



## Konservasi Mangrove : Edukasi, Aksi, dan Kolaborasi untuk Ekosistem Pesisir yang Berkelanjutan

### *Mangrove Conservation: Education, Action, and Collaboration for Sustainable Coastal Ecosystems*

Adi Nugroho<sup>1\*</sup>, Sri Wahyu Nensi<sup>1</sup>, Zefri Azharman<sup>1</sup>

Email : [adinugroho@uvers.ac.id](mailto:adinugroho@uvers.ac.id), [sriwahyunensi@uvers.ac.id](mailto:sriwahyunensi@uvers.ac.id), [zefri@uvers.ac.id](mailto:zefri@uvers.ac.id)

<sup>1</sup>Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering, Universal University, Batam, Indonesia 29456

Keywords	Abstract
Mangrove, Conservation, Mangrove planting	<i>The mangrove ecosystem plays a vital role in maintaining environmental balance, making it one of the most productive ecosystems. In addition to functioning as a natural barrier against coastal abrasion, mangroves also serve as habitats for marine organisms and provide economic resources for local communities. Batam City, as an archipelagic region with approximately 13,000 hectares of mangrove potential, is facing a significant reduction in mangrove forest areas due to development and land-use conversion. In response to this condition, a community service activity was carried out in the form of mangrove tree planting as part of efforts to conserve the mangrove ecosystem. The activity took place in Kampung Terih, Batam, involving students and lecturers, and was supported by the local community. The implementation method consisted of three stages: pre-activity (location survey, stakeholder coordination, and logistical preparation), core activity (environmental education and seedling planting), and post-activity (monitoring and scientific publication). The activity resulted in the planting of approximately 200 mangrove seedlings of the <i>Rhizophora stylosa</i> and <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> species. In addition to contributing to environmental rehabilitation, this activity had a positive impact in raising participants' environmental awareness and providing experiential learning for students. Evaluation indicated challenges in reaching the target number of seedlings and limited information on alternative planting locations. This activity is expected to serve as a sustainable initiative for mangrove conservation in Batam's coastal areas and to strengthen the role of educational institutions in environmental preservation through community collaboration.</i>

Kata Kunci	Abstrak
Mangrove, Konservasi, Penanaman bakau	Ekosistem mangrove memiliki peran penting menjaga lingkungan, hal ini menjadikan mangrove salah satu ekosistem paling produktif. Disamping berfungsi sebagai pelindung alami dari abrasi pantai, mangrove juga berfungsi sebagai habitat bagi biota laut serta sumber ekonomi masyarakat. Kota Batam sebagai wilayah kepulauan dengan potensi mangrove seluas ±13.000 Ha menghadapi ancaman penurunan luas hutan mangrove akibat pembangunan dan alih fungsi lahan. Menanggapi kondisi ini, perlu dilaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat melalui penanaman pohon bakau sebagai bagian dari upaya konservasi ekosistem mangrove. Kegiatan dilaksanakan di Kampung Terih, Batam, dengan melibatkan mahasiswa dan dosen, serta didukung masyarakat setempat. Metode pelaksanaan terdiri dari tahapan pra-kegiatan (survei lokasi, koordinasi, dan persiapan logistik), kegiatan inti (edukasi dan penanaman bibit),

serta pasca-kegiatan (monitoring dan publikasi ilmiah). Hasil kegiatan mencatat penanaman sekitar 200 bibit bakau jenis *Rhizophora stylosa* dan *Bruguiera gymnorrhiza*. Selain memberikan kontribusi terhadap rehabilitasi lingkungan, kegiatan ini juga memberikan dampak positif dalam membangun kesadaran lingkungan peserta, serta pengalaman belajar nyata bagi mahasiswa. Evaluasi menunjukkan kendala dalam pencapaian target jumlah bibit dan keterbatasan informasi lokasi alternatif. Kegiatan ini diharapkan menjadi inisiasi berkelanjutan untuk pelestarian mangrove di wilayah pesisir Batam serta memperkuat peran institusi pendidikan dalam konservasi lingkungan melalui kolaborasi dengan masyarakat.

## 1. Pendahuluan

Secara ekologis, ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem yang penting dan paling produktif di dunia [1]. Keberadaan ekosistem mangrove dapat memberikan manfaat yang besar kepada manusia maupun hewan. Salah satu manfaat paling umum mengenai keberadaan ekosistem mangrove adalah ia dapat menjadi perlindungan bagi pantai dari abrasi [2]. Selain itu, ekosistem mangrove juga menjadi tempat banyak jenis biota laut hidup, berkembang biak dan mencari makan [3], mangrove juga sering kali memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat pesisir sebagai objek wisata, sumber makanan dan minuman, serta sumber berbagai jenis obat-obatan [4]. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup Kehutanan, luas lahan mangrove di Indonesia mencapai 3,36 Juta Hektar yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia, di antaranya : Papua seluas 1.562.905 Ha, Sumatera seluas 660.445 Ha, Kalimantan seluas 688.025 Ha, Maluku seluas 224.46 Ha, Jawa seluas 56.500 Ha, dan Bali-Nusa tenggara seluas 39.974 Ha. Luasnya lahan hutan mangrove di Indonesia berkontribusi sebesar 20-25% ekosistem mangrove dunia. Ironisnya, luas hutan mangrove ini mengalami penurunan yang signifikan dalam 20 tahun terakhir. Menurut *global mangrove alliance*, hutan mangrove di dunia diperkirakan telah hilang atau terdegradasi lebih dari 60% dan rata-rata hilang sebanyak 1% disetiap tahunnya [5]. Kondisi yang terus memburuk ini diduga merupakan akibat atas abrasi dan fenomena alam, serta masyarakat yang menyebabkan kerusakan pada ekosistem mangrove dengan melakukan eksploitasi [6]. Berkurangnya lahan hutan mangrove dapat mengancam keberlangsungan hidup biota laut yang berada di naungan hutan mangrove dan juga masyarakat di pesisir [7]. Hal ini menjadi perhatian bagi banyak pihak untuk melakukan proses rehabilitasi mangrove demi meminimasi hutan mangrove yang terus berkurang disetiap tahunnya.

Batam merupakan salah satu kota besar di Provinsi Kepulauan Riau [8], geografis Kota Batam memiliki ciri khasnya tersendiri karena terdiri dari beberapa pulau-pulau kecil. Luas kawasan pulau Batam mencapai sekitar 43.019 Ha [8]. Menurut Badan Pusat Statistik, sebagai salah satu wilayah Indonesia yang terdiri dari beberapa pulau kecil, Batam memiliki luas hutan mangrove sebesar 13.000 Ha pada tahun 2022 yang berarti 30,2% wilayah pulau Batam merupakan kawasan hutan mangrove. Kondisi geografis Batam yang dikelilingi oleh perairan selat singapura dan malaysia membuat keberadaan hutan mangrove sangat penting di wilayah ini. Peran hutan mangrove di Batam ialah sebagai pencegah intrusi air laut dan abrasi pantai, tempat hidup dan sumber makanan bagi beberapa jenis satwa serta masyarakat pesisir [8].

Batam merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki letak yang sangat strategis. Letak strategis ini membuat perkembangan pembangunan di Batam turut berkembang pesat. Perkembangan pembangunan ini menjadi angin segar bagi pulau Batam sebagai salah satu daerah yang jauh dari pusat Ibukota Negara. Namun, perkembangan pembangunan ini pula berdampak terhadap menurunnya jumlah wilayah hutan mangrove di Batam. Hal ini disebabkan oleh pengubahan fungsi hutan mangrove melalui proses reklamasi sebagai wilayah untuk pembangunan beberapa fasilitas lainnya [9].

Jika kondisi ini terus berlangsung tentunya akan mengganggu ekosistem pada daerah-daerah tersebut yang nantinya akan berdampak pada kehidupan masyarakat Kota Batam khususnya daerah pesisir. Sebagai elemen civitas akademika yang berada di wilayah Batam, Fakultas Teknik Universitas

Universal bermaksud mendukung upaya pemerintah dalam melakukan rehabilitasi mangrove dengan berkontribusi pada penanaman pohon bakau. Hal ini menunjukkan konsistensi Fakultas Teknik Universitas Universal dalam mendukung pelestarian ekosistem hutan mangrove di Kota Batam. Kegiatan ini disebut sebagai pengabdian masyarakat dan melibatkan mahasiswa, dosen serta masyarakat pesisir. Tujuan kegiatan ini untuk memberikan edukasi terkait upaya penyelamatan lingkungan dan berkolaborasi dalam bentuk aksi nyata penanaman pohon bakau sebagai bagian dari rehabilitasi mangrove yang berkelanjutan. Melalui keterlibatan beberapa mitra, kegiatan ini sebagai bentuk realisasi kegiatan pengabdian institusi yang melibatkan dosen dan mahasiswa serta mitra institusi.

## 2. Metode

Sebanyak 42 orang Mahasiswa dan 3 orang tenaga pendidik (Dosen) Fakultas Teknik Universitas Universal turut berkontribusi pada kegiatan penanaman pohon bakau di Kampung Terih. Kegiatan ini di laksanakan pada hari Minggu, 25 Agustus 2024, Pukul : 08.00-12.15. Kampung Terih merupakan salah satu daerah di Pulau Batam yang tepatnya terletak di wilayah kawasan nongsa yang berhadapan langsung dengan pesisir pantai. Melalui kegiatan penanaman pohon bakau ini, diharapkan dapat membantu menahan erosi pantai serta meningkatkan keindahan Kampung Terih yang memiliki peluang untuk menjadi salah satu objek wisata di Batam. Kegiatan dilaksanakan melalui tiga tahapan utama, yaitu pra-kegiatan, kegiatan inti, dan pasca-kegiatan. Berikut ini adalah tahapan pelaksanaan pengabdian masyarakat yaitu penanaman bakau di Kampung Terih.

**Tabel 1.** Tahapan pelaksanaan

<b>Pra – Kegiatan</b>	
1) Pembentukan TIM	Membentuk kelompok/tim kerja yang memiliki tugas dan tanggung jawab masing-masing. Mulai dari tim perencana dan pelaksana. Dosen pembimbing mengarahkan dan memberi masukan terhadap rencana kerja yang akan dilakukan.
2) Survei lokasi	Mengumpulkan data/informasi mengenai lokasi penanaman bakau dan tempat sumber pembibitan. Metode yang dilakukan dengan cara observasi dan wawancara. Observasi digunakan untuk memilih kelayakan lokasi penanaman berdasarkan kriteria yang ditentukan, diantaranya jarak lokasi mitra dengan kampus, kondisi tanah (lingkungan) dan kerjasama (dukungan sarana prasarana). Wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi teknis lingkungan penanaman kepada tokoh masyarakat setempat perihal keberlanjutan kegiatan. Berdasarkan hasil pengumpulan data yang dilakukan, diperoleh alternatif 3 lokasi yang menjadi target sasaran penanaman kegiatan yaitu daerah tanjung piayu, nongsa dan kawasan bengkong.
3) Koordinasi pemangku kepentingan	Koordinasi ini bertujuan agar pelaksanaan kegiatan pengabdian berjalan sesuai harapan. Keterlibatan pemangku kepentingan berperan dalam mengidentifikasi kebutuhan operasional lapangan seperti perizinan tempat, keterlibatan masyarakat setempat hingga sarana prasarana pendukung kegiatan. Keterlibatan pemangku kepentingan meliputi pengelola pulau bahagia sebagai tempat pembibitan tanaman mangrove, ketua forum pemuda RT& RW kampug.
4) Persiapan materi dan logistik	Bertujuan mempersiapkan semua bentuk kebutuhan logistik selama kegiatan. Mulai dari sarana prasarana pendukung kegiatan, mempersiapkan materi kegiatan, konsumsi bagi peserta kegiatan

	hingga transportasi dari dan menuju lokasi kegiatan pengabdian (pembibitan dan penanaman).
<b>Kegiatan</b>	
1) Edukasi/materi	Penyampaian materi dilakukan bertempat di lokasi pembibitan tepatnya di Pulau Bahagia. Penyampaian materi pelatihan ini bertujuan memberikan pemahaman kepada peserta kegiatan bagaimana proses penanaman tanaman bakau dari berbagai jenis. Mahasiswa diberikan kesempatan untuk menganalisis dari jenis tanaman bakau apa yang telah dikumpulkan dari beberapa lokasi penanaman pulau bahagia. Kegiatan ini berlangsung selama kurang lebih 2 jam yang dilanjutkan dengan kegiatan pengumpulan bibit bakau di kawasan mangrove yang ada di lokasi pulau bahagia.
2) Praktik lapangan/aksi nyata	Kegiatan ini terbagi menjadi 2 bagian. Pertama melakukan pengumpulan bibit tanaman bakau di pulau bahagia dan kedua yaitu penanaman (konservasi) kawasan mangrove bertempat di Kampung Terih kecamatan nongsa batam. Selain berdasarkan kriteria yang ditentukan, pemilihan lokasi ini dilatar belakangi karena kampung tering merupakan salah satu kawasan wisata yang menjadi prioritas pengembangan oleh pemerintah Kota Batam sehingga diharapkan dapat secara tidak langsung akan mendorong jumlah wisatawan yang akan berkunjung. Jumlah bibit tanaman mangrove yang berhasil dikumpulkan dan ditanam berjumlah sebanyak $\pm 200$ bibit berjenis.
<b>Pasca Kegiatan</b>	
1) Monitoring	Kegiatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa usaha yang dilakukan memiliki dampak berkelanjutan pada objek kegiatan khususnya dalam hal menjaga konsistensi pertumbuhan tanaman bakau agar tetap bertahan. Langkah ini dilakukan dengan cara melakukan kunjungan kembali ke lokasi penanaman dan memantau jumlah tanaman bakau yang masih bertahan (tumbuh). Hal ini menjadi penting untuk melihat apakah jenis tanaman bakau tersebut layak untuk dikembangkan selanjutnya (berkembang).
2) Pelaporan kegiatan / publikasi ilmiah	Sebagai bentuk pertanggung jawaban kegiatan ilmiah, selain itu, tahapan ini juga bertujuan untuk media promosi sekaligus upaya tim pengabdian mengajak dan mendorong keterlibatan masyarakat luas untuk mendukung keberlanjutan dari program tersebut.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Penanaman pohon bakau merupakan salah satu bagian dari rangkaian kegiatan konservasi mangrove. Kegiatan ini melibatkan mahasiswa, dosen dan masyarakat pesisir secara langsung dalam bentuk aksi nyata. Secara teknis, kegiatan ini dilakukan dengan membentuk kelompok-kelompok kecil oleh panitia kegiatan. Setiap kelompok akan melakukan penanaman pohon bakau pada area yang telah ditentukan sebelumnya. Masyarakat pesisir yang turut berkontribusi terdiri dari RT dan kelompok pemuda. Dua elemen masyarakat berkontribusi pada penetapan area penanaman pohon bakau, penyediaan aula kegiatan serta sarana dan prasarana lain yang dibutuhkan saat kegiatan berlangsung.

Kegiatan ini terdiri atas beberapa rangkaian aktivitas, mulai dari penyuluhan, pembibitan hingga penanaman tanaman bakau. Kegiatan ini berhasil menanam  $\pm 200$  bibit tanaman bakau hasil penyortiran dan pembibitan yang dilakukan di Pulau Bahagia. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi salah satu bentuk pembelajaran terstruktur diluar kelas yang mampu meningkatkan kepedulian

pihak-pihak yang terlibat dalam kegiatan, terhadap lingkungan ekosistem mangrove. Berikut rencana kegiatan dan hasil/capaian yang diperoleh, serta dokumentasi saat kegiatan.

a) Penyuluhan dan Pengumpulan Bibit Jenis Tanaman Bakau

Terdapat 42 mahasiswa Universitas Universal yang terlibat dalam kegiatan penyuluhan konservasi kawasan mangrove dan 9 orang masyarakat kampung terih yang berperan dalam kegiatan ini. Mahasiswa dan masyarakat sangat berantusias mengikuti kegiatan tersebut, yang dapat dilihat dari kesediaan masyarakat untuk membantu menyediakan sarana prasarana kegiatan dilapangan (lokasi penanaman).

Berdasarkan hasil analisis identifikasi jenis tanaman bakau yang dikumpulkan diperoleh informasi bahwa tanaman bakau yang diperoleh berjenis *rhizophora stylosa* yang memiliki karakteristik sebagai salah satu jenis tanaman bakau yang memiliki kandungan antioksidan yang tinggi [10]. Kandungan antioksidan yang tinggi pada tanaman bakau jenis ini dapat membantu untuk menjaga kesehatan ekosistem pesisir. dan *bruguiera gymnorhiza* yang memiliki ciri fisik susunan daun tunggal [11], sehingga sering kali di sebut sebagai pohon bakau daun besar. Pohon bakau jenis ini dapat menghasilkan buah yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi [12]. Kandungan karbohidrat tinggi ini membuat buah dari jenis pohon bakau ini (buah lindur) memiliki potensi untuk di eksplorasi sebagai salah satu alternatif bahan pangan.



**Gambar 1** Persiapan bibit tanaman bakau  
(Sumber : Dokumentasi kegiatan)

b) Penanaman Bibit Tanaman Bakau

Jumlah bibit tanaman bakau yang berhasil ditanam (setelah disortir) berjumlah sekitar 200 bibit yang ditanam dengan ketinggian minimal 30 cm (dalam lumpur). Penanaman ditempatkan pada 3 lokasi area kawasan wisata kampung terih Kecamatan Nongsa Kota Batam .



**Gambar 2** Lokasi Penanaman  
(Sumber : Dokumentasi kegiatan)



**Gambar 3** Proses Penanaman Tanaman Bakau  
(Sumber : Dokumentasi kegiatan)

#### c) Evaluasi Kegiatan

Dalam pelaksanaannya, jumlah bibit tanaman bakau yang tersedia atau berhasil dikumpulkan diluar target yang direncanakan sebelumnya yaitu berjumlah 300 bibit. Ketidaktercapaian ini dikarenakan faktor waktu yang terbatas dan cuaca yang kurang mendukung ketika akan mengumpulkan bibit tanaman bakau dilokasi pulau bahagia (mitra institusi). Minimnya informasi yang diperoleh pelaksana kegiatan terkait lokasi alternatif penanaman bakau (kebutuhan) sehingga mempersempit akses lokasi pendistribusian tanaman bakau.

#### 4. Simpulan

Pengabdian masyarakat yang dilakukan pada hari minggu, 25 Agustus 2024 lalu disalah satu daerah pesisir yakni Kampung Terih menjadi wadah lebih dari 45 orang yang terdiri atas dosen, mahasiswa dan masyarakat setempat untuk turut berkontribusi dalam upaya konservasi mangrove dengan penanaman pohon bakau. Kegiatan ini memberikan dampak positif pada peserta dengan meningkatnya kesadaran dan kepedulian pada lingkungan. Kegiatan yang dilakukan dengan aksi nyata ini memberikan kesempatan kepada seluruh peserta untuk terlibat secara langsung dalam penanaman pohon bakau. Hal ini memberikan pengalaman belajar khususnya untuk mahasiswa yang tidak bisa didapatkan didalam kelas. Kegiatan ini jika terus dilakukan secara rutin dapat membantu proses rehabilitasi mangrove untuk menghindari dampak negatif dari kerusakan-kerusakan yang terus bertambah di setiap tahunnya.

## 5. Saran

Berdasarkan hasil evaluasi dari kegiatan ini, terdapat beberapa masukan dari TIM panitia, peserta dan masyarakat setempat. Diantaranya :

- a. Komunikasi terkait jadwal acara harus dilakukan dengan baik, untuk menghindari potensi kegiatan yang dilakukan pada hari yang sama sehingga berdampak pada berkurangnya peserta kegiatan.
- b. Ketertiban mengenai jadwal pelaksanaan semestinya dilakukan oleh seluruh pihak yang terkait agar kegiatan dapat berlangsung sesuai dengan jadwal yang ditetapkan.
- c. Koordinasi lebih awal terkait sarana dan prasarana yang akan di gunakan minimal 1 minggu sebelum kegiatan berlangsung.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada mahasiswa (himpunan) dan peserta dari Universitas Universal atas bantuan materil untuk mendukung realisasi kegiatan ini, Yayasan Pancaran Maitri yang mendukung kegiatan ini dengan membantu penyediaan sarana dan prasarana serta TIM panitia dan masyarakat setempat yang turut berkontribusi dalam menyukkseskan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

## Referensi

- [1] L. M. Suriadi, N. P. Denya, and Q. A. Shabrina, "Perlindungan Sumber Daya Genetik Ekosistem Mangrove Untuk Konservasi Lingkungan dan Keseimbangan Ekosistem," vol. 2, no. 2, pp. 234–253, 2024, doi: 10.38043/jah.v7i2.5206.
- [2] N. Setyawati, Z. Imran, and G. Yulianto, "Potensi dan Manfaat Ekosistem Mangrove Mangrove Ecosystem Potency and Benefits For Alternative Livelihoods Development In Karangsong Village Ekosistem mangrove adalah salah satu ekosistem yang memiliki banyak manfaat bagi masyarakat wilayah pesisir pantai," vol. 15, no. April, pp. 31–48, 2023.
- [3] K. Rembang and J. Tengah, "Permasalahan Konservasi Ekosistem Mangrove di Pesisir," vol. 7, no. April, pp. 159–163, 2006, doi: 10.13057/biodiv/d070214.
- [4] I. Flora, M. Nusa, and N. Ceningan, "Identifikasi Flora dan Fauna Mangrove Nusa Lembongan dan Nusa Ceningan," no. January 2010, 2017, doi: 10.13140/RG.2.2.36791.32168.
- [5] E. S. Sahabuddin *et al.*, "Pengelolaan Ekosistem Mangrove Untuk Mendukung," vol. 3, no. 2, pp. 70–76, 2024, doi: 10.47178/n84fn215.
- [6] B. S. Dewi *et al.*, "Purworejo Lampung Timur Conservation Effort and Silviculture Of Mangrove," vol. 11, no. 2, pp. 323–336, 2023.
- [7] D. Mutia, P. P. Biologi, F. Keguruan, and U. Samudra, "Dampak Degradasi Hutan Mangrove Terhadap Kehidupan Nelayan Di Desa Secanggang Kabupaten Langkat , Sumatera Utara Impact of mangrove forest degradation for fishermen ' s livelihoods in Secancang village , Langkat District , North Sumatra," vol. 2, pp. 54–59, 2021.
- [8] S. O. Simbolon, A. L. Lubis, and A. Wibowo, "Strategi swot untuk mengembangkan potensi destinasi wisata pantai melayu di kota batam," *Pariwisata Budaya J. Ilm. Pariwisata Agama dan Budaya*, vol. 8, no. 2, pp. 190–204, 2023, doi: <https://doi.org/10.25078/pariwisata.v8i2.3067>.
- [9] E. E. Putra *et al.*, "Terhadap Keberlangsungan Hidup Nelayan Sekitar Mahasiswa Program Studi Administrasi Negara , Universitas Putera Batam Dosen Program Studi Administrasi Negara Universitas Putera Batam," *Sci. J. J. Ilm. Mhs.*, vol. 3, no. 4, pp. 1–10, 2021.
- [10] O. Rina *et al.*, "Identifikasi Mangrove sebagai Sumber Antioksidan di Ecowisata Cuku Nyinyi Desa Sidodadi Pesawaran Provinsi Lampung," *J. Cakrawala Ilm.*, vol. 3, no. 11, pp. 2965–2976, 2024.
- [11] D. V Liubana, A. R. R. M. Sabu, A. G. Da Costa, and A. Pereira, "Identifikasi Jenis-Jenis Mangrove di Kawasan Ekowisata Mangrove di Desa Dualaus Kecamatan Kakuluk Mesak Kabupaten Belu," *J. Aquat.*, vol. 5, no. 2, pp. 165–173, Oct. 2022, doi: 10.35508/aquatik.v5i2.8471.

- [12] D. A. Nurafifah, Sumardianto, and A. D. Anggo, "Analisis Kadar Tanin dengan Perbedaan Sumber Adsorben pada Perebusan Terhadap Tepung Mangrove dari Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*)," *J. Ilmu dan Teknol. Perikan.*, vol. 6, no. 1, pp. 1-8, 2024, doi: <https://doi.org/10.14710/baf.v.6.n1.144-157>.