

PENGUATAN PELESTARIAN EKOSISTEM PESISIR MELALUI PENANAMAN MANGROVE SEBAGAI UPAYA MITIGASI ABRASI DI DESA PANGKALAN BATANG, KABUPATEN BENGKALIS

Maharani Hana Maleeka Salsabila¹, Viona Ashyifa Salsabila², Dian Ardiansyah³, Mhd Surya Gemilang⁴, Khairunisak Maulina⁵, Tika Octri Ramadhani⁶, Maharani⁷, Hanifah Cyntiana Helari⁸, Tasya Salsabila⁹, Dwi Putri Sapriani¹⁰

UNIVERSITAS RIAU

Email: maharani.hana0143@student.unri.ac.id, viona.ashyifa5891@student.unri.ac.id, dian.adiansyah1933@student.unri.ac.id, mhd.surya5209@student.unri.ac.id, khairunnisak.maulina6227@student.unri.ac.id, tika.octri5068@student.unri.ac.id, maharani6178@student.unri.ac.id, hanifah.cyntiana0882@student.unri.ac.id, tasya.salsabila1980@student.unri.ac.id, dwi.putri3398@student.unri.ac.id

ABSTRAK

Abrasi merupakan salah satu masalah lingkungan utama yang memengaruhi masyarakat pesisir dengan mengancam stabilitas garis pantai, ekosistem pesisir, dan mata pencaharian lokal. Desa Pangkalan Batang, Kabupaten Bengkalis, merupakan salah satu kawasan pesisir yang rentan terhadap abrasi, sehingga menyoroti pentingnya konservasi mangrove berbasis masyarakat. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam konservasi mangrove melalui kegiatan edukasi dan penanaman mangrove sebagai upaya mitigasi abrasi. Program ini dilaksanakan pada tanggal 26 Juli 2026 dalam rangka memperingati Hari Mangrove Sedunia dengan menggunakan pendekatan partisipatif, yang meliputi observasi lapangan, koordinasi dengan pemangku kepentingan desa, pendidikan masyarakat, dan penanaman mangrove secara bersama-sama. Kegiatan ini merupakan langkah awal untuk memperkuat keterlibatan masyarakat dalam rehabilitasi pesisir yang berkelanjutan serta mendukung upaya jangka panjang untuk mengurangi abrasi pesisir.

Kata Kunci : abrasi pesisir, partisipasi masyarakat, konservasi hutan mangrove, penanaman mangrove, rehabilitasi pesisir.

ABSTRACT

Coastal abrasion is one of the major environmental challenges affecting coastal communities by threatening shoreline stability, coastal ecosystems, and local livelihoods. Pangkalan Batang Village, Bengkalis Regency, is one of the coastal areas vulnerable to abrasion, highlighting the need for community-based mangrove conservation. This community service program aimed to enhance public awareness and participation in mangrove conservation through educational activities and mangrove

Article History

Received: Agustus 2026
Reviewed: Agustus 2026
Published: Agustus 2026

Plagirism Checker No
234.KK.44.893484

Copyright : Author
Publish by : Krepa



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

planting as an effort to mitigate coastal abrasion. This program was held on July 26, 2026, to commemorate World Mangrove Day, using a participatory approach that included field observations, coordination with village stakeholders, community education, and a collective mangrove planting effort. The program was implemented successfully with active community participation and increased awareness of the ecological functions of mangroves and the importance of post-planting maintenance. This activity represents an initial step toward strengthening community involvement in sustainable coastal rehabilitation and supporting long-term efforts to reduce coastal abrasion.

Keywords: coastal abrasion, community participation, mangrove conservation, mangrove planting, coastal rehabilitation

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki lebih dari 17.000 pulau dengan garis pantai yang sangat panjang. Kondisi geografis tersebut menjadikan wilayah pesisir sebagai kawasan yang memiliki peran penting sebagai penjaga keseimbangan ekologis sekaligus menunjang kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat. Salah satu ekosistem penting di wilayah pesisir adalah hutan mangrove yang berfungsi sebagai pelindung alami pantai dari abrasi, penahan sedimen, penyerap karbon, serta habitat berbagai jenis biota laut. Keberadaan mangrove juga berkontribusi terhadap keberlanjutan sektor perikanan dan berpotensi dikembangkan sebagai kawasan ekowisata yang mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat (BPS, 2025).

Meskipun memiliki peranan yang sangat penting, ekosistem mangrove di berbagai wilayah pesisir Indonesia masih menghadapi berbagai ancaman, seperti alih fungsi lahan, eksploitasi sumber daya, serta rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pelestarian lingkungan. Berkurangnya tutupan mangrove menyebabkan meningkatnya risiko abrasi pantai yang berdampak pada mundurnya garis pantai, rusaknya habitat pesisir, serta terganggunya aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Oleh karena itu, pelestarian mangrove menjadi salah satu upaya yang banyak dilakukan untuk mengurangi laju abrasi sekaligus menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir (Idrus et al., 2018)

Selain itu, keberhasilan rehabilitasi mangrove tidak hanya ditentukan oleh jumlah bibit yang ditanam, tetapi juga dipengaruhi oleh kesesuaian lokasi, teknik penanaman, pemeliharaan, serta keterlibatan aktif masyarakat dalam menjaga keberlanjutan vegetasi

mangrove (Damastuti et al., 2023). Peningkatan partisipasi masyarakat melalui kegiatan edukasi, pendampingan, dan pemberdayaan terbukti mampu mendukung keberhasilan rehabilitasi mangrove secara berkelanjutan, karena masyarakat berperan tidak hanya dalam kegiatan penanaman, tetapi juga dalam pemeliharaan, pengawasan, dan pengelolaan kawasan mangrove sehingga kelestarian ekosistem dapat terjaga dengan lebih baik (Kamal et al., 2022).

Kabupaten Bengkalis merupakan salah satu wilayah yang terletak di Provinsi Riau dan berhadapan langsung dengan Selat Malaka. Sebagai wilayah pesisir, Kabupaten Bengkalis memiliki potensi sumber daya pesisir yang besar, baik dari sektor perikanan maupun pengembangan pariwisata bahari. Namun, karakteristik wilayah yang berhadapan langsung dengan Selat Malaka juga menyebabkan kawasan pesisir Bengkalis rentan terhadap abrasi akibat pengaruh gelombang, arus laut, dan pasang surut (Nugroho et al., 2025)

Berdasarkan data kondisi abrasi wilayah pesisir Kabupaten Bengkalis, Kecamatan Bengkalis merupakan salah satu wilayah yang mengalami abrasi pada beberapa desa, yaitu Desa Simpang Ayam, Teluk Latak, Senderak, Sebauk, Pangkalan Batang, Wonosari, dan Sekodi. Total panjang garis pantai yang terdampak abrasi mencapai 24,55 km, yang terdiri atas kategori laju abrasi 5-10 m/tahun sepanjang 6,70 km, 10-20 m/tahun sepanjang 12,80 km, dan lebih dari 20 m/tahun sepanjang 5,05 km. Salah satu desa yang terdampak adalah Desa Pangkalan Batang, yang memiliki potensi kawasan pesisir dengan panorama alam yang dapat dikembangkan sebagai kawasan wisata berbasis lingkungan. Akan tetapi, potensi tersebut belum dimanfaatkan secara optimal karena kerusakan kawasan pesisir akibat abrasi (Setiawan, 2022).

Hasil observasi awal menunjukkan bahwa masih ditemukan adanya perbedaan tingkat pemahaman mengenai penyebab abrasi, manfaat mangrove sebagai pelindung alami pantai, serta pentingnya pemeliharaan mangrove setelah penanaman. Kondisi ini menunjukkan perlunya Upaya edukasi dan keterlibatan masyarakat secara berkelanjutan untuk mendukung keberhasilan rehabilitasi mangrove. Upaya rehabilitasi mangrove sebenarnya pernah dilakukan oleh Badan Permusyawaratan Desa (BPD) pada tahun 2018, namun belum memberikan hasil yang optimal karena pemilihan lokasi tanam yang kurang sesuai, minimnya pengetahuan masyarakat mengenai teknik pemeliharaan mangrove, serta belum adanya monitoring secara berkelanjutan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) melaksanakan program pengabdian kepada masyarakat berupa penanaman mangrove yang dilaksanakan pada

tanggal 26 Juli 2026, bertepatan dengan Hari Mangrove sedunia. Program ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan masyarakat dalam upaya pelestarian mangrove sebagai salah satu strategi mitigasi abrasi, sekaligus mendukung keberlanjutan potensi kawasan pesisir di Desa Pangkalan Batang.

METODE

Penulisan artikel ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif untuk mencapai tujuan penelitian, yaitu menganalisis upaya - upaya dalam memperkuat pelestarian ekosistem pesisir melalui penanaman mangrove sebagai salah satu strategi mitigasi abrasi di Desa Pangkalan Batang, Kabupaten Bengkalis. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kondisi ekosistem pesisir, pelaksanaan kegiatan penanaman mangrove, serta persepsi dan peran masyarakat dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan (Sugiyono, 2017).

Pengumpulan data dilakukan melalui dua teknik utama. Pertama, kajian literatur (literature review) terhadap jurnal ilmiah, artikel, buku, dan dokumen lain yang relevan untuk memperoleh landasan teoritis serta membandingkan hasil penelitian terdahulu mengenai fungsi mangrove dalam mitigasi abrasi dan pelestarian ekosistem pesisir. Kedua, wawancara dengan masyarakat dan aparat Desa Pangkalan Batang untuk memperoleh informasi mengenai kondisi abrasi yang terjadi, pelaksanaan kegiatan penanaman mangrove, tingkat partisipasi masyarakat, serta manfaat yang dirasakan setelah adanya kegiatan tersebut.

Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan secara partisipatif dan terdiri atas beberapa tahap, yaitu tahap persiapan, koordinasi, edukasi, penanaman mangrove, serta monitoring dan evaluasi. Tahap persiapan dilakukan melalui identifikasi kondisi wilayah pesisir dan pengumpulan informasi awal mengenai kondisi abrasi, keberadaan vegetasi mangrove, serta permasalahan yang dihadapi masyarakat. Pada tahap ini juga dilakukan kajian literatur sebagai dasar dalam menentukan strategi pelaksanaan kegiatan.

Tahap kedua adalah koordinasi dengan pemerintah desa, aparat setempat, dan masyarakat Desa Pangkalan Batang. Koordinasi dilakukan untuk menentukan lokasi kegiatan, waktu pelaksanaan, bentuk keterlibatan masyarakat, serta kebutuhan bibit mangrove dan peralatan yang digunakan. Keterlibatan masyarakat sejak tahap awal dimaksudkan untuk membangun kesepahaman dan rasa memiliki terhadap kegiatan rehabilitasi pesisir.

Tahap ketiga adalah pelaksanaan penanaman mangrove secara bersama-sama yang melibatkan masyarakat, aparat desa, dan tim pelaksana. Kegiatan meliputi persiapan bibit, penentuan titik tanam, pembuatan lubang atau pemasangan bibit sesuai kondisi lokasi, serta penanaman mangrove. Pada tahap ini masyarakat dilibatkan secara langsung agar memperoleh pengalaman praktis mengenai proses rehabilitasi mangrove.

Seluruh informasi yang terhimpun melalui studi literatur dan wawancara mendalam diolah menggunakan teknik analisis kualitatif deskriptif, yang diseleksi secara sistematis melalui tahapan kondensasi data, pemaparan temuan, serta penarikan inferensi teoretis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan sebagai upaya meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pelestarian ekosistem pesisir melalui penanaman mangrove sebagai salah satu strategi mitigasi abrasi di Desa Pangkalan Batang, Kabupaten Bengkalis. Kegiatan diawali dengan identifikasi kondisi wilayah melalui kajian literatur dan wawancara bersama aparat desa serta masyarakat setempat. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa wilayah pesisir Desa Pangkalan Batang mengalami ancaman abrasi yang berdampak pada berkurangnya luas daratan, terganggunya aktivitas masyarakat pesisir, serta menurunnya kualitas ekosistem pantai. Selain dipengaruhi oleh faktor alam, kondisi tersebut juga disebabkan oleh berkurangnya vegetasi mangrove sebagai pelindung alami garis pantai.

Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, kegiatan pengabdian difokuskan pada penanaman mangrove dengan melibatkan masyarakat, aparat desa, serta tim pelaksana. Pendekatan partisipatif diterapkan agar masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga berperan sebagai pelaku utama dalam menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir. Keterlibatan masyarakat sejak tahap perencanaan hingga pelaksanaan menjadi faktor penting dalam membangun rasa memiliki (*sense of ownership*) terhadap kawasan mangrove yang telah ditanam (Damastuti & de Groot, 2019). Jumlah bibit yang ditanam diperkirakan berjumlah 200 bibit dengan jumlah partisipan sebanyak 25 orang.



Gambar 1. Wawancara RT Setempat



Gambar 3. Pembukaan Kegiatan Penanaman Mangrove

Gambar 2. Mencari Bibit Mangrove



Gambar 4. Kegiatan Penanaman

Pelaksanaan kegiatan memberikan perubahan positif bagi masyarakat, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dalam jangka pendek, masyarakat memperoleh pengetahuan mengenai fungsi ekologis mangrove sebagai pelindung pantai, habitat berbagai biota perairan, penyerap karbon, serta penahan gelombang dan abrasi. Peningkatan pengetahuan tersebut terlihat dari hasil wawancara setelah kegiatan, di mana sebagian besar peserta menyatakan lebih memahami manfaat mangrove dan pentingnya menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir. Selain itu, masyarakat menunjukkan peningkatan kesadaran untuk tidak melakukan aktivitas yang dapat merusak kawasan mangrove.

Tabel 1. Hasil Kegiatan Penanaman Mangrove

No	Perihal	Hasil	Keterangan
1	Jumlah Peserta	35 orang	Target peserta kegiatan
2	Realisasi Peserta	25 orang	Peserta yang mengikuti kegiatan
3	Jumlah Bibit	200 bibit	Seluruh bibit berhasil ditanam
4	Pengetahuan Masyarakat	Meningkat	Peserta lebih memahami fungsi dan manfaat mangrove
5	Kesadaran Lingkungan	Meningkat	Masyarakat menunjukkan kepedulian terhadap lingkungan
6	Partisipasi Masyarakat	Aktif	Masyarakat terlibat dalam kegiatan penanaman
7	Kerja Sama	Terjalin	Melibatkan masyarakat, pemerintah desa, dan tim pelaksana

Dalam jangka panjang, kegiatan ini diharapkan mampu mendorong terbentuknya budaya pelestarian lingkungan pesisir yang berkelanjutan. Keberadaan mangrove yang tumbuh dengan baik diharapkan dapat mengurangi laju abrasi, meningkatkan kualitas habitat pesisir, menjaga produktivitas sumber daya perikanan, serta membuka peluang pengembangan ekonomi berbasis lingkungan, seperti ekowisata mangrove dan pemanfaatan hasil hutan mangrove secara berkelanjutan (Singgalen, 2020). Dengan demikian, manfaat kegiatan tidak hanya dirasakan dari aspek lingkungan, tetapi juga memberikan dampak terhadap aspek sosial dan ekonomi masyarakat.

Keberhasilan kegiatan diukur berdasarkan beberapa indikator. Dari aspek perubahan sikap, indikator keberhasilan ditunjukkan oleh meningkatnya pemahaman masyarakat mengenai pentingnya fungsi mangrove, meningkatnya kepedulian terhadap pelestarian lingkungan, serta adanya komitmen masyarakat untuk ikut menjaga tanaman mangrove yang telah ditanam. Dari aspek sosial, keberhasilan tercermin melalui meningkatnya partisipasi masyarakat dalam kegiatan penanaman, terjalinnya kerja sama antara masyarakat, pemerintah desa, dan tim pelaksana, serta berkembangnya semangat gotong royong dalam menjaga kawasan pesisir. Sementara itu, dari aspek ekonomi, meskipun manfaat ekonomi belum dirasakan secara langsung, masyarakat telah memahami bahwa keberadaan mangrove memiliki potensi meningkatkan hasil perikanan, melindungi kawasan pesisir yang menjadi sumber mata pencaharian, serta mendukung pengembangan wisata berbasis lingkungan pada masa mendatang.

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui observasi lapangan, dokumentasi, dan wawancara dengan masyarakat serta aparat desa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan penanaman mangrove diterima dengan baik oleh masyarakat. Tingkat partisipasi masyarakat selama pelaksanaan kegiatan cukup tinggi, yang menunjukkan adanya dukungan terhadap program pelestarian ekosistem pesisir. Kondisi ini menjadi modal sosial yang penting untuk menjaga keberlanjutan program setelah kegiatan pengabdian selesai dilaksanakan. Sebagai luaran utama kegiatan, penanaman mangrove memberikan manfaat nyata dalam memperkuat upaya konservasi kawasan pesisir. Dokumentasi kegiatan berupa foto pelaksanaan penanaman, kondisi lokasi sebelum dan sesudah kegiatan, serta keterlibatan masyarakat dapat digunakan sebagai bukti pelaksanaan pengabdian. Selain itu, artikel dapat diperkuat dengan penyajian tabel yang memuat jumlah peserta, jumlah bibit mangrove yang ditanam, lokasi penanaman, serta hasil

wawancara mengenai perubahan tingkat pengetahuan masyarakat sebelum dan sesudah kegiatan.

Meskipun demikian, pelaksanaan kegiatan masih menghadapi beberapa kendala. Faktor pasang surut air laut, kondisi substrat yang tidak merata, cuaca, serta keterbatasan waktu pelaksanaan menjadi tantangan dalam proses penanaman mangrove. Selain itu, keberhasilan rehabilitasi mangrove sangat bergantung pada pemeliharaan pascatanam sehingga diperlukan komitmen masyarakat dan pemerintah desa untuk melakukan monitoring serta penyulaman terhadap bibit yang tidak tumbuh (Handayani et al., 2021).

Keunggulan kegiatan ini adalah pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat secara langsung sehingga meningkatkan rasa memiliki terhadap kawasan mangrove. Pendekatan tersebut dinilai sesuai dengan karakteristik masyarakat Desa Pangkalan Batang yang masih memiliki budaya gotong royong yang kuat. Di sisi lain, kelemahannya adalah manfaat ekologis dan ekonomi dari penanaman mangrove belum dapat dirasakan secara instan karena membutuhkan waktu yang relatif panjang hingga mangrove tumbuh optimal. Oleh karena itu, keberlanjutan program memerlukan pendampingan, monitoring berkala, serta dukungan pemerintah desa dan berbagai pemangku kepentingan.

Ke depan, kegiatan ini memiliki potensi untuk dikembangkan melalui program rehabilitasi mangrove secara berkelanjutan, pembentukan kelompok masyarakat peduli mangrove, penyusunan aturan desa mengenai perlindungan kawasan pesisir, serta pengembangan kawasan edukasi dan ekowisata mangrove. Dengan demikian, kegiatan pengabdian tidak hanya berkontribusi terhadap mitigasi abrasi, tetapi juga menjadi langkah strategis dalam mendukung pembangunan pesisir yang berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat Desa Pangkalan Batang.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui penanaman mangrove di Desa Pangkalan Batang, Kabupaten Bengkalis telah memberikan kontribusi positif dalam mendukung upaya pelestarian ekosistem pesisir sebagai strategi mitigasi abrasi. Pelaksanaan kegiatan yang diawali dengan kajian literatur, identifikasi kondisi lapangan, dan wawancara dengan masyarakat serta aparat desa menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai permasalahan abrasi dan pentingnya keberadaan mangrove sebagai pelindung alami kawasan pesisir.

Keterlibatan aktif masyarakat dalam kegiatan penanaman menunjukkan adanya peningkatan kesadaran dan kepedulian terhadap pelestarian lingkungan pesisir. Selain memberikan manfaat ekologis melalui rehabilitasi kawasan pantai, kegiatan ini juga memperkuat kerja sama antara masyarakat, aparat desa, dan tim pelaksana dalam menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir. Meskipun manfaat ekonomi belum dapat dirasakan secara langsung, penanaman mangrove memiliki potensi jangka panjang terutama untuk mengurangi dampak abrasi.

Untuk menjamin keberlanjutan manfaat kegiatan, diperlukan kerja sama antara masyarakat, pemerintah desa, dan pihak terkait dalam menjaga serta merawat mangrove yang telah ditanam. Pemantauan pertumbuhan mangrove dan penyulaman terhadap bibit yang tidak tumbuh juga perlu dilakukan secara berkala. Selain itu, kegiatan edukasi mengenai pentingnya pelestarian mangrove perlu terus dilaksanakan agar kesadaran masyarakat tetap terjaga dan upaya pelestarian ekosistem pesisir dapat berlangsung secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2025). Statistik Indonesia 2025. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/assets/publication/2025/02/28/8cfe1a589ad3693396d3db9f/statistik-indonesia-2025.html>.
- Damastuti, E., & de Groot, R. (2019). Participatory ecosystem service mapping to enhance community-based mangrove rehabilitation and management in Demak, Indonesia. *Regional Environmental Change*, 19(1), 65-78. <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1378-7>
- Damastuti, E., van Wesenbeeck, B. K., Leemans, R., de Groot, R. S., & Silvius, M. J. (2023). Effectiveness of community-based mangrove management for coastal protection: A case study from Central Java, Indonesia. *Ocean & Coastal Management*, 238, 106498. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106498>
- Handayani, S., Adrianto, L., Nurjaya, I. W., Bengen, D. G., & Wardiatno, Y. (2021). Strategies for optimizing mangrove ecosystem management in the rehabilitation area of Sayung coastal zone, Demak Regency. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 11(3), 387-396. <https://doi.org/10.29244/jpsl.11.3.387-396>

- Idrus, A. A., Ilhamdi, M. L., Hadiprayitno, G., & Mertha, G. (2018). Sosialisasi peran dan fungsi mangrove pada masyarakat di kawasan Gili Sulat Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 1(1), 52-59.
- Kamal, E., Fitri, Y., Yuspardianto, Y., & Lubis, A. S. (2022). *Strategi Peningkatan Partisipasi Masyarakat terhadap Rehabilitasi Kawasan Hutan Mangrove di Tiram Tapakih, Kabupaten Padang Pariaman. Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 18(4), 212-217.
- Nugroho, S. S., Safitri, K. I., Syamsuadi, A., Syahrier, F. A., & Pratama, G. (2025). Collaborative governance dalam mitigasi abrasi di Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. *SUMUR: Jurnal Sosial Humaniora*, 3(2), 43-55. <https://doi.org/10.58794/sumur.v3i2.1625>
- Setiawan, A. (2022) *Penilaian Risiko Bencana Abrasi dan Banjir Rob di Pulau Bengkalis*. Skripsi. Universitas Islam Riau: Pekanbaru.
- Singgale, Y. A. (2020). Mangrove forest utilization for sustainable livelihood through community-based ecotourism in Kao Village of North Halmahera District. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 26(2), 155-168. <https://doi.org/10.7226/jtfm.26.2.155>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta