



Pemanfaatan Hutan Mangrove Sebagai *Silvofishery* Dalam Peningkatan Perekonomian Masyarakat Pesisir di Desa Nelayan Kecamatan Medan Belawan

[The Utilization of Mangrove Forests as *Silvofishery* in Improving the Economy of Coastal Communities in Fishing Villages, Medan Belawan District]

Aulia Putra Daulay¹, Ratna Sari¹, Dayun Ifanda¹, Sahat Raja Marigo Girsang¹, Dela Arinda²

¹Program Studi Manajemen Hutan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Satya Terra Bhinneka,

²Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Satya Terra Bhinneka

e-mail: auliadaulay@satyaterrabhinneka.ac.id

Abstrak

Kegiatan *silvofishery* merupakan penggabungan antara kegiatan hutan mangrove dengan perikanan yang kegiatannya sangat memperhatikan kelestarian dari hutan mangrove dan kegiatan yang bermanfaat seperti kegiatan sosial dan ekonomi dari masyarakat pesisir. Pemanfaatan hutan mangrove yang berlebihan akan merusak kondisi ekologi hutan mangrove dan merusak fungsi hutan mangrove. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk bahan referensi masyarakat pesisir dalam meningkatkan perekonomian masyarakat dengan kegiatan *silvofishery* secara berkelanjutan. Masyarakat Kampung Nelayan dominan bekerja sebagai nelayan dan memanfaatkan hutan mangrove seutuhnya dalam kebutuhan hidup sehari-hari. Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data langsung di lapangan berupa data fisik, kimia, dan biologi. Selanjutnya, pengamatan langsung dilakukan dalam mengumpulkan data tentang kesesuaian *silvofishery*, kepadatan vegetasi, keanekaragaman biota dan plankton. Terakhir setelah mendapatkan data kesesuaian *silvofishery* dilakukan perhitungan nilai ekonomi dalam pemanfaatan hutan mangrove di Desa Nelayan Medan Belawan.

Kata Kunci : *Silvofishery*, mangrove, vegetasi, nelayan, ekonomi

Abstract

Silvofishery activities are a combination of mangrove forest activities and fisheries that highly regard the sustainability of mangrove forests and beneficial activities such as social and economic activities for coastal communities. Excessive exploitation of mangrove forests will damage the ecological condition of the mangrove forest and undermine its functions. Therefore, the purpose of this research is to serve as a reference for coastal communities to enhance their economy through sustainable *silvofishery* practices. The community in Kampung Nelayan predominantly works as fishermen and fully utilizes mangrove forests for their daily needs. The research begins with collecting direct data in the field, including physical, chemical, and biological data. Subsequently, direct observations are made to collect data on the suitability of *silvofishery*, vegetation density, biodiversity, and plankton. Finally, after obtaining compatibility data, an economic value calculation is carried out for the utilization of mangrove forests in the Nelayan Village of Medan Belawan.

Keywords : *Silvofishery*, mangrove, vegetation, fishermen, economy

PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan vegetasi yang dapat tumbuh pada daerah yang berlumpur dan berbatasan dengan pasang surut air laut. Desa Nelayan Seberang merupakan daerah pesisir di Sumatera Utara yang berdekatan dengan hutan mangrove, masyarakat Desa Nelayan memanfaatkan hutan mangrove tersebut sebagai mata pencaharian mereka. Peran ekosistem mangrove sangat penting dalam melindungi pantai dan pesisir laut dari gelombang, angin, dan badai. Ekosistem mangrove memiliki peranan yang penting dalam melindungi pantai dan pesisir laut dari gelombang, angin dan badai (Harefa et al., 2023). Hutan mangrove berfungsi sebagai pelindung angin kencang atau ombak yang berpotensi merusak pemukiman masyarakat pesisir, dan lahan pertanian masyarakat. Hutan mangrove juga berfungsi sebagai pelindung ekosistem laut yang memiliki banyak biota didalamnya, biota laut akan memanfaatkan hutan mangrove sebagai tempat mencari makan dan berkembang biak dalam perakaran hutan mangrove (Ely et al., 2021).

Silvofishery merupakan salah satu pelestarian hutan mangrove dengan cara menggabungkan hutan mangrove dengan perikanan. Masyarakat pesisir dapat memanfaatkan kegiatan silvofishery ini sebagai peningkatan perekonomian mereka yang dimana mata pencaharian utama masyarakat pesisir ini sebagai nelayan sehingga kelestarian hutan mangrove sangat bermanfaat bagi masyarakat pesisir sehingga tidak akan kehilangan mata pencaharian masyarakat (Daulay et al., 2024).

Silvofishery merupakan salah satu pemanfaatan hutan mangrove dengan pengembangan pada kawasan hutan mangrove serta mempunyai nilai ekonomi yang sangat tinggi. Akar-akar pada pohon mangrove mempunyai banyak nutrisi dan pakan bagi biota laut yang tinggal di perakaran mangrove, dengan banyaknya nutrisi yang tersedia akan membuat biota laut mendapatkan pakan yang berlebih dan dapat berkembang biak semaksimal mungkin tentunya akan meningkatkan pendapatan masyarakat pesisir dari hasil tangkapan masyarakat (Ariadi et al., 2024).

Desa Kampung Nelayan berada dekat dengan hutan mangrove yang terletak di Kabupaten Deli Serdang Pantai Timur Sumatera Utara. Masyarakat desa sangat bergantung dengan hutan mangrove terkait mata pencaharian mereka. Masyarakat desa banyak yang melakukan tambak ikan didalam hutan mangrove sehingga dalam penelitian ini menerapkan kegiatan silvofishery. Kegiatan silvofishery selain melestarikan hutan

mangrove tetapi dapat juga dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir dalam meningkatkan pendapatan mereka dan juga meningkatkan perekonomian mereka. Saat ini, kegiatan silvofishery banyak dilakukan pada setiap daerah, namun pada penelitian ini ada penambahan terkait peningkatan perekonomian masyarakat pesisir tanpa merusak ekosistem hutan mangrove tersebut dan secara berkelanjutan. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan masyarakat Desa Nelayan Medan Belawan dengan mengelola hutan mangrove dengan cara silvofishery. Hasil penelitian diharapkan sebagai bahan referensi bagi masyarakat pesisir dalam memanfaatkan hutan mangrove sebagai silvofishery dalam meningkatkan perekonomian masyarakat pesisir secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Februari–April 2025 bertempat di Desa Nelayan, Medan Belawan, Medan, Sumatera Utara. Metode yang digunakan berupa pengumpulan data langsung di lapangan dengan pengambilan berupa data keanekaragaman hayati, data kesesuaian silvofishery seperti faktor fisik (Ketebalan lumpur, dan suhu) Faktor Kimia (salinitas perairan, derajat keasaman, dan oksigen terlarut) faktor biologik (Plankton dan Nekton). Data yang dikumpulkan berupa wawancara dari masyarakat lokal yang dikelola menjadi perhitungan ekonomi total dari pengelolaan silvofishery dari hutan mangrove Desa Belawan.

Analisa Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini; (1) Faktor Fisik, Kimia, dan Biologi, (2) Kerapatan Vegetasi, (3) Keanekaragaman jenis biota, (4) Keanekaragaman plankton, (5) Nilai manfaat ekosistem mangrove, dan (6) Analisis kesesuaian silvofishery menggunakan tabel kriteria silvofishery berdasarkan (Poedjirahajoe et al., 2017).

Kerapatan vegetasi, Keanekaragaman biota, Kepadatan plankton dianalisis, Nilai manfaat ekonomi ekosistem mangrove, dan Analisis kelayakan usaha menggunakan rumus dibawah ini.

(Subkhi Mahmasani, 2020) mengekemukakan rumus kerapatan vegetasi mangrove dapat menggunakan:

$$\text{Kerapatan Vegetasi} = \frac{\text{Jumlah Individu}}{\text{Satuan Luas}}$$

Nilai keanekaragaman jenis biota didapat menggunakan rumus Simpson (Sholihah et al., 2020):

Tabel 1. Kriteria Silvofishery Berdasarkan Penelitian Poedjirahajoe

| Peruntukan | Kriteria | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|-------------------------|---------------|-----------------------|
| | Kerapatan Vegetasi (jumlah individu/ha) | Plankton (indv/lt) | Jumlah Nekton (ind/plot) | DO (mg/l) | Suhu (°C) | pH | Salinitas (‰) | Ketebalan lumpur (cm) |
| Disarankan untuk silvofishery | >2500 | >10.000 ID >0,80 | ++++ (>10 Jenis) | >12 | <28 | 6-7,5 | 12-20 | >50 |
| Ditingkatkan supaya dapat digunakan silvofishery | 1500 – 2500 | 6000 – 10.000 ID = 0,6– 0,8 | +++ (6-10 Jenis) | 8 – 12 | 28 – 30 | 5 – 6 or 7, 6 - 8 | 10 -12 | 30 -50 |
| Tidak disarankan untuk silvofishery | < 1500 | < 6000 ID = < 0,60 | ++ or + (1-5 Jenis) | < 8 | > 30 | < 5 or > 8 | < 10 | < 30 |

$$ID = 1 - \sum \frac{ni(ni - 1)}{N(N - 1)}$$

Keterangan :

$$\lambda = \frac{ni(ni-1)}{N(N-1)}$$

ni = jumlah individu jenis ke i

N = jumlah Biota

ID = 1 – λ (nilai keanekaragaman tinggi apabila indeks diversitas yang diperoleh mendekati 1)

Nilai kepadatan plankton didapat menggunakan analisis sebagai berikut (Samadan et al., 2020):

$$\text{Kepadatan Plankton} = \text{Jumlah Individu} \times 10^4 \text{ individu/ml}$$

Nilai ekonomi mangrove dihitung menggunakan nilai ekonomi total hutan mangrove menggunakan rumus (Hartati et al., 2021).

$$\text{NET} = \text{ML} + \text{ME} + \text{MK}$$

NET = Nilai Ekonomi Total

ML = Nilai Manfaat Langsung (Potensi kayu mangrove, potensi ikan, dan potensi satwa liar)

ME = Nilai Manfaat Tidak Langsung (Potensi Pendidikan, Potensi Penelitian, dan Potensi Jasa Lingkungan)

MK = Nilai Manfaat Keberadaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor Kondisi Fisik, Kimia, dan Biologi

Tabel 2. Hasil faktor fisik, kimia, dan biologik hutan mangrove Desa Nelayan

| No | Variabel | Rata-Rata |
|----|---|-----------|
| 1 | Kedalaman Lumpur (cm) | 76,3 |
| 2 | Suhu (°C) | 27 |
| 3 | Kerapatan Vegetasi (jumlah individu/ha) | 4113 |
| 4 | Salinitas (‰) | 18 |
| 5 | Derajat Keasaman (pH) | 7.2 |
| 6 | Oksigen Terlarut (mg/l) | 14,2 |
| 7 | Plankton (ind/ha) | 45421 |
| 8 | Nekton (Jenis) | 15 |

Hasil pengamatan yang didapatkan dari hutan mangrove Desa Nelayan Medan Belawan menunjukkan semua data variabel yang diamati untuk silvofishery masuk kedalam direkomendasikan untuk silvofishery. Pada kedalaman lumpur mendapatkan angka rata-rata 76,3 cm, kedalaman lumpur berhubungan dengan lama genangan pada kawasan hutan mangrove tersebut. Kedalam lumpur juga berhubungan dengan kerapatan vegetasi hutan mangrove, tingginya kerapatan vegetasi akan mempengaruhi terhadap pengurangan lumpur pada hutan mangrove. (Afriyani et al., 2017) menyatakan bahwa pertumbuhan dan kepadatan hutan mangrove dipengaruhi oleh lumpur yang tebal. Vegetasi mangrove akan mudah menemukan unsur hara ketika mangrove tersebut sangat tebal karena lumpur pada kawasan hutan mangrove akan membuat akar mangrove sangat mudah menembuh ke bawah untuk

mendapatkan unsur hara yang banyak

Pada pengamatan suhu didapatkan 27°C, pada tabel kesesuaian untuk silvofishery data suhu yang didapatkan menunjukkan ditingkatkan untuk kesesuaian silvofishery. Suhu yang didapatkan dipengaruhi oleh tingginya intensitas penyinaran matahari dan pengamatan yang dilakukan pada siang hari sehingga data yang didapatkan menunjukkan untuk ditingkatkan. Data suhu tersebut dapat ditingkatkan dengan cara meningkatkan kerapatan hutan mangrove sehingga tingginya intensitas cahaya matahari yang masuk ke kawasan hutan mangrove bisa terbendung dengan lebatnya tajuk vegetasi hutan mangrove (Azizah et al., 2025).

Data salinitas yang didapat rata-rata 18 ppt, salinitas yang diperoleh termasuk kedalam kriteria perairan payau. Perairan kawasan hutan mangrove Desa Nelayan adanya pertemuan antara air sungai dengan laut sehingga dikatakan perairan payau yang memiliki salinitas 6 – 9 ppt (Wailisa et al., 2022). Derajat keasaman yang diperoleh rata-rata 7,2, perairan payau memiliki nilai derajat keasaman (pH) yang masih dikategorikan baik yang pada umumnya pH air laut memiliki nilai diatas 7 (Sipayung, 2023). Data oksigen terlarut memperoleh angka 14,2 mg/l sehingga dikatakan perairan kawasan hutan mangrove tersebut dikategorikan baik untuk pertumbuhan mangrove. Oksigen terlarut pada perairan hutan mangrove penting bagi organisme perairan terutama pada pertumbuhan plankton, oksigen terlarut ini didapatkan dari fotosintesis oleh mikroorganisme

perairan (Shinta et al., 2022).

Data plankton yang didapat begitu besar yaitu sebesar 45421 ind/ha sehingga memiliki pasokan pakan alami yang besar bagi biota perairan. Plankton yang hinggap diakar-akar mangrove akan memungkinkan tempat berkumpulnya biota laut untuk mencari makan dan tempat berpijah. Jenis plankton baik zooplankton dan fitoplankton didapat pada perairan hutan mangrove didapat genus Asterionellopsis, Closterium, Ditylum, Navicula, Nitzschia, Thalassiosira, Ulothrix, Cyclops, dan Brachionus. Kehadiran plankton ini mendukung kehidupan biota perairan karena plankton baik zooplankton dan fitoplankton merupakan pakan alami bagi biota perairan (Tarina, A., Damora, A., Nurfadillan, N., Ismarica, I., Dewiyanti, I dan Hasri, 2023).

Jumlah plankton yang diperoleh tentu akan menguntungkan bagi nelayan dan juga masyarakat Desa Nelayan karena mendapatkan hasil biota yang beragam. Jenis nekton yang didapat sangat beragam mulai dari kepiting bakau, kerang, udang, ikan teri, ikan gembung, ikan tongkol, ikan kerapu, dan ikan sembilang. Pada penelitian ini biota yang banyak diperoleh berupa kepiting bakau, kepiting bakau mencari makan tepat dengan perakaran mangrove sehingga memudahkan nelayan mendapatkan kepiting bakau (Danesti et al., 2022). Data yang diperoleh juga akan menentukan kesesuaian hutan mangrove tersebut untuk silvofishery yang akan disajikan dalam tabel kesesuaian untuk silvofishery dibawah

Tabel 3. Kriteria Silvofishery

| Peruntukan | Kriteria | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|-------------------------|---------------|-----------------------|
| | Kerapatan Vegetasi (jumlah individu/ha) | Plankton (indv/lt) | Jumlah Nekton (ind/plot) | DO (mg/l) | Suhu (°C) | pH | Salinitas (‰) | Ketebalan lumpur (cm) |
| Disarankan untuk silvofishery | >2500 | >10.000 ID >0,80 | ++++ (>10 Jenis) | >12 | <28 | 6-7,5 | 12-20 | >50 |
| Ditingkatkan supaya dapat digunakan silvofishery | 1500 – 2500 | 6000 – 10.000 ID = 0,6– 0,8 | +++ (6-10 Jenis) | 8 – 12 | 28 – 30 | 5 – 6 or 7, 6 - 8 | 10 -12 | 30 -50 |
| Tidak disarankan untuk silvofishery | < 1500 | < 6000 ID = <0,60 | ++ atau + (1-5 Jenis) | < 8 | > 30 | < 5 or > 8 | < 10 | < 30 |
| Hasil Data di Lapangan Penentuan silvofishery hutan mangrove Desa Nelayan, Belawan | 2986 1 | 45421 1 | ++++ 1 | 14,2 1 | 27 2 | 7,2 1 | 18 1 | 76,3 1 |

Keterangan: +++++ : Melimpah; +++: Sedang; ++: Kurang; +: Sedikit, 1. Disarankan untuk silvofishery, 2. Ditingkatkan supaya dapat digunakan silvofishery, 3. Tidak disarankan untuk silvofishery

Nilai Ekonomi Total Hutan Mangrove

Nilai ekonomi total didapat dari nilai manfaat langsung, manfaat tidak langsung, dan nilai pilihan, data yang didapat berupa rupiah dan akan disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Nilai Total Manfaat Ekonomi Hutan Mangrove untuk Silvofishery (Rp)

| No | Jenis Manfaat | Total (Rp) |
|---------------|------------------------|-------------------|
| 1 | Manfaat langsung | 53.530.200 |
| 2 | Manfaat tidak langsung | 1.532.500 |
| 3 | Manfaat Pilihan | 232.000 |
| Jumlah | | 55.294.700 |

Pada Tabel 6 diatas manfaat langsung yang bisa dirasakan oleh para nelayan seperti produksi hasil perikanan baik perikanan tangkap ataupun yang dibudidayakan. Manfaat langsung yang didapat sebesar Rp. 53.530.000, hasil ini didapat dari penjualan rata-rata hasil tangkapan nelayan dari semua hasil ikan yang didapat, hal ini menunjukkan adanya korelasi positif bagi nelayan dengan pengelolaan silvofishery di hutan mangrove tersebut. Hal ini didukung dengan pernyataan (Zakia et al., 2024) yang mengatakan luasan hutan mangrove yang meningkat akan mempengaruhi tingkat pendapatan hasil tangkap para nelayan.

Nilai manfaat tidak langsung disini berupa penahan abrasi, pelindung dari angin, interusi air laut, tempat pemijahan biota laut, tempat berlindung biota dan sebagai penyedia bahan organin bagi biota laut (Niapele & Hasan, 2017). Nilai manfaat tidak langsung ini didapat dari perkalian produksi ikan dengan luasan ekosistem mangrove kemudian dikalikan dengan harga hasil tangkapan per kilogram sehingga didapatkan nilai manfaat tidak langsung sebesar Rp. 1.532.500.

Nilai manfaat pilihan ekosistem mangrove dihitung berdasarkan mata uang dollar dengan nilai tukar rupiah sebesar Rp. 158.000, maka diperoleh nilai manfaat pilihan sebesar Rp. 232.000 di hutan mangrove Desa Nelayan Belawan. Nilai ekonomi total hutan mangrove dalam pengelolaan sebagai silvofishery yaitu nilai evaluasi ekonomi hutan yang besar sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal bagi nelayan atau masyarakat sekitar hutan tanpa mengganggu fungsi ekologi hutan mangrove sebagai penyedia unsur hara yang mendukung dalam produksi ikan di perairan hutan mangrove tersebut (Zainuri et al., 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat bahwasannya hutan mangrove di Desa Nelayan Medan Belawan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat Desa Rawa dengan konsep silvofishery pada hutan mangrove yang berada disekitar mereka.

Peningkatan perekonomian masyarakat tentunya tidak terlepas dari tingginya kerapatan vegetasi hutan mangrove sehingga pasokan biota laut juga tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyani, Fauziah, Mazidah, & Ratih Wijayanti. (2017). Keanekaragaman vegetasi hutan mangrove di pulau payung sungsang banyuasin sumatera selatan. *Journal of Suboptimal Lands*, 6(2302–3015), 113–119.
- Ariadi, H., Soeprpto, H., & Sulistiana, A. (2024). Performa Budidaya Ikan Nila Saline (*Oreochromis niloticus* Salina) Pada Kolam Silvofishery. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 15(1), 97–104. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v15i1.4899>
- Azizah, S. N., Utami, E. S., Qulubi, M. H., Febriyanti, T. L., Studi, P., Sumber, P., Perikanan, D., Pertanian, F., Nahdlatul, U., Lampung, U., Raya, J., Pantai, L., & Sumatera, T. (2025). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan ANALISIS INDEKS KEPENUHAN LAMBUNG DAN KOMPOSISI MAKANAN IKAN KURISI (Nemiapterus japonicus) DI LABUHAN MARINGGAI*, . 7(1).
- Danesti, Y., Dewiyanti, I., & Arisa, I. I. (2022). Intensitas Dan Prevalensi Ektoparasit Pada Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Pada Perairan Payau Desa Cadek Kecamatan Baitussalam Aceh Besar. *MAHSEER: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan*, 4(1), 27–38. <https://doi.org/10.55542/mahseer.v4i1.124>
- Daulay, Aulia Putra. Ratna Sari. Tito Maranata Simanjuntak, R. S. (2024). *Penentuan Model Silvofishery Berkelanjutan sebagai Optimalisasi Rehabilitasi Mangrove dalam Meningkatkan Produktivitas Hasil Laut di Desa Nelayan Kecamatan Medan Belawan Sustainable Silvofishery Model as Optimizing Mangrove Rehabilitation in Increasing Se*. 8(1), 42–48.
- Ely, A. J., Tuhumena, L., Sopaheluwakan, J., & Pattinaja, Y. (2021). Strategi Pengelolaan Ekosistem Hutan Mangrove Di Negeri Amahai. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 17(1), 57–67. <https://doi.org/10.30598/tritonvoll17issue1pag>

- Harefa, M. S., Pasaribu, P., Alfatha, R. R., Benny, X., & Irfani, Y. (2023). Identifikasi Pemanfaatan Hutan Mangrove Oleh Masyarakat Studi Kasus Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai. *Journal of Laguna Geography*, 02(pemanfaatan hutan mangrove), 1–7.
- Hartati, F., Qurniati, R., Febryano, I. G., & Duryat, D. (2021). Nilai Ekonomi Ekowisata Mangrove Di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Belantara*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.29303/jbl.v4i1.449>
- M Samadan, G., Supyan, S., Andriani, R., & Juharni, J. (2020). Kelimpahan plankton pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan kepadatan berbeda di tambak lahan pasir. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 3(2), 222–229. <https://doi.org/10.33387/jikk.v3i2.2588>
- Niapele, S., & Hasan, M. H. (2017). Analisis Nilai Ekonomi Hutan Mangrove Di Desa Mare Kofo Kota Tidore Kepulauan. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 10(2), 7. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.10.2.7-16>
- Poedjirahajoe, E., Marsono, D., & Wardhani, F. K. (2017). Penggunaan Principal Component Analysis dalam Distribusi Spasial Vegetasi Mangrove di Pantai Utara Pematang. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11(1), 29. <https://doi.org/10.22146/jik.24885>
- Shinta, Syamsudin, M. L., Andriani, Y., & Subiyanto. (2022). Identifikasi Jenis Mangrove Pada Kawasan Ekosistem Mangrove di Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Akuatek*, 3(1), 9–18.
- Sipayung, R. (2023). Dosen Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian Email: 05(01), 201–206.
- Subkhi Mahmasani. (2020). *View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk*. 274–282.
- Tarina, A., Damora, A., Nurfadillan, N., Ismarica, I., Dewiyanti, I dan Hasri, I. (2023). Makanan Lobster Air Tawar *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) di Danau Laut Tawar, Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan*, 1(1), 30–35.
- Wailisa, R., Putuhena, J. D., & Soselisa, F. (2022). Analisis Kualitas Air Di Hutan Mangrove Pesisir Negeri Amahai Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 6(1), 57–71. <https://doi.org/10.30598/10.30598.jhppk.2022.6.1.57>
- Zainuri, A. M., Takwanto, A., & Syarifuddin, A. (2017). Konservasi Ekologi Hutan Mangrove Di Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo. *Jurnal Kehutanan*, 14, 1–7.
- Zakia, R., Lestari, F., Azizah, D., & Said, T. (2024). Analisis Indeks Ekologi Ekosistem Mangrove di Kawasan Pesisir Tanjungpiayu Kota Batam *Analysis of the Ecological Index of Mangrove Ecosystem on the Tanjungpiayu Coast , Batam City*. 7(2), 164–170.