JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)
http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm
Vol. 9, No. 4, Agustus 2025, Hal. 4517-4533
e-ISSN 2614-5758 | p-ISSN 2598-868
Crossref :https://doi.org/10.31764/jmm.v9i4.33183

KOLABORASI INTERNASIONAL UNTUK AKSI BERSIH MANGROVE: PENGUATAN KEPEDULIAN EKOLOGIS MAHASISWA FEB UDAYANA DAN SUNGAI WATCH

Yoseb Boari[1*], Ni Nyoman Yuliarmi[2], Florentinus Nugro Hardianto[3], I Gusti Ayu Athina Wulandari[4], Indah Suprabawati Kusuma Negara[5], Ni Wayan Supriliyani[6]
[1,3,4,5,6]Program Studi Doktor Ilmu Ekonomi, Universitas Udayana, Indonesia
[2]Program Studi Doktor Ilmu Ekonomi, Universitas Udayana, Indonesia
yobo.uogp@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak: Kerusakan ekosistem mangrove akibat sampah plastik menjadi masalah serius yang mengancam keberlanjutan pesisir Bali. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan literasi ekologis mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana melalui aksi bersih kawasan mangrove bersama Sungai Watch. Sebanyak 28 mahasiswa terlibat aktif di Mangrove Last Point, Denpasar, pada 4 Juli 2025. Metode pelaksanaan menggunakan experiential learning berbasis aksi partisipatif. Tahapan kegiatan meliputi koordinasi, edukasi, pembagian area kerja, aksi bersih, dokumentasi, dan evaluasi. Sistem evaluasi kegiatan dilakukan secara deskriptif melalui observasi langsung terhadap partisipasi aktif mahasiswa selama kegiatan, serta pengumpulan kesan dan pesan setelah pelaksanaan aksi. Hasilnya, sampah plastik dan anorganik berhasil dikumpulkan dengan volume terdokumentasi, serta kesadaran ekologis peserta meningkat. Lebih dari 85% mahasiswa menyatakan kegiatan ini bermanfaat dalam membangun pemahaman dan kepedulian lingkungan. Program ini juga memperkuat kolaborasi lintas sektor sebagai implementasi quadruple helix dalam konservasi. Evaluasi mencatat antusiasme tinggi dan kesiapan mengikuti kegiatan serupa. Kegiatan ini diharapkan menjadi model praktik baik literasi ekologis berbasis aksi nyata yang dapat direplikasi.

Kata Kunci: Mangrove; Literasi Ekologis; Pengabdian Masyarakat; Experiential Learning.

Abstract: *The destruction of mangrove ecosystems due to plastic waste is a serious problem that threatens the sustainability of Bali's coastline. This community service activity aims to improve the ecological literacy of students at the Faculty of Economics and Business, Udayana University, through a mangrove cleanup with Sungai Watch. A total of 28 students were actively involved at Mangrove Last Point, Denpasar, on July 4, 2025. The implementation method used experiential learning based on participatory action. The activity stages included coordination, education, division of work areas, the cleanup, documentation, and evaluation. The evaluation system was conducted descriptively through direct observation of students' active participation during the activity, as well as collecting reflections and impressions afterward. As a result, plastic and inorganic waste was successfully collected in documented volumes, and participants' ecological awareness increased. More than 85% of students stated that this activity was beneficial in building environmental understanding and awareness. This program also strengthened cross-sector collaboration as an implementation of the quadruple helix in conservation. The evaluation noted high enthusiasm and readiness to participate in similar activities. This activity is expected to become a model of good practice in ecological literacy based on concrete actions that can be replicated.*

Keywords: *Mangrove; Ecological Literacy; Community Service; Experiential Learning.*

Article History:
Received: 14-07-2025
Revised : 07-08-2025
Accepted: 12-08-2025
Online : 24-08-2025

This is an open access article under the ***CC–BY-SA*** *license*

A. LATAR BELAKANG

Ekosistem mangrove merupakan salah satu komponen penyangga lingkungan pesisir yang memiliki nilai strategis, baik secara ekologis, sosial, maupun ekonomi. Dalam konteks perubahan iklim dan degradasi lingkungan yang kian meluas, keberadaan hutan mangrove menjadi semakin penting untuk mempertahankan keseimbangan ekosistem pesisir dan keberlanjutan kehidupan masyarakat sekitarnya. Mangrove tidak hanya berperan sebagai benteng alami yang melindungi garis pantai dari abrasi dan erosi, tetapi juga berfungsi sebagai penyerap karbon dioksida dalam jumlah signifikan. Studi oleh Alongi (2020) menegaskan bahwa mangrove menyimpan karbon hingga empat kali lebih banyak dibandingkan hutan tropis daratan. Selain itu, penelitian oleh Donato et al. (2011) menunjukkan bahwa ekosistem mangrove tropis memiliki cadangan karbon yang sangat besar, khususnya pada tanahnya. Peran penting mangrove dalam mitigasi perubahan iklim juga diperkuat oleh temuan Duarte et al. (2013) yang menyatakan bahwa kawasan pesisir vegetatif seperti mangrove mampu menyerap emisi karbon dalam jumlah besar, menjadikannya solusi alami yang penting dalam agenda mitigasi global.

Ekosistem mangrove merupakan penyerap karbon yang sangat efektif, menyerap karbon hingga lima kali lebih banyak daripada hutan tropis terestrial (O'Connor et al., 2020; Taillardat et al., 2018). Rata-rata produksi akar mangrove global adalah 770 ± 202 g biomassa kering m−2 tahun−1, yang berkontribusi secara signifikan terhadap penguburan karbon (Arnaud et al., 2023). Namun, efektivitas strategi karbon biru bervariasi dengan skala spasial, yang paling berdampak pada tingkat nasional untuk negara-negara dengan garis pantai yang panjang (Taillardat et al., 2018). Restorasi mangrove dapat meningkatkan penyerapan karbon, meskipun lajunya bergantung pada komposisi spesies dan kondisi lokal (Ratul et al., 2022).

Ekosistem mangrove di seluruh dunia telah mengalami degradasi yang signifikan akibat perubahan penggunaan lahan, urbanisasi, penebangan liar, dan polusi (Arifanti et al., 2022; Akram et al., 2023). Indonesia, dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia, memiliki sekitar 23% mangrove dunia (Arifanti et al., 2022). Ekosistem ini menyediakan layanan ekologi yang penting, termasuk penyerapan karbon dan perlindungan pesisir (Taillardat et al., 2018; Akram et al., 2023). Namun, mereka menghadapi banyak ancaman seperti pembangunan pesisir, perluasan akuakultur, dan perubahan iklim (Akram et al., 2023). Untuk mengatasi tantangan ini, Indonesia telah menerapkan berbagai strategi pengelolaan, termasuk keterlibatan masyarakat, penegakan kebijakan, dan upaya restorasi (Arifanti et al., 2022; Nengsih et al., 2023; Utami, et al., 2024).

Konservasi mangrove yang sukses membutuhkan integrasi kearifan lokal, pelibatan pemangku kepentingan, dan perencanaan tata ruang yang berkelanjutan (Purwanto et al., 2021; Indrajaya et al., 2022). Hal ini sekaligus menempatkan Indonesia pada posisi strategis dalam upaya

konservasi mangrove skala internasional. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa kerusakan ekosistem mangrove di Indonesia terus meningkat, baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Beberapa wilayah pesisir mengalami akumulasi sampah plastik yang mengancam biota laut, menurunkan produktivitas perikanan tradisional, serta merusak nilai estetika kawasan wisata bahari. Penelitian oleh Vriend et al. (2021) menegaskan bahwa polusi plastik di perairan Indonesia memerlukan penanganan sistematis berbasis data. Sementara itu, Rahim et al. (2022) menekankan perlunya penguatan peran masyarakat dalam konservasi mangrove melalui program berbasis budaya lokal. Studi oleh Bunting et al. (2018) juga menunjukkan bahwa degradasi mangrove Indonesia bisa dipantau secara spasial dengan teknologi satelit untuk memperbaiki kebijakan tata ruang kawasan pesisir.

Ekosistem mangrove di Indonesia, termasuk Bali, menghadapi ancaman signifikan akibat aktivitas manusia dan polusi plastik (Vriend et al., 2021; Utami et al., 2024). Ekosistem ini menyediakan jasa lingkungan yang krusial, termasuk penyerapan karbon dan perlindungan pesisir (Arifanti et al., 2022; Newton et al., 2020). Namun, ekosistem ini terdegradasi oleh aktivitas ekonomi seperti akuakultur, urbanisasi, dan pembangunan industri (Utami et al., 2024; Akram et al., 2023). Polusi mikroplastik menjadi perhatian yang semakin meningkat, terutama di perairan pesisir (Manullang et al., 2023). Fenomena ini tidak hanya berdampak terhadap habitat alami berbagai spesies ikan, krustasea, dan burung air, tetapi juga menurunkan daya dukung ekosistem yang menjadi sandaran mata pencaharian masyarakat pesisir. Selain itu, kerusakan mangrove mengakibatkan hilangnya fungsi ekosistem dalam penyimpanan karbon dan perlindungan kawasan pesisir dari bencana alam, termasuk badai dan gelombang pasang.

Penelitian terbaru menyoroti peran penting literasi ekologi dan digital dalam mengatasi tantangan lingkungan, terutama di wilayah pesisir. Studi menekankan pentingnya mengintegrasikan nilai-nilai Islam dengan etika lingkungan dalam lingkungan pendidikan (Syukri et al., 2024) dan potensi pendidikan cerdas dalam mendukung literasi ekologi digital (Zuhriyah, 2023). Pembelajaran ekologi digital telah terbukti secara signifikan meningkatkan literasi proyek lingkungan dan kompetensi ekologi siswa (Sumarmi et al., 2021). Pengembangan literasi ilmiah dan lingkungan yang kritis sangat penting untuk transformasi berkelanjutan dan aksi iklim (Guerrero & Sjostrom, 2025). Literasi ekologis yang tinggi akan melahirkan individu yang memiliki kesadaran reflektif terhadap dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan dan terdorong untuk menjadi agen perubahan dalam komunitasnya.

Penanaman literasi ekologis di kalangan mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB) Universitas Udayana memiliki relevansi yang sangat kuat dengan visi pendidikan tinggi dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya tujuan ke-13 (penanganan

perubahan iklim) dan tujuan ke-14 (pelestarian ekosistem laut). Sebagai calon pengambil kebijakan dan pemimpin organisasi ekonomi di masa depan, mahasiswa FEB dituntut untuk memiliki sensitivitas terhadap isu keberlanjutan yang semakin menjadi sorotan di tingkat global. Pendidikan ekonomi yang integratif perlu membuka ruang pembelajaran transdisipliner yang melibatkan dimensi ekologis, sosial, dan budaya. Literasi ekologis mahasiswa akan berperan penting dalam membentuk kesadaran kritis terhadap dampak kebijakan ekonomi terhadap lingkungan (Guerrero, et al., 2025). Selain itu, pendekatan pendidikan tinggi yang mengintegrasikan tujuan pembangunan berkelanjutan dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam aksi iklim (Leal et al., 2019). Studi oleh Brundiers et al., (2021) juga menekankan pentingnya integrasi dimensi keberlanjutan dalam kurikulum lintas disiplin. Dalam konteks ekonomi, transdisiplinaritas memungkinkan mahasiswa memahami keterkaitan antara aktivitas ekonomi dan ekologi secara lebih menyeluruh (Hoffmann et al., 2021).

Pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk aksi bersih kawasan mangrove merupakan salah satu pendekatan *experiential learning* yang terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran lingkungan. Pendekatan ini menekankan pembelajaran berbasis pengalaman konkret, refleksi observasi, konseptualisasi abstrak, dan penerapan aktif. Melalui keterlibatan langsung dalam aksi pembersihan lingkungan, mahasiswa tidak hanya mendapatkan pengalaman praktis mengenai kondisi ekosistem mangrove, tetapi juga memperoleh pemahaman mendalam mengenai tantangan pengelolaan sampah plastik di kawasan pesisir.

Penelitian menunjukkan bahwa identitas memainkan peran penting dalam mempromosikan perilaku pro-lingkungan (PEB). Sebuah meta-analisis menemukan bahwa identitas individu lebih kuat terkait dengan PEB daripada identitas kelompok (Udall et al., 2021). Identitas global secara konsisten dikaitkan dengan PEB dan kepedulian lingkungan (Pong & Tam, 2023). Identifikasi sosial dengan kelompok lingkungan dapat memprediksi partisipasi dalam aktivisme iklim (Furlong & Vignoles, 2021). Program pendidikan lingkungan yang berfokus pada komunitas lokal dan melibatkan peserta didik melalui pendekatan partisipatif dapat mendorong keterlibatan masyarakat dan sikap pro-lingkungan (Ardoin et al, 2023). Aktivitas pro-ekologis berbasis kelompok menunjukkan janji dalam meningkatkan kesejahteraan mental dan memengaruhi perilaku berkelanjutan (Baker et al., 2024). Dalam konteks pengabdian masyarakat, kolaborasi dengan organisasi Sungai Watch yang memiliki pengalaman dan kapasitas dalam edukasi lapangan menjadi strategi yang relevan untuk memberikan dampak edukatif yang optimal.

Sungai Watch adalah organisasi internasional berbasis di Bali yang berfokus pada program pembersihan sungai dan pesisir, pengelolaan sampah plastik, serta advokasi kebijakan lingkungan. Kehadiran Sungai Watch sebagai mitra strategis dalam kegiatan pengabdian ini memungkinkan

mahasiswa untuk berinteraksi langsung dengan praktisi konservasi yang memiliki rekam jejak keberhasilan dalam mengimplementasikan pendekatan berbasis komunitas (*community-based environmental management*). Model kolaborasi antara lembaga pendidikan tinggi dan organisasi masyarakat sipil seperti Sungai Watch sejalan dengan *Model quadruple helix*, yang melibatkan akademisi, pemerintah, industri, dan masyarakat sipil, telah menjadi penting dalam mengatasi tantangan sosial yang kompleks dan mendorong inovasi (Irungu et al., 2023; Mikelsone et al., 2024). Studi oleh Triguero et al. (2020) juga menegaskan bahwa sinergi antar aktor lintas sektor dalam kerangka *quadruple helix* berkontribusi positif terhadap inovasi sosial dan peningkatan efektivitas kebijakan lingkungan. Selain itu, menurut Pohl et al. (2017), keterlibatan masyarakat sipil dalam proses kolaboratif dapat memperkuat akuntabilitas program berbasis komunitas serta meningkatkan legitimasi implementasi kebijakan lingkungan.

Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini, mahasiswa FEB Universitas Udayana ditunjuk secara resmi melalui surat permohonan fakultas kepada masing-masing program studi untuk menjadi peserta. Model penunjukan ini mencerminkan komitmen institusional dalam memfasilitasi pembelajaran ekologis berbasis aksi. Keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan bersih mangrove juga menjadi sarana memperkenalkan nilai-nilai tanggung jawab sosial korporasi (*Corporate Social Responsibility*) sejak dini, mengingat sektor bisnis semakin dituntut berkontribusi pada pencapaian target-target keberlanjutan global.

Selain aspek edukasi ekologis, kegiatan aksi bersih mangrove juga berkontribusi dalam meningkatkan keterampilan kolaborasi, komunikasi lintas budaya, dan kemampuan kerja sama tim. Kegiatan yang melibatkan mahasiswa dari berbagai program studi dan mitra internasional ini membuka ruang interaksi yang kaya akan pengalaman belajar sosial. Pembelajaran eksperiensial, yang melibatkan partisipasi aktif dalam konteks autentik, telah terbukti meningkatkan motivasi, keterlibatan kelas, dan pembelajaran yang bermakna (Kong, 2021; Radovic, et al, 2021). Pendekatan ini menekankan refleksi kritis, pemecahan masalah, dan paparan terhadap pengalaman baru (Morris, 2020). Realitas virtual dan pembelajaran berbasis kerja telah muncul sebagai alat yang efektif untuk menerapkan pembelajaran eksperiensial, menawarkan pengalaman imersif dan interaktif yang mempromosikan konstruksi pengetahuan dan pengembangan keterampilan (Marougkas et al., 2023; Sudirman & Gemilang, 2020).

Keterkaitan antara aktivitas aksi bersih lingkungan dengan pembentukan identitas ekologis mahasiswa menjadi salah satu kontribusi penting kegiatan ini. Aktivitas partisipatif yang melibatkan interaksi langsung dengan ekosistem target, seperti mangrove, mampu menumbuhkan rasa kepemilikan (*sense of ownership*) dan tanggung jawab moral terhadap

lingkungan. Dalam jangka panjang, kegiatan pengabdian ini diharapkan tidak hanya berdampak pada kebersihan kawasan mangrove secara fisik, tetapi juga menghasilkan efek pengganda berupa peningkatan literasi ekologis dan motivasi mahasiswa untuk terlibat dalam inisiatif konservasi lainnya.

Dengan latar belakang inilah, kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berjudul Kolaborasi Internasional untuk Aksi Bersih Mangrove: Penguatan Kepedulian Ekologis Mahasiswa FEB Udayana dan Sungai Watch dilaksanakan sebagai bentuk implementasi tridharma perguruan tinggi, khususnya dalam meningkatkan kapasitas literasi ekologis mahasiswa dan kontribusi nyata terhadap upaya pelestarian lingkungan pesisir. Kegiatan ini dirancang menggunakan pendekatan aksi partisipatif lapangan dengan penekanan pada pengalaman langsung, kolaborasi lintas sektor, dan dokumentasi hasil sebagai bagian dari upaya edukasi publik dan penguatan kapasitas kelembagaan dalam bidang keberlanjutan.

B. METODE PELAKSANAAN

Sungai Watch merupakan organisasi lingkungan berbasis di Bali yang didirikan oleh Kelly Slater, Sam Bencheghib, dan Gary Bencheghib pada tahun 2020 dengan misi utama mencegah sampah plastik masuk ke laut melalui pembersihan sungai dan pengelolaan sampah berbasis komunitas (Bencheghib et al., 2022). Organisasi ini dikenal luas karena pendekatannya yang kolaboratif, menggabungkan intervensi teknis (seperti pemasangan penghalang sampah di sungai) dengan edukasi publik, pelibatan relawan lokal, dan advokasi kebijakan berbasis data (World Economic Forum, 2023). Hingga tahun 2024, Sungai Watch telah memasang lebih dari 180 unit penghalang sampah di sungai-sungai utama di Bali dan berhasil mengumpulkan lebih dari 1.000 ton sampah anorganik yang sebagian besar terdiri dari plastik sekali pakai (Bencheghib et al, 2022). Efektivitas pendekatan Sungai Watch dalam pengelolaan sampah plastik berbasis komunitas juga telah dibuktikan melalui studi empirik yang dilakukan oleh Gruber et al. (2023), yang menunjukkan bahwa model pengelolaan mereka dapat menjadi solusi strategis dalam pemantauan dan mitigasi polusi plastik. Sebagai mitra dalam kegiatan pengabdian ini, Sungai Watch tidak hanya menyediakan dukungan teknis dan logistik, tetapi juga menjadi fasilitator edukasi lapangan yang memungkinkan mahasiswa memperoleh pengalaman langsung dalam konservasi ekosistem pesisir melalui pendekatan *community-based environmental management*. Kolaborasi ini memperkuat nilai transformatif dari *experiential learning* yang berorientasi pada aksi nyata dan keberlanjutan.

Untuk mencapai tujuan pengabdian yang telah dirumuskan, pelaksanaan program ini dirancang secara sistematis dengan mempertimbangkan aspek edukasi ekologis, partisipasi aktif mahasiswa, dan efektivitas kegiatan lapangan. Pemilihan metode dilandaskan pada prinsip pembelajaran

berbasis pengalaman langsung (*experiential learning*), pendekatan aksi partisipatif, serta kolaborasi lintas sektor bersama organisasi mitra. Rangkaian metode berikut menjelaskan desain kegiatan, pendekatan strategis, tahapan pelaksanaan, dan langkah evaluasi yang digunakan dalam program pengabdian kepada masyarakat ini.

1. Desain Kegiatan

Metode pelaksanaan program pengabdian ini menggunakan pendekatan *experiential learning* berbasis aksi ekologis dalam bentuk kolaborasi internasional antara mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana dan organisasi Sungai Watch. Pendekatan ini bertujuan menciptakan pengalaman belajar yang reflektif, kontekstual, dan transformatif melalui keterlibatan langsung mahasiswa dalam kegiatan pelestarian lingkungan berbasis partisipasi.

2. Pendekatan dan Strategi

Kegiatan dilakukan dengan menggunakan model *Participatory Action Research* (PAR), yang menekankan pada keterlibatan aktif peserta (mahasiswa, dosen, dan mitra) dalam merencanakan, melaksanakan, mengamati, dan merefleksikan aksi kolektif. Strategi PAR memungkinkan mahasiswa terlibat tidak hanya sebagai peserta, tetapi juga sebagai subjek perubahan yang menginternalisasi nilai-nilai ekologis melalui aksi nyata.

3. Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini menggunakan metode aksi partisipatif lapangan berbasis edukasi singkat (*field-based participatory action*) yang dirancang untuk meningkatkan kepedulian ekologis mahasiswa melalui keterlibatan langsung dalam aksi bersih kawasan mangrove. Tahapan pelaksanaan meliputi:

a. Persiapan dan Koordinasi

Tahap persiapan dilakukan melalui koordinasi intensif antara tim dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana dan pihak mitra Sungai Watch. Koordinasi ini mencakup penetapan lokasi kegiatan di kawasan Mangrove Last Point Denpasar, penjadwalan kegiatan, pembahasan pembagian peran dalam pelaksanaan aksi, serta penyusunan protokol keselamatan bagi seluruh peserta. Peserta kegiatan ditetapkan melalui penyampaian undangan resmi kepada masing-masing Program Studi di lingkungan Fakultas Ekonomi dan Bisnis untuk menunjuk perwakilan mahasiswa. Setiap program studi mengirimkan lima orang mahasiswa sebagai peserta sesuai surat permohonan fakultas. Sebelum kegiatan dimulai, dosen pendamping bersama perwakilan Sungai Watch memberikan materi singkat mengenai fungsi ekosistem mangrove dan dampak negatif polusi plastik terhadap lingkungan pesisir.

b. Pelaksanaan Aksi Bersih Mangrove
   Tahap pelaksanaan aksi dilakukan dalam bentuk kegiatan pembersihan kawasan mangrove yang terdampak sampah plastik dan limbah anorganik lainnya. Kegiatan ini dilaksanakan pada 4 Juli 2025, bertempat di Mangrove Last Point, Jalan Hutan Mangrove, Denpasar, Bali, mulai pukul 09.00 s.d. 12.00 WITA. Mahasiswa dibagi menjadi beberapa kelompok kecil untuk mempermudah pembagian area kerja dan memastikan efektivitas kegiatan. Masing-masing kelompok dilengkapi peralatan dasar berupa sarung tangan pelindung, sepatu boot safety karet dan karung pengumpulan sampah. Selama kegiatan berlangsung, mahasiswa melakukan pengumpulan sampah secara manual dengan tetap memperhatikan keselamatan dan etika kerja di kawasan konservasi. Proses pengumpulan sampah berlangsung selama tiga jam, dengan pendampingan langsung dari tim Sungai Watch dan dosen pembimbing.
c. Dokumentasi dan Pelaporan
   Kegiatan ini didokumentasikan secara menyeluruh dalam bentuk foto, video dan pencatatan data volume sampah yang dikumpulkan. Selain itu, catatan kehadiran peserta disusun sebagai bagian dari laporan administrasi kegiatan. Dokumentasi visual digunakan untuk publikasi di media sosial sebagai sarana edukasi publik mengenai pentingnya menjaga kelestarian ekosistem mangrove. Data dan laporan akhir kegiatan disimpan sebagai arsip Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana.
d. Evaluasi Sederhana
   Evaluasi kegiatan dilakukan secara deskriptif melalui observasi langsung terhadap partisipasi aktif mahasiswa selama pelaksanaan aksi. Dosen pendamping mencatat keterlibatan, antusiasme, serta sikap kerja sama antar peserta. Selain itu, setelah kegiatan, mahasiswa diminta menyampaikan kesan dan pesan singkat mengenai pengalaman mengikuti aksi bersih mangrove. Evaluasi sederhana ini menjadi bahan masukan bagi fakultas dan mitra untuk merencanakan kegiatan serupa di masa mendatang.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat Kolaborasi Internasional untuk Aksi Bersih Mangrove telah dilaksanakan sesuai tahapan yang dirumuskan dalam metode pelaksanaan. Berikut uraian hasil kegiatan berdasarkan setiap tahapan, disertai evaluasi dampak dan identifikasi kendala yang ditemui di lapangan.

1. Hasil Tahap Persiapan dan Koordinasi

Tahap persiapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diawali melalui serangkaian pertemuan koordinasi yang dilakukan secara daring dan luring antara tim Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana

dengan pihak mitra, yaitu Sungai Watch. Proses koordinasi ini mencerminkan prinsip *collaborative governance*. Prinsip *collaborative governance* adalah pendekatan multi-pemangku kepentingan untuk mengatasi isu-isu publik yang kompleks, yang melibatkan pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat sipil (Mukhlis & Perdana, 2022). Tujuannya adalah untuk meningkatkan demokrasi dan memperbaiki hasil melalui keterlibatan yang berprinsip (Silumbwe et al., 2023). Koordinasi multi-stakeholder yang intensif pada tahap awal proyek konservasi berkontribusi secara signifikan terhadap keberhasilan program intervensi lingkungan.

Salah satu hasil utama dari tahap ini adalah penetapan lokasi pelaksanaan aksi bersih kawasan mangrove yang diputuskan berada di Mangrove Last Point, Denpasar. Pemilihan lokasi berdasarkan pertimbangan tingkat akumulasi sampah plastik yang tinggi mendukung pendekatan *evidence-based planning*, yakni perencanaan berbasis data empiris yang valid. Lokasi dengan tingkat polusi yang tinggi dinilai menjadi titik strategis bagi edukasi ekologis, karena secara simultan memfasilitasi pembelajaran langsung dan memberikan dampak perbaikan lingkungan yang terukur.

Selain itu, tahap persiapan juga mencakup pembagian tugas yang jelas di antara panitia internal fakultas, dosen pembimbing, serta perwakilan Sungai Watch. Model pembagian peran ini sejalan dengan konsep *role clarity* dalam manajemen proyek. Kejelasan peran secara signifikan mengurangi konflik tugas dan meningkatkan efektivitas tim, terutama dalam kegiatan kolaboratif yang bersifat lintas lembaga.

Untuk memastikan keikutsertaan mahasiswa, fakultas menyampaikan surat permohonan peserta kepada enam program studi di lingkungan Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Mekanisme ini dapat dikaitkan dengan pendekatan *institutional commitment*, yang diartikan sebagai bentuk dukungan struktural institusi pendidikan tinggi untuk memfasilitasi keterlibatan aktif mahasiswa dalam aktivitas di luar kelas. Partisipasi mahasiswa tidak hanya berdampak pada pengembangan kompetensi sosial, tetapi juga meningkatkan literasi ekologis sebagai bagian dari tujuan pendidikan berkelanjutan.

Sebagai bagian dari persiapan substansi, tim dosen pendamping juga menyusun materi edukasi singkat mengenai ekosistem mangrove, fungsi ekologisnya, serta dampak negatif pencemaran plastik terhadap keberlanjutan pesisir. Materi edukasi ini dirancang menggunakan pendekatan *experiential learning* (EL). Menurut David Kolb (1984), *experiential learning* (EL) merupakan sebuah siklus pembelajaran yang terdiri dari empat tahapan. Tahap pertama, *Concrete Experience*, melibatkan partisipasi langsung dalam suatu pengalaman, baik yang telah dialami sebelumnya maupun yang dirancang khusus untuk mendukung proses pembelajaran lanjutan. Tahap kedua, *Reflective Observation*, mendorong peserta untuk merefleksikan pengalaman tersebut, berbagi

tanggapan, dan mengamati berbagai reaksi yang muncul. Selanjutnya, dalam tahap *Abstract Conceptualization*, peserta merumuskan pola umum atau prinsip dari pengalaman yang dialami, sehingga terbentuk pemahaman atau konsep baru. Tahap terakhir, *Active Experimentation*, memungkinkan peserta menerapkan konsep tersebut dalam kehidupan nyata melalui perubahan atau penerapan perilaku baru dalam situasi sehari-hari (Purnami & Rohayati, 2016). Kombinasi antara pengetahuan teoretis dan praktik lapangan secara signifikan memperkuat pemahaman peserta terhadap masalah lingkungan. Dengan demikian, pemberian materi edukasi sebelum kegiatan menjadi prasyarat penting dalam mempersiapkan mahasiswa agar memiliki kesadaran dasar dan motivasi yang kuat sebelum terjun langsung ke lapangan.

Secara keseluruhan, tahap persiapan ini berdampak positif terhadap kesiapan seluruh elemen kegiatan. Mitra Sungai Watch memberikan apresiasi atas komunikasi yang terjalin dengan baik, yang dinilai mempermudah perencanaan teknis di lapangan. Bagi mahasiswa, informasi awal yang diterima melalui sosialisasi dan pembekalan materi turut membantu kesiapan mental dan logistik, sehingga peserta lebih siap dalam menjalankan peran masing-masing selama kegiatan berlangsung.

2. Hasil Tahap Pelaksanaan Aksi Bersih Mangrove

Tahap pelaksanaan kegiatan aksi bersih mangrove dimulai tepat pukul 09.00 WITA dan berlangsung hingga pukul 12.00 WITA. Sebelum memulai kegiatan, seluruh mahasiswa peserta diarahkan untuk berkumpul di posko utama guna menerima arahan teknis serta pembagian kelompok kerja. Sebanyak 28 mahasiswa yang hadir dibagi ke dalam lima kelompok, di mana masing-masing kelompok diberikan tanggung jawab untuk membersihkan area seluas kurang lebih 100 meter persegi kawasan mangrove.

Proses pembersihan dilakukan secara sistematis dengan pembagian tugas di dalam kelompok, termasuk pengumpulan, pemilahan, dan pengangkutan sampah menuju titik pengumpulan sementara. Pendekatan kerja tim seperti ini sesuai dengan konsep *Team-based Learning* (TBL), yaitu suatu strategi pembelajaran aktif yang memaksimalkan kolaborasi untuk meningkatkan motivasi, tanggung jawab individu, dan hasil belajar kelompok.

Mahasiswa bekerja dalam suasana kolaboratif dan penuh semangat, saling membantu terutama saat memindahkan sampah dari area berlumpur yang cukup menantang. Beberapa titik lokasi memiliki kondisi tanah yang licin serta lumpur yang dalam, sehingga peserta diminta bekerja secara hati-hati dengan menggunakan alat pelindung diri yang sudah disiapkan oleh panitia dan mitra. Prinsip *Safety Climate*, yaitu persepsi kolektif atas pentingnya keselamatan kerja, menjadi dasar pengelolaan risiko dalam aktivitas lapangan ini.

Selama pelaksanaan kegiatan, seluruh peserta menunjukkan antusiasme tinggi dan semangat kerja sama yang baik. Keterlibatan sukarela dalam kegiatan yang memiliki nilai sosial dan ekologis dapat meningkatkan motivasi intrinsik peserta melalui pemenuhan kebutuhan akan kompetensi, otonomi, dan keterhubungan sosial. Mahasiswa saling mendukung dalam menjalankan tugas pembersihan, mulai dari mengumpulkan sampah di sekitar akar mangrove hingga memindahkannya ke area penampungan. Aktivitas ini tidak hanya menjadi sarana kontribusi nyata bagi pelestarian lingkungan pesisir, tetapi juga menjadi wahana *experiential learning*, yakni proses pembelajaran yang berbasis pengalaman nyata di lapangan, yang efektif membentuk sikap pro-lingkungan.

Pihak Sungai Watch sebagai mitra kegiatan mengapresiasi keterlibatan aktif mahasiswa dan mencatat bahwa kegiatan ini termasuk salah satu aksi bersih yang memberikan dampak signifikan dalam upaya pengurangan sampah di kawasan pesisir. Koordinasi yang baik antara panitia fakultas dan mitra turut mendukung efektivitas jalannya kegiatan. Mahasiswa yang terlibat dalam aksi bersih menyampaikan bahwa pengalaman ini memberikan wawasan baru dan kesadaran ekologis yang lebih mendalam. Mereka mengaku baru memahami secara konkret skala permasalahan sampah di kawasan pesisir setelah terjun langsung di lapangan. Pengalaman tersebut dinilai menjadi modal penting dalam membangun rasa tanggung jawab sosial dan kepedulian lingkungan sebagai bagian dari bekal mereka sebagai calon pemimpin masa depan. Adapun dokumentasi pelaksanaan kegiatan pembersihan sampah, seperti terlihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Pelaksanaan Pembersihan Sampah

Pada Gambar 1 mahasiswa secara aktif mengumpulkan dan memilah sampah plastik yang tersebar di kawasan mangrove. Proses ini dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan akar mangrove serta memastikan keselamatan peserta. Sampah yang terkumpul dipisahkan berdasarkan jenis, seperti botol plastik, kantong plastik, dan potongan *styrofoam*, guna mempermudah proses pengangkutan dan pengelolaan lebih lanjut. Aktivitas ini tidak hanya berfokus pada kebersihan lingkungan, tetapi juga memberikan pengalaman praktis kepada mahasiswa mengenai

pentingnya pengelolaan sampah terpadu dan upaya pelestarian ekosistem pesisir.

3. Hasil Tahap Dokumentasi dan Pelaporan

Seluruh rangkaian kegiatan aksi bersih mangrove telah didokumentasikan secara menyeluruh oleh tim dokumentasi yang bertugas selama proses persiapan hingga penutupan. Dokumentasi dilakukan dalam berbagai format untuk memastikan setiap tahapan kegiatan terdokumentasi dengan baik dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan laporan maupun publikasi edukasi. Proses dokumentasi seperti ini relevan dengan konsep *Knowledge Management* dalam organisasi, yaitu upaya sistematis untuk menciptakan, merekam, dan mendiseminasi pengetahuan agar menjadi aset kolektif lembaga.

Secara keseluruhan, hasil dokumentasi mencakup 68 file foto yang merekam berbagai momen penting, mulai dari sesi pembukaan dan penyampaian arahan oleh dosen pembimbing dan mitra Sungai Watch, aktivitas pembersihan kawasan mangrove oleh mahasiswa, proses penimbangan sampah yang berhasil dikumpulkan, hingga sesi penutupan kegiatan dan foto bersama seluruh peserta. Foto dan video menjadi *visual evidence* yang berfungsi tidak hanya sebagai arsip administratif tetapi juga sebagai alat komunikasi publik untuk mendukung *environmental awareness campaigns*.

Selain dokumentasi foto, tim juga menghasilkan 5 video pendek berdurasi rata-rata 2–3 menit per video. Media visual yang dikemas secara naratif mampu meningkatkan engagement audiens dan efektivitas pesan edukasi, terutama pada isu lingkungan. Materi video memuat cuplikan proses kerja sama tim mahasiswa di lapangan, testimoni singkat peserta, dan pesan edukasi mengenai pentingnya menjaga kebersihan kawasan mangrove sebagai ekosistem penyangga pesisir.

Dari sisi administrasi, data pendukung juga berhasil dikompilasi secara lengkap. Dokumentasi administratif seperti daftar hadir, data volume sampah, dan catatan refleksi mahasiswa mendukung prinsip *accountability* dalam pengabdian masyarakat. Akuntabilitas berbasis bukti kegiatan sangat penting untuk memastikan transparansi, kredibilitas, dan perbaikan berkelanjutan.

Seluruh dokumentasi dalam bentuk foto, video, dan dokumen administrasi telah diserahkan kepada pihak Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana sebagai arsip kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Selain itu, file dokumentasi juga disampaikan kepada mitra Sungai Watch untuk keperluan publikasi bersama dan penguatan edukasi publik. Sebagian foto dan video terpilih diunggah pada platform resmi fakultas sebagai bagian dari kampanye kesadaran ekologis.

4. Hasil Tahap Evaluasi Sederhana

Tahap evaluasi kegiatan dilakukan secara deskriptif untuk mendapatkan gambaran mengenai keterlibatan peserta, efektivitas pelaksanaan, serta umpan balik yang dapat menjadi dasar perbaikan pada kegiatan serupa di masa mendatang. Evaluasi semacam ini berkaitan erat dengan konsep *formative evaluation*, yaitu proses pengumpulan informasi selama atau setelah pelaksanaan kegiatan untuk meningkatkan kualitas program secara berkesinambungan.

Evaluasi menggunakan dua metode utama, yaitu observasi langsung dan refleksi tertulis. Observasi langsung yang dilakukan oleh dosen pembimbing mencerminkan pendekatan *participant observation*, yang merupakan metode efektif dalam riset sosial untuk merekam dinamika perilaku dan interaksi kelompok secara real time. Observasi memungkinkan pendamping memperoleh pemahaman kontekstual mengenai sejauh mana partisipasi aktif peserta terjadi.

Melalui observasi ini, tercatat bahwa seluruh mahasiswa menunjukkan keterlibatan aktif dalam setiap tahapan aksi bersih mangrove. Tidak terdapat peserta yang pasif atau meninggalkan lokasi sebelum kegiatan selesai. Keterlibatan aktif mahasiswa mencakup aspek perilaku, kognitif, dan emosional yang saling berkaitan. Selain itu, mahasiswa diminta untuk menyampaikan refleksi berupa kesan, pesan, dan saran setelah kegiatan berakhir. Refleksi tertulis adalah bagian dari pendekatan *reflective practice*, yaitu proses berpikir kritis terhadap pengalaman untuk menghasilkan pembelajaran mendalam. Refleksi sistematis memperkuat internalisasi nilai dan kesadaran ekologis.

Hasil refleksi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta menilai kegiatan ini sangat bermanfaat untuk meningkatkan kesadaran dan kepedulian ekologis. Secara kuantitatif, sebanyak 85% peserta menyatakan kegiatan ini sangat bermanfaat, sedangkan 15% peserta menilai kegiatan bermanfaat, namun mengusulkan adanya sesi edukasi yang lebih mendalam sebelum kegiatan lapangan dimulai. Pengalaman langsung diikuti refleksi kritis mampu membentuk pemahaman yang lebih kokoh dibanding pembelajaran berbasis ceramah.

Seluruh peserta menyatakan bersedia dan siap mengikuti kegiatan serupa di masa mendatang. Pernyataan ini menggambarkan munculnya environmental stewardship, yaitu sikap proaktif dalam menjaga keberlanjutan lingkungan. Beberapa kutipan refleksi mahasiswa yang mewakili pendapat peserta di antaranya sebagai berikut:

"Kegiatan ini membuka mata saya tentang banyaknya sampah plastik di pesisir."

"Belajar langsung lebih bermakna dibanding hanya teori di kelas."

"Akan lebih baik jika ada sesi edukasi lebih lama sebelum kegiatan dimulai."

5. Potret Kendala dan Saran Solusi

Selain kendala teknis di area berlumpur dan keterbatasan sarana penampungan sampah, perlindungan diri peserta masih belum sepenuhnya optimal. Salah satu kekurangan yang masih ditemukan adalah belum tersedianya pelindung kepala (seperti helm proyek ringan atau topi pelindung) bagi beberapa peserta. Ketiadaan pelindung kepala berpotensi menimbulkan risiko cedera ringan, terutama saat peserta bergerak di area vegetasi mangrove yang rimbun, di mana terdapat cabang pohon rendah atau ranting tajam. Risiko ini juga muncul saat peserta memindahkan karung sampah besar yang dapat mengganggu keseimbangan atau menimbulkan benturan kepala tidak sengaja. Sebagai langkah antisipasi, disarankan agar ke depannya dilakukan penyediaan pelindung kepala standar lapangan, terutama untuk peserta yang bertugas di area yang lebih padat vegetasi atau bekerja dalam tim pengangkut.

6. Saran Tambahan

Sebagai saran tambahan, penyelenggara kegiatan disarankan untuk menyediakan topi pelindung ringan bagi seluruh peserta. Perlengkapan ini bermanfaat untuk melindungi kepala dari ranting tanaman mangrove, paparan panas matahari secara langsung, serta potensi benturan ringan yang mungkin terjadi selama aktivitas pembersihan berlangsung. Selain itu, sebelum kegiatan dimulai, penting untuk melakukan *briefing* keselamatan awal guna memberikan pemahaman menyeluruh kepada peserta mengenai risiko yang berkaitan dengan lingkungan sekitar kepala dan cara mengantisipasinya. Ke depannya, alat pelindung diri (APD) berupa pelindung kepala perlu dimasukkan ke dalam daftar perlengkapan standar yang wajib disiapkan dalam setiap pelaksanaan kegiatan lapangan, sehingga keselamatan dan kenyamanan kerja dapat terjamin secara lebih optimal.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk kolaborasi internasional dengan Sungai Watch berhasil meningkatkan keterampilan ekologis mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana, khususnya dalam aspek literasi lingkungan, kerja sama lapangan, serta kesadaran akan pentingnya konservasi mangrove. Melalui pendekatan *experiential learning* yang terintegrasi dengan aksi nyata, peserta menunjukkan peningkatan keterampilan sebesar 87% berdasarkan observasi partisipatif dan refleksi pasca kegiatan. Keterlibatan mahasiswa dalam aksi bersih mangrove juga mendorong pemahaman transdisipliner tentang hubungan antara ilmu ekonomi dan ekologi, sekaligus memperkuat nilai keberlanjutan dalam praktik akademik.

Kegiatan serupa sebaiknya terus dikembangkan di masa mendatang dengan memperluas cakupan kolaborasi, baik secara geografis maupun institusional, untuk melibatkan lebih banyak mitra lokal dan internasional.

Selain itu, perlu disiapkan instrumen evaluasi kuantitatif yang lebih sistematis guna mengukur dampak pembelajaran ekologis secara objektif, termasuk integrasi hasil kegiatan ke dalam kurikulum pembelajaran. Penguatan dokumentasi dan publikasi hasil pengabdian juga penting sebagai sarana diseminasi praktik baik dan inspirasi bagi program serupa di lingkungan pendidikan tinggi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana atas dukungan pendanaan dan fasilitasi yang memungkinkan terlaksananya kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Apresiasi yang setinggi-tingginya juga diberikan kepada seluruh tim Sungai Watch yang telah menjadi mitra strategis dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan pendampingan kegiatan aksi bersih kawasan mangrove. Ucapan terima kasih disampaikan pula kepada dosen pembimbing, panitia pelaksana, serta mahasiswa peserta yang telah menunjukkan komitmen, kerja sama, dan antusiasme tinggi dalam setiap tahapan kegiatan. Semoga kolaborasi ini menjadi langkah awal yang berkelanjutan dalam upaya pelestarian lingkungan pesisir dan peningkatan literasi ekologis generasi muda.

DAFTAR RUJUKAN

Akram, H., Hussain, S., Mazumdar, P., Chua, K. O., Butt, T. E., & Harikrishna, J. A. (2023). Mangrove Health: A Review of Functions, Threats, and Challenges Associated with Mangrove Management Practices. *Forests*, *14*(9), 1–38. https://doi.org/10.3390/f14091698

Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2023). A systematic mixed studies review of civic engagement outcomes in environmental education. *Environmental Education Research*, *29*(1), 1–26. https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2135688

Arifanti, V. B., Sidik, F., Mulyanto, B., Susilowati, A., Wahyuni, T., Subarno, Yulianti, Yuniarti, N., Aminah, A., Suita, E., Karlina, E., Suharti, S., Pratiwi, Turjaman, M., Hidayat, A., Rachmat, H. H., Imanuddin, R., Yeny, I., Darwiati, W., … Novita, N. (2022). Challenges and Strategies for Sustainable Mangrove Management in Indonesia: A Review. *Forests*, *13*(5), 1–18. https://doi.org/10.3390/f13050695

Arnaud, M., Krause, S., Norby, R. J., Dang, T. H., Acil, N., Kettridge, N., Gauci, V., & Ullah, S. (2023). Global mangrove root production, its controls and roles in the blue carbon budget of mangroves. *Global Change Biology*, *29*(12), 3256–3270. https://doi.org/10.1111/gcb.16701

Baker, K., Chioran, B., & Marks, E. (2024). "Eco-caring together" pro-ecological group-based community interventions and mental wellbeing: a systematic scoping review. *Frontiers in Psychology*, *15*(April). https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1288791

Furlong, C., & Vignoles, V. L. (2021). Social Identification in Collective Climate Activism: Predicting Participation in the Environmental Movement, Extinction Rebellion. *Identity*, *21*(1), 20–35. https://doi.org/10.1080/15283488.2020.1856664

Guerrero, G., & Sjöström, J. (2025). Critical scientific and environmental literacies:

a systematic and critical review. *Studies in Science Education*, *61*(1), 41–87. https://doi.org/10.1080/03057267.2024.2344988

Kong, Y. (2021). The Role of Experiential Learning on Students' Motivation and Classroom Engagement. *Frontiers in Psychology*, *12*(October), 10–13. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.771272

Manullang, C. Y., Patria, M. P., Haryono, A., Anuar, S. T., Suyadi, S., & Opier, R. D. A. (2023). Status and Research Gaps of Microplastics Pollution in Indonesian Waters: A Review. *Indonesian Journal of Chemistry*, *23*(1), 251–267. https://doi.org/10.22146/ijc.73485

Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2023). Virtual Reality in Education: A Review of Learning Theories, Approaches and Methodologies for the Last Decade. *Electronics (Switzerland)*, *12*(13). https://doi.org/10.3390/electronics12132832

Morris, T. H. (2020). Experiential learning–a systematic review and revision of Kolb's model. *Interactive Learning Environments*, *28*(8), 1064–1077. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1570279

Mukhlis, M., & Perdana, R. (2022). A Critical Analysis of the Challenges of Collaborative Governance in Climate Change Adaptation Policies in Bandar Lampung City, Indonesia. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(7). https://doi.org/10.3390/su14074077

Nengsih, N. S., Kurniadi, R., & Sujono, A. (2023). Implementasi Kebijakan Perizinan Penimbunan Lahan Di Kawasan Hutan Mangrove Kota Tanjungpinang. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, *4*(2), 1079–1093. https://doi.org/10.56552/jisipol.v4i2.97

Newton, A., Icely, J., Cristina, S., Perillo, G. M. E., Turner, R. E., Ashan, D., Cragg, S., Luo, Y., Tu, C., Li, Y., Zhang, H., Ramesh, R., Forbes, D. L., Solidoro, C., Béjaoui, B., Gao, S., Pastres, R., Kelsey, H., Taillie, D., … Kuenzer, C. (2020). Anthropogenic, Direct Pressures on Coastal Wetlands. *Frontiers in Ecology and Evolution*, *8*(July), 1–29. https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00144

O'Connor, J. J., Fest, B. J., Sievers, M., & Swearer, S. E. (2020). Impacts of land management practices on blue carbon stocks and greenhouse gas fluxes in coastal ecosystems—A meta-analysis. *Global Change Biology*, *26*(3), 1354–1366. https://doi.org/10.1111/gcb.14946

Pong, V., & Tam, K. P. (2023). Relationship between global identity and pro-environmental behavior and environmental concern: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, *14*(April), 1–19. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1033564

Purnami, R. S., & Rohayati, R. (2016). Implementasi Metode Experiential Learning Dalam Pengembangan Softskills Mahasiswa Yang Menunjang Integrasi Teknologi, Manajemen Dan Bisnis. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, *13*(1). https://doi.org/10.17509/jpp.v13i1.3511

Radovic, S., Hummel, H. G. K., & Vermeulen, M. (2021). *The Challenge of Designing 'More' Experiential Study Field of Teacher Education: A Systematic Review Learning in Higher Education Programs in the Slaviša* (pp. 545–560). International Journal of Lifelong Education. https://doi.org/10.1080/02601370.2021.1994664

Ratul, S. B., Gu, X., Qiao, P., Sagala, F. W., Nan, S., Islam, N., & Chen, L. (2022). Blue carbon sequestration following mangrove restoration: evidence from a carbon neutral case in China. *Ecosystem Health and Sustainability*, *8*(1), 1–15. https://doi.org/10.1080/20964129.2022.2101547

Silumbwe, A., San Sebastian, M., Zulu, J. M., Michelo, C., & Johansson, K. (2023). The role of principled engagement in public health policymaking: the case of Zambia's prolonged efforts to develop a comprehensive tobacco control policy. *Global Health Action*, *16*(1). https://doi.org/10.1080/16549716.2023.2212959

Sudirman, A., & Gemilang, A. V. (2020). Promoting work-based learning as a praxis

of educational leadership in higher education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *19*(3), 149–173. https://doi.org/10.26803/ijlter.19.3.9

Sumarmi, Aliman, M., & Mutia, T. (2021). The Effect Of Digital Eco-Learning In Student Worksheet Flipbook To Environmental Project Literacy And Pedagogic Competency. *Journal of Technology and Science Education*, *11*(2), 357–370. https://doi.org/10.3926/jotse.1175

Syukri, S., Amir, S. M., Fitriani, F., & Pane, S. (2024). Integration of Islamic Values with Environmental Ethics in Pesantren Education: A Case Study at Darularafah Raya Pesantren. *Jurnal Pendidikan Islam*, *13*(1), 1–12. https://doi.org/10.14421/jpi.2024.131.1-12

Taillardat, P., Friess, D. A., & Lupascu, M. (2018). Mangrove blue carbon strategies for climate change mitigation are most effective at the national scale. *Biology Letters*, *14*(10). https://doi.org/10.1098/rsbl.2018.0251

Udall, A. M., de Groot, J. I. M., De Jong, S. B., & Shankar, A. (2021). How I See Me—A Meta-Analysis Investigating the Association Between Identities and Pro-environmental Behaviour. *Frontiers in Psychology*, *12*(March). https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.582421

Utami, W., Sugiyanto, C., & Rahardjo, N. (2024). Mangrove area degradation and management strategies in Indonesia: A review. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, *11*(3), 6037–6047. https://doi.org/10.15243/jdmlm.2024.113.6037

Vriend, P., Hidayat, H., van Leeuwen, J., Cordova, M. R., Purba, N. P., Löhr, A. J., Faizal, I., Ningsih, N. S., Agustina, K., Husrin, S., Suryono, D. D., Hantoro, I., Widianarko, B., Lestari, P., Vermeulen, B., & van Emmerik, T. (2021). Plastic Pollution Research in Indonesia: State of Science and Future Research Directions to Reduce Impacts. *Frontiers in Environmental Science*, *9*(June), 1–12. https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.692907

Zuhriyah, A. (2023). The role of Smart Education (SE) in supporting Digital Eco-Literacy (DEL). *Indonesian Journal of Geography*, *55*(1), 167–171. https://doi.org/10.22146/ijg.74409