

**PENGEMBANGAN KESADARAN LINGKUNGAN MELALUI PENDIDIKAN
MANGROVE: PENDEKATAN BERBASIS MASYARAKAT UNTUK KONSERVASI
PESISIR PADA ANAK-ANAK DI KAMPUNG KAYU ARA PERMAI**

***DEVELOPING ENVIRONMENTAL STEWARDSHIP THROUGH MANGROVE
EDUCATION: A COMMUNITY-BASED APPROACH TO MARINE CONSERVATION
WITH YOUTH IN KAYU ARA PERMAI VILLAGE***

**Khaidir¹, Miswadi², Eko Prianto³, Riska Fatmawati⁴, Yossi Oktorini⁵, Ramses⁶,
Nofrizal⁷, Romie Jhonnerie^{8*}**

¹(Mangrove Officer Siak Pelalawan Landscape Program (Profirest & Diameter))

^{2,3,5,8}(Ruaya Initiative, Pekanbaru, Riau, Indonesia)

²(Doctor of Environmental Science, Postgraduate Program, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia)

³(Department of Aquatic Resources Management, Riau University, Pekanbaru, Indonesia)

^{4,7,8}(Program Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia)

⁵(Department of Forestry, Faculty of Agricultural, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia)

⁶(Study Program of Biology Education, Universitas Riau Kepulauan, Batam, Indonesia)

¹khaidirair@gmail.com, ²miswapratama@gmail.com, ³eko.prianto@lecturer.unri.ac.id,

⁴riskafatmawati@lecturer.unri.ac.id, ⁵oktorini.yossi@lecturer.unri.ac.id, ⁶ramses.firdaus@gmail.com,

⁷aan_fish@yahoo.com, ⁸romie.jhonnerie@lecturer.unri.ac.id,

Abstrak. Kegiatan pengabdian ini bertujuan mengembangkan model pendidikan konservasi mangrove berbasis komunitas melalui program Sekolah Alam Mangrove Sungai Bersejarah (MSB) di Kampung Kayu Ara Permai, Kabupaten Siak, Riau. Program menggunakan pendekatan kualitatif partisipatif dengan desain aksi partisipatif yang melibatkan 73 anak berusia 5-15 tahun selama periode Mei 2024 hingga Februari 2025. Metodologi pembelajaran menerapkan experiential learning yang mengintegrasikan eksplorasi langsung ekosistem mangrove, nilai-nilai kearifan lokal Melayu, dan kolaborasi multipihak dalam pola pentahelix. Program dilaksanakan melalui 30 pertemuan mingguan dengan lima tahapan: persiapan, edukasi dasar, pengembangan keterampilan, penguatan karakter, dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada aspek kognitif (kemampuan mengidentifikasi lebih dari 20 spesies mangrove), afektif (tumbuhnya kesadaran dan sikap peduli lingkungan berbasis nilai budaya lokal), dan psikomotorik (penguasaan keterampilan konservasi dasar seperti pembibitan dan penanaman mangrove). Partisipasi peserta meningkat dari 3 anak pada pertemuan pertama menjadi 35 anak pada puncak program, menunjukkan efektivitas pendekatan yang digunakan. Model pendidikan ini berhasil membentuk kader konservasi muda yang memiliki pengetahuan komprehensif, kesadaran lingkungan, dan keterampilan praktis dalam menjaga ekosistem mangrove. Keberhasilan program didukung oleh integrasi kearifan lokal dan kolaborasi aktif berbagai pemangku kepentingan, menawarkan model alternatif pendidikan lingkungan yang dapat direplikasi untuk konservasi mangrove berbasis masyarakat di wilayah pesisir lainnya.

Kata Kunci: pendidikan konservasi mangrove, *experiential learning*, pendidikan berbasis komunitas, kesadaran lingkungan, kearifan lokal

Abstract. This community service program aims to develop a community-based mangrove conservation education model through the Mangrove Sungai Bersejarah (MSB) Nature School program in Kayu Ara Permai Village, Siak Regency, Riau. The program employed a participatory qualitative approach with participatory action design, involving 73 children aged 5-15 years from May 2024 to February 2025. The learning methodology employed an experiential learning approach that integrated direct exploration of the mangrove ecosystem, Malay local wisdom values, and multi-stakeholder collaboration in a pentahelix pattern. The program was implemented through 30 weekly meetings, divided into five stages: preparation, basic education, skill development, character building, and evaluation. Program outcomes demonstrated significant improvements in cognitive aspects (the ability to identify more than 20 mangrove species), affective aspects (the development of environmental awareness and caring attitudes based on local cultural values), and psychomotor aspects (mastery of basic conservation skills, including mangrove nursery and planting). Participant attendance increased from 3 children in the first meeting to 35 children at the program's peak, demonstrating the effectiveness of the approach used.

This educational model successfully formed young conservation cadres with comprehensive knowledge, environmental awareness, and practical skills in maintaining mangrove ecosystems. The program's success was supported by the integration of local wisdom and active collaboration among various stakeholders, offering an alternative environmental education model that can be replicated for community-based mangrove conservation in other coastal areas.

Keywords: mangrove conservation education, experiential learning, community-based education, environmental awareness, local wisdom

PENDAHULUAN

Kampung Kayu Ara Permai terletak di Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak, Provinsi Riau, dengan koordinat sekitar 10°6'56" N dan 102°11'37" E (Siwolo et al., 2024). Wilayah ini merupakan kawasan pesisir dengan potensi wisata mangrove yang signifikan; total luas mangrove di Kabupaten Siak sekitar 1.423,31 ha (DLH Kabupaten Siak, 2024), sedangkan luas mangrove di Kecamatan Sungai Apit tercatat 542 ha, dan luas mangrove di Kampung Kayu Ara Permai sekitar 25 ha. Salah satu potensi wisata mangrove yang dikembangkan di Kampung Kayu Ara Permai adalah kawasan Mangrove Sungai Bersejarah (MSB). Mangrove di MSB relatif terjaga karena dikembangkan sebagai destinasi ekowisata sejak 2013 dan dikelola secara berkelanjutan oleh Kelompok Konservasi Laskar Mandiri. Keanekaragaman hayati di kawasan ini tergolong tinggi, tercatat 11 spesies mangrove untuk kelompok pohon dan 9 spesies untuk kelompok anakan, dengan *Rhizophora apiculata* sebagai spesies dominan (Efriyeldi & Amin, 2022). Indikator kondisi baik lainnya adalah produksi *leaf litter* *Rhizophora* yang mencapai 4,11 ton/ha/tahun (Efriyeldi et al., 2021). Meskipun demikian, kawasan ini tetap menghadapi tekanan lingkungan, terutama pencemaran sampah laut yang didominasi plastik, tercatat 599 item dengan berat total 22.020 g (Siwolo et al., 2024).

Kondisi sosial ekonomi masyarakat Kampung Kayu Ara Permai memiliki ketergantungan yang erat dengan keberadaan ekosistem mangrove. Sebagian besar masyarakat menggantungkan penghidupan dari aktivitas nelayan dan pariwisata ekowisata mangrove (Yanti et al., 2023). Akan tetapi, pandemi Covid-19 telah memberikan dampak signifikan terhadap pendapatan masyarakat dengan penurunan kunjungan wisatawan dari 50-100 orang per hari menjadi hanya sekitar 10 orang per hari. Pengembangan ekowisata mangrove di kawasan ini juga menghadapi berbagai tantangan, termasuk keterbatasan aksesibilitas terhadap kebijakan pemerintah dan swasta, serta minimnya pengetahuan masyarakat tentang manajemen ekowisata yang berkelanjutan. Berbagai upaya peningkatan kapasitas masyarakat telah dilakukan melalui pendampingan dan pelatihan, seperti sosialisasi protokol kesehatan

dan penerapan kebijakan padat karya selama masa pandemi. Keterbatasan dalam promosi potensi ekowisata secara digital juga telah diidentifikasi dan ditangani melalui pelatihan pemanfaatan media sosial untuk meningkatkan visibilitas destinasi ekowisata mangrove (Zulkifli et al., 2021).

Kawasan MSB di Kampung Kayu Ara Permai mengalami degradasi mangrove yang berakar pada beberapa penyebab langsung dan saling terkait. Pertama, abrasi pantai sepanjang garis Selat Lalang merupakan tekanan fisik utama; di Kampung Kayu Ara Permai abrasi dapat mencapai 40 meter per tahun, sehingga garis pantai mundur cepat dan menipiskan zona intertidal tempat mangrove tumbuh. Kedua, perubahan struktur formasi mangrove memperburuk kerentanan: formasi depan saat ini merupakan formasi yang semula berada di bagian tengah, sehingga zona depan kehilangan kemampuan alami untuk menahan gelombang dan sedimen, sehingga vegetasi tidak lagi dapat mempertahankan diri pada posisi sebelumnya. Ketiga, konversi lahan menjadi budi daya tambak mengurangi luas habitat mangrove dan memutus kontinuitas ekologis, sementara praktik penebangan untuk membuka lahan atau memenuhi kebutuhan bahan bakar mempercepat kehilangan tutupan vegetasi. Keempat, pembuangan sampah baik dari sumber lokal maupun limpasan dari hulu menyumbat area regenerasi, menutupi anakan, dan mengganggu proses alami seperti pergerakan kepiting dan sirkulasi air. Faktor-faktor sosial ekonomi dan kelembagaan, seperti keterbatasan alternatif mata pencaharian, lemahnya pengawasan wilayah, dan kurangnya infrastruktur pengelolaan sampah, memperkuat tekanan tersebut dan menghambat upaya pemulihan ekosistem. Selain itu, rendahnya pemahaman generasi muda tentang fungsi mangrove dan minimnya wadah edukasi non-formal memperlemah rasa memiliki dan partisipasi masyarakat dalam upaya pelestarian, sehingga peluang pemulihan ekosistem menjadi terbatas. Risiko hilangnya kearifan lokal terkait pemanfaatan mangrove secara berkelanjutan juga menambah kerentanan jangka panjang ekosistem tersebut.

Permasalahan di atas perlu diatasi, program Sekolah Alam MSB dirancang sebagai solusi konkret dan komprehensif. Program ini bertujuan untuk mendidik generasi muda tentang jenis, fungsi, dan manfaat ekosistem mangrove, menumbuhkan kesadaran dan kepedulian terhadap pelestarian ekosistem mangrove, membentuk kader konservasi mangrove dari kelompok usia dini, dan melestarikan kearifan lokal terkait mangrove sebagai bagian dari identitas budaya masyarakat pesisir. Metodologi yang digunakan dalam program ini meliputi pendekatan pembelajaran berbasis alam dan pengalaman langsung (*experiential learning*),

integrasi pengetahuan ekologi mangrove dengan nilai budaya dan agama, serta pembentukan karakter peduli lingkungan. Pendekatan ini didasarkan pada prinsip-prinsip pendidikan lingkungan yang efektif, seperti yang dijelaskan dalam literatur internasional (Chawla & Cushing, 2007; Sunari & Nurhayati, 2023). Melalui pendekatan ini, diharapkan program ini dapat menciptakan generasi muda yang memiliki pengetahuan komprehensif tentang ekosistem mangrove, kesadaran lingkungan, komitmen terhadap konservasi, dan penghargaan terhadap kearifan lokal. Kontribusi kegiatan pengabdian ini terletak pada pengembangan model pendidikan lingkungan yang mengintegrasikan pembelajaran eksperiensial dengan kearifan lokal melayu secara partisipatif, menawarkan pendekatan inovatif yang berpotensi direplikasi untuk konservasi mangrove di wilayah pesisir lainnya dengan konteks serupa.

METODOLOGI

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan kualitatif partisipatif dengan desain *action research* yang melibatkan anak-anak di Kampung Kayu Ara Permai sebagai peserta utama, selanjutnya disebut propagul (istilah yang kami gunakan untuk merujuk pada kelompok anak peserta program). Program pendidikan mangrove berbasis komunitas ini dilaksanakan melalui sekolah alam MSB selama kurun Mei 2024 hingga Februari 2025 dengan pertemuan rutin sekali seminggu (umumnya setiap hari Ahad) di kawasan hutan mangrove setempat. Total 73 anak berusia sekitar 5–15 tahun tercatat berpartisipasi dalam program ini, dengan mayoritas berusia sekolah dasar dan berdomisili di Kayu Ara Permai. Komposisi gender peserta sekitar 60% laki-laki dan 40% perempuan. Jumlah kehadiran per sesi berkembang dari hanya 3 anak pada pertemuan pertama menjadi belasan anak pada pertengahan program, dan mencapai lebih dari 30 anak pada paruh akhir program (puncaknya 35 peserta pada pertemuan ke-29). Pertumbuhan partisipasi ini menunjukkan antusiasme komunitas yang tinggi seiring berjalannya program..

Pendekatan *action research* memungkinkan peneliti melakukan intervensi terencana sambil mengamati dan mendokumentasikan perubahan pengetahuan, sikap, dan keterampilan lingkungan anak-anak. Metodologi pembelajaran yang diterapkan bersifat *experiential learning*, menekankan belajar melalui pengalaman langsung dan refleksi (Kolb, 1984). Setiap pertemuan dilaksanakan di habitat mangrove agar peserta dapat berinteraksi secara multisensorik dengan lingkungan. Environmental education berbasis pengalaman semacam ini diketahui dapat menjembatani teori dan praktik, mengembangkan pemikiran kritis-kreatif,

serta pemahaman mendalam tentang isu lingkungan. Kegiatan belajar dirancang terstruktur namun lentur mengikuti respons peserta (*spiraling curriculum*), sehingga materi yang sama dapat diperdalam secara bertahap. Program dibagi dalam lima tahap kronologis – persiapan, edukasi dasar, pengembangan keterampilan, penguatan karakter, dan evaluasi – yang berkesinambungan sesuai kerangka *experiential learning*. Setiap tahap mengintegrasikan berbagai metode pembelajaran sebagai berikut:

- Pembelajaran Langsung (*Hands-on Learning*):

Memberikan pengalaman konkret di lapangan sebagai dasar observasi dan refleksi. Peserta diajak mengamati langsung ekosistem mangrove, misalnya pada pertemuan ke-1 mereka mengenal morfologi *Avicennia alba* dengan memegang daun, bunga, buah, serta melihat akar dan batangnya (Figur 1). Pada pertemuan ke-4, peserta menjelajah hutan mangrove mencari biota benthos (siput, kerang) dan mendiskusikan hubungan simbiosis benthos dengan mangrove dalam daur nutrisi ekosistem. Keterlibatan semua indra dalam eksplorasi alam ini memberikan konteks nyata bagi pengetahuan dan memperkuat daya ingat melalui pengalaman konkret, sesuai teori Kolb.



Figur 1. Kegiatan hands-on learning di mana peserta belajar mengidentifikasi mangrove secara langsung di kawasan MSB

- Metode Interaktif:

Diskusi kelompok, tanya jawab, dan refleksi dilakukan untuk membantu peserta mengkonseptualisasikan pengalaman konkret mereka secara abstrak. Fasilitator (pendidik) mendorong anak-anak bertanya dan berbagi pengamatan, lalu mengaitkannya dengan konsep ekologi mangrove. Pendekatan partisipatif ini memungkinkan anak menyusun pemahaman

teoretis dari pengalaman lapangan, sejalan dengan tahap *reflective observation* dan *abstract conceptualization* dalam siklus belajar Kolb (1984). Sebagai contoh, setiap pertemuan diawali review singkat: pada pertemuan ke-2, anak-anak diajak mengulas jenis *Avicennia* yang telah dipelajari sebelumnya sebelum mengenal jenis baru.

- Eksplorasi Kreatif:

Pembelajaran diperkaya dengan permainan edukatif dan aktivitas seni yang berkaitan dengan alam. Aktivitas yang diterapkan secara bergantian meliputi melukis pemandangan laut, membuat herbarium mangrove (Figur 2), mencipta dan membacakan puisi serta pantun bertema lingkungan, serta petualangan mencari harta karun di kawasan mangrove. Misalnya, pada pertemuan ke-5 peserta diajak menggambar pemandangan laut setelah observasi di pantai; pada pertemuan ke-16 mereka membuat herbarium dari daun, bunga, dan buah mangrove; dan pada pertemuan ke-27 diisi dengan menulis serta membacakan puisi tentang hutan mangrove.



Figur 2. Herbarium mangrove karya peserta Sekolah Alam MSB, menunjukkan integrasi kreativitas seni dengan pembelajaran ekologi

Kegiatan kreatif ini memberikan ruang bagi eksperimen aktif, yaitu peserta menerapkan pengetahuan dengan cara baru yang menyenangkan, sehingga meningkatkan keterlibatan dan membangun ikatan emosional dengan alam. Pendekatan multimodal semacam ini terbukti efektif memperdalam pemahaman dan kepedulian lingkungan. Güler-Yıldız et al. (2021) menekankan bahwa aktivitas seni dan budaya dalam pendidikan lingkungan dapat memperkuat koneksi emosional dan nilai pada peserta didik, yang berdampak positif pada perubahan sikap ekologis mereka.

- Pendampingan Multidisipliner:

Program dijalankan secara kolaboratif melibatkan berbagai pemangku kepentingan lokal. Komunitas konservasi Laskar Mandiri menjadi penggerak utama program, didukung oleh Pemerintah Kampung dan pihak swasta (EMP PT Imbang Tata Alam). Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata Universitas Riau (KKN UNRI) dan anggota Himpunan Mahasiswa Sungai Apit (HIMASA) berperan sebagai pendamping atau fasilitator sukarela di lapangan, sehingga rasio pendidik: peserta lebih memadai. Keterlibatan para pemuda lokal terdidik ini menghadirkan model peran (*role model*) yang dekat usia dengan anak-anak, mendorong interaksi belajar yang egaliter. Selain itu, organisasi non-pemerintah seperti PAB Club, BakauMu, dan Asosiasi Nelayan turut mendukung materi dan sarana. Pola kolaborasi *pentahelix* (akademisi, komunitas, pemerintah, dunia usaha, dan media/Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM)) ini menciptakan ekosistem pendukung bagi program. Pendekatan berbasis komunitas dengan melibatkan banyak pihak terbukti krusial untuk keberhasilan dan keberlanjutan inisiatif konservasi. Hal ini sejalan dengan prinsip pendidikan lingkungan berbasis komunitas yang menekankan kemitraan berbagai pemangku kepentingan (Ardoin et al., 2020).

- Evaluasi Partisipatif:

Pengukuran capaian belajar dilakukan melalui asesmen formatif tiap sesi dan evaluasi sumatif di tengah serta akhir program. Instrumen yang digunakan meliputi lembar observasi fasilitator, daftar cek (*checklist*) identifikasi spesies, serta kuesioner sikap pro-lingkungan. Fasilitator melakukan observasi langsung dan tanya jawab di setiap pertemuan untuk menilai pemahaman spontan anak-anak. Selain itu, pada pertemuan ke-18 dilaksanakan ujian komprehensif berupa tes tertulis dan praktik lapangan. Tes tertulis berisi soal pilihan ganda dan uraian singkat mengenai fungsi ekologis mangrove, sedangkan praktik lapangan meminta peserta mencocokkan daun, buah, dan bibit dengan nama spesies serta menjelaskan peran ekologisnya. Kuesioner sikap digunakan untuk menilai perubahan orientasi konservasi dan motivasi anak terhadap pelestarian lingkungan.

Pendekatan evaluasi yang melibatkan demonstrasi praktik ini bersifat partisipatif dan edukatif, memberikan motivasi kepada anak untuk menunjukkan pemahamannya. Hasil evaluasi kemudian dibahas bersama (refleksi kelompok) dan digunakan untuk menyesuaikan strategi pembelajaran selanjutnya. Langkah penyesuaian kurikulum berdasarkan umpan balik ini mencerminkan sifat adaptive management dalam pendidikan lingkungan, yaitu belajar sambil melakukan dan terus memperbaiki metode sesuai kebutuhan (Chawla & Cushing,

2007). Sebagai contoh, observasi pada sesi-sesi awal menunjukkan bahwa beberapa anak yang lebih muda kesulitan mempertahankan fokus selama sesi penjelasan yang panjang. Berdasarkan refleksi tim fasilitator, durasi penjelasan kemudian dipersingkat dan lebih banyak diselingi dengan permainan edukatif atau aktivitas fisik singkat untuk menjaga keterlibatan mereka, yang terbukti meningkatkan partisipasi aktif kelompok usia tersebut dalam kegiatan selanjutnya.

Untuk memperjelas pelaksanaan program secara keseluruhan, diagram alir tahapan pelaksanaan kegiatan mulai dari tahap persiapan hingga evaluasi disajikan pada Figur 3. Diagram ini menunjukkan rangkaian aktivitas spesifik yang dilakukan dalam setiap tahapan serta metode pembelajaran yang digunakan, mencerminkan pendekatan experiential learning yang diterapkan secara kolaboratif dalam kegiatan Sekolah Alam MSB.



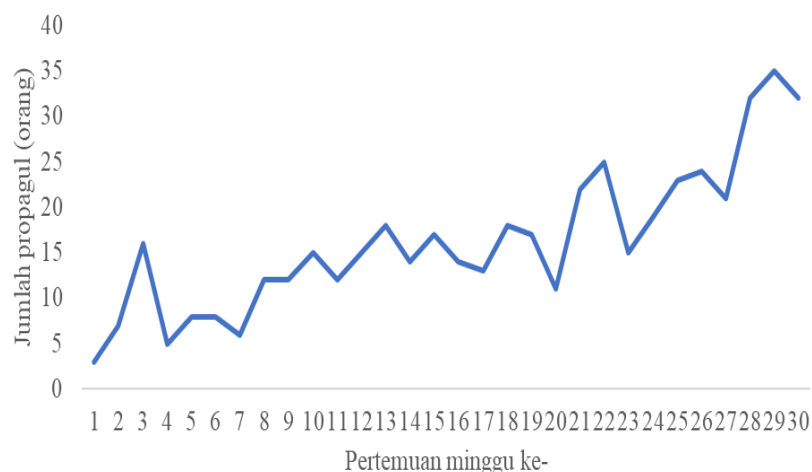
Figur 3. Diagram alir pelaksanaan Sekolah Alam MSB berdasarkan pendekatan experiential learning (Kolb, 1984)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Sekolah Alam MSB berhasil menjangkau dan melibatkan anak-anak lokal dalam jumlah besar. Total 73 anak unik tercatat pernah mengikuti kegiatan, yang berasal dari berbagai jenjang pendidikan (TK/PAUD hingga SMP, dominan SD kelas 1–6) dan hampir seluruhnya

berdomisili di Kampung Kayu Ara Permai. Partisipasi anak laki-laki dan perempuan relatif berimbang (sekitar 60% dan 40%) menunjukkan inklusivitas program bagi kedua gender. Tingkat kehadiran peserta meningkat signifikan seiring berjalannya waktu. Hanya 3 anak yang hadir pada sesi pertama, namun pada sesi ke-3 jumlah peserta melonjak menjadi 16 anak, dan terus bertambah dengan fluktuasi ringan di kisaran belasan peserta per sesi selama paruh awal program. Memasuki paruh kedua, terjadi lonjakan partisipasi: misalnya 22 dan 25 peserta hadir di pertemuan ke-21 dan ke-22, dan puncaknya 35 peserta pada pertemuan ke-29. Hingga pertemuan ke-30, jumlah peserta tetap di atas 30 anak.

Peningkatan dramatis di fase akhir ini mencerminkan keberhasilan program dalam membangun minat dan engagement berkelanjutan dari komunitas. Banyaknya anak baru yang bergabung di pertengahan hingga akhir program menunjukkan efek penyebaran informasi dan daya tarik program di kalangan warga (Figur 4). Faktor pendukungnya antara lain pendekatan yang menyenangkan, adanya pemberian kudapan di beberapa sesi awal sebagai stimulus partisipasi yang bersifat sementara, dan reputasi positif yang menyebar dari mulut ke mulut. Selain itu, upaya penjangkauan aktif oleh Laskar Mandiri dan motivasi dari tokoh masyarakat setempat turut berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan partisipasi ini, menunjukkan keberhasilan pendekatan kolaboratif.



Figur 4. Tren peningkatan partisipasi peserta dalam kegiatan Sekolah Alam MSB dari Mei 2024 hingga Februari 2025

Selain kuantitas, kualitas keterlibatan peserta juga menunjukkan pola yang menjanjikan. Tercatat terbentuk kelompok inti peserta yang sangat konsisten: dua orang anak hadir di ≥ 25 pertemuan (dari total 30 pertemuan), dan beberapa anak lainnya hadir >20 kali. Sekitar 31% peserta mengikuti ≥ 10 pertemuan, yang mengindikasikan adanya sekelompok anak dengan

komitmen tinggi terhadap program. Ini penting karena menunjukkan terbentuknya kader konservasi muda di komunitas – anak-anak yang memiliki minat dan komitmen kuat dalam jangka panjang. Di sisi lain, 43% peserta hanya hadir <10 kali, umumnya anak-anak yang lebih kecil atau bergabung belakangan. Hal ini wajar mengingat perbedaan minat dan kesibukan, namun tetap positif karena program berhasil menyentuh banyak anak meski sebagian tidak rutin.

Kolaborasi masyarakat terbukti berperan besar dalam pencapaian partisipasi ini. Sejak awal, program didukung aparat desa dan kelompok konservasi lokal sehingga memiliki legitimasi di komunitas. Orang tua peserta umumnya merespons positif – mereka mengizinkan bahkan mendorong anaknya ikut karena melihat manfaat edukatif program. Beberapa tokoh masyarakat (misal Penghulu Kampung) secara aktif memotivasi anak-anak untuk terlibat, dan bahkan turut hadir di beberapa kegiatan, memperlihatkan dukungan moral. Keterlibatan mahasiswa KKN dan pegiat HIMASA juga menambah daya tarik bagi anak; interaksi dengan kakak-kakak mahasiswa memberikan pengalaman belajar tersendiri yang menyenangkan. Dukungan LSM seperti BakauMu dan PAB Club menyediakan sumber daya (bibit mangrove, poster edukasi) dan pengetahuan tambahan. Jaringan multi-pihak ini membangun atmosfer belajar kolaboratif dan memastikan program dapat berjalan berkesinambungan.

Hasil kegiatan ini konsisten dengan literatur yang menekankan pentingnya pendekatan pendidikan lingkungan berbasis komunitas dan stakeholder engagement. Sebagai contoh, Chawla & Cushing (2007) menyatakan bahwa keterlibatan berbagai pemangku kepentingan (pemerintah, akademisi, LSM, komunitas lokal) dapat meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan program konservasi berbasis masyarakat. Studi participatory action research lainnya juga menunjukkan bahwa melibatkan peserta didik dan komunitas dalam aksi nyata meningkatkan kesadaran dan perilaku pro-lingkungan lebih efektif dibanding pendekatan konvensional berbasis kelas saja (Bywater, 2014). Dengan kolaborasi erat komunitas, program Sekolah Alam MSB mampu menjangkau audiens luas dan menanamkan *sense of ownership* pada peserta dan orang tua, sehingga hasil pembelajaran lingkungan lebih tertanam. Model pendidikan lingkungan yang dikembangkan melalui Sekolah Alam MSB menawarkan pendekatan alternatif yang dapat diadaptasi untuk konteks serupa di wilayah pesisir lainnya, dengan penekanan pada kearifan lokal dan partisipasi komunitas sebagai pilar utama. Implementasi program ini mendemonstrasikan bagaimana inisiatif pendidikan lingkungan berbasis komunitas berperan dalam membentuk generasi muda yang memiliki pengetahuan,

kepedulian, dan keterampilan untuk menjaga kelestarian ekosistem mangrove di wilayah pesisir. Signifikansi pendekatan ini semakin relevan dalam konteks krisis ekologi global, di mana pendidikan lingkungan yang efektif menjadi komponen kritis dalam strategi konservasi jangka panjang (Thamrin, 2014; Kolb, 1984).

Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pengetahuan dan kesadaran lingkungan yang signifikan pada peserta. Pada aspek kognitif, anak-anak mengalami kemajuan pesat dalam memahami ekosistem mangrove, yang tercermin secara konkret dalam kemampuan mereka mengidentifikasi spesies dan mengaitkan pengetahuan ekologis dengan tindakan pelestarian. Di awal program, sebagian besar peserta belum dapat menyebutkan jenis-jenis mangrove lokal atau fungsi ekologisnya. Setelah mengikuti rangkaian edukasi, mereka mampu mengenali lebih dari 20 spesies mangrove beserta ciri-ciri morfologisnya. Jenis-jenis yang dipelajari antara lain *Avicennia alba* (api-api), *Sonneratia alba* (perepat), *Rhizophora apiculata* (bakau minyak), *Xylocarpus granatum* (nyirih), *Excoecaria agallocha* (bebetak), *Bruguiera sexangula* (tumu putih), *Sonneratia ovata* (kedabu), dan lainnya. Anak-anak tidak hanya hafal namanya, tetapi juga mampu mengenali bentuk daun, bunga, buah, batang, dan akar masing-masing spesies serta menjelaskan peran ekologisnya. Misalnya, mereka dapat membedakan akar napas (*pneumatophore*) pada api-api dan perepat dengan akar tunjang pada bakau.

Kemampuan taksonomi ini diuji pada evaluasi tengah program: saat ujian komprehensif di pertemuan ke-18, lebih dari 50% peserta berhasil menjawab sebagian besar soal dengan benar dan meraih skor di atas 300 (kategori baik), sementara tiga peserta terbaik mencapai skor ≥ 468 dari total maksimal ~ 600 . Temuan ini mengonfirmasi bahwa pendekatan pembelajaran langsung di lapangan efektif dalam meningkatkan pemahaman anak terhadap ekosistem mangrove. Bahkan peserta termuda mampu menyerap konsep-konsep kunci setelah mengalami sendiri interaksi dengan lingkungan. Hasil kegiatan ini selaras dengan laporan Tagulao et al. (2022) di Macao, yang menunjukkan bahwa program edukasi mangrove dapat meningkatkan orientasi pro-lingkungan, pengetahuan mangrove, dan nilai konservasi pada siswa secara signifikan. Demikian pula, studi oleh Kamaludin et al. (2021) di Setiu Wetlands, Malaysia, menunjukkan bahwa edukasi konservasi mangrove mampu meningkatkan pemahaman siswa tentang manfaat ekosistem dan pentingnya pelestarian.

Pada aspek afektif, program berhasil menumbuhkan kesadaran dan sikap peduli lingkungan pada anak-anak. Perubahan sikap ini tampak dari meningkatnya empati dan kepedulian mereka terhadap kelestarian mangrove. Misalnya, setelah mempelajari pohon

Excoecaria agallocha (bebetak) yang getahnya beracun, para peserta secara spontan membuat video pendek bersama, menyerukan pesan: “Ini pohon bebetak kami, jangan dirusak, jangan ditebang, lestari!”. Ungkapan serempak ini menandakan adanya rasa memiliki dan tanggung jawab kolektif untuk menjaga pohon tersebut. Selain itu, integrasi nilai-nilai religius dan kearifan lokal Melayu dalam kurikulum turut memperkuat aspek afektif. Pada pertemuan ke-9, misalnya, anak-anak diajarkan petuah adat dari Datuk Tenas Effendy: “Tanda orang berfikir panjang, merusak alam ia berpantang”, yang artinya orang bijaksana tidak akan merusak alam. Anak-anak diminta menghafal dan memaknai ungkapan ini. Nilai budaya lokal seperti ini memberikan landasan etis yang akrab bagi mereka, sehingga konservasi dipahami sebagai bagian dari adat dan agama (diperkuat dengan ayat-ayat Al-Qur’an tentang larangan berbuat kerusakan alam yang disisipkan dalam materi. Internalisasi nilai konservasi berbasis kearifan lokal terbukti efektif.

Kombinasi antara pemahaman petuah adat yang sarat makna dengan pengalaman langsung merasakan dan berinteraksi dengan ekosistem mangrove tampaknya memperkuat perubahan sikap anak-anak, membuat mereka lebih cenderung patuh pada norma komunitas yang dihormati dan relevan dengan keseharian mereka. Zulkifli et al. (2022) mencatat bahwa nilai lingkungan yang berakar pada budaya lokal memiliki legitimasi sosial lebih kuat sehingga lebih dihayati masyarakat. Sejalan dengan itu, Gusriani et al. (2025) melaporkan bahwa pendekatan literasi mangrove berbasis pengetahuan lokal mampu membangun kesadaran kritis dan transformasional anak untuk menjaga lingkungan pesisirnya. Dalam program ini, setelah memahami petuah adat dan prinsip agama, peserta menunjukkan perubahan perilaku sederhana: tidak lagi sembarangan menginjak bibit mangrove saat berjalan, tidak mengambil biota seenaknya, serta menegur teman lain yang mencoba merusak tumbuhan. Ini indikasi tumbuhnya *environmental stewardship* sejak dini, yang merupakan tujuan utama program.

Pada aspek keterampilan (psikomotorik), peserta memperoleh kemampuan praktik konservasi dasar. Anak-anak kini terampil mengumpulkan propagul (benih mangrove) yang jatuh dan menyemaikannya di persemaian. Pada pertemuan ke-11, para peserta terjun langsung dalam kegiatan pembibitan mangrove, mereka menanam propagul bakau ke *polybag* berisi media lumpur dan belajar merawatnya (Figur 5). Kegiatan hands-on ini memberikan pemahaman utuh tentang siklus hidup mangrove, dari benih hingga tumbuh besar. Peserta juga dilibatkan dalam aksi penanaman mangrove di area pantai yang kritis sebagai wujud cinta alam. Meskipun skala penanaman masih kecil (sekitar puluhan bibit hasil semaian ditanam),

kegiatan ini menjadi pengalaman bermakna: anak merasakan langsung upaya rehabilitasi lingkungan. Mereka belajar cara memilih lokasi tanam sesuai zonasi habitat (jenis bakau ditanam lebih ke tepi laut, jenis api-api di bagian lebih darat), menggali substrat lumpur, menancapkan propagul hingga kokoh, dan memasang ajir sederhana. Keterampilan lain yang diasah adalah pembuatan herbarium mangrove, pada pertemuan ke-17, peserta mengumpulkan daun, bunga, dan buah dari berbagai spesies yang telah dipelajari lalu mengeringkannya dan menatanya di kertas sehingga menjadi koleksi edukatif. Mereka juga berlatih menulis kreatif (puisi, pantun) dan *public speaking* saat membacakan karya di depan kelompok. Pada sesi petualangan (pertemuan ke-30), peserta mengasah keterampilan kerja sama tim dan navigasi alam melalui permainan mencari jejak “harta karun” di hutan mangrove.



Figur 5. Peserta melakukan pembibitan dan penanaman mangrove sebagai bentuk aksi konservasi langsung di kawasan MSB

Seluruh rangkaian praktik ini membentuk kompetensi konservasi skala pemula pada anak: mereka tahu cara menanam dan merawat mangrove, mampu mengidentifikasi masalah sederhana (misal sampah plastik di sekitar mangrove) dan melakukan aksi kecil (membersihkan sampah tersebut secara spontan saat kegiatan berlangsung). Kemajuan psikomotorik ini penting sebagai fondasi jika kelak mereka dilibatkan dalam proyek konservasi lebih besar. Hasil kegiatan ini sejalan dengan penelitian Ardoin & Bowers (2020), yang dalam tinjauan sistematisnya melaporkan bahwa program pendidikan lingkungan usia dini yang berbasis kegiatan alam terbukti menghasilkan perkembangan positif tidak hanya pada pengetahuan, tetapi juga keterampilan fisik dan sosial anak. Dengan kata lain, pembelajaran pengalaman langsung di alam seperti ini mampu membekali generasi muda

dengan skill-set konservasi sejak dini, sesuatu yang jarang dicapai melalui pembelajaran konvensional di kelas.

Aspek sosial, program memberikan dampak pada peningkatan keterampilan komunikasi, kepercayaan diri, dan kerja sama peserta. Anak-anak belajar berinteraksi dengan berbagai kalangan, seperti sesama teman lintas usia, kakak mahasiswa, peneliti, dan tokoh desa, dalam konteks yang positif. Aktivitas kelompok seperti diskusi dan permainan menumbuhkan kemampuan bekerja sama serta memimpin. Fasilitator mengamati perubahan sikap: beberapa anak yang awalnya pemalu kini berani berbicara di depan umum ketika mempresentasikan hasil eksplorasi atau membacakan puisi. Saling berbagi pengetahuan antar peserta (*peer learning*) juga muncul; misalnya anak yang lebih besar membantu menjelaskan ke adik-adik tentang nama spesies mangrove, atau saling mengingatkan prinsip merusak hutan ia berpantang. Terlihat pula tumbuhnya jiwa kepemimpinan pada sebagian peserta inti, mereka mulai berinisiatif mengorganisir teman-temannya saat kegiatan penanaman atau permainan, tanpa menunggu instruksi lengkap dari pendamping.

Penguatan karakter seperti disiplin, mandiri, dan cinta alam yang dicanangkan sebagai prinsip Sekolah Alam mulai terwujud dalam perilaku sehari-hari anak. Misalnya, prinsip mandiri tampak saat anak-anak dengan sigap menyiapkan peralatan tanam sendiri; prinsip disiplin terlihat ketika mereka selalu berkumpul tepat waktu setiap sesi; dan prinsip cinta alam tentu tercermin dari antusiasme mereka mengikuti tiap kegiatan meski harus kotor berlumpur. Dampak sosial-emosional positif ini mengindikasikan terbentuknya kader muda yang tidak hanya paham lingkungan tetapi juga memiliki karakter peduli dan kolaboratif. Hal tersebut mengafirmasi kerangka teoretis bahwa pendidikan lingkungan efektif harus menyentuh domain pengetahuan, sikap, dan keterampilan sekaligus. Güler Yıldız et al. (2021) menekankan pentingnya program holistik yang mempengaruhi aspek kognitif, afektif, dan perilaku peserta didik untuk mencetak environmental citizens yang utuh. Hasil program ini membuktikan pendekatan holistik tersebut dapat dicapai melalui pengalaman lapangan, nilai lokal, dan keterlibatan komunitas.

Meskipun program ini menunjukkan banyak keberhasilan, pelaksanaannya tidak luput dari tantangan. Fluktuasi kehadiran peserta, terutama pada tahap awal, menjadi salah satu kendala. Selain itu, menjaga minat jangka panjang anak-anak dengan rentang usia yang beragam (5-15 tahun) memerlukan strategi pedagogis yang adaptif dan kreatif secara berkelanjutan. Tim fasilitator mengatasi ini dengan terus melakukan evaluasi mingguan,

menyesuaikan materi dan metode agar tetap menarik bagi berbagai tingkat usia, serta memperkuat komunikasi dengan orang tua dan tokoh masyarakat untuk mendorong partisipasi. Keterbatasan sumber daya untuk pengadaan material edukasi yang lebih variatif juga menjadi catatan, meskipun dapat dimitigasi melalui kreativitas dalam memanfaatkan bahan alam sekitar dan dukungan dari berbagai mitra.

Secara keseluruhan, program pendidikan mangrove berbasis komunitas ini berhasil meningkatkan kesadaran dan literasi lingkungan pada anak-anak peserta, sekaligus membekali mereka dengan keterampilan konservasi praktis serta nilai-nilai luhur kearifan lokal. Anak-anak yang terlibat kini berfungsi layaknya agen perubahan cilik di desanya, mereka tidak ragu mengajak teman sebaya untuk tidak merusak alam, dan menjadi lebih peka melihat permasalahan lingkungan sekitar. Pencapaian ini merupakan indikasi tercapainya tujuan program pengabdian, yakni mengembangkan kesadaran lingkungan melalui pendidikan mangrove komunitas. Keberhasilan program juga didukung oleh model kolaborasi multipihak yang memastikan tersedianya dukungan sumber daya, pengetahuan, dan legitimasi sosial. Model ini memperlihatkan bagaimana kemitraan antara masyarakat, akademisi, pemerintah dan LSM dapat menciptakan program pendidikan lingkungan yang berkelanjutan dan adaptif untuk konteks lokal. Dengan demikian, pendekatan Sekolah Alam MSB ini berpotensi direplikasi di komunitas pesisir lain sebagai strategi pemberdayaan anak dan konservasi mangrove berbasis masyarakat. Hasil implementasi program sejalan dengan kajian global yang menyerukan perlunya pendidikan lingkungan yang *experiential*, *community-engaged*, dan *action-oriented* untuk menghasilkan generasi muda berwawasan ekologis dan berperilaku pro-lingkungan (Bywater 2014, Tagulao et al. 2020). Keterlibatan aktif anak-anak dalam upaya nyata menjaga ekosistem mangrove di kampungnya membuktikan bahwa pendekatan partisipatif semacam ini dapat menumbuhkan *environmental stewardship* sejak usia dini, yang diharapkan berlanjut hingga dewasa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Program sekolah alam MSB di Kampung Kayu Ara Permai terbukti efektif dalam mengembangkan kesadaran lingkungan anak-anak melalui pendekatan pendidikan berbasis pengalaman langsung (*experiential learning*) dan integrasi nilai-nilai budaya lokal. Hasil menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan secara signifikan pemahaman peserta tentang ekosistem mangrove, menumbuhkan sikap peduli lingkungan, serta

membangun keterampilan konservasi dasar sejak dini. Keberhasilan program juga didukung oleh keterlibatan aktif berbagai pihak seperti komunitas lokal, mahasiswa pendamping, lembaga swadaya masyarakat, dan pemerintah desa dalam pola kolaborasi *pentahelix*. Hasil kegiatan ini menegaskan pentingnya pendekatan pendidikan lingkungan berbasis pengalaman langsung, integrasi budaya lokal, dan kolaborasi komunitas untuk mencapai tujuan konservasi yang efektif dan berkelanjutan.

Model sekolah alam MSB memiliki potensi untuk direplikasi sebagai pendekatan strategis dalam pendidikan konservasi di komunitas pesisir lainnya. Untuk replikasi yang efektif, direkomendasikan agar dilakukan identifikasi dan integrasi kearifan lokal spesifik yang relevan dengan konteks sosial-budaya komunitas target, serta memastikan adanya komitmen kolaborasi yang kuat dari berbagai pemangku kepentingan sejak tahap perencanaan. Pengembangan program selanjutnya dapat difokuskan pada pengukuran dampak jangka panjang program terhadap perilaku konservasi peserta setelah mereka beranjak dewasa, serta studi komparatif efektivitas model ini di berbagai konteks ekologi dan sosial budaya yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan Program sekolah alam MSB, khususnya Komunitas Konservasi Laskar Mandiri sebagai penggerak utama program, Pemerintah Kampung Kayu Ara Permai, EMP PT Imbang Tata Alam sebagai sponsor fasilitas, Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Riau, Himpunan Mahasiswa Sungai Apit (HIMASA), serta organisasi non-pemerintah seperti PAB Club, BakauMu, dan Asosiasi Nelayan atas dukungan materi, fasilitas, serta tenaga selama pelaksanaan kegiatan. Apresiasi khusus juga disampaikan kepada seluruh peserta (propagul) Sekolah Alam atas partisipasi aktif dan antusiasmenya dalam mengikuti program ini.

REFERENSI

Ardoin, N. M., & Bowers, A. W. (2020). Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature. *Educational Research Review*, 31, 100353. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100353>

- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241, 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>
- Bywater, K. (2014). Investigating the benefits of participatory action research for environmental education. *Policy Futures in Education*, 12(7), 920–932. <https://doi.org/10.2304/pfie.2014.12.7.920>
- Chawla, L., & Cushing, D. F. (2007). Education for strategic environmental behavior. *Environmental Education Research*, 13(4), 437–452. <https://doi.org/10.1080/13504620701581539>
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Siak. (2024). *Inventarisasi ekosistem mangrove pada Areal Penggunaan Lain (APL) Kabupaten Siak Provinsi Riau tahun 2024*. Pemerintah Kabupaten Siak.
- Efriyeldi, E., & Amin, B. (2022). The community structure and diversity of Sungai Bersejarah mangrove in Sungai Apit District, Siak Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1118, 012043. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1118/1/012043>
- Efriyeldi, E., Amin, B., & Hersa, T. (2021). Production of Rhizophora mangrove leaf litter in the Sungai Bersejarah mangrove ecosystem, Siak Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 934, 012073. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/934/1/012073>
- Güler-Yıldız, T., Öztürk, N., İlhan İyi, T., Aşkar, N., Banko Bal, Ç., Karabekmez, S., & Höl, Ş. (2021). Education for sustainability in early childhood education: A systematic review. *Environmental Education Research*, 27(6), 796–820. <https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1896680>
- Gusriani, R., Rif'at, M., & Munsyi, M. (2025). Manajemen nilai spiritual dan konservasi lingkungan menggunakan wireless sensor networks dalam penerapan moderasi beragama pada kearifan lokal Dayak Meratus. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 16(1), 119. <https://doi.org/10.31602/tji.v16i1.17248>
- Kamaludin, M., Azlina, A. A., Wan-Ibrahim, W. N., & Mat-Alipiah, R. (2021). Effectiveness of a conservation education program among school students on the importance of mangrove ecosystems in Setiu Wetlands, Malaysia. *Applied Environmental Education & Communication*, 21(2), 146–159. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2021.1936298>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (1999). *Panduan pengenalan mangrove di Indonesia*. PHKA/WI-IP.
- Siwolo, A. B., Prianto, E., & Adriman, A. (2024). Identifikasi jenis dan kelimpahan sampah laut pada kawasan ekowisata mangrove Sungai Bersejarah di Desa Kayu Ara Permai Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak. *South East Asian Water Resources Management*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.61761/seawarm.2.1.1-12>

- Sunari, R., & Nurhayati, S. (2023). Community environmental education through a local knowledge-based learning program on plastic waste management. *Journal on Education*, 5(4), 13093–13099.
- Tagulao, K. A., Bernardo, A. B. I., Kei, L. H., & Calheiros, C. S. C. (2022). Mangrove conservation in Macao SAR, China: The role of environmental education among school students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6), 3147. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063147>
- Thamrin, H. (2014). Revitalisasi kearifan lokal Melayu dalam menjaga harmonisasi lingkungan hidup. *Toleransi: Media Komunikasi Umat Beragama*, 6(1), 90.
- Williams, C., & Chawla, L. (2015). Environmental identity formation in nonformal environmental education programs. *Environmental Education Research*, 22, 1–24. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1055553>
- Yanti, R. N., Amadi, M. R. E., Ariyanto, A., & Rahayu, R. (2023). Penanaman mangrove di Sungai Bersejarah Kecamatan Kayu Apit Kabupaten Siak. *Harmoni Masyarakat*, 1(1), 64–68.
- Zulkifli, A., Sari, F. M., & Prihati. (2021). Pendampingan masyarakat ekowisata mangrove Sungai Bersejarah (MSB) Kayu Ara Permai melalui kebijakan padat karya di masa pandemi Covid-19. *Community Empowerment*, 6(1), 71–80.
- Zulkifli, A., Sari, F. M., Prihati, & Rianita, D. (2022). Nilai-nilai budaya Melayu Riau pada kebijakan mitigasi perubahan iklim. *International Journal of Demos*, 4(3).

Diterima: 16 Juli 2025 | Disetujui: 16 Desember 2025 | Diterbitkan: 29 Desember 2025

How to Cite:

Khaidir, K., Miswadi, Prianto, E., Fatmawati, R., Oktorini, Y., Ramses, Nofrizal, Jhonnerie, R. (2025). Pengembangan Kesadaran Lingkungan Melalui Pendidikan Mangrove: Pendekatan Berbasis Masyarakat untuk Konservasi Pesisir pada Anak-Anak di Kampung Kayu Ara Permai. *Minda Baharu*, 9(2), 171-188. Doi. 10.33373/jmb.v9i2.8009