

VALUASI EKONOMI SUMBER DAYA PERIKANAN DI KAWASAN EKOSISTEM MANGROVE DESA BABALAN KABUPATEN DEMAK

Economic Valuation of Fishery Resources in The Mangrove Ecosystem Area of Babalan Village, Demak Regency

Siahaan Jefryco, Frida Purwanti, Kukuh Prakoso

Departemen Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Indonesia 50275; Telephone/Fax: 024-76480685

Email: jefrycos03@gmail.com, frpurwanti@gmail.com, kuhprakoso7@gmail.com

Diserahkan tanggal: 23 Desember 2024, Revisi diterima tanggal: 20 Februari 2025

ABSTRAK

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem penting di wilayah pesisir dengan manfaat ekologi dan ekonominya yang beragam. Fungsi hutan mangrove berperan dalam mendukung sektor perikanan, yang merupakan sumber penghidupan bagi masyarakat pesisir salah satunya di Desa Babalan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui persepsi nelayan tentang fungsi hutan mangrove serta menghitung nilai ekonomi pemanfaatan sumber daya perikanan di ekosistem hutan mangrove Desa Babalan. Penelitian dilakukan dari bulan April – Mei 2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik pendekatan *Effect on Production* (EOP), yang mengukur kontribusi ekosistem mangrove terhadap produktivitas perikanan tangkap dan tambak. Data diperoleh melalui wawancara dengan 30 orang nelayan tangkap dan 30 orang petani tambak. Persepsi nelayan tangkap lebih tinggi dibandingkan petani tambak terkait fungsi ekologis mangrove kecuali untuk *spawning ground*. Persepsi kedua kelompok tersebut masih rendah untuk fungsi mangrove sebagai penyerap bahan pencemar. Nilai ekonomi ekosistem hutan mangrove dari kegiatan perikanan tangkap sebesar Rp252.473.749 per tahun dan dari kegiatan tambak sebesar Rp27.771.070 per tahun, sehingga nilai ekonomi total ekosistem mangrove di Desa Babalan mencapai Rp280.244.819 per tahun.

Kata Kunci: Budidaya, *Effect on Production*, Mangrove, Perikanan Tangkap, Valuasi Ekonomi

ABSTRACT

Mangrove ecosystem is one of the critical ecosystems in coastal areas, offering a wide range of ecological and economic benefits. Mangrove forests play an essential role in supporting fisheries sectors, which are vital sources of livelihood for coastal communities, including those in Babalan Village. The research aims to understand fishermen's perceptions of the functions of mangrove forests and to calculate the economic value of utilizing fishery resources in the mangrove forest ecosystem of Babalan Village. This research was conducted from April to May 2024. The method used in this research is descriptive quantitative, with an Effect on Production (EOP) approach technique, which measures the contribution of the mangrove ecosystem to the productivity of capture fisheries and aquaculture. Data were collected through interviews with 30 capture and 30 aquaculture fishermen in Babalan Village. The research indicate that the perception of capture fishermen is higher than that of pond farmers regarding the ecological functions of mangroves, except for spawning grounds. The perception of both groups is still low regarding the function of mangroves as pollutant absorbers. Furthermore, there is a difference between the economic value of capture fisheries and the economic value of aquaculture. The economic value of the mangrove ecosystem from capture fisheries activities is IDR 252,473,749 per year, and from aquaculture activities, is IDR Rp27,771,070 per year, resulting in a total economic value of mangrove ecosystem for fisheries in Babalan Village of IDR 280,244,819 per year.

Keywords: Aquaculture, Capture Fisheries, Economy Valuation, Effect on Production, Mangrove

PENDAHULUAN

Mangrove merupakan salah satu tumbuhan yang mampu beradaptasi dengan air laut, yang

tumbuh dan paling banyak ditemukan di wilayah pesisir tropis dan subtropis. Keanekaragaman mangrove di Indonesia sangat tinggi dengan adanya 202 jenis mangrove meliputi 89 jenis pohon, 19 jenis

pemanjat, 5 jenis palma, 44 jenis epifit, dan 44 jenis herba tanah, serta 1 jenis paku (Khairunnisa *et al.*, 2020). Jenis mangrove yang dapat ditemukan di Indonesia antara lain dari genus *Rhizophora*, *Avicennia*, *Sonneratia*, serta *Bruguiera*. Keberadaan mangrove yang kini semakin meningkat akan menciptakan ekosistem yang kuat. Menurut Harefa *et al.*, (2023), Indonesia memiliki wilayah hutan mangrove terbesar sekitar 3.489.140,68 ha atau 23% dari hutan mangrove yang ada di dunia.

Ekosistem hutan mangrove menjadi salah satu ekosistem penting di wilayah pesisir yang memiliki produktivitas tinggi. Hutan mangrove memiliki fungsi non ekologi, menjadi salah satu sumber mata pencaharian dan melindungi wilayah masyarakat pesisir. Mangrove menyediakan sumber daya alam dan menjadi tempat mata pencaharian bagi masyarakat pesisir dalam bidang perikanan karena hutan mangrove menjadi habitat berbagai jenis ikan. Mangrove di Indonesia khususnya di kabupaten Demak cenderung mengalami fluktuasi. Menurut Akbaruddin *et al.*, (2020), luasan mangrove di Demak terjadi perubahan pada tahun 2016, 2017, dan 2019. Tahun 2016 luasan mangrove di Demak seluas 1429,48 Ha; selanjutnya pada 2017 mengalami penurunan menjadi 1405,72 Ha; dan pada 2019 berubah menjadi 1475,98 Ha.

Kabupaten Demak termasuk daerah yang berada di pesisir utara Jawa yang memiliki potensi mangrove yang sangat tinggi. Menurut Rizal *et al.*, (2018), secara keseluruhan nilai potensi sumber daya mangrove di Indonesia mencapai US \$3.624,98 – US \$26.734,61/ha/tahun. Kawasan hutan mangrove dimanfaatkan oleh masyarakat Kabupaten Demak untuk kegiatan budidaya perikanan (Akbaruddin *et al.*, 2021). Budidaya perikanan tersebut termasuk kegiatan yang dilakukan di salah satu desa yaitu Desa Babalan. Ekosistem hutan mangrove di desa ini digunakan untuk kegiatan perikanan yaitu budidaya udang dan ikan bandeng dengan jenis tambak yang masih tradisional. Selain itu, hutan mangrove dijadikan sebagai daerah penangkapan ikan menggunakan alat tangkap yang masih tradisional seperti bubu.

Permasalahan atau ancaman yang sering terjadi di wilayah pesisir terutama di Desa Babalan berasal dari alam maupun manusia. Ancaman dari alam meliputi rob, gelombang, dan arus kencang. Ancaman yang berasal dari manusia seperti semakin masifnya penebangan hutan mangrove serta alih fungsi lahan menjadi tambak ikan. Hal ini terjadi secara langsung di Kabupaten Demak. Perubahan lahan dari yang awalnya mangrove menjadi tambak menyebabkan suatu ancaman. Hal ini juga berdampak pada mangrove lainnya karena erosi semakin besar dan semakin merusak ekosistem mangrove di sekitarnya khususnya di Desa Bedono

dan Sayung serta desa lain di kabupaten Demak (Chafid *et al.*, 2012). Ancaman yang ada akan mengurangi manfaat yang dirasakan oleh masyarakat karena terganggunya fungsi sistem ekosistem hutan mangrove. Ancaman tersebut nantinya akan mengakibatkan aliran produksi barang dan jasa terganggu sehingga akan terjadi perubahan produksi barang dan jasa.

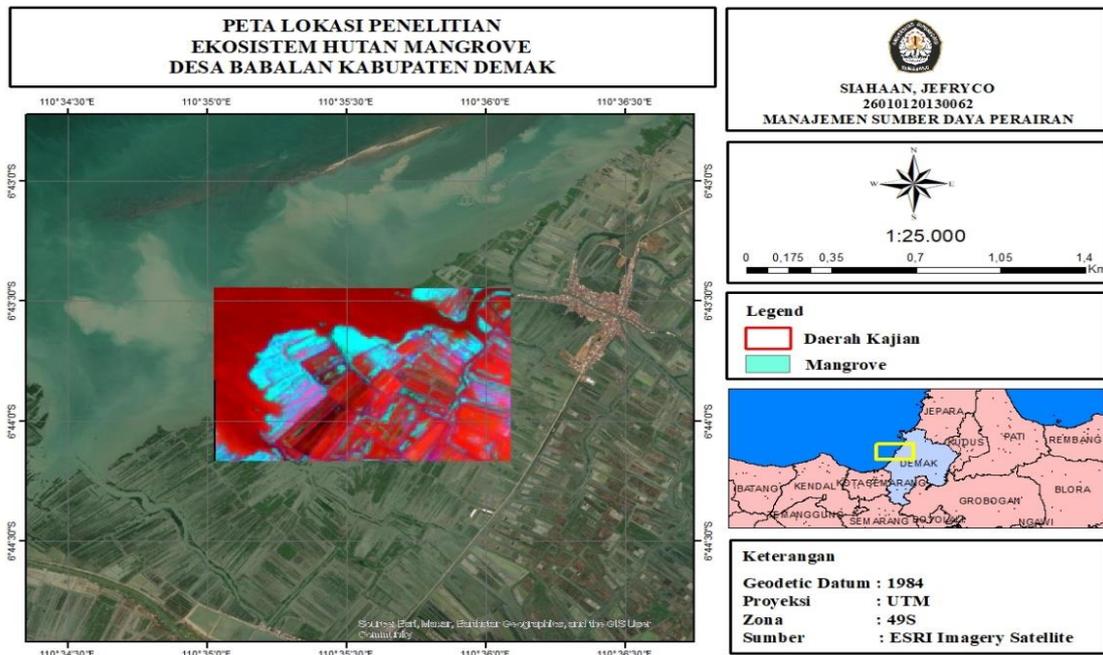
Pengetahuan nelayan tentang manfaat hutan mangrove menjadi aspek penting yang memengaruhi cara nelayan memanfaatkan sumber daya alam tersebut secara optimal. Tingkat pengetahuan dapat diketahui dengan mengetahui bagaimana persepsi nelayan terhadap fungsi ekologis serta ekonomis hutan mangrove. Persepsi nelayan dengan pengetahuan yang rendah dapat terjadi akibat kurangnya informasi akibat kurangnya sosialisasi. Rendahnya tingkat pengetahuan berpotensi mempengaruhi keputusan pengelolaan dan perlindungan ekosistem mangrove, yang pada akhirnya berdampak pada keberlanjutan manfaatnya bagi kehidupan masyarakat pesisir.

Jasa ekosistem mangrove sangat berguna karena berkat jasa-jasa ekosistem yang bersifat langsung maupun tidak langsung (Ramadhan dan Salim, 2019). Jasa ekosistem tersebut penting untuk dilakukan penilaian dengan valuasi ekonomi. Valuasi ekonomi merupakan teknik pendekatan guna menilai manfaat atau jasa dari suatu sumber daya alam. Adanya hasil dari valuasi ekonomi maka dapat dijadikan pedoman untuk pengambilan keputusan serta meningkatkan dan mendorong masyarakat untuk melakukan perlindungan dan pengelolaan ekosistem hutan mangrove yang berkelanjutan. Penelitian sebelumnya mengenai valuasi ekonomi mangrove di Desa Betahwalang pada tahun 2020, dengan nilai ekonomi total sebesar Rp 1.510.046.534/tahun (Santri *et al.*, 2020). Angka ini dapat dijadikan acuan dalam menganalisis fungsi ekologis dan ekonomis dari ekosistem mangrove di wilayah lain di Kabupaten Demak khususnya di Desa Babalan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis persepsi masyarakat tentang fungsi ekologis dan ekonomis mangrove serta menghitung valuasi ekonomi ekosistem mangrove di Desa Babalan.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan April 2024 – Mei 2024 di Desa Babalan, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Metode Penentuan Responden

Responden ditentukan dengan metode *purposive sampling*. Metode pengambilan sampel tidak secara acak dan sengaja berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Responden yang dipilih adalah nelayan tetap yang mengetahui keadaan dan kondisi ekosistem hutan mangrove di wilayah tersebut dan mempunyai keterkaitan dengan pemanfaatan hutan mangrove (Johari *et al.*, 2021). Nelayan tetap termasuk nelayan tangkap dan petani tambak. Pemilihan responden nelayan tangkap dengan pertimbangan, merupakan penduduk asli, berprofesi sebagai nelayan, dan area penangkapan tidak terlalu jauh dari area mangrove. Jarak area penangkapan kurang dari 5 mil dari garis pantai. Pemilihan responden petani tambak dengan pertimbangan sebagai orang yang bekerja di tambak pribadi dan milik orang lain dan masih aktif melakukan budidaya di kawasan hutan mangrove. Responden mewakili tiap komoditas yang dibudidayakan di kawasan hutan mangrove yaitu ikan Bandeng (*Chanos chanos*), udang Windu (*Penaeus monodon*), dan udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*).

Penentuan jumlah sampel responden dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah responden yang mewakili di setiap variabel khususnya pada kegiatan budidaya dan perikanan tangkap. Penentuan jumlah responden pada kegiatan budidaya dilakukan menggunakan metode sampling *snowball*. Teknik ini dimulai dari identifikasi awal seseorang yang termasuk kriteria lalu ditemukan responden berikutnya berdasarkan hubungan keterkaitan. Proses ini terus berjalan sampai didapatkan informasi yang cukup dan akurat sesuai dengan tujuan penelitian (Nurdiani, 2014). Total populasi nelayan tangkap di Desa Babalan sekitar 250 orang. Jumlah responden nelayan tangkap dan petani tambak yaitu 30 orang. Menurut Kerlinger

dan Lee (2000), 30 responden menjadi jumlah minimal yang disarankan untuk penelitian kuantitatif. Pemilihan tersebut dilakukan dengan pertimbangan bahwa nelayan telah mewakili seluruh total nelayan tangkap yang beroperasi di mangrove Desa Babalan.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan survei lapangan dan proses wawancara kepada responden meliputi nelayan tangkap dan petani tambak menggunakan kuesioner. Jenis data yang digunakan dalam penelitian terdiri atas data primer dan sekunder. Data primer meliputi kegiatan budidaya dan kegiatan perikanan tangkap. Data primer didapatkan dari hasil wawancara dengan responden menggunakan kuesioner. Data sekunder sebagai bersumber dari jurnal atau buku serta instansi yang berkaitan dengan penelitian ini dan dapat dipertanggungjawabkan. Data sekunder meliputi luas wilayah hutan mangrove, jumlah pelaku budidaya dan nelayan tangkap.

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan terhadap kerapatan mangrove, kuesioner dan nilai pemanfaatan ekosistem hutan mangrove dengan menggunakan metode EOP.

1. Analisis kerapatan mangrove dengan NDVI

Analisis kerapatan mangrove dapat dilihat salah satunya melalui citra satelit menggunakan metode NDVI atau *Normalized Difference Vegetation Index*. NDVI merupakan algoritma yang memanfaatkan beda reflektansi antara gelombang cahaya merah (*Red*) dan inframerah dekat (NIR) yang digunakan untuk menghitung kerapatan vegetasi (Setiawan *et al.*, 2018). Rumus NDVI menurut Marlina (2022) dan indeksnya adalah sebagai berikut:

$$NDVI = (NIR-RED) / (NIR+RED)$$

Indeks NDVI bernilai antara -1 hingga 1, di mana nilai negative dari -1 hingga 0 merupakan non vegetasi, air, dan awan; nilai 0,01 hingga 0,7 merupakan vegetasi rendah hingga sedang; dan 0,71 hingga 1 merupakan vegetasi rapat yang sehat. Pengolahan NDVI.

2. Persepsi Nelayan tentang Fungsi Hutan Mangrove
 Analisis persepsi tentang pemanfaatan mangrove di desa ini dilakukan dengan metode deskriptif dilengkapi dengan kuesioner. Sebelum kuesioner tersebut dibagikan, terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Uji ini diolah menggunakan bantuan SPSS. Data yang didapatkan dari kuesioner dikonversikan menjadi nilai dengan Skala Guttman. Jawaban ya diberikan skor 1 dan jawaban tidak diberikan skor 0 (Abidin *et al.*, 2014). menggunakan citra Sentinel 2A.

3. Valuasi ekonomi sumber daya perikanan
 Metode EOP dilakukan dengan bantuan *software* Microsoft Excel. Menurut Salim dan Wardhani (2014), langkah-langkah pendekatan EOP (Barton, 1994 *dalam* Adrianto, 2006) sebagai berikut:

a. Pendugaan fungsi permintaan

$$Q = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \dots X_4^{\beta_4}$$

Keterangan:

Q = jumlah sumber daya yang dimanfaatkan, X₁ = harga jual sumber daya, X₂ = biaya operasional, X₃ = jumlah trip/siklus, X₄ = umur responden, Hubungan antara harga diasumsikan negatif terhadap permintaan sumber daya. Harga sumber daya yang semakin mahal maka akan semakin rendah tingkat permintaan terhadap sumber daya tersebut.

b. Transformasi fungsi logaritma natural (Ln)

$$\ln Q = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \dots + \beta_n \ln X_n$$

c. Menghitung surplus konsumen

Perhitungan surplus konsumen berdasarkan penelitian Warningsih *et al.*, (2017), yaitu:

$$CS = \frac{1}{2} \times Q_{rata} \times (P_{max} - P_{min})$$

$$P_{max} = \frac{-a}{b_1}$$

$$P_{rata} = \frac{Q_{rata} - a}{b_1}$$

Keterangan:

A = *Intercept*, b₁ = Koefisien regresi X₁, P_{max} = Harga maksimum, P_{rata} = Harga rata-rata, CS = *Consumen Surplus*

d. Menghitung Nilai Ekonomi

$$NE = CS \left(\frac{N}{L} \right)$$

Keterangan:

NE = Nilai Ekonomi (ha/tahun), CS = *Consumen Surplus*, N = jumlah total pelaku pemanfaatan, L = luas wilayah ekosistem (ha)

HASIL DAN PEMBAHASAN

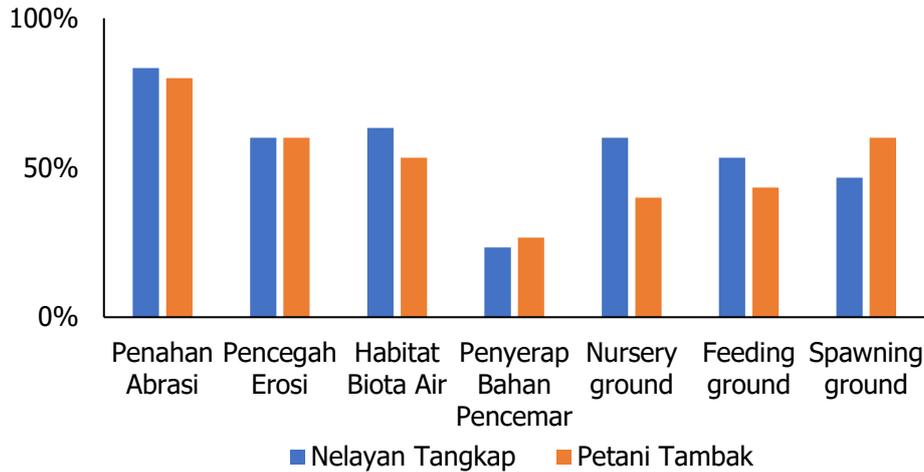
Hasil

Karakteristik Nelayan Desa Babalan

Responden terdiri dari nelayan tangkap dan petani tambak di Desa Babalan yang memiliki karakteristik beragam. Pekerjaan nelayan tangkap dilakukan seluruhnya oleh laki-laki yang didominasi oleh umur 36-45 tahun sebesar 40%. Jenjang pendidikan yang ditempuh umumnya Sekolah Dasar. Para nelayan tangkap memiliki tanggungan keluarga dengan rata-rata membiayai 2 anggota keluarganya. Karakteristik petani tambak cukup memiliki persamaan dengan nelayan tangkap. Budidaya menjadi pekerjaan yang dilakukan oleh laki-laki di Desa Babalan. Rentang umur 36-45 tahun menjadi yang paling banyak melakukan budidaya. Pendidikan yang ditempuh dilakukan sampai Sekolah Dasar. Penghasilan nelayan digunakan untuk kebutuhan keluarga dengan menanggung 1-3 anggota keluarganya. Karakteristik nelayan tangkap dan petani tambak dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik umum nelayan tangkap dan petani tambak di Desa Babalan tahun 2024

No	Karakteristik	Keterangan	Nelayan Tangkap		Petani Tambak	
			Jumlah (orang)	Persentase (%)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Jenis Kelamin	Laki-laki	30	100	30	100
2	Umur (tahun)	≤ 25	0	0	0	0
		26-35	7	23,33	1	3,33
		36-45	12	40	15	50
		≥ 46	11	36,67	14	46,67
3	Pendidikan Terakhir	SD	22	73,33	17	73,33
		SMP	7	23,33	12	23,33
		SMA	1	3,33	1	3,33
4	Jumlah Tanggungan	1	8	26,67	8	26,67
		2	13	43,33	6	23
		3	7	23,33	8	26,67
		≥ 4	2	6,67	8	26,67
5	Pekerjaan utama	Nelayan	30	100	30	100
		Lainnya	0	0	0	0
6	Pendapatan (Rp)	< 1 juta	0	0	0	0
		1 juta – 2 juta	18	60	15	50
		> 2 juta	12	40	15	50

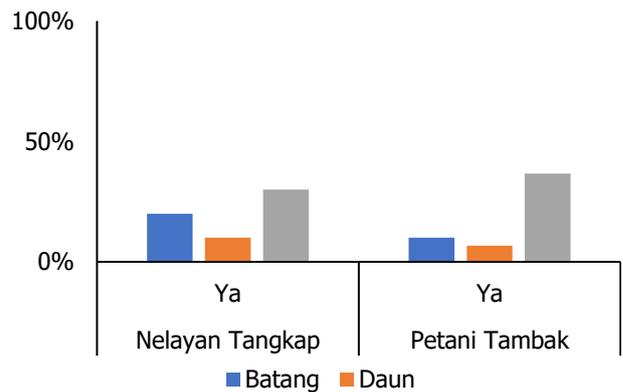


Gambar 2. Persepsi nelayan tentang fungsi ekologis hutan mangrove

Persepsi Nelayan tentang Fungsi Hutan Mangrove

Persepsi nelayan terkait fungsi ekologis hutan mangrove sangat beragam. Berdasarkan hasil yang didapatkan, nelayan tangkap mengetahui hutan mangrove sebagai penahan abrasi cukup tinggi sebesar 83,33% serta petani tambak sebesar 80% dan sebagai pencegah erosi persepsi keduanya sama sebesar 60%. Persepsi fungsi hutan mangrove sebagai habitat biota air lebih tinggi diketahui nelayan tangkap sebesar 63,33% sedangkan petani tambak sebesar 53,33%. Persepsi terhadap penyerap bahan pencemar cukup rendah sebesar 23,33% untuk nelayan tangkap dan sebesar 26,67% untuk petani tambak. Persepsi nelayan tangkap terhadap fungsi *nursery ground* cukup tinggi sebesar 60% dibandingkan petani tambak sebesar 40%. Hutan mangrove sebagai *feeding ground*, banyak diketahui nelayan tangkap dengan persentase 53,33% sedangkan petani tambak sebesar 43,33%. Sebaliknya, *spawning ground* atau tempat pemijahan lebih banyak diketahui oleh petani tambak sebesar 60% dibandingkan nelayan tangkap sebesar 46,67%. Hasil persentase persepsi nelayan tentang fungsi hutan mangrove dapat dilihat pada Gambar 2.

Fungsi ekonomis hutan mangrove dapat berasal dari batang, daun, dan bijinya. Berdasarkan hasil yang didapatkan, bahwa nelayan di Desa Babalan masih kurang mengetahui manfaat dari batang, daun, dan biji mangrove. Hanya 20% nelayan tangkap mengetahui manfaat batang mangrove, 10% yang mengetahui manfaat daun mangrove, dan sekitar 30% yang mengetahui manfaat biji mangrove. Untuk responden petani tambak hanya sekitar 10% yang mengetahui manfaat batang mangrove, 6,67% mengetahui manfaat daun mangrove, dan 36,67% mengetahui manfaat biji mangrove. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Persepsi nelayan tentang fungsi ekonomis hutan mangrove

Nilai Ekonomi Perikanan Tangkap

Hasil tangkapan nelayan di Desa Babalan meliputi ikan belanak, udang, dan kepiting. Rata-rata jumlah ikan hasil tangkapan nelayan mencapai 1.680 kg dengan harga jual rata-rata Rp30.333/kg. Rata-rata biaya operasional dalam setahun sebesar Rp19.121.600. Jumlah trip yang dilakukan rata-rata sebanyak 299 trip per tahun. Rata-rata umur nelayan nelayan yaitu 44 tahun. Hasil rata-rata tiap variabel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi perikanan tangkap di Desa Babalan tahun 2024

No.	Variabel	Rata-rata
1	Jumlah tangkapan (kg/tahun)	1680
2	Harga jual rata-rata (Rp/kg)	30.333
3	Biaya Operasional (Rp/tahun)	19.121.600
4	Jumlah trip (trip/tahun)	299
5	Umur responden (tahun)	44

Data produksi perikanan tangkap kemudian dilakukan analisis kembali dengan regresi. Hasil analisis regresi diperoleh fungsi permintaan sebagai berikut:

$$Ln Q = -23,142 + (0,417 * Ln X2) + (1,136 * Ln X3) + (0,696 * Ln X4)$$

$$Ln Q = -23,142 + (0,417 * 16,738) + (1,136 * 5,692) + (0,696 * 3,758)$$

Fungsi tersebut kemudian akan diperoleh kurva permintaan dari produksi perikanan tangkap sehingga didapatkan nilai surplus konsumen. Persamaan fungsi produksi perikanan tangkap yaitu $y = 0,00634x^{-0,716}$ dengan $R^2 = 1$. Nilai konsumen surplus yang dihasilkan sebesar Rp1.009.895. Nilai ekonomi perikanan tangkap sebesar Rp3.078.948/ha/tahun sehingga nilai ekonomi total ekosistem mangrove sebesar Rp252.473.749/tahun. Kurva permintaan dapat dilihat pada Gambar 4.

Nilai Ekonomi Tambak

Komoditas utama tambak yaitu ikan Bandeng (*Chanos chanos*), udang Windu (*Penaeus monodon*), dan udang Vaname (*Litopenaeus vanname*). Rata-rata jumlah produksi tambak yaitu 611 kg per tahun. Harga jual rata-rata sebesar Rp55.167/kg. Rata-rata pengeluaran untuk biaya operasional tambak sebesar Rp6.833.444/tahun. Rata-rata siklus dalam setahun yaitu 3 kali. Hasil produksi tambak dapat dilihat pada Tabel 3.

Data produksi tambak kemudian dilakukan analisis kembali dengan regresi. Hasil analisis regresi diperoleh fungsi permintaan sebagai berikut:

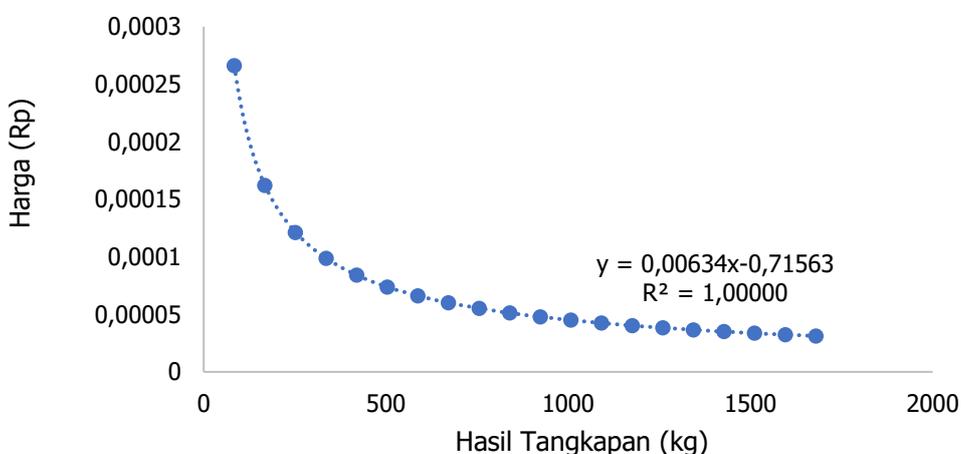
$$\ln Q = -0,476 + (0,578 * \ln X2) + (1,734 * \ln X3) + (-1,594 * \ln X4)$$

$$\ln Q = -0,476 + (0,578 * 15,737) + (1,734 * 0,938) + (-1,694 * 3,941)$$

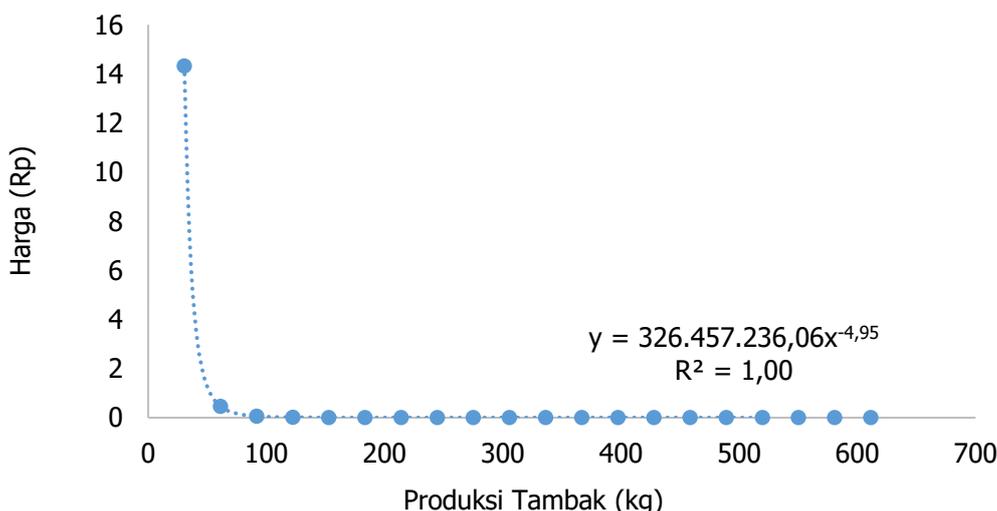
Fungsi tersebut kemudian akan diperoleh kurva permintaan dari produksi tambak sehingga akan didapatkan nilai surplus konsumen. Persamaan fungsi produksi tambak yaitu $y = 326.457.236,06x^{-4,95}$ dengan $R^2 = 1$. Nilai konsumen surplus tambak sebesar Rp925.702. Nilai ekonomi tambak sebesar Rp427.247/ha/tahun. Nilai ekonomi total ekosistem mangrove dari kegiatan tambak sebesar Rp27.771.070/tahun. Kurva permintaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 3. Produksi tambak di Desa Babalan tahun 2024

No.	Variabel	Rata-rata
1	Jumlah produksi (kg/tahun)	611
2	Harga jual rata-rata (Rp/kg)	55.167
3	Biaya Operasional (Rp/tahun)	6.833.444
4	Jumlah siklus (kali/tahun)	3
5	Umur responden (tahun)	52



Gambar 4. Kurva permintaan produksi perikanan tangkap



Gambar 5. Kurva permintaan produksi tambak

Nilai Ekonomi Total Ekosistem Mangrove di Desa Babalan

Nilai ekonomi total dari jasa yang disediakan oleh hutan mangrove diperoleh dari nilai ekonomi total perikanan tangkap dan nilai ekonomi total tambak. Penjumlahan nilai tersebut menghasilkan nilai ekonomi total ekosistem mangrove di Desa Babalan sebesar Rp280.244.819/tahun. Hasil nilai ekonomi total ekosistem hutan mangrove dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Ekonomi Total Jasa Ekosistem Mangrove di Desa Babalan Tahun 2024

No	Manfaat	Nilai Ekonomi Total
1	Perikanan Tangkap	Rp252.473.749
2	Tambak	Rp27.771.070
	Total	Rp280.244.819

Pembahasan

Persepsi Nelayan tentang Fungsi Hutan Mangrove

Pemanfaatan ekosistem hutan mangrove merupakan seluruh upaya atau cara dalam menggunakan manfaat yang dihasilkan oleh sumber daya hutan mangrove untuk berbagai tujuan. Pemanfaatan sendiri didasarkan pada pengetahuan yang diketahui mengenai fungsi adanya hutan mangrove. Pengetahuan tersebut penting agar pemanfaatan ekosistem hutan mangrove dapat dilakukan secara optimal, berkelanjutan, dan tidak merusak fungsi ekosistem itu sendiri. Pentingnya mangrove secara ekologis dan ekonomi, yang didukung oleh strategi pengelolaan ekosistem berkelanjutan, akan memberikan manfaat global dan lokal yang signifikan (Ely *et al.*, 2021).

Hasil wawancara terhadap nelayan di Desa Babalan menunjukkan bahwa tingkat persepsi nelayan cukup beragam baik dari sudut pandang ekologis maupun ekonomis. Tingkat pemahaman nelayan tentang manfaat dari sebagai penahan abrasi, erosi sampai pada manfaat bagian mangrove, seperti batang, daun, dan biji bervariasi. Persepsi nelayan Desa Babalan dapat dikatakan cukup tinggi terhadap fungsi ekologi mangrove sebagai penahan abrasi, pencegah erosi, habitat biota air, penyerap bahan pencemar, *nursery ground*, *feeding ground*, dan *spawning ground*. Rata-rata persentase persepsi nelayan tangkap terhadap fungsi ekologis tersebut sebesar 55,71% lebih tinggi daripada petani tambak sebesar 51,90%. Persepsi nelayan masih sangat terbatas dalam pengetahuan manfaat ekonomis bagian mangrove. Hanya 20% nelayan tangkap dan budidaya mengetahui manfaat batang mangrove, sedangkan kurang dari 10% dan 40% responden mengetahui manfaat daun serta biji. Data ini menunjukkan bahwa meskipun ekosistem mangrove memiliki manfaat ekologis dan ekonomi yang penting, seperti pasokan kayu, obat-obatan, dan produk pangan, nelayan Babalan masih kurang memahami pemanfaatannya. Informasi yang didapat serta pemahaman yang kurang tentang manfaat dan

layanan hutan mangrove menjadi penyebab kurangnya pengetahuan terhadap nilai penting hutan mangrove (Apriani *et al.*, 2022).

Persepsi nelayan terhadap fungsi ekologis hutan mangrove cukup tinggi dibandingkan fungsi ekonomisnya. Hal ini menunjukkan bahwa manfaat ekologis hutan mangrove sangat dirasakan oleh nelayan. Tingkat pengetahuan tentang fungsi ekologis lebih mudah diperoleh melalui pengalaman langsung dalam kegiatan perikanan tangkap maupun budidaya. Fungsi tersebut sangat relevan dengan aktivitas nelayan dibandingkan dengan fungsi ekonomisnya yang membutuhkan pengetahuan tambahan dan informasi. Jumlah informasi yang dimiliki nelayan ini menunjukkan bahwa kurangnya sosialisasi dan penyuluhan tentang potensi hutan mangrove. Nelayan setempat kurang memanfaatkan bagian mangrove untuk menciptakan suatu produk. Hal ini memperkuat pendapat bahwa edukasi mengenai diversifikasi pemanfaatan mangrove masih kurang. Adanya sosialisasi untuk memberikan informasi tentang pentingnya ekosistem mangrove. Kegiatan penyuluhan sangat berguna karena masyarakat mendapatkan ilmu dan wawasan terkait mangrove (Affandi *et al.*, 2024).

Manfaat yang dirasakan oleh nelayan tangkap dan petani tambak tentunya tidak terlepas dari banyaknya mangrove yang tumbuh di wilayah Desa Babalan. Berdasarkan analisis citra bahwa kerapatan mangrove dengan kriteria jarang tumbuh di dekat pemukiman tetapi semakin menuju pesisir kerapatan mangrove semakin lebat. Hal ini tentunya akan berpengaruh terhadap kelimpahan biota yang hidup di area mangrove. Menurut Arfan *et al.*, (2023), ekosistem hutan mangrove menyediakan nutrisi untuk penghuni yang tinggal sehingga memberikan kenyamanan pada fauna. Adanya kerapatan mangrove serta keanekaragaman fauna akan memberikan informasi terkait kondisi ekosistem hutan mangrove. Semakin menurun kualitas hutan mangrove, maka biota yang tinggal maupun hidup di dalamnya akan semakin berkurang pula (Laraswati *et al.*, 2020).

Nilai Ekonomi Perikanan Tangkap

Perikanan tangkap menjadi satu pekerjaan yang cukup mendominasi di Desa Babalan. Kegiatan ini dilakukan oleh nelayan dengan menggunakan kapal dengan ukuran 4 x 1,5 m. Kapal menggunakan mesin yang dilengkapi dengan dayung kayu untuk mengubah arah jalan kapal. Kegiatan ini memberikan sumber pendapatan bagi masyarakat maupun keberlanjutan perekonomian masyarakat setempat. Produksi perikanan tangkap dipengaruhi oleh beberapa variabel yaitu jumlah ikan yang ditangkap setiap tahun (Y), harga jual rata-rata ikan per kg (X1), biaya operasional setiap tahun (X2), jumlah trip penangkapan setiap tahun (X3), dan umur responden (X4).

Variabel jumlah ikan yang ditangkap setiap tahun (Y) memiliki jumlah maksimum 3360 kg dan jumlah minimum 864 kg. Terdapat faktor yang dapat

menyebabkan perbedaan dalam jumlah tangkapan. Hasil tangkapan bergantung pada alat yang digunakan oleh nelayan. Umumnya, nelayan Desa Babalan menggunakan jaring sebagai alat tangkap. Ukuran dan jumlah jaring mempengaruhi hasil tangkapan. Masalah alat yang sering kali dirasakan oleh nelayan yaitu jaring yang rusak dan kerusakan mesin. Cuaca buruk dan kondisi alam seperti gelombang, arus kencang, permukaan air naik, dan hujan lebat dapat mempengaruhi jumlah tangkapan. Ketersediaan modal menjadi salah satu pengaruh untuk nelayan bisa melakukan kegiatan penangkapan. Modal termasuk dalam faktor produksi karena jika tidak ada modal maka nelayan tidak dapat membayar tenaga kerja, membiayai dan membeli alat-alat yang digunakannya (Puluhulawa *et al.*, 2016).

Harga rata-rata ikan per kg (X1) yaitu sebesar Rp33.000. Ikan belanak dijual pada harga rata-rata Rp25.000, udang dijual dengan harga rata-rata 40.000, sedangkan kepiting dijual dengan harga rata-rata Rp30.000. Perbedaan harga di tiap jenis ikannya bergantung pada kualitas. Termasuk harga udang yang tergantung pada jenis dan ukurannya (Adlina *et al.*, 2019). Jika jenis udang yang didapatkan yaitu windu dan memiliki kualitas tinggi serta ukurannya besar maka harganya semakin tinggi dan sebaliknya. Begitu pula pada kepiting, dijual berdasarkan ukuran serta jenisnya. Tentunya musim menentukan harga pasar, ketika hasil tangkapan ikan nelayan meningkat maka harga pasar menurun dan sebaliknya.

Biaya operasional merupakan biaya yang dikeluarkan oleh nelayan untuk kebutuhan penangkapan ikan. Kebutuhan tersebut meliputi bensin, konsumsi, es batu, dan rokok. Biaya operasional maksimum sebesar Rp2.816.000 dan biaya minimum sekitar Rp1.248.000. Biaya operasional per tahun (X2) menunjukkan variasi yang signifikan. Nelayan yang mengeluarkan biaya lebih rendah menggunakan peralatan yang lebih sederhana atau melakukan perjalanan penangkapan yang lebih dekat dan sebaliknya. Lamanya penangkapan juga berhubungan dengan tingi rendahnya biaya yang dikeluarkan. Semakin lama penangkapan maka semakin banyak pula biaya yang dibutuhkan baik dari bensin maupun konsumsi. Rendah tingginya biaya tersebut bergantung pada modal nelayan itu sendiri dan akan berdampak pada pendapatan nelayan. Biaya operasional yang cukup tinggi sebaiknya lebih dioptimalkan kembali. Biaya yang lebih diperkecil akan meningkatkan kesejahteraan nelayan dan keuntungan akan maksimal (Mardianto *et al.*, 2015). Trip merupakan satu perjalanan nelayan untuk menangkap. Satu trip dihitung dari nelayan berangkat hingga kembali lagi. Jumlah trip per tahun (X3) nelayan tangkap di Desa Babalan berkisar antara 192 sampai 336 trip. Nelayan yang melakukan lebih banyak perjalanan memiliki peluang yang lebih besar untuk memperoleh hasil tangkapan. Nelayan dengan trip lebih banyak dipengaruhi oleh modal yang cukup untuk melanjutkan penangkapan kembali. Selain itu,

umumnya nelayan desa ini di hari tertentu libur khususnya pada hari Jumat. Jumlah trip pula ditentukan oleh kondisi kapal atau mesin, cuaca maupun kondisi perairan, serta kesehatan nelayan.

Valuasi ekonomi ekosistem hutan mangrove sangat penting dalam menentukan nilai ekonomis yang dihasilkan dari fungsi ekologi yang diberikan, terutama dalam mendukung perikanan tangkap. Nilai konsumen surplus yang dihasilkan dari perikanan tangkap mencapai Rp1.009.895. Konsumen surplus ini mencerminkan keuntungan yang diperoleh nelayan dari hasil tangkapan yang disediakan oleh ekosistem mangrove secara alami, tanpa harus mengeluarkan biaya tambahan untuk sumber daya tersebut. Kata lain, surplus konsumen menunjukkan keuntungan yang didapatkan konsumen karena membeli suatu komoditas. Keuntungan diperoleh karena pada saat kondisi seimbang harga yang berlaku lebih rendah daripada harga yang ingin dibayar (Wuran dan Arifin, 2018). Nilai ekonomi yang didapatkan dari kegiatan perikanan tangkap dengan total nelayan tangkap di Desa Babalan sekitar 250 orang dan luas ekosistem hutan mangrove 83 Ha yaitu Rp3.078.948/ha/tahun

Nilai Ekonomi Tambak

Budidaya menjadi kegiatan perikanan lainnya yang dilakukan oleh nelayan di Desa Babalan. Budidaya dilakukan di tambak yang masih termasuk tradisional terbuat dari tanah yang dikeruk. Tambak nelayan merupakan tambak yang disewa per tahunnya. Ukuran tambak yang dimiliki oleh nelayan bervariasi antara 1-4 Ha. Tambak sendiri digunakan untuk budidaya ikan Bandeng, udang Vaname, dan udang Windu. Produksi tambak dipengaruhi oleh beberapa variabel yaitu jumlah ikan hasil tangkapan per tahun (Y), harga rata-rata ikan (X1), biaya operasional per tahun (X2), siklus per tahun (X3), dan umur responden (X4).

Produksi tambak terbesar mencapai 2300 kg sedangkan produksi terendah sebesar 100 kg. Produksi tambak berbanding lurus dengan luas tambak. Semakin luas tambak maka semakin banyak pula ikan yang dapat dibudidaya sehingga produksi semakin tinggi. Banyaknya bibit yang dibudidaya bergantung pada modal yang dimiliki oleh petambak. Kualitas air di tambak menjadi penentu keberlangsungan hidup biota. Selain kualitas air, kebutuhan pakan yang tersedia di tambak sangat penting dikarenakan petambak hanya mengandalkan pakan alami saja tanpa adanya pakan tambahan. Pengelolaan yang dapat dilakukan yaitu dengan menanam mangrove di sekitar tambak untuk meningkatkan produktivitas pakan alami (Mayasari *et al.*, 2021). Cuaca dan kondisi alam yang tidak bisa diprediksi akan mempengaruhi keberadaan biota.

Harga jual setiap biota tentunya berbeda-beda. Ikan bandeng dijual dengan harga rata-rata sekitar Rp20.000/kg, udang windu memiliki nilai jual rata-rata yang tinggi sekitar Rp110.000/kg sedangkan udang vaname dijual dengan harga rata-rata sekitar

Rp50.000/kg. Harga jual bergantung pada musim, jika sedang musimnya harga menjadi murah dan sebaliknya. Kualitas dan ukuran yang dihasilkan saat panen mempengaruhi harga dari biota tersebut. Biaya operasional per tambak berkisar antara Rp2.415.000 hingga Rp14.728.667 per tahun. Biaya operasional yang lebih tinggi terjadi pada nelayan yang membeli bibit dengan jumlah yang banyak. Jarak lokasi tambak dengan rumah menjadi faktor lain juga yang membedakan biaya operasional. Biaya operasional per tahun tergantung pada jumlah siklus yang dilakukan, untuk menyelesaikan proses produksi (Budijono *et al.*, 2020). Siklus tiap biota yang dibudidayakan berbeda-beda. Ikan bandeng dalam satu siklus memerlukan waktu sampai 4 bulan atau terdapat 3 siklus per tahunnya. Udang windu maupun vaname tidak jauh berbeda dengan tiap siklusnya mencapai 5-6 bulan atau 2 kali siklus per tahun. Siklus merupakan frekuensi panen yang dilakukan di tambak. Siklus dipengaruhi oleh cepat lambatnya pertumbuhan biota.

Mangrove mendukung kegiatan ekonomi seperti budidaya. Hutan mangrove berkontribusi terhadap peningkatan produksi tambak. Kontribusi tersebut dapat dihitung dengan adanya valuasi ekonomi yang salah satu indikator pentingnya adalah nilai konsumen surplus yaitu perbedaan antara harga yang bersedia dibayar konsumen dengan harga aktual yang dibayar. Kegiatan budidaya di Desa Babalan memiliki nilai konsumen surplus yang dihasilkan sebesar Rp815.190. Nilai ini mencerminkan manfaat ekonomi yang diperoleh nelayan dan pembudidaya dari ekosistem mangrove dalam bentuk pengurangan biaya produksi yang diakibatkan oleh dukungan ekosistem mangrove. Nilai ekonomi yang didapatkan dari tambak dengan total petani tambak di Desa Babalan sekitar 30 orang dan total luas tambak sekitar 65 Ha yaitu Rp427.247/ha/tahun. Nilai ekonomi ini akan semakin meningkat jika ekosistem hutan mangrove dikonservasi. Selain itu, pertambahan yang dikelola dengan baik dan optimal akan meningkatkan pendapatan nelayan (Mayasari *et al.*, 2021).

Nilai Ekonomi Total Ekosistem Mangrove Desa Babalan

Nilai ekonomi total jasa ekosistem hutan mangrove terdiri dari komponen manfaat utama yaitu perikanan tangkap dan tambak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai ekonomi total jasa ekosistem hutan mangrove di Desa Babalan mencapai Rp280.244.819/tahun. Valuasi ekonomi ini menunjukkan pentingnya kelestarian ekosistem mangrove sebagai penyokong kehidupan masyarakat pesisir. Perbedaan nilai yang muncul pada penelitian serupa antara lain disebabkan oleh perbedaan luas ekosistem hutan mangrove, keunikan masing-masing wilayah, bentuk pemanfaatan, dan harga pasar (Nanlohy dan Febriadi, 2021). Luas area hutan mangrove yang lebih besar cenderung memberikan nilai ekonomi yang lebih tinggi karena lebih banyak habitat bagi biota laut. Kondisi ekosistem mangrove

juga sangat berpengaruh, hutan mangrove yang terjaga dengan baik mampu mendukung produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan hutan mangrove yang mengalami kerusakan atau degradasi.

Pengelolaan yang berkelanjutan terhadap ekosistem hutan mangrove sangat penting untuk meningkatkan nilai ekonomi dan menjaga keberlanjutan sumber daya alam di Desa Babalan. Potensi nilai ekonomi total yang sudah diketahui, sangat penting bagi para pemangku kepentingan untuk mampu mempertahankan atau meningkatkan total nilai ekonomi yang akan diperoleh di tahun-tahun mendatang dengan menjaga kondisi hutan mangrove agar tetap stabil (Zurba *et al.*, 2017). Adanya pengelolaan yang lebih baik, nilai ekonomi dari jasa ekosistem mangrove ini dapat terus bertambah dan memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat lokal. Hal ini mencerminkan pentingnya hutan mangrove dalam mendukung ekonomi lokal, khususnya dalam sektor perikanan.

KESIMPULAN

1. Persepsi nelayan tangkap lebih tinggi dibandingkan petani tambak terkait fungsi ekologis mangrove kecuali untuk *spawning ground*. Persepsi kedua kelompok tersebut masih rendah untuk fungsi mangrove sebagai penyerap bahan pencemar. Persepsi nelayan tangkap dan petani tambak terkait fungsi ekonomis mangrove masih cukup rendah, dengan persentase kurang dari 40% yang mengetahui manfaat bagian mangrove.
2. Nilai ekonomi total dari perikanan tangkap didapatkan hasil sebesar Rp252.473.749/tahun dan nilai ekonomi total dari kegiatan budidaya yaitu sebesar Rp27.771.070/tahun. Nilai ekonomi total ekosistem hutan mangrove di Desa Babalan sebesar Rp280.244.819/tahun. Nilai potensi ekosistem mangrove dapat meningkat seiring dengan peningkatan kualitas dan kuantitas hutan mangrove.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, kritik, saran, dan perbaikan selama proses penelitian dan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., A. N. Bambang dan D. Wijayanto. 2014. Manajemen Kolaboratif untuk Introduksi Pengelolaan Rajungan yang Berkelanjutan di Desa Betahlawang, Demak. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 3(4):29-36.
- Affandi, R. I., D. Diniariwisani, T. B. C. Rahmadani, M. Sumsanto dan W. A. Diamahesa. 2024.

- Edukasi Pentingnya Mangrove Bagi Lingkungan Pesisir di Desa Lembar Selatan, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(2):347-351.
- Akbaruddin, I. P., B. Sasmito dan A. Sukmono. 2020. Analisis Korelasi Luasan Kawasan Mangrove terhadap Perubahan Garis Pantai dan Area Tambak (Studi Kasus: Wilayah Pesisir Kabupaten Demak). *Jurnal Geodesi Undip*, 9(2):217-226.
- Apriani, A., A. A. Akbar dan Jumiati. 2022. Valuasi Ekosistem Mangrove di Pesisir Kayong Utara, Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(3):553-562.
- Arfan, A., W. Sanusi dan M. Rakib. 2023. Analisis Kerapatan Mangrove dan Keanekaragaman Makrozoobenthos di Kawasan Ekowisata Mangrove Lantebung Kota Makassar. *Journal of Marine Research*, 12(3):493-500.
- Budijono, E. Prianto, M. Hasbi dan A. Hendrizal. 2020. Pengembangan Budidaya Kepiting Bakau (*Scylla* sp) Sistem *Silvofishery* untuk Melestarikan Hutan Bakau di Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 12(2):101-108.
- Chafid, M. A., R. Pribadi, dan A. D. S. Anugroho. 2012. Kajian Perubahan Luas Lahan Mangrove di Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Menggunakan Citra Satelit Ikonos Tahun 2004 dan 2009. *Journal of Marine Research*, 1(2): 167-173.
- Ely, J. A., L. Tuhumena, J. Sopaheluwakan dan Y. Pattinaja. 2021. Strategi Pengelolaan Ekosistem Hutan Mangrove di Negeri Amahai. *Jurnal Triton*, 17(1):57-67.
- Harefa, M. S., P. Pasaribu, R. R. Alfatha, X. Benny, Y. Irfani. 2023. Identifikasi Pemanfaatan Hutan Mangrove Oleh Masyarakat (Studi Kasus Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai). *Journal of Laguna Geography*, 2(1):9-15.
- Johari, H. I., Sukuryadi, Ibrahim dan J. S. Adiansyah. 2021. Valuasi Manfaat Langsung Mangrove di Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. *Journal of Economic and Social of Fisheries and Marine*, 9(1):30-44.
- Kerlinger, F. N. dan H. B. Lee. 2000. *Foundations of Behavioral Research* (4th ed.) Florida: Harcourt Brace Colleg.
- Laraswati, Y., N. Soenardjo dan W. A. Setyati. 2020. Komposisi dan Kelimpahan Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Desa Tireman, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(1):41-48.
- Mardianto, M., M. Romdhon dan K. Sukiyono. 2015. Struktur Biaya dan Efisiensi Usaha Perikanan Tangkap di Kota Bengkulu: Kasus pada Alat Tangkap. *Jurnal Bisnis Tani*, 1(1):1-10.
- Marlina, D. 2022. Klasifikasi Tutupan Lahan pada Citra Sentinel-2 Kabupaten Kuningan dengan NDVI dan Algoritme *Random Forest*. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 7(1): 41-49.
- Mayasari, V. F., R. Pribadi dan N. Soenarjo. 2021. Valuasi Ekonomi Ekosistem Mangrove di Desa Timbulsloko Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Buletion Oseanografi Marina*, 10(1):42-50.
- Nanlohy, L. H. dan I. Febriadi. 2021. Identifikasi Nilai Ekonomi Kawasan Wisata Mangrove Klawalu Kota Sorong. *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*, 3(2):319-331.
- Nurdiani, N. 2014. Teknik Sampling Snowball dalam Penelitian Lapangan. *Jurnal ComTech*, 5(2):1110-1118.
- Puluhulawa, J. N., A. Rauf dan A. Halid. 2016. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Tangkapan Nelayan di Kecamatan Bilato Kabupaten Gorontalo. *AGRIMESIA: Jurnal Ilmiah Agribisnis*, 1(1):43-50.
- Ramadhan, A. dan W. A. Salim. 2019. Mencapai Keberlanjutan Ekosistem Laut Melalui Marine Spatial Planning (MSP): Mungkinkah? *Jurnal Kebijakan Sosek KP*, 9(1):11-21.
- Rizal, A., A. Sahidin dan H. Herawati. 2018. *Economic Value Estimation of Mangrove Ecosystems in Indonesia*. *Biodiversity International Journal*, 2(1):98-100.
- Salim, D. dan M. K. Wardhani. 2014. Nilai Ekonomi Terumbu Karang di Perairan Daerah Perlindungan Laut Desa Mattiuro Labangeng Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep). *Jurnal EnviroScienteeae*, 10(3):112-117.
- Santri, B., R. Pribadi, dan I. Irwani. 2020. Valuasi Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove di Desa Betahwalang, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(4): 355-361.
- Setiawan, A., A. Akhbar, dan I. Arianingsih. 2018. Analisis Vegetasi Mangrove Menggunakan (NDVI) pada Ekosistem Mangrove di Kecamatan Balinggi Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal ForestSains*, 15(2): 82-90.
- Warningsih, T., Djokosetiyanto, A. Fahrudin dan L. Adrianto. 2017. Penilaian Ekonomi Jasa Penyediaan Ekosistem Waduk Koto Panjang Kampar Riau. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 45:1-12.
- Wuran, F. A. W. Dan H. Arifin. 2018. Analisis Nilai Surplus Konsumen dan Produsen Ikan Segar di Kota Kupang. *Jurnal Agromina*, 1(1):1-7.
- Zurba, N., H. Effendi dan Yonvitner. 2017. Pengelolaan Potensi Ekosistem Mangrove di Kual Langsa, Aceh. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 9(1):281-300.