

## **Internalisasi Etika Ekologi melalui Experiential Learning Berbasis DAS dalam Mendukung Edukasi Mitra Sungai**

**Vemi Eka Hastanti\*, Sinta, Fenty Fauziah, Fitriansyah**

Fakultas Ekonomi Bisnis dan Politik, Prodi Magister Manajemen, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup>vemieka@gmail.com, <sup>2</sup>sintabr59@gmail.com, <sup>3</sup>ff230@umkt.ac.id, <sup>4</sup>fit217@umkt.ac.id

(\* : coresponding author)

**Abstrak**—Karang Mumus di Kota Samarinda mengalami degradasi ekosistem akibat pencemaran limbah domestik, alih fungsi lahan sempadan, dan rendahnya literasi ekologis masyarakat perkotaan secara umum. Sebagai calon pengambil keputusan di sektor manajemen, mahasiswa Magister Manajemen memerlukan pengalaman langsung terhadap realitas ekologis perkotaan agar pemahaman mereka tidak terbatas pada wacana teoretis. Kegiatan pengabdian ini bertujuan menginternalisasi nilai-nilai ekologis berbasis daerah aliran sungai, memperkuat ecological literacy mahasiswa melalui pembelajaran berbasis pengalaman langsung (experiential learning), serta membangun etika ekologi sebagai fondasi eco-literate leadership. Metode yang digunakan adalah pendekatan participatory educative melalui empat tahap observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur dengan narasumber komunitas, diskusi kelompok terarah (FGD), dan pembelajaran berbasis pengalaman langsung yang melibatkan 24 mahasiswa Program Magister Manajemen Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur pada 10 Mei 2026, didampingi narasumber utama Bapak Misman, inisiator komunitas Sekolah Sungai Karang Mumus (GMSS-SKM). Hasil kegiatan menunjukkan pergeseran perspektif mahasiswa dari pemahaman sungai sebagai entitas fisik semata menuju pemahaman holistik Daerah Aliran Sungai sebagai sistem tangkapan air yang terhubung dengan aktivitas domestik. Mahasiswa memperoleh pemahaman baru mengenai konsep instalasi pengolahan air limbah (IPAL) sederhana berbahan lokal, fungsi ekologis vegetasi sempadan, dampak residu pestisida terhadap kualitas air, serta perbedaan antara "hijau visual" dan "hijau ekologis". Kegiatan ditutup dengan penanaman pohon (hands-on tree planting) sebagai manifestasi konkret nilai ekologis yang dipelajari. Kegiatan ini menjadi titik picu (ecological trigger) yang meletakkan fondasi kognitif dan motivasional bagi mahasiswa untuk mengintegrasikan perspektif keberlanjutan ke dalam praktik manajerial dan riset akademik mereka di masa mendatang.

**Kata Kunci:** Daerah Aliran Sungai; Etika Ekologi; Experiential Learning; Literasi Ekologis; Sekolah Sungai

**Abstract**—The Karang Mumus sub-watershed in Samarinda City faces ecosystem degradation due to domestic waste pollution, riparian land conversion, and generally low urban ecological literacy. As future decision-makers in the management sector, graduate management students require direct exposure to urban ecological realities so their understanding extends beyond theoretical discourse. This community engagement activity aims to internalize watershed-based ecological values, strengthen students' ecological literacy through experiential learning, and build an ecological ethic as a foundation for eco-literate leadership. The method applied is a participatory educative approach implemented through four stages field observation, semi-structured interviews with a community resource person, focused group discussion, and direct experiential learning involving 24 students of the Master of Management Program at Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur on 10 May 2026, accompanied by Mr. Misman, initiator of the Karang Mumus River School community (GMSS-SKM). The results show a shift in students' perspectives from viewing the river merely as a physical channel toward a holistic understanding of the watershed as a catchment system connected to domestic activities. Students gained new understanding of simple, locally-sourced wastewater treatment concepts, the ecological function of riparian vegetation, the impact of pesticide residues on water quality, and the distinction between "visual green" and "ecological green." The activity concluded with hands-on tree planting as a concrete manifestation of the ecological values learned. This activity serves as an ecological trigger that lays a cognitive and motivational foundation for students to integrate sustainability perspectives into their future managerial practices and academic research.

**Keywords:** Ecological Ethics; Ecological Literacy; Experiential Learning; River School; Watershed Area (DAS)

### **1. PENDAHULUAN**

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan satu kesatuan ekosistem yang menjadi tulang punggung kehidupan masyarakat, baik dari aspek pemenuhan kebutuhan air bersih, keseimbangan hidrologi, maupun keberlangsungan aktivitas sosial-ekonomi. Namun dalam konteks perkotaan yang terus berkembang pesat, fungsi ekologis DAS kerap mengalami degradasi serius akibat minimnya kesadaran kolektif masyarakat terhadap pentingnya pelestarian ekosistem sungai. Kondisi ini secara nyata terjadi pada Sub-DAS Karang Mumus yang melintasi jantung Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Sungai Karang Mumus memiliki panjang sekitar 34 kilometer dengan luas *catchment area* mencapai ± 296 km<sup>2</sup>, mengalir melewati sejumlah kecamatan padat penduduk sebelum bermuara ke Sungai Mahakam. Secara geografis, kawasan bantaran sungai ini dihuni oleh lebih dari 120.000 jiwa yang tersebar di berbagai kelurahan, dengan kepadatan penduduk yang tergolong tinggi yakni rata-rata 4.500–6.000 jiwa per kilometer persegi. Mayoritas masyarakat yang bermukim di sepanjang bantaran sungai berprofesi di sektor informal dengan pendapatan di bawah Rp1.000.000,- per bulan, sehingga ketergantungan terhadap ekosistem sungai masih sangat tinggi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Azzahra et al., 2025). Dari sisi kondisi lingkungan, Sungai

Karang Mumus menghadapi tekanan pencemaran yang sangat berat. Hasil kajian *Indeks Kualitas Air (IKA)* menunjukkan bahwa dari delapan titik pengukuran, hanya satu titik yang memenuhi standar baku mutu, dua titik tergolong cemar ringan, empat titik cemar sedang, dan satu titik masuk kategori cemar berat. Dampak kesehatan yang ditimbulkan pun cukup mengkhawatirkan: sebanyak 23,44% warga mengalami diare, 6,25% menderita disentri, dan 70,31% mengalami iritasi kulit yang disebabkan oleh paparan air sungai yang terkontaminasi bakteri patogen (Pramaningsih et al., 2023).

Sumber pencemaran utama berasal dari limbah domestik rumah tangga, limbah pasar, serta aktivitas industri skala kecil yang berlokasi di sempadan sungai. Secara fisik, air sungai berwarna coklat kehitaman dengan bau menyengat, sementara tumpukan sampah terlihat di hampir seluruh segmen aliran. Kondisi ini diperparah dengan penyempitan badan sungai akibat alih fungsi lahan dan pembangunan permukiman ilegal di kawasan *riparian* yang seharusnya berfungsi sebagai zona penyangga ekologis (Azzahra et al., 2025). Permasalahan utama yang ditemui pada mitra kegiatan pengabdian ini adalah rendahnya *ecological literacy* atau *melek ekologi* di kalangan masyarakat bantaran sungai, yang berdampak pada perilaku membuang sampah sembarangan ke sungai, tidak adanya sistem pengelolaan limbah rumah tangga yang terstruktur, serta lemahnya kapasitas kelembagaan lokal dalam menginisiasi gerakan pelestarian berbasis komunitas. Di samping itu, minimnya program edukasi lingkungan yang terstruktur dan berkelanjutan mengakibatkan nilai-nilai ekologis tidak terinternalisasi secara mendalam dalam kehidupan sehari-hari masyarakat. Kondisi ini menjadi perhatian serius mengingat Kota Samarinda juga ditetapkan sebagai kota penyangga Ibu Kota Negara (IKN) Nusantara, sehingga kualitas lingkungan hidup perkotaannya menjadi sangat strategis (Widodo, 2025). Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah implementasi Program Sekolah Sungai Karang Mumus, sebuah pendekatan edukasi dan pendampingan partisipatif yang bertujuan menginternalisasi nilai-nilai ekologis ke dalam keseharian masyarakat melalui serangkaian kegiatan pembelajaran berbasis DAS (Lamidi et al., 2024).

Program ini dirancang sebagai ruang belajar non-formal bagi warga yang melibatkan pemahaman fungsi ekosistem sungai, praktik pengelolaan sampah berbasis sumber, pemantauan kualitas air secara sederhana, serta pembentukan internalisasi etika ekologi pada mahasiswa yang mampu menggerakkan perubahan perilaku di komunitas masing-masing. Pendekatan *ecobehavior* yang mengintegrasikan dimensi ekologi dan partisipasi warga menjadi landasan metodologis utama program ini. Kajian-kajian pengabdian sejenis memberikan landasan empiris yang kuat bagi program ini. *Pertama*, Puspaningtyas et al. (2024) dalam programnya di Kelurahan Gunung Anyar Tambak, Surabaya, membuktikan bahwa Program Sekolah Sungai yang mengintegrasikan edukasi mangrove dan daur ulang sampah plastik berhasil meningkatkan kesadaran ekologis warga secara signifikan melalui pendampingan kolaboratif antara pemerintah daerah, LSM, dan dukungan CSR. *Kedua*, Ahmad et al. (2024) yang mengimplementasikan Program Sekolah Sungai sebagai sarana edukasi lingkungan menemukan bahwa tingkat pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan sungai berbasis *ecobehaviour* mencapai 88%, dan pemahaman tentang teknik bercocok tanam ramah lingkungan meningkat hingga 92% setelah program pelatihan dilaksanakan. *Ketiga*, Fajeriadi et al. (2024) menegaskan bahwa edukasi pengelolaan sampah berbasis lingkungan bagi masyarakat sekitar sungai terbukti efektif mengubah perilaku, namun memerlukan kebijakan yang konsisten, infrastruktur yang mendukung, serta sistem evaluasi yang terstruktur agar perubahan bersifat berkelanjutan. *Keempat*, Pinakesti et al. (2024) dalam kajian partisipasi masyarakat dalam pembentukan warga negara ekologis menyimpulkan bahwa keterlibatan aktif relawan lingkungan dan komunitas lokal merupakan variabel penentu keberhasilan internalisasi nilai-nilai ekologis dalam jangka panjang, dan pendekatan ini lebih efektif dibandingkan program yang bersifat satu arah dari pemerintah.

Merujuk pada keempat kajian di atas, terdapat beberapa celah metodologis yang belum terjawab secara memadai. Program-program sebelumnya umumnya menggunakan pendekatan edukasi satu arah atau pelatihan teknis yang bersifat tematik, seperti daur ulang sampah plastik, budidaya mangrove, atau pengelolaan limbah berbasis sumber. Keberhasilan yang dilaporkan pun cenderung diukur dari aspek pengetahuan teknis semata, belum menyentuh dimensi transformasi cara pandang ekologis secara mendasar. Di sisi lain, program-program tersebut belum menempatkan sistem Daerah Aliran Sungai secara utuh sebagai kerangka kerja pembelajaran, melainkan hanya mengangkat komponen-komponen parsial dari ekosistem sungai. Kegiatan pengabdian ini hadir untuk mengisi celah tersebut melalui tiga diferensiasi metodologis yang spesifik. *Pertama*, pendekatan *participatory educative* yang menempatkan masyarakat bukan sebagai penerima informasi, melainkan sebagai subjek aktif dalam seluruh rangkaian proses pembelajaran dan aksi lingkungan. *Kedua*, penerapan *place-based learning* yang menjadikan ekosistem Sub-DAS Karang Mumus secara langsung sebagai ruang kelas utama, sehingga setiap materi yang disampaikan memiliki konteks spasial yang nyata dan dapat diverifikasi secara empiris oleh peserta di hadapan mereka. *Ketiga*, program ini menggunakan kerangka pengelolaan DAS secara holistik yang mengintegrasikan dimensi fisik, sosial, kesehatan lingkungan, dan pembentukan etika ekologis dalam satu kesatuan program, bukan hanya

menyasar satu komponen masalah secara terpisah.

Berdasarkan uraian permasalahan dan konteks di atas, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirumuskan dalam tiga tujuan pokok, yaitu: (1) menginternalisasi nilai-nilai ekologis berbasis DAS kepada masyarakat bantaran Sungai Karang Mumus melalui metode pembelajaran partisipatif dalam Program Sekolah Sungai; (2) meningkatkan kapasitas dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan lingkungan sungai secara mandiri dan berkelanjutan; serta (3) membentuk kader lingkungan lokal yang mampu menjadi agen perubahan perilaku ekologis di komunitas bantaran Sungai Karang Mumus Kota Samarinda. Adapun manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini mencakup peningkatan *ecological literacy* masyarakat, terbentuknya kelembagaan komunitas peduli sungai yang aktif, perbaikan kualitas lingkungan mikro di kawasan bantaran, serta tersedianya model pengabdian berbasis DAS yang dapat direplikasi di daerah aliran sungai perkotaan lainnya di Kalimantan Timur maupun Indonesia secara lebih luas.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan *participatory educative*, yakni suatu model kolaborasi aktif antara tim pengabdian dan komunitas sasaran yang menempatkan masyarakat sebagai subjek sekaligus pelaku utama dalam seluruh tahapan pembelajaran dan aksi lingkungan. Landasan prinsipnya adalah bahwa transformasi perilaku ekologis yang berkelanjutan hanya dapat terwujud ketika masyarakat dilibatkan secara bermakna dalam proses identifikasi masalah dan perumusan solusi di lingkungan mereka sendiri (Lasaiba, 2023). Mengingat kegiatan ini berlangsung dalam satu sesi terpadu pada tanggal 10 Mei 2026, program ini tidak diklaim sebagai proses *internalisasi* nilai yang tuntas, melainkan sebagai titik awal stimulus ekologis (*ecological trigger*) yang dirancang untuk membuka kesadaran, membangun motivasi intrinsik, dan meletakkan fondasi bagi perubahan perilaku jangka panjang secara bertahap. Konsep ini selaras dengan pendekatan *transformative learning* yang menegaskan bahwa perubahan cara pandang mendasar dapat dipicu oleh satu pengalaman kritis yang bermakna, meskipun konsolidasinya membutuhkan waktu lebih panjang (Setyowati et al., 2022). Kegiatan dilaksanakan oleh tim pengabdian Mahasiswa Magister Manajemen Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur bersama narasumber utama Bapak Misman, selaku inisiator komunitas non-formal Sekolah Sungai Karang Mumus yang berbasis edukasi lingkungan dan pelestarian sungai di Kota Samarinda.

Secara operasional, pelaksanaan program menempuh empat tahapan sistematis yang saling berkesinambungan. *Pertama*, tahap *field observation* atau observasi lapangan, di mana tim pengabdian melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi fisik Sub-DAS Karang Mumus, meliputi kondisi sempadan sungai, keberadaan vegetasi akuatik, sistem drainase dan *Instalasi Pengolahan Air Limbah* (IPAL) rumah tangga, serta titik-titik sumber pencemaran domestik maupun pertanian. Observasi ini menghasilkan gambaran faktual kondisi ekosistem sungai sebagai pijakan perencanaan intervensi edukatif yang kontekstual. *Kedua*, tahap *in-depth interview* semi-terstruktur terhadap narasumber kunci dan warga bantaran sungai, guna menggali pemahaman awal, persepsi, serta pola perilaku mereka terhadap fungsi ekologis DAS, sistem pengelolaan limbah, dan faktor-faktor penyebab degradasi sungai. *Ketiga*, tahap *Focused Group Discussion* (FGD) yang mempertemukan tim pengabdian, narasumber, dan peserta untuk membangun kesepahaman kolektif bahwa pemulihan DAS memerlukan pendekatan holistik berbasis restorasi fungsi ekologis, bukan sekadar pengerukan fisik semata. *Keempat*, tahap *experiential learning* atau pembelajaran berbasis pengalaman langsung, di mana peserta diajak mengenali ekosistem DAS secara *in situ*, memahami fungsi ekologis vegetasi sempadan sebagai penyaring alami, mengidentifikasi dampak residu pestisida pertanian terhadap kualitas air sungai, serta merefleksikan konsep *etika ekologi* sebagai landasan perubahan paradigma manusia terhadap lingkungan hidupnya (Lasaiba, 2023).

Secara teoretis, program ini bertumpu pada tiga konsep utama yang saling melengkapi: (1) *ecological literacy* sebagai kemampuan membaca, memahami, dan merespons sistem ekologi secara komprehensif; (2) *ecobehavior* sebagai integrasi antara pengetahuan ekologis dan perubahan perilaku nyata dalam kehidupan sehari-hari; serta (3) pengelolaan DAS berbasis komunitas yang menekankan bahwa DAS mencakup seluruh wilayah tangkapan air, termasuk saluran domestik, drainase, dan *got* yang terhubung langsung menuju badan sungai (Setyowati et al., 2022). Ketercapaian program diukur melalui tiga instrumen kualitatif-deskriptif: lembar observasi perubahan persepsi peserta sebelum dan sesudah kegiatan; *field notes* dari wawancara mendalam yang merekam pergeseran cara pandang peserta; serta evaluasi partisipatif di akhir sesi yang mengukur perubahan sikap dan komitmen awal peserta terhadap pelestarian Sungai Karang Mumus. Keberhasilan program pada tahap ini dinilai bukan dari tercapainya internalisasi nilai secara penuh, melainkan dari terbentuknya kesadaran awal, motivasi partisipatif, dan komitmen konkret peserta sebagai fondasi perubahan ekologis yang berkelanjutan (Lasaiba, 2023).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui Program Sekolah Sungai Karang Mumus dilaksanakan pada tanggal 10 Mei 2026 di Pangkalan Pungut GMSS-SKM, pesisir Sungai Karang Mumus, Kota Samarinda. Program ini melibatkan 24 peserta aktif yang terdiri dari mahasiswa. Seluruh peserta mengikuti empat tahapan kegiatan secara penuh, mulai dari observasi lapangan, *in-depth interview*, *Focused Group Discussion* (FGD), hingga *experiential learning* yang ditutup dengan kegiatan *hands-on tree planting*. Hasil kegiatan dianalisis berdasarkan tiga instrumen evaluasi kualitatif-deskriptif yang telah ditetapkan dalam desain program, serta diperkuat dengan data partisipatif yang dikumpulkan selama dan setelah pelaksanaan kegiatan. Pembahasan diorganisasikan mengikuti tiga tujuan utama program secara berurutan.

#### 3.1 Penguatan Kesadaran Ekologis Berbasis DAS kepada Masyarakat Bantaran Sungai Karang Mumus melalui Metode Pembelajaran Partisipatif

Sebelum kegiatan berlangsung, tim pengabdian melakukan asesmen awal persepsi peserta melalui lembar observasi terstruktur yang mengukur pemahaman dasar mereka terhadap konsep DAS, sumber pencemaran, dan relasi aktivitas domestik dengan kesehatan sungai. Hasil asesmen awal menunjukkan bahwa sebagian besar peserta (sekitar 79% atau 19 dari 24 orang) memahami sungai hanya sebagai saluran air yang berfungsi mengalirkan air dari hulu menuju hilir, yakni sebuah entitas fisik yang dianggap terpisah dari kehidupan domestik mereka sehari-hari.

Pemahaman yang sempit ini secara langsung berkontribusi pada munculnya perilaku destruktif seperti pembuangan sampah ke badan sungai, penggunaan pestisida pertanian di kawasan sempadan tanpa mempertimbangkan dampak hidrologisnya, serta pembangunan hunian di zona *riparian* yang seharusnya berfungsi sebagai penyangga dan penyerap air. Tabel berikut menyajikan perbandingan profil pemahaman ekologis peserta sebelum dan sesudah kegiatan berdasarkan hasil lembar observasi terstruktur yang diisi oleh tim pengabdian selama proses berlangsung.

**Tabel 1.** Perbandingan Pemahaman Ekologis Peserta Sebelum dan Sesudah Kegiatan Program Sekolah Sungai Karang Mumus

Aspek Pemahaman	Sebelum Kegiatan	Sesudah Kegiatan	Perubahan
Definisi DAS	79% memahami sungai sebagai saluran fisik semata	87% memahami DAS sebagai sistem tangkapan air holistik termasuk drainase domestik	Peningkatan signifikan
Sumber pencemaran	83% hanya menyebut sampah kasat mata sebagai sumber pencemaran	75% mampu mengidentifikasi pestisida, limbah rumah tangga, dan <i>surface runoff</i> sebagai sumber pencemaran tersembunyi	Perluasan pemahaman
Relasi aktivitas domestik–sungai	92% tidak menyadari keterkaitan got/drainase rumah dengan kualitas sungai	79% menyadari konsekuensi ekologis aktivitas domestik terhadap sungai	Perubahan kesadaran spasial
Penyebab banjir	88% menganggap banjir sebagai bencana alam	71% memahami banjir sebagai akibat kerusakan DAS sistemik akibat perilaku manusia	Pergeseran paradigma
Komitmen partisipasi	67% menyatakan pelestarian sungai bukan tanggung jawab mereka	83% menyatakan komitmen untuk terlibat aktif dalam pelestarian sungai	Peningkatan rasa tanggung jawab

Sumber: Lembar observasi tim pengabdian, 10 Mei 2026

Data pada Tabel 1 menunjukkan pola perubahan yang konsisten pada seluruh aspek pemahaman yang diukur. Perubahan paling signifikan terjadi pada aspek komitmen partisipasi, di mana terdapat peningkatan sebesar 16 poin persentase dari 67% menjadi 83%. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan *participatory educative* yang diterapkan berhasil tidak hanya meningkatkan pemahaman kognitif, tetapi juga mendorong perubahan pada dimensi afektif dan konatif peserta, yang merupakan dua dimensi yang paling sulit dicapai dalam program edukasi lingkungan jangka pendek (Lasaiba, 2023). Kegiatan diawali dengan mobilisasi tim pengabdian dan seluruh peserta menuju lokasi utama pelaksanaan, yakni Pangkalan Pungut GMSS-SKM di tepi bantaran Sungai Karang Mumus. Pemilihan lokasi ini bukan sekadar pertimbangan teknis, melainkan mengandung dimensi pedagogis yang mendasar: peserta dihadapkan

langsung pada ekosistem sungai yang menjadi subjek utama pembelajaran, sehingga setiap materi yang disampaikan memiliki konteks spasial yang nyata dan dapat diverifikasi secara empiris. Kehadiran spanduk kegiatan bertema "Serentak Menanam, Serentak Menjaga" yang dibawa tim MM UMKT bersama komunitas SESUKAMU menegaskan komitmen kolaboratif antara institusi akademis dan komunitas lokal dalam agenda pelestarian lingkungan berbasis DAS.



**Gambar 1.** Tim pengabdian Mahasiswa Magister Manajemen UMKT dan komunitas SESUKAMU (Sekolah Sungai Karang Mumus) di Pangkalan Pungut GMSS-SKM (Gerakan Memungut Sehelai Sampah – Sungai Karang Mumus), Pesisir Sungai Karang Mumus, Kota Samarinda

Dalam sesi FGD yang berlangsung selama 90 menit, narasumber utama Bapak Misman menyampaikan reframing konseptual yang mendasar tentang sistem DAS. Melalui pendekatan dialog dua arah yang melibatkan seluruh peserta, Bapak Misman menegaskan bahwa konsep DAS harus dipahami jauh lebih holistik dari persepsi umum yang berkembang di masyarakat. DAS, dalam penjelasannya, bukan hanya badan sungai itu sendiri, melainkan mencakup seluruh wilayah tangkapan air yang terhubung langsung dengan aliran menuju sungai, termasuk saluran rumah tangga seperti WC, got, dan drainase kota. Perluasan definisi ini secara signifikan mengubah cara peserta memaknai relasi mereka dengan ekosistem sungai, dari relasi yang bersifat jauh dan tidak terkait menjadi relasi yang dekat, personal, dan penuh tanggung jawab.



**Gambar 2.** Sesi diskusi kelompok terarah (*Focused Group Discussion/FGD*) yang dipimpin oleh Bapak Misman bersama narasumber pendamping di Gazebo GMSS

Reframing konseptual yang paling berdampak dalam sesi ini adalah koreksi terhadap pemahaman keliru tentang penyebab banjir yang melanda Kota Samarinda hampir setiap tahun. Bapak Misman menjelaskan bahwa banjir tidak dapat disederhanakan sebagai masalah kapasitas drainase semata. Banjir merupakan manifestasi nyata dari kerusakan DAS secara sistemik, yakni hilangnya ruang air akibat alih fungsi lahan, berkurangnya vegetasi penyerap hujan, dan meluasnya permukaan kedap air akibat betonisasi masif. Berdasarkan catatan lapangan (*field notes*) tim pengabdian, 14 dari 24 peserta (58,3%) mengungkapkan bahwa pemahaman ini merupakan perspektif baru yang belum pernah mereka peroleh sebelumnya dari program penyuluhan manapun. Perspektif ini mentransformasi pemahaman peserta bahwa banjir bukan lagi bencana alam yang datang tiba-tiba, melainkan konsekuensi yang dapat diprediksi dari akumulasi kerusakan ekologis yang dipicu oleh perilaku manusia dan kebijakan pembangunan yang tidak responsif secara ekologis.

Proses penguatan kesadaran ekologis dalam program ini tidak diklaim sebagai proses internalisasi nilai yang tuntas dalam satu sesi, melainkan sebagai stimulasi awal yang bermakna (*meaningful ecological trigger*) yang membuka kesadaran dan meletakkan fondasi bagi perubahan perilaku jangka panjang. Hal ini selaras dengan konsep *transformative learning* yang menegaskan bahwa perubahan cara pandang mendasar dapat dipicu oleh satu pengalaman kritis yang bermakna, meskipun konsolidasinya membutuhkan waktu dan stimulasi yang berulang (Setyowati et al., 2022). Perubahan ini secara teoretik juga sejalan dengan temuan Mulyono et al. (2025) yang menyimpulkan bahwa program edukasi lingkungan berbasis masyarakat yang paling efektif adalah yang tidak hanya mentransfer pengetahuan teknis secara satu arah, tetapi yang mampu membangun kembali hubungan kultural dan emosional antara masyarakat dengan ekosistem di sekitarnya. Keunggulan pendekatan pembelajaran yang diterapkan Program Sekolah Sungai Karang Mumus terletak pada kombinasi antara *experiential learning* yang menempatkan peserta secara langsung dalam ekosistem sungai dan dialog kritis yang dipimpin oleh narasumber dengan kredibilitas lapangan yang tinggi. Bapak Misman bukan sekadar pakar dari institusi formal, melainkan seorang praktisi yang telah lebih dari satu dekade hadir di lapangan, sehingga setiap materi yang disampaikan memiliki bobot resonansi yang jauh lebih mendalam dibandingkan penyuluhan konvensional yang bersifat *top-down*. Berdasarkan evaluasi partisipatif di akhir sesi, 20 dari 24 peserta (83,3%) menyatakan bahwa penyampaian materi oleh Bapak Misman lebih mudah dipahami dan lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka dibandingkan penyuluhan lingkungan yang pernah mereka ikuti sebelumnya.

Salah satu momen paling kritis dalam proses *experiential learning* adalah ketika peserta diajak secara langsung mengidentifikasi titik-titik sumber pencemaran di sekitar tempat tinggal mereka sendiri. Aktivitas lapangan ini menghasilkan kesadaran spasial yang jauh lebih mengena dibandingkan penjelasan verbal semata, karena peserta menyaksikan secara langsung bagaimana saluran *got* di depan rumah mereka terhubung dengan anak sungai yang bermuara ke Sungai Karang Mumus. Kesadaran spasial ini merupakan titik awal yang paling efektif dalam membangun rasa tanggung jawab ekologis yang personal dan melekat (Suarnawati & Dahliani, 2022). Puncak dari proses pembelajaran pada sub-tujuan pertama ini diwujudkan melalui kegiatan penanaman pohon secara langsung (*hands-on tree planting*) yang dilakukan oleh seluruh 24 peserta di kawasan sekitar ekosistem DAS Karang Mumus. Kegiatan ini bukan sekadar aksi seremonial, melainkan merupakan manifestasi fisik dari seluruh nilai ekologis yang telah disampaikan sepanjang sesi pembelajaran: bahwa pemulihan ekosistem DAS harus dimulai dari tindakan nyata di lapangan. Setiap peserta terlibat langsung dalam proses penanaman, mulai dari menggali lubang tanam, menempatkan bibit, hingga memadatkan tanah di sekitar akar, sebuah pengalaman sensoris yang secara mendalam menghubungkan peserta dengan unsur-unsur alam yang dalam kehidupan urban modern sering kali dihindari (Suarnawati & Dahliani, 2022).



**Gambar 3.** Kegiatan penanaman pohon secara langsung (*hands-on tree planting*) oleh peserta Program Sekolah Sungai Karang Mumus di kawasan sekitar ekosistem Sub-DAS Karang Mumus, Kota Samarinda.

Salah satu wujud konkret dari pendekatan *place-based education* yang diterapkan adalah pemanfaatan gazebo edukatif GMSS-SKM sebagai ruang pembelajaran utama. Fasilitas non-formal ini secara fisik dikelilingi vegetasi *riparian* yang lebat, menempatkan peserta dalam suasana ekosistem DAS yang autentik. Di dinding gazebo terpampang berbagai papan informatif, termasuk daftar nama ikan dan biota air yang hidup di Sungai Karang Mumus serta tata tertib komunitas yang mencerminkan nilai-nilai ekologis yang telah dilembagakan oleh GMSS-SKM. Kajian

Suarnawati & Dahliani (2022) menegaskan bahwa komunikasi ekologis kepada masyarakat akan jauh lebih efektif apabila dilakukan melalui pengalaman langsung di lokasi yang memiliki keterikatan emosional bagi mereka, sebuah prinsip yang sepenuhnya diterapkan dalam desain ruang belajar Program Sekolah Sungai Karang Mumus.



**Gambar 4.** Tim pengabdian dan narasumber utama Bapak Misman (tengah) di Gazebo Sekolah Sungai GMSS-SKM yang dikelilingi vegetasi riparian kawasan

Tantangan yang teridentifikasi pada dimensi ini adalah kedalaman perubahan pemahaman yang tidak seragam di antara seluruh peserta. Berdasarkan catatan lapangan tim pengabdian, 5 dari 24 peserta (20,8%) masih membutuhkan pendampingan dan penguatan lebih lanjut untuk benar-benar mengintegrasikan perspektif ekologis baru ke dalam cara pandang keseharian mereka. Heterogenitas latar belakang pendidikan dan profesi peserta menjadi faktor yang mempengaruhi variasi kedalaman penerimaan materi tersebut. Meskipun demikian, keberagaman latar belakang ini justru memperkaya proses diskusi kelompok, karena perspektif yang beragam menghasilkan dialog yang lebih kaya dan reflektif (Lasaiba, 2023).

### 3.2 Peningkatan Kapasitas dan Keterampilan Masyarakat dalam Pengelolaan Lingkungan Sungai secara Mandiri dan Berkelanjutan

Tujuan kedua program diarahkan pada peningkatan kapasitas nyata masyarakat dari tataran pemahaman konseptual menuju kemampuan praktis yang dapat diimplementasikan secara mandiri. Untuk mengukur capaian tujuan ini secara lebih terstruktur, tim pengabdian merancang instrumen penilaian kapasitas yang terdiri dari tiga komponen: pemahaman konsep IPAL sederhana, pemahaman fungsi ekologis vegetasi sempadan, dan kesadaran terhadap dampak pestisida terhadap kualitas air sungai. Pengukuran dilakukan melalui diskusi terfokus sebelum dan sesudah penyampaian materi, dengan hasil yang disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 2.** Tingkat Pemahaman Peserta terhadap Komponen Kapasitas Pengelolaan Lingkungan Sebelum dan Sesudah Kegiatan

Komponen Kapasitas	Pemahaman Awal (%)	Pemahaman Akhir (%)	Peningkatan (%)
Konsep IPAL sederhana berbahan lokal	12,5 (3/24)	79,2 (19/24)	+66,7
Fungsi ekologis vegetasi sempadan sungai	25,0 (6/24)	87,5 (21/24)	+62,5
Dampak residu pestisida terhadap kualitas air	8,3 (2/24)	75,0 (18/24)	+66,7
Perbedaan "hijau visual" dan "hijau ekologis"	4,2 (1/24)	70,8 (17/24)	+66,6
Logika ekonomi pelestarian lingkungan	29,2 (7/24)	83,3 (20/24)	+54,1

Sumber: Hasil diskusi terfokus tim pengabdian, 10 Mei 2026

Data pada Tabel 2 memperlihatkan peningkatan yang substansial pada seluruh komponen kapasitas yang diukur. Peningkatan tertinggi terjadi pada pemahaman konsep IPAL sederhana dan dampak residu pestisida, masing-masing meningkat sebesar 66,7 poin persentase. Hal ini menunjukkan bahwa materi-materi yang sebelumnya sama sekali tidak dikenal peserta justru menghasilkan lompatan pemahaman yang paling besar setelah disampaikan melalui pendekatan *experiential learning* yang kontekstual. Temuan ini konsisten dengan hasil kajian Ahmad et al. (2024) yang menemukan bahwa program edukasi lingkungan berbasis *ecobehaviour* mampu meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pengelolaan sungai hingga mencapai 88% dan pemahaman tentang praktik

pertanian ramah lingkungan hingga 92% setelah pelatihan dilaksanakan. Salah satu materi yang mendapat respons paling antusias dari peserta adalah konsep *Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)* skala komunal dan rumah tangga. Dalam sesi ini, Bapak Misman merancang konsep IPAL bertingkat berbahan lokal yang dapat diimplementasikan oleh rumah tangga berpenghasilan rendah sekalipun, dengan estimasi biaya konstruksi yang terjangkau menggunakan material yang mudah diperoleh di sekitar lingkungan tempat tinggal. Sistem ini bekerja melalui empat tahap: tahap pertama sebagai penyaring sampah padat dan material kasar, tahap kedua sebagai pengendap sedimen halus, tahap ketiga memanfaatkan tumbuhan akuatik sebagai penyerap zat pencemar organik secara biologis, dan tahap akhir menghasilkan efluen yang layak dibuang ke badan sungai tanpa melampaui kapasitas asimilasi ekosistem. Inovasi konseptual ini secara substantif berbeda dari solusi konvensional pemerintah yang cenderung bertumpu pada pengerukan berkala sebagai respons reaktif terhadap pendangkalan sungai.

Pernyataan Bapak Misman dalam FGD bahwa perbaikan kualitas sungai tidak akan pernah tuntas selama penanganannya hanya berfokus pada gejala di hilir tanpa menyentuh akar persoalan di hulu mendapat konfirmasi empiris yang kuat. Borneo & Lukman (2024) menemukan bahwa kelemahan struktural dalam penegakan hukum (*law enforcement*) merupakan faktor dominan yang menyebabkan masyarakat tidak mematuhi regulasi tentang pembuangan sampah di kawasan bantaran Sungai Karang Mumus. Sanksi dan kebijakan yang ada tidak diimplementasikan secara konsisten, sehingga masyarakat tidak merasakan konsekuensi nyata dari perilaku yang merusak lingkungan (Borneo & Lukman, 2024). Temuan ini menegaskan relevansi pendekatan Program Sekolah Sungai yang membangun motivasi intrinsik dari dalam komunitas, alih-alih mengandalkan tekanan eksternal berupa regulasi yang terbukti tidak efektif. Selain konsep IPAL, sesi kapasitas juga mencakup pemahaman mendalam tentang fungsi ekologis vegetasi sempadan sungai. Peserta diperkenalkan pada fakta ilmiah bahwa tumbuhan di bantaran sungai bukan sekadar elemen estetika, melainkan komponen fungsional ekosistem yang memainkan empat peran vital sekaligus: menyaring kontaminan dari air larian (*runoff*) sebelum masuk ke badan sungai, menstabilkan struktur tanah untuk mencegah erosi, menyerap kelebihan air hujan untuk meredam potensi banjir, serta menyediakan habitat bagi biota akuatik sebagai indikator kesehatan ekosistem sungai. Pengetahuan ini sangat relevan mengingat maraknya pembabatan vegetasi sempadan di kawasan bantaran Sungai Karang Mumus untuk keperluan pembangunan hunian liar dan aktivitas pertanian jangka pendek.

Isu penggunaan pestisida pertanian sebagai sumber pencemaran yang luput dari perhatian publik juga diangkat secara khusus dalam sesi ini. Bapak Misman menjelaskan bahwa residu pestisida dari lahan-lahan pertanian di wilayah hulu DAS Karang Mumus terbawa oleh aliran air permukaan (*surface runoff*) dan bermuara ke badan sungai, mencemari ekosistem akuatik secara signifikan. Temuan ini memperluas pemahaman peserta bahwa pencemaran sungai tidak hanya berasal dari pembuangan sampah yang kasat mata, tetapi juga dari praktik pertanian yang tidak ramah lingkungan di wilayah hulu yang dampaknya baru terasa jauh di hilir. Konteks keterbatasan ekonomi peserta menjadi pertimbangan penting dalam desain materi kapasitas ini. Azzahra et al. (2025) mendokumentasikan bahwa masyarakat bantaran Sungai Karang Mumus didominasi oleh pekerja sektor informal dengan penghasilan di bawah Rp1.000.000 per bulan, sehingga keterbatasan ekonomi menjadi hambatan struktural nyata dalam implementasi teknologi pengelolaan limbah. Kajian tersebut juga menghitung bahwa kerugian ekonomi rumah tangga akibat degradasi kualitas lingkungan sungai mencapai Rp6.331.000 per tahun per kepala keluarga, sebuah angka yang sangat signifikan bagi keluarga berpenghasilan rendah (Azzahra et al., 2025). Program Sekolah Sungai berhasil mengkomunikasikan logika ekonomi ini kepada peserta sehingga pelestarian lingkungan tidak lagi dipandang sebagai beban finansial, melainkan sebagai investasi rasional yang menguntungkan secara ekonomi dalam jangka panjang. Tabel berikut merangkum jenis luaran kapasitas yang berhasil dibangun pada masing-masing peserta berdasarkan hasil evaluasi partisipatif di akhir sesi.

**Tabel 3.** Luaran Kapasitas Peserta Program Sekolah Sungai Karang Mumus Berdasarkan Evaluasi Partisipatif

Jenis Luaran Kapasitas	Jumlah Peserta yang Mencapai	Persentase (%)
Mampu menjelaskan konsep IPAL sederhana	19 dari 24	79,2
Mampu mengidentifikasi fungsi vegetasi sempadan	21 dari 24	87,5
Mampu menjelaskan jalur pencemaran pestisida	18 dari 24	75,0
Memahami perbedaan hijau visual dan hijau ekologis	17 dari 24	70,8
Berkomitmen untuk tidak membat vegetasi sempadan	22 dari 24	91,7
Berkomitmen untuk membangun IPAL sederhana di rumah	14 dari 24	58,3

*Sumber: Evaluasi partisipatif tim pengabdian, 10 Mei 2026*

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa luaran kapasitas yang paling berhasil dicapai adalah komitmen untuk tidak lagi membat vegetasi sempadan, dengan tingkat ketercapaian 91,7% atau 22 dari 24 peserta. Sementara itu,

komitmen untuk membangun IPAL sederhana di rumah mencapai 58,3%, sebuah angka yang realistis mengingat keterbatasan ekonomi sebagian peserta. Sinurat et al. (2025) dalam kajian pengelolaan DAS Bah Bolon menegaskan bahwa rehabilitasi vegetasi bantaran sungai menggunakan tanaman lokal yang dikombinasikan dengan pembangunan infrastruktur adaptif merupakan strategi paling efektif untuk memulihkan fungsi hidrologis DAS perkotaan, sehingga komitmen 91,7% peserta untuk menjaga vegetasi sempadan merupakan capaian yang sangat strategis bagi keberlanjutan ekosistem Sub-DAS Karang Mumus (Sinurat et al., 2025).

Dimensi penting lainnya dalam sesi kapasitas adalah kritik konstruktif terhadap paradigma pembangunan fisik yang dominan. Bapak Misman secara tegas menyoroti bahwa banyak kebijakan infrastruktur perkotaan justru memperparah kondisi ekosistem sungai. Pembangunan jalan beraspal, perluasan kawasan parkir berbeton, dan konstruksi gedung tanpa sistem pengelolaan air hujan yang memadai semuanya berkontribusi pada peningkatan *surface runoff* yang ekstrem. Wawasan tentang perbedaan substansial antara "hijau secara visual" dan "hijau secara ekologis" menjadi salah satu perspektif paling berharga yang dibawa pulang peserta dari sesi ini. Darniyus et al. (2025) menyoroti bahwa hambatan terbesar dalam implementasi kebijakan lingkungan yang efektif adalah lemahnya koordinasi lintas sektor dan ketimpangan dalam pemanfaatan pengetahuan ilmiah oleh pengambil kebijakan, sehingga penguatan basis pengetahuan ekologis di tingkat komunitas seperti yang dilakukan Program Sekolah Sungai merupakan kontribusi penting bagi perbaikan kebijakan pengelolaan DAS di tingkat kota (Darniyus et al., 2025).

### 3.3 Pembentukan Embrio Kader Lingkungan Lokal sebagai Agen Perubahan Ekologis di Komunitas Bantaran Sungai Karang Mumus

Tujuan ketiga yang sekaligus menjadi dimensi paling strategis dari Program Sekolah Sungai Karang Mumus adalah pembentukan embrio kader lingkungan lokal, yakni individu-individu yang memiliki kesadaran ekologis awal, motivasi intrinsik, dan komitmen dasar untuk menjadi *agent of change* di dalam komunitasnya masing-masing. Penggunaan istilah "embrio" pada tujuan ini merupakan penyesuaian yang disengaja terhadap realitas durasi program, mengingat pembentukan kader yang matang secara pedagogis membutuhkan proses yang jauh lebih panjang dari satu sesi kegiatan (Setyowati et al., 2022). Program ini menargetkan terbentuknya fondasi awal kaderisasi, bukan kader yang sudah sepenuhnya terbentuk, sebuah distinsi penting yang membedakan klaim program ini dari kajian-kajian serupa yang kerap mengklaim pembentukan kader dalam durasi program yang singkat. Dimensi kaderisasi ini tidak hanya menyentuh ranah pengetahuan dan keterampilan teknis, tetapi secara mendalam menjangkau pembentukan *etika ekologi*, sebuah paradigma yang menempatkan manusia bukan sebagai pemilik alam yang bebas mengeksploitasi, melainkan sebagai bagian integral dari ekosistem yang memiliki tanggung jawab moral terhadap keberlangsungan seluruh unsur di dalamnya.

Dalam sesi FGD, Bapak Misman mengkritisi secara tajam kecenderungan pembangunan modern yang mengidentikkan kemajuan dengan betonisasi dan infrastruktur fisik yang masif. Beliau mengangkat fenomena alienasi ekologis, yakni kecenderungan masyarakat urban modern yang semakin mengalami keterasingan dari unsur-unsur alam yang sesungguhnya. Ketakutan terhadap lumpur, tanah basah, dan semak belukar yang dulu merupakan bagian normal dari kehidupan manusia, kini dianggap sebagai sesuatu yang kotor dan harus dihindari, padahal unsur-unsur itulah yang menjadi tanda ekosistem yang sehat (Khaerani & Bulkis, 2022). Untuk mengukur potensi kaderisasi secara lebih terstruktur, tim pengabdian mengembangkan instrumen penilaian kesiapan kader (*cadre readiness assessment*) yang mengukur tiga dimensi: kesiapan pengetahuan, kesiapan motivasi, dan kesiapan aksi. Penilaian dilakukan melalui wawancara singkat individual di akhir kegiatan. Hasil penilaian disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 4.** Hasil Penilaian Kesiapan Kader Lingkungan Lokal Berdasarkan Tiga Dimensi

Dimensi Kesiapan	Indikator	Jumlah Peserta (n=24)	Persentase (%)
Kesiapan Pengetahuan	Mampu menjelaskan konsep DAS secara kontekstual kepada orang lain	18	75,0
	Mampu mengidentifikasi minimal 3 sumber pencemaran di lingkungan sekitar	16	66,7
Kesiapan Motivasi	Mampu menjelaskan fungsi ekologis vegetasi sempadan	20	83,3
	Menyatakan motivasi intrinsik untuk menjaga sungai (bukan karena regulasi)	21	87,5
	Bersedia menjadi penghubung edukasi lingkungan di komunitas	19	79,2
	Merasa memiliki tanggung jawab ekologis terhadap Sungai Karang Mumus	22	91,7

Kesiapan Aksi	Berkomitmen mengajak minimal 3 orang tetangga untuk mengubah perilaku	17	70,8
	Bersedia terlibat aktif dalam kegiatan bersih sungai mandiri	24	100
	Berkomitmen untuk menginformasikan dampak pestisida kepada petani sekitar	14	58,3

Sumber: Wawancara individual tim pengabdian, 10 Mei 2026

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa dimensi kesiapan motivasi mencapai rata-rata tertinggi di antara tiga dimensi yang diukur, dengan indikator "rasa tanggung jawab ekologis" mencapai 91,7%. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan *place-based learning* yang diterapkan program berhasil membangun dimensi afektif kaderisasi secara lebih efektif dibandingkan dimensi kognitif maupun konatif. Temuan ini konsisten dengan kajian Surya et al. (2025) tentang pendidikan ekologis berbasis komunitas Dayak di DAS Rungan yang menemukan bahwa pendekatan berbasis partisipasi aktif, pengalaman langsung, dan penghormatan terhadap pengetahuan lokal merupakan metodologi paling efektif dalam membangun kader lingkungan yang berkomitmen dan berkelanjutan. Proses kaderisasi dalam program ini mengandalkan mekanisme *multiplier effect*, di mana setiap peserta yang telah memperoleh kesadaran ekologis awal diharapkan menjadi agen penyebaran nilai kepada orang-orang di sekitarnya. Dengan 19 dari 24 peserta (79,2%) menyatakan kesediaan menjadi penghubung edukasi di komunitas, program ini berpotensi menjangkau setidaknya 57 orang tambahan apabila masing-masing kader berhasil mengajak 3 orang tetangga untuk mengubah perilaku ekologis mereka. Proyeksi ini konsisten dengan temuan Pinakesti et al. (2024) yang menyimpulkan bahwa keterlibatan aktif relawan lingkungan dan komunitas lokal merupakan variabel penentu keberhasilan transformasi nilai ekologis jangka panjang, dan pendekatan ini lebih efektif dibandingkan program yang bersifat satu arah dari pemerintah.

Relevansi kaderisasi lingkungan ini juga diperkuat oleh pengalaman komunitas GMSS-SKM yang dikaji oleh Khaerani & Bulkis (2022). Kajian tersebut mendokumentasikan bahwa komunitas non-formal yang bergerak berbasis kesadaran sukarela dan keterikatan emosional dengan sungai terbukti mampu menghasilkan kepedulian lingkungan yang *genuine* dan tahan lama. Energi penggerak komunitas semacam ini berasal dari dalam komunitas itu sendiri, sehingga mampu bertahan bahkan berkembang dalam konteks keterbatasan dukungan kelembagaan formal (Khaerani & Bulkis, 2022). Pembentukan embrio kader lingkungan dalam program ini juga memiliki dimensi perubahan sosial-budaya yang signifikan. Budaya membuang sampah sembarangan ke sungai di sebagian masyarakat bantaran Karang Mumus bukan semata-mata produk ketidaktahuan, melainkan juga produk dari normalisasi sosial, sebuah perilaku yang dianggap lumrah karena dilakukan mayoritas dan tidak mendapatkan sanksi sosial yang berarti. Kader lingkungan yang terbentuk dari program ini memiliki peran strategis untuk mengubah norma sosial tersebut, dari norma yang mentoleransi perusakan lingkungan menuju norma yang secara aktif mencegahnya melalui tekanan sosial yang konstruktif. Bapak Misman dalam FGD menegaskan bahwa perubahan perilaku ekologis yang paling tahan lama adalah yang lahir dari dalam komunitas itu sendiri, bukan yang dipaksakan melalui regulasi atau proyek pemerintah yang bersifat sementara. Untuk memastikan keberlanjutan dampak pembentukan embrio kader lingkungan lokal, program ini menetapkan kerangka indikator keberhasilan yang terukur pada tiga cakrawala waktu. Kerangka ini dirancang sebagai panduan bagi program pendampingan lanjutan yang diperlukan untuk mengkonsolidasikan fondasi kaderisasi yang telah dibangun pada kegiatan ini. Tabel berikut menyajikan kerangka indikator tersebut secara lengkap.

**Tabel 5.** Indikator Keberhasilan Kaderisasi Lingkungan: Target Jangka Pendek, Menengah, dan Panjang

Dimensi	Jangka Pendek (0–6 bulan)	Jangka Menengah (6–24 bulan)	Jangka Panjang (>24 bulan)
Pengetahuan	Mampu menjelaskan konsep DAS secara kontekstual	Mampu mengajarkan materi ekologis kepada warga lain	Menjadi fasilitator lokal yang diakui komunitas
Perilaku	Berhenti membuang sampah ke sungai	Aktif mengajak tetangga untuk mengubah perilaku	Memimpin gerakan pelestarian sungai secara mandiri
Kelembagaan	Terbentuknya jaringan informal antarpeserta	Terbentuknya kelompok peduli sungai terstruktur	Kemitraan resmi dengan pemerintah daerah
Kebijakan	Menyampaikan aspirasi kepada RT/RW	Mendorong regulasi lokal pengelolaan limbah	Berkontribusi pada perencanaan DAS tingkat kota
Ekologis	Berhentinya pembabatan	Rehabilitasi vegetasi di	Perbaikan terukur kualitas air

Sumber: Diadaptasi dari berbagai tinjauan literatur

Kerangka indikator pada Tabel 5 menunjukkan bahwa dampak kaderisasi bersifat berlapis dan akumulatif, setiap capaian pada cakrawala waktu yang lebih pendek menjadi fondasi bagi capaian yang lebih ambisius di cakrawala berikutnya. Pendekatan bertahap seperti ini selaras dengan prinsip pemberdayaan masyarakat yang berkelanjutan, di mana perubahan struktural yang nyata membutuhkan waktu dan konsistensi (Khaerani & Bulkis, 2022). Kajian Surya et al. (2025) tentang komunitas Dayak di DAS Rungan mencatat bahwa salah satu indikator keberhasilan paling otentik dari program pendidikan ekologis adalah terbentuknya kelompok peduli lingkungan yang beroperasi secara mandiri pasca program berakhir, kelompok yang tidak menunggu instruksi dari pihak luar untuk memulai aksi pelestarian, melainkan bergerak atas dasar kesadaran kolektif yang telah mengakar (Surya et al., 2025). Indikator ini menjadi target jangka menengah yang realistis bagi Program Sekolah Sungai Karang Mumus, mengingat fondasi kesadaran ekologis yang dibangun melalui program ini sudah cukup kuat untuk menjadi titik tolak bagi aksi komunitas yang lebih terorganisir.

Implikasi tindak lanjut yang direkomendasikan berdasarkan hasil program ini mencakup tiga langkah strategis. Pertama, program pendampingan lanjutan yang berkelanjutan dengan interval pertemuan minimal satu bulan sekali untuk mengkonsolidasikan pemahaman ekologis dan memantau implementasi komitmen peserta di lapangan. Kedua, integrasi materi ekologis berbasis DAS ke dalam kurikulum pendidikan formal di sekolah-sekolah yang berlokasi di kawasan Sub-DAS Karang Mumus, sehingga penguatan nilai ekologis dapat menjangkau generasi yang lebih muda. Ketiga, kolaborasi multipihak antara pemerintah daerah, akademisi, komunitas, dan sektor swasta untuk memformalisasi metodologi Sekolah Sungai sebagai model pengelolaan lingkungan berbasis partisipasi warga yang dapat direplikasi di daerah aliran sungai perkotaan lainnya di Kalimantan Timur, sebagaimana yang direkomendasikan oleh Sinurat et al. (2025) dalam kajian pengelolaan DAS Bah Bolon yang menekankan pentingnya kolaborasi multipihak sebagai prasyarat yang tidak bisa ditawar bagi keberhasilan program pengelolaan DAS jangka panjang.

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian melalui Program Sekolah Sungai Karang Mumus yang dilaksanakan pada 10 Mei 2026 menghasilkan capaian terukur pada tiga aspek utama. Pertama, data lembar observasi menunjukkan peningkatan komitmen partisipasi peserta dari 67% menjadi 83% setelah mengikuti rangkaian observasi lapangan, wawancara mendalam, diskusi kelompok terarah, dan pembelajaran berbasis pengalaman langsung. Kedua, pemahaman peserta terhadap konsep instalasi pengolahan air limbah sederhana dan dampak residu pestisida meningkat hingga 66,7 poin persentase, yang diikuti komitmen praktis berupa kesediaan 91,7% peserta menghentikan penebangan vegetasi sempadan dan 58,3% peserta membangun instalasi pengolahan limbah sederhana secara mandiri. Ketiga, instrumen kesiapan kader menunjukkan capaian rasa tanggung jawab ekologis sebesar 91,7% serta kesediaan 79,2% peserta menjadi penghubung edukasi, sehingga terbentuk fondasi awal jaringan kader lingkungan yang bersifat embrionik dan masih memerlukan pendampingan lanjutan untuk berkembang menjadi kelembagaan yang mapan. Capaian tersebut menegaskan bahwa kegiatan satu hari ini berfungsi sebagai titik picu kesadaran ekologis yang meletakkan dasar kognitif dan motivasional bagi perubahan perilaku jangka panjang, bukan sebagai bukti telah terjadi perubahan perilaku ekologis yang permanen dan menetap. Kendala keterbatasan ekonomi peserta, yang membatasi komitmen pembangunan instalasi limbah mandiri pada angka 58,3%, diatasi melalui strategi rancangan teknologi bertingkat berbahan lokal dengan biaya konstruksi rendah sebagai solusi adaptif terhadap kondisi sosial-ekonomi masyarakat bantaran sungai. Demi menjamin keberlanjutan dampak, diperlukan pendampingan periodik, integrasi materi kewilayahan sungai ke kurikulum sekolah setempat, serta kolaborasi multipihak untuk memformalisasi model Sekolah Sungai sebagai pendekatan pengelolaan lingkungan partisipatif yang dapat direplikasi pada DAS perkotaan lain di Kalimantan Timur.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S., Fadilla, N. C., Amalia, W., & Nazarina, S. D. (2024). Implementasi Program Sekolah Sungai sebagai Sarana Edukasi Lingkungan dalam Peningkatan Kesadaran dan Pelestarian Ekosistem Sungai. *Perspektif: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Bahasa*, 2(4), 87–93. <https://doi.org/10.59059/perspektif.v2i4.1732>
- Azzahra, M. R., Adhyasta, S. A., Utami, A. N., & Putri, D. H. (2025). Dampak Aktivitas Masyarakat Terhadap Kondisi Sosial-Ekonomi Lingkungan di Bantaran Sungai Karang Mumus (Studi Kasus: RT. 32, Kampung Baru Permai Kota Samarinda). *Jurnal Sosial Ekonomi Dan Humaniora*, 11(2), 170–176. <https://doi.org/10.29303/jseh.v11i2.765>

- Borneo, M. A. W. R. Al, & Lukman, A. I. (2024). Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Mengelola Sampah Masyarakat Bantaran Sungai Karang Mumus (Kel. Sidomulyo) Di Sungai Karang Mumus Kota Samarinda. *EJournal Pembangunan Sosial*, 12(3), 201–213. <https://portal.fisip-unmul.ac.id/site/?p=11812>
- Darniyus, A.-A., Widia, J., & Arjani Manik, Y. K. (2025). Kebijakan Berbasis Bukti Dalam Pengelolaan Sampah Plastik Di Daerah Aliran Sungai: Suatu Kajian Literatur. *Responsive*, 8(3), 571–583. <https://doi.org/10.24198/responsive.v8i3.65971>
- Fajeriadi, H., Arisandi, R., Nugroho, B. A., & Fitriani, A. (2024). Analisis kritis edukasi pengelolaan sampah berbasis lingkungan kepada masyarakat sekitar sungai. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 30–37. <https://dx.doi.org/10.20527/seru/v2i2/346>
- Khaerani, T. R., & Bulkis, M. (2022). Pengelolaan Lingkungan Hidup Berbasis Masyarakat Melalui Gerakan Memungut Sehelai Sampah Sungai Karang Mumus. *International Journal of Community Service Learning*, 6(4), 410–419. <https://doi.org/10.23887/ijcsl.v6i4.50092>
- Lamidi, L., Kurnianingsih, F., Adhayanto, O., Arianto, B., & Nazaki, N. (2024). Evaluasi dan Monitoring Pendekatan PESTEL dalam Strategi Pemberdayaan Masyarakat terhadap Ekowisata Mangrove di Desa Kelumu. *Khidmat: Journal of Community Service*, 1(2), 89–102. <https://doi.org/10.31629/khidmat.v1i2.7178>
- Lasaiaba, I. (2023). Menggugah Kesadaran Ekologis: Pendekatan Biologi Untuk Pendidikan Berkelanjutan. *Jurnal Jendela Pengetahuan*, 16(2), 143–163. <https://doi.org/10.30598/jp16iss2pp126-146>
- Pinakesti, A., Kania, D., & Elan, E. (2024). Partisipasi Masyarakat dalam Pembentukan Warga Negara Ekologis. *Rhizome: Jurnal Kajian Ilmu Humaniora*, 4(2), 35–42. <https://doi.org/10.56393/rhizome.v4i2.1733>
- Pramaningsih, V., Yuliatwati, R., Sukisman, S., Hansen, H., Suhelmi, R., & Daramusseng, A. (2023). Indek Kualitas Air dan Dampak terhadap Kesehatan Masyarakat Sekitar Sungai Karang Mumus, Samarinda. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), 313–319. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.3.313-319>
- Puspaningtyas, A., Hartono, S., & Radjikan. (2024). Penguatan Program Sekolah Sungai berbasis Lingkungan Berkelanjutan di Gunung Anyar Tambak, Kota Surabaya. *SERAMBI Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 56–66. <https://doi.org/10.54923/serambi.v1i2.10>
- Setyowati, D., Arsal, T., & Hardati, P. (2022). Strategi dan kebijakan pengelolaan DAS berbasis masyarakat untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. *Konservasi DAS: Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam*. <https://konservasidas.fkt.ugm.ac.id/2024/05/21/strategi-dan-kebijakan-pengelolaan>
- Sinurat, A., Sihombing, B. H., Saragih, R., Setiawan, A. R., & Pasaribu, V. (2025). Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Bah Bolon Untuk Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Berkelanjutan. *Jurnal Regional Planning*, 7(2), 98–108. <https://doi.org/10.36985/1ktyrx26>
- Suarnawati, S., & Dahliani, D. (2022). Pusat Edukasi Sungai Karang Mumus. *Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa Lanting*, 11(2), 246–259. <https://doi.org/10.20527/jtamlanting.v11i2.1488>
- Surya, A., Urbanus, U., Prihadi, S., Setinawati, S., Marlelo, M., Kalpikasari, E. P., Harapandi, S., & Febriyenie, F. (2025). Pendidikan Ekologis Berbasis Komunitas Dayak Untuk Meningkatkan Pengetahuan Dan Ramah Lingkungan Pada Masyarakat Daerah Aliran Sungai (Das) Rungan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Khatulistiwa*, 8(2), 353–368. <https://doi.org/10.31932/jpmk.v8i2.5687>
- Widodo, E. M. (2025). Keterhubungan Kota Samarinda dan IKN dalam konsep Smart City. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 7(4), 2993–3001. <https://doi.org/10.38035/rrj.v7i4.1599>