PENGUATAN PENGETAHUAN LOKAL MANGROVE BAGI PEMBERDAYAAN EKONOMI MASYARAKAT PESISIR DESA REGEMUK

Gadis Anastasia[1], Rivie Selvianti[2], Kris Suspon Rama[3], Annisa Carolin Br Sebayang[4], Septy Denso Damanik[5]

Universitas Negeri Medan.
Email: gadistasia@unimed.ac.id rivie@unimed.ac.id ramaK24@unimed.ac.id
anisacarolin@unimed.ac.id septydenso@unimed.ac.id

ABSTRACT

Mangrove ecosystems provide important ecological and social benefits for the sustainability of coastal areas. In Regemuk Village, Deli Serdang Regency, community understanding of mangroves still needs to be strengthened, particularly in connecting the ecological functions of mangroves with their potential for sustainable utilization. This community service program aimed to strengthen community knowledge of the ecological functions and potential uses of mangroves while encouraging community participation in conservation activities. The program employed a participatory approach involving initial observation, introductory questions to identify participants' prior knowledge, educational sessions, discussions, introduction to potential mangrove-based uses, demonstrations, and mangrove planting activities. The program involved 15 participants consisting of fishermen, homemakers, youth/Pokdarwis members, village officials, and university students. Lecturers from the Anthropology Education Study Program at Universitas Negeri Medan served as facilitators, while the village government acted as a local partner and an environmental community supported the mangrove planting activities. The results showed that the educational process broadened participants' understanding of the ecological functions and potential uses of mangroves, while the field practice provided direct experience in conservation activities. A total of 1,350 Rhizophora mangrove seedlings were planted at Pantai Alam Serdang Bahari, Regemuk Village. Participants also responded very positively to the activities. However, the introduction of mangrove-based economic opportunities remained at the level of initial awareness, as no new products, businesses, business groups, sales activities, or increases in income could be attributed to the program. In addition, seedling survival could not yet be determined because post-planting monitoring had not been conducted. Therefore, the program is more appropriately positioned as an initial stage of strengthening community knowledge, learning experiences, conservation participation, and collaborative networks, which require further assistance and monitoring to develop sustainable ecological, economic, and institutional impacts.
Keywords: *Mangrove; Local Knowledge; Participatory Education; Community Participation; Coastal Conservation.*

ABSTRAK

Ekosistem mangrove memiliki nilai ekologis dan sosial yang penting bagi keberlanjutan kawasan pesisir. Di Desa Regemuk, Kabupaten Deli Serdang, pemahaman masyarakat mengenai mangrove masih perlu diperkuat, khususnya dalam menghubungkan fungsi ekologis mangrove dengan berbagai kemungkinan pemanfaatannya secara berkelanjutan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memperkuat wawasan masyarakat mengenai fungsi ekologis dan potensi

pemanfaatan mangrove sekaligus mendorong partisipasi masyarakat dalam kegiatan konservasi. Kegiatan dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif yang meliputi observasi awal, pertanyaan pemantik mengenai pengetahuan peserta, penyampaian materi, diskusi, pengenalan potensi pemanfaatan mangrove, demonstrasi, dan praktik penanaman. Kegiatan melibatkan 15 peserta yang terdiri atas nelayan, ibu rumah tangga, pemuda/pokdarwis, perangkat desa, dan mahasiswa, dengan dosen Pendidikan Antropologi Universitas Negeri Medan sebagai fasilitator, pemerintah desa sebagai mitra lokal, serta komunitas pemerhati lingkungan sebagai pendamping praktik penanaman. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa proses edukasi memperluas ruang pembicaraan peserta mengenai fungsi ekologis dan potensi pemanfaatan mangrove, sementara praktik lapangan memberikan pengalaman langsung dalam kegiatan konservasi. Sebanyak 1.350 bibit mangrove jenis *Rhizophora* ditanam di Pantai Alam Serdang Bahari, Desa Regemuk. Respons peserta terhadap kegiatan juga menunjukkan penerimaan yang sangat positif. Namun, pengenalan potensi ekonomi masih berada pada tahap wawasan awal karena belum ditemukan produk, usaha, kelompok usaha, aktivitas penjualan, maupun peningkatan pendapatan yang dapat dikaitkan dengan kegiatan. Selain itu, keberhasilan hidup bibit belum dapat ditentukan karena monitoring pascapenanaman belum dilakukan. Dengan demikian, kegiatan ini lebih tepat diposisikan sebagai tahap awal penguatan wawasan, pengalaman belajar, partisipasi konservasi, dan jejaring kolaborasi masyarakat yang memerlukan pendampingan dan monitoring lanjutan untuk mengembangkan dampak ekologis, ekonomi, dan kelembagaan secara berkelanjutan.
Kata Kunci: *Mangrove; Pengetahuan Lokal; Edukasi Partisipatif; Partisipasi Masyarakat; Konservasi Pesisir.*

PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove memiliki peran penting dalam menjaga keberlanjutan kawasan pesisir karena menyediakan manfaat ekologis, sosial, dan ekonomi bagi masyarakat. Secara ekologis, mangrove berfungsi mengurangi risiko abrasi, menyediakan habitat bagi berbagai biota pesisir, menyerap dan menyimpan karbon biru (*blue carbon*), serta menjaga keseimbangan ekosistem pesisir. Dari sisi sosial-ekonomi, ekosistem mangrove juga dapat mendukung kehidupan masyarakat melalui perikanan, hasil hutan bukan kayu, ekowisata, dan pengembangan berbagai produk olahan (Itfan, 2023). Oleh karena itu, pengelolaan mangrove tidak hanya diarahkan pada konservasi, tetapi juga perlu memperhatikan peningkatan kapasitas masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya secara berkelanjutan. Pendekatan tersebut sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan, khususnya SDG 8, SDG 13, SDG 14, dan SDG 15. Tata kelola mangrove yang melibatkan masyarakat juga menjadi bagian penting dalam mendukung mitigasi perubahan iklim dan pembangunan pesisir berkelanjutan (Mursyid et al., 2021).

Dalam perspektif antropologi pembangunan, pengelolaan sumber daya alam tidak dapat dilepaskan dari pengetahuan dan pengalaman masyarakat yang terbentuk melalui interaksi mereka dengan lingkungan. Pengetahuan lokal (*local ecological knowledge*) merupakan akumulasi pengalaman yang berkembang dalam kehidupan masyarakat dan dapat menjadi dasar dalam memahami, memanfaatkan, serta menjaga sumber daya alam. Pengetahuan tersebut tidak hanya berupa informasi mengenai lingkungan, tetapi juga mencakup pengalaman masyarakat dalam mengenali kondisi pesisir, sumber daya yang tersedia, serta cara pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian (Longépée et al., 2021) menunjukkan bahwa pengetahuan lokal mengenai mangrove berkaitan dengan kepedulian masyarakat terhadap konservasi dan pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan. Dengan demikian, penguatan pengetahuan masyarakat perlu

ditempatkan sebagai bagian dari proses pemberdayaan, bukan hanya sebagai penyampaian informasi mengenai konservasi.

Desa Regemuk, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang, merupakan salah satu wilayah pesisir yang memiliki kawasan mangrove di Pantai Alam Serdang Bahari. Kehidupan sebagian masyarakat di wilayah tersebut berkaitan dengan sumber daya pesisir, khususnya melalui aktivitas perikanan dan pemanfaatan lingkungan pesisir. Berdasarkan observasi awal dan diskusi dengan masyarakat serta pemerintah desa, mangrove selama ini lebih banyak dipahami berdasarkan fungsi perlindungannya terhadap kawasan pantai, sementara pemahaman mengenai berbagai potensi pemanfaatan ekonomi secara berkelanjutan masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk memperkuat pengetahuan masyarakat mengenai keterkaitan antara fungsi ekologis mangrove, pengalaman lokal masyarakat, dan kemungkinan pengembangan manfaat ekonomi yang tidak bertentangan dengan prinsip konservasi. Hal ini sejalan dengan temuan (Sahputra et al., 2022) bahwa keberlanjutan pengelolaan mangrove di Sumatera Utara dipengaruhi oleh kapasitas masyarakat, kelembagaan lokal, dan partisipasi komunitas.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan mangrove berbasis masyarakat dapat memberikan manfaat ekologis sekaligus membuka peluang pengembangan ekonomi lokal. Dalam hal ini (Jabbar et al., 2021) misalnya, menunjukkan bahwa ekosistem mangrove memiliki nilai ekonomi melalui pengembangan ekowisata dan jasa lingkungan. Selanjutnya (Firdaus et al., 2021) juga menunjukkan bahwa keberhasilan restorasi mangrove berkaitan dengan pengetahuan masyarakat, keterlibatan komunitas, serta strategi pengelolaan yang sesuai dengan kondisi lokal. Sementara itu, (Pratama et al., 2021) memperlihatkan bahwa pengembangan ekowisata mangrove dapat diperkuat melalui pengetahuan lokal dan nilai sosial seperti gotong royong, kepercayaan, serta kepedulian terhadap lingkungan. Temuan-temuan tersebut memperlihatkan bahwa konservasi mangrove akan lebih bermakna apabila disertai penguatan kapasitas masyarakat dan integrasi pengetahuan lokal dalam proses pengelolaannya.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini menawarkan pendekatan yang mengintegrasikan edukasi fungsi ekologis mangrove, penggalian pengetahuan dan pengalaman masyarakat, praktik penanaman, serta pengenalan potensi pemanfaatan ekonomi mangrove dalam satu proses pembelajaran partisipatif. Kebaruan kegiatan tidak diletakkan pada aktivitas penanaman mangrove semata, tetapi pada upaya menghubungkan pengetahuan masyarakat mengenai lingkungan pesisir dengan pengetahuan ilmiah dan pengenalan alternatif pemanfaatan ekonomi yang berkelanjutan. Pendekatan ini menempatkan masyarakat sebagai subjek dalam proses pembelajaran dan pengelolaan sumber daya, sementara perguruan tinggi, pemerintah desa, sektor swasta, media, dan mahasiswa berperan sebagai mitra yang mendukung proses tersebut. Dengan pendekatan demikian, kegiatan diarahkan sebagai tahap awal penguatan kapasitas masyarakat yang dapat menjadi fondasi bagi pengembangan program konservasi dan pemberdayaan ekonomi pada tahap berikutnya.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkuat pemahaman awal masyarakat pesisir Desa Regemuk mengenai fungsi ekologis dan potensi pemanfaatan mangrove secara berkelanjutan, meningkatkan partisipasi masyarakat melalui praktik penanaman mangrove, serta memperkenalkan peluang ekonomi yang dapat dikembangkan tanpa mengabaikan prinsip konservasi. Keberhasilan kegiatan pada tahap ini dilihat melalui keterlibatan peserta, pelaksanaan penanaman mangrove, respons dan kepuasan peserta terhadap kegiatan, serta munculnya pemahaman awal mengenai fungsi dan potensi mangrove. Kegiatan ini tidak dimaksudkan untuk mengklaim terbentuknya usaha atau peningkatan pendapatan masyarakat

dalam jangka pendek, tetapi sebagai langkah awal dalam membangun pengetahuan dan kapasitas masyarakat yang dapat dikembangkan melalui pendampingan berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan *Participatory Community Development* (PCD) yang menempatkan masyarakat sebagai bagian dari proses pelaksanaan kegiatan. Pendekatan ini digunakan untuk membangun proses pembelajaran yang melibatkan peserta melalui penyampaian materi, dialog, diskusi, dan praktik langsung di lapangan. Dalam pendekatan ini, masyarakat tidak hanya diposisikan sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai pihak yang memiliki pengalaman dan pengetahuan mengenai lingkungan tempat mereka tinggal. Pendekatan partisipatif dipandang dapat memperkuat kapasitas masyarakat dan membangun rasa memiliki (*sense of ownership*) terhadap kegiatan yang dilaksanakan (Yohani et al., 2023).

Kegiatan dilaksanakan selama dua hari, yaitu Sabtu dan Minggu, 23–24 Mei 2026, di Pantai Alam Serdang Bahari, Desa Regemuk, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Peserta kegiatan berjumlah 15 orang yang terdiri atas 3 orang nelayan, 3 orang ibu rumah tangga, 4 orang pemuda/pokdarwis, 2 orang perangkat desa, dan 3 orang mahasiswa. Peserta dipilih berdasarkan keterkaitannya dengan kehidupan sosial dan lingkungan pesisir. Nelayan memiliki pengalaman langsung dalam pemanfaatan sumber daya pesisir, ibu rumah tangga merupakan bagian dari kehidupan sosial masyarakat pesisir, pemuda/pokdarwis memiliki keterkaitan dengan aktivitas kepemudaan dan pengembangan potensi wisata, sedangkan perangkat desa berperan sebagai mitra lokal dalam mendukung kegiatan. Mahasiswa dilibatkan sebagai bagian dari proses pembelajaran dan pendampingan kegiatan lapangan.

Kegiatan juga melibatkan dosen dan mahasiswa Universitas Negeri Medan, khususnya dosen Pendidikan Antropologi sebagai fasilitator, pemerintah desa sebagai mitra lokal, serta komunitas pemerhati lingkungan yang berperan dalam mendampingi praktik penanaman mangrove. Keterlibatan berbagai pihak tersebut diarahkan untuk memperkuat proses transfer pengetahuan sekaligus membangun jejaring kerja sama dalam pengelolaan mangrove secara berkelanjutan. Kolaborasi tersebut juga memberikan ruang bagi perguruan tinggi, pemerintah desa, masyarakat, mahasiswa, dan komunitas lingkungan untuk menjalankan peran sesuai dengan kapasitas masing-masing dalam mendukung kegiatan konservasi pesisir.

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan observasi kondisi kawasan dan komunikasi dengan pemerintah desa serta masyarakat. Pada tahap awal penyampaian materi, fasilitator memberikan beberapa pertanyaan pemantik secara lisan untuk mengetahui pemahaman awal peserta mengenai mangrove. Pertanyaan diarahkan pada hal-hal sederhana, seperti apakah peserta sebelumnya telah mengetahui fungsi mangrove, apakah pernah mengikuti kegiatan penanaman mangrove, serta apa yang mereka ketahui mengenai manfaat mangrove bagi lingkungan pesisir. Kegiatan tersebut tidak menggunakan instrumen *pre-test* atau tes pengetahuan yang terstruktur, sehingga tidak menghasilkan skor atau nilai kuantitatif. Pertanyaan pemantik hanya digunakan sebagai cara sederhana untuk mengetahui titik awal pemahaman peserta dan menjadi dasar bagi fasilitator dalam menyesuaikan penyampaian materi dengan kondisi peserta. Identifikasi kebutuhan melalui komunikasi dan observasi awal merupakan bagian penting dalam penyusunan kegiatan pemberdayaan agar program sesuai dengan kondisi masyarakat (Putri et al., 2026).

Tahap berikutnya berupa penyampaian materi mengenai fungsi ekologis dan potensi pemanfaatan mangrove. Materi disampaikan secara dialogis dengan memberikan kesempatan kepada peserta untuk bertanya dan menyampaikan pengalaman mereka. Materi mencakup fungsi

mangrove sebagai pelindung kawasan pantai, habitat berbagai biota pesisir, bagian dari keseimbangan ekosistem, serta perannya dalam mendukung keberlanjutan lingkungan. Peserta juga diperkenalkan pada berbagai kemungkinan pemanfaatan mangrove yang dapat dikembangkan secara berkelanjutan, antara lain produk pangan, minuman herbal, pewarna alami, madu mangrove, pembibitan, dan ekowisata. Penyampaian materi tersebut dimaksudkan sebagai pengenalan awal mengenai fungsi dan potensi mangrove, bukan sebagai pelatihan pembentukan usaha atau produksi barang. Proses pembelajaran yang menggabungkan penyampaian informasi dengan keterlibatan peserta dan pengalaman langsung dapat membantu menghubungkan pengetahuan yang diberikan dengan kondisi kehidupan masyarakat (Nguyen & Condry, 2023).

Setelah penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi dan praktik penanaman mangrove. Peserta memperoleh penjelasan mengenai teknik dasar penanaman sebelum kemudian terlibat secara langsung dalam kegiatan penanaman. Bersama tim pengabdian dan komunitas pemerhati lingkungan, peserta menanam sebanyak 1.350 bibit mangrove jenis *Rhizophora* (dengan ciri khas akar tunjang yang menonjol keluar dari batang) di kawasan Pantai Alam Serdang Bahari, Desa Regemuk. Praktik tersebut menjadi bagian dari pembelajaran berbasis pengalaman yang memberikan kesempatan kepada peserta untuk menerapkan secara langsung pengetahuan mengenai konservasi mangrove. Namun, kegiatan pengabdian ini belum disertai monitoring pascapenanaman sehingga tingkat keberhasilan hidup atau *survival rate* bibit belum dapat diketahui. Oleh karena itu, hasil kegiatan penanaman dalam artikel ini dilaporkan berdasarkan jumlah bibit yang ditanam dan keterlibatan peserta, bukan berdasarkan tingkat keberhasilan pertumbuhan bibit.

Pada akhir kegiatan dilakukan refleksi dan umpan balik secara sederhana melalui percakapan bersama peserta mengenai materi yang telah disampaikan, pengalaman selama praktik penanaman, serta tanggapan terhadap pelaksanaan kegiatan. Evaluasi pada tahap ini bersifat deskriptif dan partisipatif, bukan evaluasi kuantitatif menggunakan instrumen pengukuran. Berdasarkan umpan balik yang dihimpun selama kegiatan, peserta menunjukkan respons positif terhadap pelaksanaan program. Hal ini terlihat dari respons umum peserta terhadap kegiatan. Pendekatan evaluasi partisipatif memberikan ruang bagi peserta untuk menyampaikan pengalaman dan tanggapan secara langsung terhadap proses kegiatan (Papineau & Kiely, 1996).

Sebagai tindak lanjut, kegiatan diarahkan pada pemeliharaan mangrove yang telah ditanam serta kemungkinan pengembangan kegiatan lanjutan mengenai pemanfaatan potensi mangrove. Pada saat kegiatan berlangsung belum terdapat produk yang dihasilkan peserta, usaha baru, kelompok usaha, aktivitas penjualan, maupun data peningkatan pendapatan masyarakat sebagai dampak langsung program. Oleh karena itu, pengenalan potensi ekonomi dalam kegiatan ini ditempatkan sebagai tahap awal penguatan wawasan masyarakat dan belum dapat dinyatakan sebagai keberhasilan pemberdayaan ekonomi. Pengembangan manfaat ekonomi memerlukan kegiatan lanjutan berupa pelatihan, pendampingan, penguatan kelembagaan kelompok, pengembangan produk, dan evaluasi ekonomi secara berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Program Pengabdian kepada Masyarakat

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan selama dua hari, yaitu pada 23–24 Mei 2026 di Pantai Alam Serdang Bahari, Desa Regemuk, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Kegiatan melibatkan 15 orang peserta yang terdiri atas 3 orang nelayan, 3 orang ibu rumah tangga, 4 orang pemuda/pokdarwis, 2 orang perangkat desa, dan 3 orang mahasiswa. Keterlibatan peserta dengan latar belakang yang berbeda memberikan ruang

bagi pertukaran pengalaman mengenai lingkungan pesisir. Nelayan membawa pengalaman yang berkaitan dengan pemanfaatan sumber daya pesisir, pemuda/pokdarwis memiliki keterkaitan dengan pengembangan potensi wisata dan lingkungan, perangkat desa berperan dalam mendukung kegiatan pada tingkat lokal, sedangkan mahasiswa terlibat dalam proses pembelajaran dan pendampingan kegiatan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kegiatan tidak hanya melibatkan masyarakat sebagai penerima materi, tetapi juga mempertemukan berbagai pihak dalam satu ruang pembelajaran mengenai mangrove.



Gambar 1. Penyampaian Materi Edukasi tentang Fungsi Ekologis dan Potensi Ekonomi Mangrove

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai fungsi ekologis mangrove dan pemanfaatannya secara berkelanjutan. Sebelum materi diberikan, fasilitator mengajukan pertanyaan pemantik secara lisan untuk mengetahui apakah peserta sebelumnya telah mengetahui fungsi mangrove, pernah mengikuti kegiatan penanaman, dan memahami manfaat mangrove bagi kawasan pesisir. Pertanyaan tersebut tidak digunakan sebagai pre-test kuantitatif, melainkan sebagai cara sederhana untuk mengetahui pengetahuan awal peserta. Dari proses tersebut terlihat bahwa pemahaman peserta mengenai mangrove lebih banyak berkaitan dengan keberadaannya sebagai vegetasi pelindung kawasan pantai. Sementara itu, pemanfaatan mangrove dalam bentuk produk dan kegiatan ekonomi belum menjadi pengetahuan yang banyak dibicarakan oleh peserta. Temuan awal tersebut kemudian menjadi dasar bagi fasilitator untuk mengarahkan materi pada hubungan antara fungsi ekologis, pemanfaatan berkelanjutan, dan peluang pengembangan potensi lokal.

Materi selanjutnya disampaikan secara dialogis dengan menggunakan contoh pemanfaatan mangrove yang telah berkembang di berbagai wilayah. Peserta diperkenalkan pada beberapa kemungkinan pemanfaatan, seperti produk pangan, minuman herbal, pewarna alami, madu mangrove, pembibitan, dan ekowisata. Tahap ini menghasilkan perubahan pada ruang pembicaraan peserta, dari pemahaman mangrove sebagai tanaman pelindung pantai menuju pemahaman bahwa mangrove juga mempunyai kemungkinan nilai guna yang dapat dikembangkan dengan tetap memperhatikan konservasi. Namun, hasil kegiatan menunjukkan bahwa pengenalan tersebut masih berada pada tingkat wawasan awal. Belum terdapat produk yang dihasilkan oleh peserta, usaha baru, kelompok usaha, aktivitas penjualan, maupun data peningkatan pendapatan setelah kegiatan. Oleh karena itu, hasil kegiatan tidak dapat diartikan sebagai telah terbentuknya pemberdayaan ekonomi, tetapi lebih tepat dipahami sebagai pengenalan awal terhadap peluang pemanfaatan ekonomi mangrove.

Temuan tersebut penting jika dilihat dari hasil penelitian terdahulu. Sebagaimana (Jabbar et al., 2021) menunjukkan bahwa ekosistem mangrove dapat memiliki nilai ekonomi melalui ekowisata dan jasa lingkungan, sedangkan (Firdaus et al., 2021) menunjukkan pentingnya peningkatan pengetahuan dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan mangrove. Dalam hal ini (Pratama et al., 2021) juga memperlihatkan bahwa pengembangan ekowisata mangrove dapat diperkuat melalui pengetahuan lokal, gotong royong, kepercayaan, dan kepedulian terhadap lingkungan. Dalam konteks kegiatan di Desa Regemuk, hasil tersebut belum dapat dibandingkan sebagai capaian ekonomi karena kegiatan masih berada pada tahap pengenalan. Kesamaan yang dapat dilihat adalah bahwa pengetahuan dan partisipasi masyarakat menjadi bagian penting dalam mempersiapkan pengelolaan mangrove yang lebih berkelanjutan.



Gambar 2. Praktik Penanaman Mangrove oleh Masyarakat Bersama Tim Pengabdian

Setelah penyampaian materi, peserta mengikuti demonstrasi dan praktik penanaman mangrove. Praktik dilakukan bersama tim pengabdian dan komunitas pemerhati lingkungan dengan memperkenalkan teknik dasar penanaman sebelum peserta terlibat secara langsung. Sebanyak 1.350 bibit mangrove jenis *Rhizophora* ditanam di kawasan Pantai Alam Serdang Bahari. Kegiatan penanaman menjadi bagian yang paling bersifat praktik dalam rangkaian pengabdian karena peserta tidak hanya mendengarkan materi, tetapi ikut melakukan tindakan konservasi secara langsung. Pengalaman langsung tersebut sejalan dengan konsep *experiential learning* yang menekankan pentingnya pengalaman dalam proses pembelajaran (Windayani, 2025). Namun demikian, perlu ditegaskan bahwa kegiatan belum dilengkapi monitoring pascapenanaman. Oleh karena itu, artikel ini tidak menyatakan tingkat keberhasilan hidup bibit atau *survival rate*. Capaian empiris yang dapat dilaporkan pada tahap ini adalah jumlah bibit yang ditanam, jenis bibit, lokasi penanaman, dan keterlibatan peserta dalam praktik konservasi.



Gambar 3. Diskusi Partisipatif (FGD) Bersama Masyarakat Pesisir

Diskusi partisipatif menjadi bagian lain dari kegiatan yang memberikan ruang kepada peserta untuk menyampaikan pengalaman dan pandangan mengenai kondisi lingkungan pesisir. Beberapa isu yang dibicarakan meliputi kondisi kawasan pesisir, kebutuhan menjaga mangrove, persoalan kerusakan lingkungan, serta kemungkinan pemanfaatan mangrove untuk kegiatan masyarakat. Proses diskusi menunjukkan bahwa pengetahuan masyarakat mengenai lingkungan tidak selalu hadir dalam bentuk konsep akademik, tetapi juga melalui pengalaman mereka dalam berinteraksi dengan kawasan pesisir. Dalam konteks ini, pengetahuan lokal dapat dipahami sebagai pengetahuan yang terbentuk melalui hubungan masyarakat dengan lingkungan dan pengalaman sehari-hari. Hal tersebut sejalan dengan (Longépée et al., 2021) yang menunjukkan pentingnya *local ecological knowledge* dalam memahami hubungan masyarakat dengan ekosistem mangrove. Dengan demikian, kegiatan pengabdian berfungsi sebagai ruang untuk mempertemukan pengalaman masyarakat dengan informasi ilmiah yang diberikan oleh tim pengabdian.

Pelaksanaan kegiatan juga memperlihatkan pentingnya kolaborasi antarpihak. Dosen Pendidikan Antropologi Universitas Negeri Medan berperan sebagai fasilitator dalam proses penyampaian materi dan diskusi, mahasiswa membantu pelaksanaan dan pendampingan lapangan, pemerintah desa menjadi mitra lokal, sedangkan komunitas pemerhati lingkungan mendampingi praktik penanaman mangrove. Keterlibatan sektor swasta dan media juga menjadi bagian dari jejaring pendukung kegiatan, seperti halnya kolaborasi dengan Pemerintah Desa Pantai Labu, PT Permata Group, Infiniti Logistic, Berastagi Supermarket, PT Mitra Prima Sukses Mandiri, NGO Kemanteer Medan dan DAAI TV sebagai mitra strategis dalam mendukung implementasi program. Kolaborasi tersebut memberikan kontribusi praktis terhadap pelaksanaan kegiatan karena masing-masing pihak menyediakan dukungan sesuai dengan kapasitasnya. Dalam perspektif pembangunan, jejaring antarpihak dapat menjadi bagian dari modal sosial yang memperkuat hubungan dan kapasitas kolektif masyarakat (Woolcock, 2016). Hal ini juga sejalan dengan prinsip kemitraan dalam SDG 17 (United Nations, 2015). Namun, pada tahap kegiatan ini, kolaborasi tersebut masih dapat dikategorikan sebagai dukungan pelaksanaan dan jejaring awal, belum sebagai kelembagaan pengelolaan mangrove yang telah terbentuk secara permanen.

Respons peserta terhadap kegiatan menunjukkan penerimaan yang sangat positif. Hal ini terlihat dari respons umum peserta selama kegiatan, terutama melalui keterlibatan mereka dalam mengikuti penyampaian materi, mengajukan pertanyaan, menyampaikan pengalaman dan pendapat dalam diskusi, serta berpartisipasi secara langsung dalam praktik penanaman mangrove. Respons tersebut menunjukkan bahwa materi yang disampaikan dapat diterima dan diikuti oleh

peserta dengan baik. Dengan demikian, capaian kegiatan pada tahap ini terlihat dari terlaksananya proses pembelajaran partisipatif, keterlibatan peserta dalam kegiatan, serta terlaksananya penanaman 1.350 bibit *Rhizophora* di kawasan Pantai Alam Serdang Bahari.

Hasil implementasi tersebut memperlihatkan bahwa kegiatan pengabdian telah menghasilkan beberapa capaian langsung, tetapi juga memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan. Capaian langsung meliputi keterlibatan 15 orang peserta, terselenggaranya edukasi mengenai fungsi dan potensi mangrove, terlaksananya diskusi partisipatif, serta penanaman 1.350 bibit *Rhizophora*. Sebaliknya, beberapa dampak yang membutuhkan waktu lebih panjang belum dapat dibuktikan, seperti keberhasilan pertumbuhan bibit, terbentuknya kelompok pengelola, pengembangan produk mangrove, terbentuknya usaha, dan peningkatan pendapatan masyarakat. Karena itu, kegiatan ini lebih tepat dipandang sebagai tahap awal penguatan kapasitas dan wawasan masyarakat daripada sebagai program yang telah menghasilkan dampak ekonomi secara langsung.

Penguatan Pengetahuan dan Partisipasi Masyarakat melalui Edukasi Mangrove

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa edukasi menjadi komponen utama dalam proses pengabdian di Desa Regemuk. Sebelum materi diberikan, peserta diajak untuk mengemukakan apa yang telah mereka ketahui mengenai mangrove. Proses tersebut memperlihatkan bahwa kegiatan edukasi tidak dimulai dari asumsi bahwa masyarakat sama sekali tidak memiliki pengetahuan, tetapi dari pengetahuan awal yang mereka miliki. Materi kemudian digunakan untuk memperluas pembahasan dari fungsi mangrove sebagai pelindung pantai menuju fungsi ekologis lainnya dan kemungkinan pemanfaatan secara berkelanjutan. Pola tersebut penting dalam konteks antropologi pembangunan karena pengetahuan masyarakat merupakan bagian dari pengalaman sosial yang dapat menjadi titik awal proses pembelajaran dan perubahan.

Penguatan pengetahuan dalam kegiatan ini terutama terlihat pada bertambahnya ruang pembicaraan mengenai mangrove. Peserta tidak hanya diajak memahami mangrove dari sisi konservasi, tetapi juga diperkenalkan pada keterkaitan antara mangrove, kehidupan masyarakat pesisir, dan kemungkinan pemanfaatan ekonomi. Pengenalan produk seperti sirup, dodol, teh mangrove, madu mangrove, pewarna alami, pembibitan, dan ekowisata memberikan gambaran kepada peserta mengenai bentuk-bentuk pemanfaatan yang dapat dikembangkan di tempat lain. Akan tetapi, temuan lapangan menunjukkan bahwa pengetahuan tersebut belum berkembang menjadi praktik ekonomi di Desa Regemuk selama kegiatan berlangsung. Tidak ditemukan produk baru, usaha, kelompok usaha, penjualan, atau peningkatan pendapatan yang dapat dikaitkan dengan program. Dengan demikian, kontribusi kegiatan pada aspek ekonomi masih berupa perluasan wawasan dan belum berupa perubahan ekonomi yang terukur.

Temuan tersebut dapat dibaca melalui konsep *local ecological knowledge*. Dalam hal ini (Longépée et al., 2021) menjelaskan bahwa pengetahuan ekologis lokal berperan dalam membentuk cara masyarakat memahami dan merespons ekosistem mangrove. Dalam kegiatan ini, pengetahuan lokal tidak diperlakukan sebagai konsep yang berdiri sendiri, tetapi menjadi bagian dari dialog antara pengalaman peserta dan pengetahuan yang disampaikan fasilitator. Pendekatan ini juga sesuai dengan pandangan (Chambers, 2017) mengenai pentingnya melihat pengetahuan masyarakat sebagai bagian dari proses pembangunan partisipatif. Dengan demikian, kegiatan edukasi tidak semata-mata menjadi proses transfer pengetahuan satu arah, tetapi menjadi ruang

pertemuan antara pengalaman masyarakat dan pengetahuan yang dibawa oleh perguruan tinggi serta komunitas lingkungan.

Praktik penanaman memperkuat proses pembelajaran tersebut. Sebanyak 1.350 bibit *Rhizophora* ditanam secara bersama-sama oleh peserta dan tim pendamping. Kegiatan tersebut memberikan pengalaman langsung mengenai tindakan konservasi dan memperlihatkan bahwa materi yang sebelumnya disampaikan secara verbal dapat diterapkan dalam aktivitas lapangan. Pengalaman langsung menjadi penting karena peserta memperoleh kesempatan untuk terlibat dalam tindakan yang berkaitan langsung dengan lingkungan mereka. Hal tersebut dapat dikaitkan dengan pembelajaran berbasis pengalaman sebagaimana dibahas dalam (Windayani, 2025). Dalam konteks ini, kegiatan penanaman lebih tepat dipahami sebagai capaian pembelajaran dan partisipasi konservasi, bukan sebagai bukti keberhasilan rehabilitasi mangrove karena belum dilakukan monitoring terhadap pertumbuhan bibit.

Dari sisi pembangunan, proses edukasi dan praktik bersama juga memperlihatkan munculnya interaksi antarpeserta dan antarpemangku kepentingan. Nelayan, ibu rumah tangga, pemuda/Pokdarwis, perangkat desa, mahasiswa, dosen, dan komunitas lingkungan berada dalam satu proses kegiatan dengan peran yang berbeda. Interaksi tersebut dapat menjadi modal sosial karena menciptakan hubungan dan komunikasi yang memungkinkan kerja sama dalam kegiatan lingkungan (Woolcock, 2016). Dalam perspektif pembangunan partisipatif, keterlibatan berbagai kelompok juga penting agar proses pembangunan tidak hanya ditentukan oleh satu aktor. Pandangan tersebut sejalan dengan (Chambers, 2017) yang menekankan pentingnya partisipasi dan pengalaman masyarakat dalam proses pembangunan.

Kolaborasi yang terbentuk selama kegiatan juga dapat dikaitkan dengan pembangunan berbasis kemitraan. Pemerintah desa berperan sebagai mitra lokal, perguruan tinggi melalui dosen dan mahasiswa berperan sebagai fasilitator dan pendamping, komunitas pemerhati lingkungan mendukung praktik penanaman, sedangkan mitra lainnya memberikan dukungan terhadap pelaksanaan program. Pola kerja sama tersebut menunjukkan adanya jejaring sosial yang dapat menjadi dasar pengembangan kegiatan lanjutan. Dalam kerangka SDGs, pola tersebut berkaitan dengan SDG 17 mengenai kemitraan, sementara kegiatan konservasi mangrove berkaitan dengan SDG 13, SDG 14, dan SDG 15 (United Nations, 2015). Namun, capaian tersebut masih berada pada tingkat kolaborasi kegiatan dan belum dapat dikatakan sebagai terbentuknya tata kelola mangrove bersama yang permanen.

Jika dibandingkan dengan kegiatan sebelumnya, hasil pengabdian ini memiliki kesamaan dengan program yang menempatkan masyarakat sebagai bagian dari rehabilitasi mangrove. Dalam hal ini (Sugiyono, 2020) menekankan kegiatan rehabilitasi dan pemeliharaan mangrove, sedangkan Manullang (2025) menunjukkan pentingnya strategi pengembangan ekowisata mangrove dan keterlibatan masyarakat. Di sisi lain (Mursyid et al., 2021) juga menunjukkan bahwa tata kelola dan konservasi mangrove membutuhkan keterlibatan berbagai pihak. Perbedaan kegiatan di Desa Regemuk terletak pada penggabungan edukasi, diskusi, pengenalan potensi ekonomi, dan praktik penanaman dalam satu rangkaian kegiatan. Meskipun demikian, perbedaan tersebut belum dapat digunakan untuk menyatakan bahwa kegiatan telah menghasilkan dampak ekonomi yang lebih besar karena belum terdapat data usaha atau pendapatan setelah kegiatan.

Dari perspektif antropologi pembangunan, pengetahuan yang diperoleh melalui proses edukasi dapat menjadi salah satu modal awal bagi perubahan praktik masyarakat. Bourdieu

menjelaskan bahwa pengetahuan dapat dipahami sebagai bagian dari modal budaya yang berpengaruh terhadap praktik sosial (Bourdieu, 2018). Dalam konteks kegiatan ini, pengetahuan mengenai fungsi ekologis dan potensi pemanfaatan mangrove dapat dipandang sebagai modal awal yang masih membutuhkan proses lanjutan agar dapat berkembang menjadi tindakan, kelembagaan, maupun aktivitas ekonomi. Dengan kata lain, kegiatan pengabdian baru menunjukkan tahap awal dari proses tersebut. Pengetahuan belum secara otomatis berubah menjadi modal ekonomi karena belum terdapat produk, usaha, penjualan, ataupun peningkatan pendapatan.

Temuan tersebut juga memperlihatkan pentingnya membedakan antara hasil langsung kegiatan dan dampak jangka panjang. Hasil langsung yang dapat diamati adalah terselenggaranya edukasi, keterlibatan 15 peserta, diskusi mengenai mangrove, penanaman 1.350 bibit *Rhizophora*, dan munculnya respons positif peserta. Sementara itu, dampak seperti keberhasilan hidup mangrove, pembentukan kelompok pengelola, pengembangan produk, peningkatan pendapatan, dan keberlanjutan kelembagaan belum dapat dinilai dalam kegiatan yang hanya berlangsung selama dua hari. Pemikiran pembangunan yang menekankan pentingnya proses, kapasitas masyarakat, dan keberlanjutan menjadi relevan untuk membaca kondisi tersebut (Escobar, 2018; Korten, 2015). Oleh sebab itu, hasil kegiatan lebih tepat diposisikan sebagai fondasi awal yang membutuhkan pendampingan lanjutan.



Gambar 4. Alur Edukasi dan Penguatan Pengetahuan Mangrove di Desa Regemuk: Hasil Kegiatan dan Tahap Pengembangan Lanjutan

Dengan demikian, kontribusi utama kegiatan pengabdian di Desa Regemuk pada tahap ini terletak pada penguatan wawasan, pengalaman belajar, partisipasi konservasi, dan terbentuknya interaksi awal antarpemangku kepentingan. Edukasi mangrove belum menghasilkan perubahan ekonomi yang dapat diukur, tetapi telah memperkenalkan kepada peserta hubungan antara fungsi ekologis mangrove dan kemungkinan pemanfaatannya secara berkelanjutan. Dalam kerangka pembangunan berkelanjutan, proses tersebut dapat menjadi tahap awal untuk membangun kapasitas masyarakat sebelum dikembangkan menjadi kegiatan yang lebih konkret, seperti pelatihan pengolahan produk, pembentukan kelompok pengelola, pengembangan ekowisata,

pembibitan, pemasaran, dan monitoring mangrove. Keberlanjutan program karena itu sangat bergantung pada adanya pendampingan setelah kegiatan dan evaluasi secara berkala.

Temuan ini sekaligus memberikan batas yang jelas terhadap interpretasi hasil pengabdian. Kegiatan belum dapat menyatakan adanya peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat maupun keberhasilan rehabilitasi mangrove secara ekologis. Demikian pula, belum dapat disimpulkan bahwa pengetahuan yang diperoleh telah menghasilkan perubahan perilaku jangka panjang. Namun, kegiatan telah menyediakan ruang pembelajaran yang mempertemukan pengetahuan masyarakat, pengetahuan akademik, pengalaman langsung, dan kerja sama antarpihak. Dalam konteks antropologi pembangunan, proses tersebut merupakan bagian penting dari pembangunan yang menempatkan masyarakat sebagai aktor dan bukan semata-mata sebagai penerima program (Escobar, 2018). Dengan demikian, edukasi mangrove dalam kegiatan ini dapat dipahami sebagai modal awal pembangunan berkelanjutan, sementara dampak ekologis, ekonomi, dan kelembagaan masih memerlukan pembuktian melalui program lanjutan dan monitoring.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Regemuk menunjukkan bahwa edukasi partisipatif dapat menjadi langkah awal dalam memperkuat wawasan masyarakat mengenai fungsi ekologis dan potensi pemanfaatan mangrove secara berkelanjutan. Kegiatan melibatkan 15 peserta yang terdiri atas nelayan, ibu rumah tangga, pemuda/Pokdarwis, perangkat desa, dan mahasiswa. Proses kegiatan memberikan ruang kepada peserta untuk menyampaikan pengetahuan awal mengenai mangrove, mengikuti penyampaian materi dan diskusi, serta memperoleh pengalaman langsung melalui praktik konservasi. Penanaman sebanyak 1.350 bibit mangrove jenis Rhizophora menjadi bentuk penerapan pengetahuan secara langsung di kawasan Pantai Alam Serdang Bahari. Respons peserta terhadap keseluruhan kegiatan juga menunjukkan penerimaan yang sangat positif.

Pada tahap ini, kontribusi utama kegiatan berada pada penguatan wawasan, pengalaman belajar, partisipasi konservasi, dan interaksi awal antarpemangku kepentingan. Pengenalan berbagai potensi pemanfaatan mangrove, seperti produk pangan, minuman, pewarna alami, pembibitan, dan ekowisata, masih berada pada tahap pengenalan dan belum berkembang menjadi aktivitas ekonomi masyarakat. Belum ditemukan produk baru, usaha atau kelompok usaha, aktivitas penjualan, maupun peningkatan pendapatan yang dapat dikaitkan dengan kegiatan. Demikian pula, tingkat keberhasilan hidup 1.350 bibit *Rhizophora* belum dapat ditentukan karena monitoring pascapenanaman belum dilakukan. Oleh karena itu, kegiatan ini belum dapat digunakan sebagai dasar untuk menyimpulkan adanya dampak ekonomi atau keberhasilan rehabilitasi mangrove secara ekologis.

Untuk selanjutnya, penguatan pengetahuan yang telah dibangun perlu dilanjutkan melalui pendampingan dan monitoring secara berkelanjutan. Tahapan lanjutan dapat diarahkan pada pengembangan kapasitas masyarakat, pembentukan kelompok pengelola, pengembangan produk dan usaha berbasis mangrove, penguatan potensi ekowisata, serta monitoring pertumbuhan mangrove. Dengan demikian, kegiatan pengabdian di Desa Regemuk dapat diposisikan sebagai fondasi awal pembangunan berkelanjutan berbasis pengetahuan dan partisipasi masyarakat, sedangkan dampak ekonomi, ekologis, perubahan perilaku, dan keberlanjutan kelembagaan masih memerlukan pembuktian melalui kegiatan lanjutan.

DAFTAR RUJUKAN

Ahmad, A., Kristian, A., & Saputri, R. T. (2025). Local Wisdom Driven Mangrove Ecotourism: Comparative and Socio Legal Insights for Advancing the Green Economy. *Indonesia Law*

Reform Journal, *5*(3), 323–337. https://doi.org/10.22219/ilrej.v5i3.41989

Bourdieu, P. (2018). The Forms of Capital. Dalam The Sociology of Economic Life (3rd ed.). Routledge.

Chambers, R. (2017). Can We Know Better? In *Can We Know Better?* https://doi.org/10.3362/9781780449449

Escobar, A. (2018). Designs for the Pluriverse: Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of Worlds. Duke University Press

Firdaus, M., Hatanaka, K., & Saville, R. (2021). Mangrove forest restoration by fisheries communities in lampung bay: A study based on perceptions, willingness to pay, and management strategy. *Forest and Society*, *5*(2), 224–244. https://doi.org/10.24259/fs.v5i2.12008

Itfan, I. (2023). Effects of Village Education and Access to Information on Mangrove Forest Areas: Studies in Indonesia. *Jurnal Perencanaan Pembangunan: The Indonesian Journal of Development Planning*, *7*(1), 122–137. https://doi.org/10.36574/jpp.v7i1.447

Jabbar, A., Nusantara, R. W., & Akbar, A. A. (2021). Valuasi Ekonomi Ekosistem Mangrove Berbasis Ekowisata pada Hutan Desa di Kecamatan Batu Ampar Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *19*(1), 140–152. https://doi.org/10.14710/jil.19.1.140-152

Knook, J., Brander, M., Eory, V., & Moran, D. (2018). Evaluation of Farmer Participatory Extension Programmes. The Journal of Agricultural Education and Extension. DOI: 10.1080/1389224X.2018.1466717.

Knowles, M. S., Holton, E. F., & Swanson, R. A. (2020). The Adult Learner (9th ed.). Routledge. *r*.

Korten, D. C. (2015). People-Centered Development. Kumarian Press.

Steger, M., Battersby, P., Siracusa, J., & Jonathan, M. N. V.-2. (n.d.). People-Centred Development BT - The SAGE Handbook of Globalization.

Longépée, E., Abdallah, A. A., Jeanson, M., & Golléty, C. (2021). Local ecological knowledge on mangroves in mayotte island (Indian ocean) and influencing factors. *Forests*, *12*(1), 1–23. https://doi.org/10.3390/f12010053

Manullang, Heriance. (2025). Strategi Pengembangan Ekowisata Mangrove Di Desa Pulau Banyak Kabupaten Langkat. Disertasi. Universitas Medan Area

Mursyid, H., Daulay, M. H., Pratama, A. A., Laraswati, D., Novita, N., Malik, A., & Maryudi, A. (2021). Governance issues related to the management and conservation of mangrove ecosystems to support climate change mitigation actions in Indonesia. *Forest Policy and Economics*, *133*(October). https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102622

Nguyen, J. J., & Condry, D. L. J. (2023). Evaluating differences in community-engaged learning and service-learning via the context, input, process, and product model. *Frontiers in Education*, *8*(December), 1–13. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1289322

Papineau, D., & Kiely, M. C. (1996). Participatory evaluation in a community organization: Fostering stakeholder empowerment and utilization. *Evaluation and Program Planning*, *19*(1), 79–93. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0149-7189(95)00041-0.

Pratama, S. Y., Amady, M. R. El, & Hidir, A. (2021). Ka Bakau: Ekowisata Mangrove Berbasis Pengetahuan Lokal. *Indonesian Journal of Tourism and Leisure*, *2*(2), 117–129. https://doi.org/10.36256/ijtl.v2i2.168

Putri, S. S., Purba, N. F., Tiffani, T. D., Siregar, A. J., & Iqbal Abdul Muin, M. (2026). Integrating Education, Research, and Service: A Participatory Action Research (PAR) Model for University-Led Community Empowerment in Rural Indonesia. *PPSDP International Journal of Education*, *5*(1), 252–265. https://doi.org/10.59175/pijed.v5i1.615

Sahputra, E., Harahap, R. H., Wahyuningsih, H., & Utomo, B. (2022). Assessing the sustainability status of mangrove forest ecosystem management by coastal community in Jaring Halus Village, North Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, *23*(1), 1–9. https://doi.org/10.13057/biodiv/d230101

Steger, M., Battersby, P., Siracusa, J., & Jonathan, M. N. V.-2. (n.d.). *People-Centred Development BT - The SAGE Handbook of Globalization*.

Sugiyono. (2020). DIKLUS: Jurnal Pendidikan Luar Sekolah. *DIKLUS: Jurnal Pendidikan LuarSekolah*, *1*(4), 45–54.

United Nations. (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development.

Windayani. (2025). Pengaruh pendekatan experiential learning terhadap kemampuan literasi sains siswa SD PAB 33 Sidodadi Kab. Deli Serdang. *JPIM: Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisipliner*, *02*(02), 359–381. https://ojs.ruangpublikasi.com/index.php/jpim/article/view/738

Woolcock, M. (2016). Social capital, inequality and social change. Dalam The Handbook of Social Capital (2nd ed.). Edward Elgar Publishing.

Yohani, S., Kirova, A., Georgis, R., Gokiert, R., Taylor, M., & Tahir, S. (2023). Creating community learning for empowerment groups: an innovative model for participatory research partnerships with refugee communities. *Frontiers in Education*, *8*(September). https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1164485