawab oleh pemateri atau siswa lainnya dalam bentuk diskusi. Kegiatan diskusi ini akan meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap moluska, problematikanya dan konservasi. Selain itu ditunjukkan juga ada gambar moluska yang ditemukan di Pulau Ambon dan ternyata siswa juga mengenalinya karena mereka sering beraktivitas di pantai Waisala dan sekitarnya pada saat air surut.
- Setelah penyampaian materi keseluruhan selesai, pertanyaan diajukan oleh pemateri dan tim, dan siswa yang menjawab dengan benar diberi hadiah. Pertanyaan yang diajukan ini sebagai evaluasi akhir atas pemahaman materi yang disampaikan.
- Akhir kegiatan ini dilakukan dengan foto bersama siswa dan guru serta tim PkM sebagai dokumentasi.
- Setelah berakhirnya kegiatan PkM bersama para siswa, tim PkM bertemu untuk melaporkan kepada Kepala Sekolah dan berfoto bersama.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PkM dilakukan bagi para siswa SMA Negeri 1 Waisala Kabupaten Seram Bagian Barat. Siswa yang dilibatkan berjumlah 53 orang dari kelas XII baik dari kelompok Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIA) dan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS). Kegiatan ini diawali dengan sambutan oleh kepala sekolah dan dilanjutkan dengan pengenalan tim PkM. Tim PkM memperkenalkan diri sebagai staf dosen dari Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK), Universitas Pattimura, di mana Dosen Program Studi Manajemen Sumber daya Perairan berjumlah 4 (empat) orang dan 2 (orang) mahasiswa serta 1 (satu) orang dosen dari Jurusan/Program Studi Ilmu Kelautan. Tim PkM juga menjelaskan maksud kegiatan ini dilakukan yaitu untuk konservasi, pelestarian sumber daya dan lingkungan laut (Gambar 1).

Kegiatan PkM ini diawali dengan penyampaian materi hasil penelitian tentang moluska sebagai pengenalan kepada siswa melalui presentasi powerpoint. Selanjutnya, siswa diberikan beberapa pertanyaan mengenai pengertian moluska, habitat, peranan, cara pemanfaatan, serta kondisi keberadaannya di lingkungan pesisir. Hasil diskusi menunjukkan bahwa siswa mengenal moluska sebagai *bia* yang biasa dikumpulkan saat air surut (*meti*) untuk dikonsumsi. Menurut siswa, moluska ditemukan di ekosistem mangrove, lamun, dan terumbu karang, serta diperoleh dengan cara menggali substrat atau mencungkil batu dan karang. Jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa telah memiliki pengetahuan lokal yang cukup baik mengenai moluska dan habitatnya.

Moluska termasuk hewan invertebrata atau tidak bertulang belakang. Selain itu moluska memiliki berbagai bentuk tubuh dan ukuran yang bervariasi dan berperan penting dalam ekosistem. Namun, moluska mengalami berbagai problematika akhir-akhir ini akibat perubahan lingkungan yang signifikan dan juga aktivitas antropogenik. Moluska yang bernilai ekonomis komersial berasal dari tiga

kelas yaitu bivalvia, gastropoda dan cephalopoda. Ketiga kelas ini memiliki nilai jual yang tinggi dalam perdagangan (Haumahu et al., 2023).



Gambar 1. Penyampaian tujuan kegiatan PkM bagi para siswa SMA Negeri 1 Waisala oleh Tim PkM yang didampingi oleh Kepala Sekolah.



Gambar 2. Penyajian materi yang diawali dengan mengajukan pertanyaan kepada para siswa.

Sehubungan dengan karakteristik lingkungan laut yang sangat dinamis, moluska yang hidup pada zona intertidal, seperti kerang dan siput, maupun moluska nektonik yang hidup di kolom perairan, seperti cumi-cumi, sotong, dan gurita, telah mengembangkan berbagai strategi adaptasi morfologi, fisiologi, dan perilaku untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Adaptasi tersebut meliputi pembentukan cangkang sebagai pelindung terhadap predator dan tekanan lingkungan, kemampuan berenang cepat melalui mekanisme *jet propulsion*, kamuflase dengan perubahan warna tubuh, serta pelepasan tinta sebagai mekanisme pertahanan diri (Boyle & Rodhouse, 2005). Selain itu, moluska memiliki peranan ekologis yang sangat penting sebagai penyaring alami perairan (*filter feeders*), pengurai bahan organik, penyusun jaring-jaring makanan, pendaur ulang nutrisi, serta organisme bioindikator yang sensitif terhadap perubahan kualitas lingkungan sehingga banyak digunakan dalam program biomonitoring ekosistem pesisir (Panggabean et al., 2020; Savoca et al., 2025).

Keberlanjutan sumber daya moluska saat ini menghadapi berbagai ancaman sebagai dampak sinergis perubahan iklim dan aktivitas antropogenik. Kombinasi tekanan perubahan iklim, pencemaran, eksploitasi berlebihan, introduksi spesies invasif, dan meningkatnya penyakit pada organisme akuatik berpotensi menurunkan ketahanan ekosistem pesisir serta mengancam keberlanjutan sumber daya moluska apabila tidak diimbangi dengan pengelolaan berbasis ekosistem dan

peningkatan kesadaran masyarakat terhadap konservasi sumber daya laut. Konservasi merupakan langkah penting bagi pelestarian moluska yang dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut: 1) Perlindungan habitat/lingkungan alami; 2) Pengelolaan sumber daya perikanan berkelanjutan; 3) Edukasi masyarakat tentang pentingnya peranan konservasi; 4) Penelitian yang mendalam terkait bio-ekologi moluska.

Selama penyampaian materi siswa dapat bertanya setelah satu sub-topik selesai dipresentasikan. Pertanyaan ini selain dijawab oleh narasumber dapat juga dijawab oleh siswa lain dalam berdiskusi. Setelah penyajian keseluruhan materi, pemateri dan Tim PkM mengajukan pertanyaan kepada para siswa. Pertanyaan yang diajukan ini merupakan evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terkait materi yang disajikan. Pada sesi ini siswa yang menjawab dengan benar akan diberikan hadiah hadiah (Gambar 3).



Gambar 3. Sesi tanya jawab setelah semua materi sudah dipresentasikan

Degradasi ekosistem tropis wilayah pesisir dengan berbagai organisme yang berada di dalamnya dapat diatasi melalui peningkatan pemahaman masyarakat sebagai tindakan prevensi dari berbagai aktivitas antropogenik yang mengancam keberlanjutan sumber daya ke depannya. Edukasi kepada generasi muda, khususnya siswa sekolah menengah atas, merupakan langkah awal untuk menumbuhkan kepedulian dan kecintaan terhadap lingkungan laut. Upaya ini diharapkan dapat mendorong partisipasi mereka dalam konservasi wilayah pesisir beserta organisme yang hidup dan berasosiasi di dalamnya, yang merupakan bagian dari lingkungan yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari.. Tim PkM menghimbau para siswa untuk menjadi agen perubahan yang peduli dan cinta lingkungan laut, dapat memberikan motivasi, contoh, dan pengaruh positif bagi masyarakat sekitar, yang dimulai dari keluarga.

Kegiatan PkM ini diakhiri dengan penutupan oleh seorang guru yang berharap bahwa siswa sudah lebih mengenal tentang sumber daya moluska yang dapat ditemukan pada wilayah perairan sekitar tempat tinggal mereka. Selanjutnya, dilakukan foto bersama tim PkM, siswa dan guru (Gambar 4).



Gambar 4. Foto bersama Tim PkM, siswa dan guru

4. KESIMPULAN

Kegiatan PkM bagi para siswa SMAN 1 Waisala berjalan dengan baik dan lancar dimana para siswa sangat antusias dalam memahami materi yang diberikan. Hal ini menunjukkan tingkat kesadaran untuk mempertahankan keberlanjutan dan konservasi sumber daya pesisir khususnya moluska semakin tinggi. Siswa akan menjadi agen perubahan yang peduli dan cinta lingkungan laut. Edukasi yang dilakukan ini akan membantu tercapainya SDG's tujuan 14. Disarankan agar edukasi ini terus dilakukan dan dilanjutkan dengan pelatihan monitoring eksistensi sumber daya moluska sepanjang waktu secara sederhana yang dapat dilakukan oleh siswa sebagai agen perubahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim PkM FPIK Universitas Pattimura mengucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah serta Staf Guru SMA Negeri 1 Waisala yang telah memberi dukungan bagi terselenggaranya kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Asikin, N., Suwono, H., Sumitro, S. B., & Dharmawan, A. (2025). Teaching ocean literacy in science education: a systematic review. *Environmental Education Research*. <https://doi.org/10.1080/13504622.2025.2490227>
- Bastos, E., Clarke, G., Dodds, B., Higgs, S., Willcocks, K., & Bridge, N. (2025). Mapping ocean literacy educational journeys: a systematic scoping review. *Environmental Education Research*, 32(3), 679–720. <https://doi.org/10.1080/13504622.2025.2512088>
- Calvin, K., Dasgupta, D., Krinner, G., Mukherji, A., Thorne, P. W., Trisos, C., Romero, J., Aldunce, P., Barrett, K., Blanco, G., Cheung, W. W. L., Connors, S., Denton, F., Diongue-Niang, A., Dodman, D., Garschagen, M., Geden, O., Hayward, B., Jones, C., ... Ha, M. (2023). *IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report* (P. Arias, M. Bustamante, I. Elgizouli, G. Flato, M. Howden, C. Méndez-Vallejo, J. J. Pereira, R. Pichs-Madruga, S. K. Rose, Y. Saheb, R. Sánchez Rodríguez, D. Ürgé-Vorsatz, C. Xiao, N. Yassaa, J. Romero, J. Kim, E. F. Haites, Y. Jung, R. Stavins, ... C. Péan, Eds.). <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Castro, P., & Huber, M. E. (2024). *Marine Biology* (12th Editi). McGraw-Hill International Edition.
- Haumahu, S., Rijoly, F., Supusepa, J., Limmon, G. V., & Fakaubun, F. R. (2024). Edukasi literasi lingkungan sebagai upaya restorasi terumbu karang bagi Siswa SMA Negeri 15 Ambon Pulau Ambon. *Balobe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 36–44. <https://doi.org/10.30598/balobe.3.1.36-44>
- Haumahu, S., Uneputty, P. A., & Tuapatinaja, M. A. (2023). *Biologi Sumberdaya Laut: Buku Ajar* (Asni, Ed.; 2nd ed., Vol. 1). Nuta Media.
- Leimena, H. E. P., Tuhumury, F. D., Patty, A. D., Patty, Z., Wenno, K., Patty, E. S., & Tupamahu, B. (2025). Gerakan Bersih Lingkungan: Aksi Nyata Pembersihan Sampah dalam Memperingati Hari Peduli Sampah Nasional di Negeri Latu, Kecamatan Amalatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *J-PKM: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 46-51.
- Leimena, H. E., Tuhumury, F. D., Madi, J., Patty, A. D., Ukratalo, S., Patty, Z., ... & Pellu, M. (2026). Edukasi Literasi Lingkungan untuk Generasi Hijau: Kurangi Sampah Plastik di Kalangan Siswa SMA Negeri 15 Seram Bagian Barat. *TOLIS MENGABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 1-6.
- Leimena, H. E., Tupamahu, B., Fun, R., Patty, H., Patty, A., Pattimura, N. L., ... & Susanto, T. W. (2026a). Sungai Sehat, Masa Depan Sejahtera: Aksi Bersama Memperingati Hari Air Sedunia Melalui Pembersihan Air Sungai di Negeri Latu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *JURNAL AKADEMIK PENGABDIAN MASYARAKAT*, 4(2), 158-165.
- Mamesah, J. A. B., Uneputty, P. A., Pentury, R., Natan, Y., & Siahainenina, L. (2025). Dampak sampah plastik terhadap kehidupan laut di Negeri Hatu, Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah. *Balobe: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 55–59. <https://doi.org/10.30598/balobe.4.2.55-59>
- Neelmani, R. C., Mahendra, P., Vagh, S., Vyas, U. D., & Muniya, T. N. (2019). Impact of Climate Change on Marine Biodiversity. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 7(2), 425–430.
- Nikijuluw, V. P. H., Manafi, M. R., Bengen, D. G., & Supriatna, A. (2023). *Indeks kesehatan laut Indonesia (IKLI): Hasil estimasi skor IKLI Tahun 2022* (R. Nikijuluw, Ed.; Edisi 3). Yayasan Konservasi Cakrawala Indonesia.
- Panggabean, S. M., Adi, T. R., Nikijuluw, V., Bengen, D. G., Rahman, A., Manafi, M. R., Abidin, Z., & Pronowo, W. S. (2020). *Guidelines for measuring the Indonesian marine health index (IKLI)*.

- Ponder, W. F., & Lindberg, D. R. (2008). *Phylogeny and evolution of the mollusca*. University of California Press.
- Richardson, A. J., Brown, C. J., Brander, K., Bruno, J. F., Buckley, L., Burrows, M. T., Duarte, C. M., Halpern, B. S., Hoegh-Guldberg, O., Holding, J., Kappel, C. V., Kiessling, W., Moore, P. J., O'Connor, M. I., Pandolfi, J. M., Parmesan, C., Schoeman, D. S., Schwing, F., Sydeman, W. J., & Poloczanska, E. S. (2012). Climate change and marine life. *Biology Letters*, 8(6), 907–909. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2012.0530>
- Savoca, M. S., Abreo, N. A., Arias, A. H., Baes, L., Bains, M., Bergami, E., Brander, S., Canals, M., Choy, C. A., Corsi, I., De Witte, B., Domit, C., Dudas, S., Duncan, E. M., Fernández, C. E., Fossi, M. C., Garcés-Ordóñez, O., Godley, B. J., González-Paredes, D., ... Santos, R. G. (2025). Monitoring plastic pollution using bioindicators: A global review and recommendations for marine environments. *Environmental Science Advances*, 4(1), 10–32. <https://doi.org/10.1039/d4va00174e>
- Sunny, A. R., Sazzad, S. A., Islam, M. A., Mithun, M. H., Hussain, M., Raposo, A., & Bhuiyan, M. K. A. (2025). Microplastics in aquatic ecosystems: A global review of distribution, ecotoxicological impacts, and human health risks. In *Water (Switzerland)* (Vol. 17, Number 12). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/w17121741>
- Tuhumury, F. D. A., Kaliky, N. A. P. S. B., Patty, A. R., Rettob, M. P. R., Barcinta, M. F., & Sari, A. P. (2025). The Use of Marine Invertebrates As An Early Indicator of Marine Pollution in The Coastal Zone of Negeri Latu, West Seram Regency. *Biofaal Journal*, 6(2), 76-89
- Ukratalo, A. M., Kakisina, P., & Mailoa, M. N. (2023). The effect of *Eucheuma cottonii* extract on body weight and blood sugar levels of mouse (*Mus musculus*) diabetes mellitus type 1. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(3), 554-563.