



Nilai Ketersediaan Jasa Ekosistem Mangrove di Wilayah Pesisir Kota Dumai

(*Budget value of mangrove ecosystem services in the coastal area of Dumai City*)

Muhammad Nur Arkham¹, Tyas Dita Pramesthy¹, Rangga Bayu Kusuma Haris^{1,*}, Perdana Putra Kelana¹, Djunaidi¹

Received: 25 10 2022 / Accepted: 26 11 2022

ABSTRAK

Jasa ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kota Dumai mempunyai nilai ketersediaan terhadap barang dan jasa yang dimanfaatkan oleh masyarakat disekitar. Tujuan dari penelitian adalah untuk menilai keseimbangan jasa ekosistem mangrove di Wilayah Pesisir Kota Dumai. Metode pengambilan data dalam penelitian yaitu metode survey dan wawancara dengan bantuan kuesioner, selain itu juga dilakukan kajian literatur dan diskusi dengan para pakar ekosistem mangrove. Analisis data menggunakan identifikasi jasa ekosistem mangrove dengan pendekatan diagram tulang ikan dan penilaian matriks ketersediaan jasa ekosistem menggunakan model bukhard. Hasil penelitian menyebutkan bahwa sebagian besar masyarakat pesisir Kota Dumai mendapatkan manfaat dari keberadaan ekosistem mangrove terhadap jasa penyedia dan jasa pengaturan. Jasa penyedia yang paling besar diberikan oleh ekosistem mangrove adalah menyediakan sumberdaya ikan dan krustase seperti udang dan kepiting, sedangkan untuk jasa pengaturan terbesar yang bermanfaat adalah sebagai penahan abrasi dan pengurangan banjir ROB. Hasil penilaian ketersediaan jasa ekosistem mangrove menunjukkan bahwa secara umumnya permintaan jasa ekosistem mangrove melebihi suplai/kapasitas jasa ekosistem mangrove (nilai negatif) terutama pemukiman, industri, resort dan hotel, dan rumah makan. Nilai tersebut menyebutkan bahwa potensi dari ekosistem mangrove telah dimanfaatkan melebihi batas, sehingga diperlukan pengelolaan secara berkelanjutan dalam pemanfaatan ekosistem mangrove.

Kata Kunci: jasa ekosistem mangrove, model bukhard, pesisir Kota Dumai, sistem sosial-ekologi.

ABSTRACT

Mangrove ecosystem services in the coastal area of Dumai City have a value for the availability of goods and services that are utilized by the community in the vicinity. The purpose of the study was to assess the balance of mangrove ecosystem services in the coastal area of Dumai City. The data collection method in this study was a survey and interview method with the help of a questionnaire, besides that, literature review and discussions with mangrove ecosystem experts were also carried out. Data analysis used the identification of mangrove ecosystem services with a fishbone diagram approach and an assessment of the availability of ecosystem services using the bukhard model. The results of the study stated that most of the coastal communities of Dumai City benefited from the existence of the mangrove ecosystem for service providers and regulatory services. The largest service provider provided by the mangrove ecosystem is providing fish and crustacean resources such as shrimp and crabs, while the largest regulatory service that is useful is as a barrier to abrasion and reducing ROB flooding. The results of the assessment of the availability of mangrove ecosystem services indicate that in general the demand for mangrove ecosystem services exceeds the supply/capacity of mangrove ecosystem services (negative value), especially settlements, industries, resorts and hotels, and restaurants. This value states that the potential of the mangrove ecosystem has been utilized beyond the limit, so that sustainable management is needed in the utilization of the mangrove ecosystem.

Keywords: bukhard model, coastal of Dumai City, mangrove ecosystem services, social-ecological system.

PENDAHULUAN

Ekosistem memberikan sebuah jasa yang dapat memberikan manfaat untuk manusia (Costanza *et al.* 1997; Fisher *et al.* 2013; Burkhard *et al.* 2012; Millenium Ecosystem Assessment 2005). Tanpa keberadaan manusia sebagai penerima manfaat, proses dan fungsi ekosistem bukan sebagai jasa. Sehingga, harus terdapat

permintaan tertentu oleh masyarakat dalam menggunakan dan memanfaatkan jasa ekosistem tersebut (Burkhard *et al.* 2012). Jasa ekosistem diklasifikasikan menjadi empat, diantaranya adalah jasa penyedia (provisioning services), jasa pendukung (supporting services), jasa pengaturan (regulating services), dan jasa budaya (cultural services) (MEA, 2005). Dalam perkembangannya

*Corresponding author

✉ Rangga Bayu Kusuma Haris
ranggabkh@gmail.com

¹ Program Studi Perikanan Tangkap, Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai, BRSDMKP-KKP, Indonesia.

² Perkumpulan Peneliti Sistem Sosial Ekologi Kelautan dan Perikanan, Bogor, Indonesia.

ditambahkan oleh EEB (2010) yang menyebutkan bahwa jasa penyedia merupakan jasa habitat (habitat services), akan tetapi oleh Burkhard *et al.* (2012) menyebutnya jasa penyedia sebagai integritas ekologis (*ecological integrity*).

Fungsi ekosistem bagi manusia salah satunya adalah sebagai penyedia barang dan jasa untuk memenuhi kebutuhan manusia. Ketersediaan barang dan jasa yang dihasilkan untuk menjamin kebutuhan individu mutlak diperlukan dalam mencapai fungsi keberlanjutan. Interaksi ini dapat lebih dipahami dalam konteks yang kompleks dan adaptif melalui pendekatan sistem sosial-ekologi (SSE), dimana akan terbentuk ikatan yang kuat diantara keduanya (Gunderson dan Holling 2002). Ikatan yang kuat antara kondisi ekologi dan sosial ekonomi terbentuk karena adanya keterkaitan keduanya. Kondisi sosial dan ekologi pada ekosistem mangrove dapat dinilai melalui pendekatan penilaian individu berupa matriks keterkaitan terhadap kondisi ekologi dan sosial ekonomi. Pendekatan yang dikembangkan yaitu melalui penilaian terhadap jasa ekosistem (Burkhard *et al.* 2012).

Ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kota Dumai merupakan sebuah sistem sosial-ekologi yang memiliki banyak fungsi (multi-use) terkait dengan jasa ekosistem yang diberikan. Ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kota Dumai terdapat konektivitas dari aktivitas pemanfaatan oleh masyarakat disekitar kawasan. Pemanfaatan sumber daya ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kota Dumai merupakan sebuah interaksi antara sistem ekologi dan sistem sosial. Dimana, dalam sistem ekologi, peranan ekosistem mangrove adalah sebagai penyedia jasa ekosistem yang dapat dimanfaatkan baik secara langsung maupun tidak langsung. Sedangkan dalam sistem sosial terjadi pemanfaatan dan perlindungan ekosistem mangrove oleh masyarakat dan stakeholders yang tercantum dalam sebuah pengelolaan secara berkelanjutan.

Jasa ekosistem yang diberikan oleh ekosistem mangrove akan memberikan dampak kepada kesejahteraan manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung (Daw *et al.* 2016; Hayha & Franzese, 2014). Kesejahteraan tersebut diartikan sebagai kualitas hidup seseorang atau sistem sosial lain (Behnke dan MacDermid 2004; Sofian *et al.* 2019). Sehingga diperlukan suatu pendekatan kajian dan penelitian untuk mengetahui keterkaitan antara stok ekosistem terhadap kesejahteraan sosial. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian mendalam tentang nilai ketersediaan jasa ekosistem mangrove yang diberikan kepada

masyarakat pesisir di Kota Dumai. Tujuan dari penelitian adalah untuk menilai keseimbangan jasa ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kota Dumai. Hasil penelitian yang dilakukan nantinya diharapkan dapat bermanfaat bagi stakeholders dan pemerintah sebagai dasar pengelolaan ekosistem mangrove ke depan. Hal ini dikarenakan ekosistem mangrove mempunyai peranan yang sangat penting bagi pesisir Kota Dumai khususnya sebagai pelindung pantai.

METODE

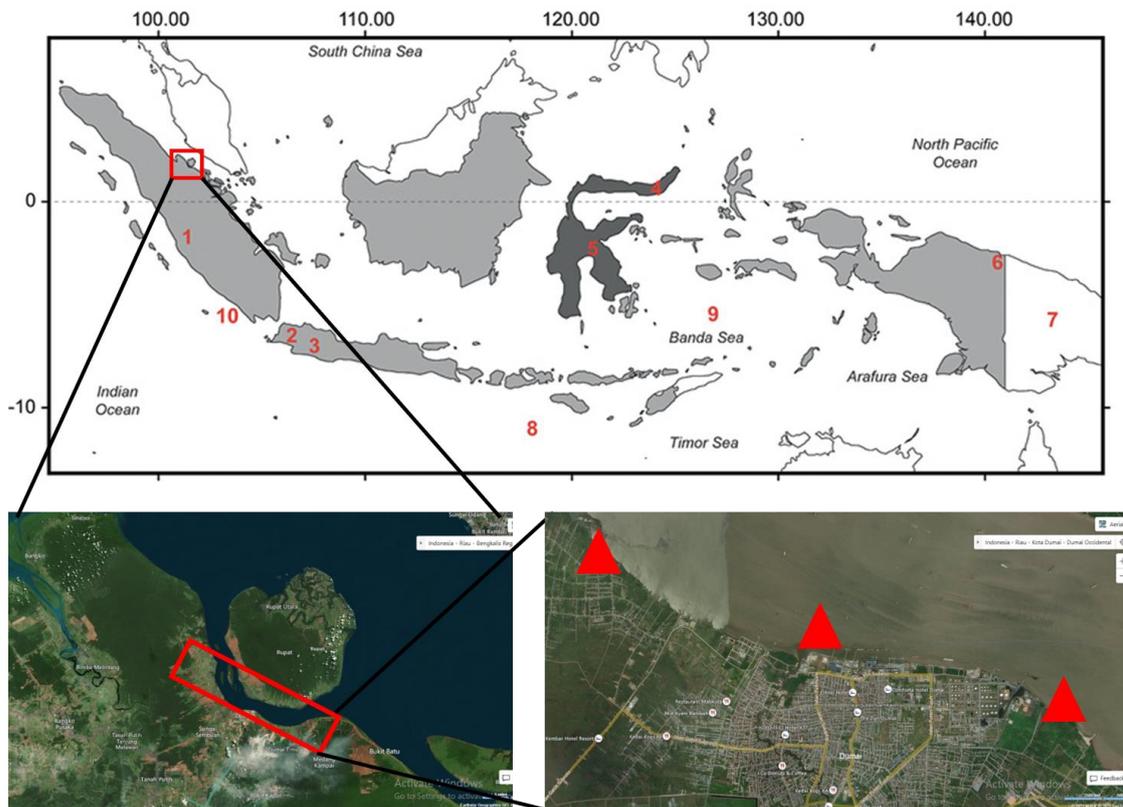
Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di wilayah pesisir Kota Dumai di tiga lokasi berdasarkan sebaran mangrove yang didapat dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Dumai yaitu di Kelurahan Tanjung Penyembal, Kecamatan Sungai Sembilan, Kelurahan Pangkalan Sesai, Kecamatan Dumai Barat (Bandar Bakau), dan Kelurahan Guntung, Kecamatan Medang Kampai. Secara geografis, ketiga kelurahan tersebut masuk didalam kawasan pesisir Kota Dumai (Gambar 1). Pengambilan data penelitian dilakukan mulai bulan Maret-September 2022.

Pengambilan Data

Data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan metode wawancara terhadap responden yang tinggal di sekitar ekosistem mangrove dengan bantuan kuesioner secara terstruktur. Pendekatan secara partisipatif dengan melibatkan masyarakat yang mendapat manfaat secara langsung dari ekosistem mangrove sebagai responden untuk memetakan jasa ekosistem mangrove berdasarkan persepsi responden di wilayah pesisir Dumai (Nurokhmah 2019). Sementara itu, data sekunder dikumpulkan dari sumber-sumber yang relevan. Bagian ini sudah masuk ke dalam analisis data. Sumber-sumber data sekunder dipilih secara struktural dari beragam institusi yang terkait dengan tujuan penelitian.

Responden diambil dengan menggunakan teknik *accidental sampling*. Teknik ini merupakan salah satu teknik dalam pengambilan responden dengan kondisi peneliti belum memiliki data tentang populasi dalam bentuk sampling frame, sehingga dalam peneliti melakukan pengambilan data berdasarkan tingkat kemudahan dalam memilih responden. Adapun kriteria dalam pengambilan responden dalam penelitian berdasarkan usia dewasa (17 tahun keatas) dari responden (Willy dan Jogiyanto 2015).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Analisis Data

Identifikasi Jasa Eosistem Mangrove

Identifikasi jasa ekosistem mangrove dilakukan melalui observasi, wawancara dan hasil kuesioner, selain itu juga melakukan studi literatur dan justifikasi dari para pakar terhadap jasa ekosistem mangrove. Tujuan dari dilakukan identifikasi jasa ekosistem mangrove yaitu untuk memperoleh pemetaan komponen jasa ekosistem yang terdiri dari jasa penyedia, jasa pengaturan, jasa budaya, dan jasa pendukung. Data yang sudah dirangkum dan diidentifikasi kemudian disajikan dalam bentuk tabel (Nurokhmah 2019; Handayani *et al.* 2020).

Penilaian Ketersediaan Jasa Ekosistem Mangrove

Burkhard *et al.* (2012). melakukan penelitian jasa ekosistem di daratan Jerman dan dalam skala regional. Penelitian mereka tersebut dilakukan di terestrial yang memiliki dua dimensi, yaitu panjang dan lebar sehingga dapat lebih mudah dipetakan secara spasial. Berbeda dengan penelitian ini yang dilakukan di ekosistem mangrove, memiliki tiga dimensi, yaitu panjang, lebar dan tinggi. Oleh karena itu, pemetaan secara spasial belum dapat dilakukan dan hal tersebut menjadi kekurangan dalam penelitian ini. Adapun 3 langkah utama dalam metode penilaian status ekosistem mangrove melalui model Bukhard *et al.* (2012) sebagai berikut:

a. Penilaian kapasitas ekosistem mangrove (*supply*)

Penilaian kapasitas jasa ekosistem dilakukan dengan memberikan nilai atau skor relevansi terhadap kemampuan ekosistem mangrove, direpresentasikan melalui tutupan lahan dalam menyediakan jasa ekosistem tertentu pada skala:

- 0: tidak ada relevansi dari tipe penutupan lahan untuk mendukung atau memasok layanan ekosistem yang dipilih
- 1: relevansi rendah
- 2: relevan
- 3: relevansi sedang
- 4: relevansi tinggi
- 5: relevansi sangat tinggi

b. Penilaian permintaan jasa ekosistem mangrove (*demand*)

Penilaian permintaan jasa ekosistem dilakukan dengan memberikan nilai atau skor relevansi terhadap permintaan manusia terhadap ekosistem mangrove, direpresentasikan melalui tutupan lahan tertentu pada skala:

- 0: tidak ada relevansi dari tipe penutupan lahan untuk mendukung atau memasok layanan ekosistem yang dipilih
- 1: relevansi rendah
- 2: relevan
- 3: relevansi sedang
- 4: relevansi tinggi
- 5: relevansi sangat tinggi

c. Penilaian status keseimbangan jasa ekosistem mangrove (budget)

Penilaian status keseimbangan jasa ekosistem, diperoleh dengan menggabungkan matriks

kapasitas ekosistem (*supply*) dengan matriks permintaan (*demand*) jasa ekosistem. Setiap bidang dalam matriks penilaian status keseimbangan jasa ekosistem dihitung berdasarkan bidang yang sesuai pada kapasitas ekosistem (*supply*) dan matriks permintaan (*demand*). Skala berkisar dari -5 sampai 5. Tanda (-) menunjukkan permintaan (*demand*) melebihi pasokan *supply*; 0 = permintaan *supply* keseimbangan netral, dan untuk tanda (+) menunjukkan pasokan (*supply*) melebihi permintaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pemanfaatan Jasa Ekosistem Mangrove

Konsep sistem sosial-ekologi dapat diartikan sebagai sebuah sistem ekologi atau sumberdaya alam yang berkaitan atau dipengaruhi oleh satu atau lebih dari sistem manusia atau sosialnya (Anderies *et al.* 2004). Ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kota Dumai memiliki keterkaitan yang cukup erat dan saling berpengaruh antara sistem ekologi dan sistem sosialnya. Perubahan terhadap sistem ekologi mangrove juga akan mempengaruhi terhadap sistem sosialnya (kesejahteraan manusia), begitu juga sebaliknya. Proses ekologi yang terjadi di ekosistem mangrove

di wilayah pesisir Kota Dumai dapat memberikan manfaat kepada manusia atau masyarakat disekitar baik manfaat yang dirasakan secara langsung maupun secara tidak langsung. Manfaat yang diterima tersebut merupakan sebuah jasa ekosistem mangrove.

Manfaat keberadaan dari ekosistem mangrove yang dirasakan oleh masyarakat pesisir di wilayah pesisir Kota Dumai bervariasi. Untuk mengetahui pemetaan jasa ekosistem mangrove terhadap masyarakat mengenai di pesisir Kota Dumai dilakukan dengan cara observasi dan wawancara langsung dengan masyarakat melalui panduan kuesioner. Rincian hasil pemetaan jasa ekosistem mangrove di pesisir Kota Dumai berdasarkan persepsi masyarakat dapat dilihat pada Tabel 1.

Pemetaan Jasa Ekosistem Mangrove

Berdasarkan hasil identifikasi jasa ekosistem mangrove di pesisir Kota Dumai yang telah didapatkan, kemudian dilanjutkan analisis lebih lanjut untuk menilai ketersediaan jasa ekosistem mangrove. Hal ini dimaksudkan untuk menilai keterkaitan sistem sosial-ekologi mangrove melalui pemetaan jasa ekosistem berdasarkan model Bukhard *et al.* (2012). Analisis ini diperlukan untuk mengetahui kondisi jasa ekosistem mangrove yang sudah dimanfaatkan maupun yang belum dimanfaatkan.

Tabel 1. Identifikasi jasa ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kota Dumai

No	Jenis Jasa Ekosistem	Detail Jasa Ekosistem Mangrove di Kota Dumai
1	Jasa Penyedia	Menyediakan sumberdaya ikan Menghasilkan kayu Menghasilkan rebon Menghasilkan buah Menyediakan sumberdaya crustasea (udang dan kepiting)
2	Jasa Pengaturan	Penahan abrasi Penahan badai dan angin laut Mengatur kualitas air laut Perangkap sedimen Penyerap karbon
3	Jasa Budaya	Tempat berteduh Pembelajaran dan edukasi Tempat wisata Tempat penelitian
4	Jasa Pendukung	Penyedia nutrisi Feeding ground Habitat burung, ular, dan monyet Nursery ground

Matriks penilaian jasa ekosistem mangrove terdiri dari tiga komponen, yaitu (a) Matriks kapasitas (*supply*), (b) Matriks permintaan (*demand*), dan (c) Matriks ketersediaan (*budget*). Berikut ini adalah beberapa tahapan dari penilaian jasa ekosistem mangrove di Pesisir Kota Dumai:

a. Matriks kapasitas (*supply*) jasa ekosistem mangrove

Penilaian pertama dalam melihat ketersediaan (*budget*) dari jasa ekosistem mangrove yang dimanfaatkan oleh masyarakat di pesisir Kota Dumai yaitu dengan menilai kapasitas (*supply*).

Penilaian matriks kapasitas didapatkan dengan cara melakukan wawancara mendalam terhadap responden yang telah mendapat manfaat secara langsung, sedangkan untuk parameter tipe tutupan lahan dan jasa ekosistem ditetapkan. Hasil penilaian dari matriks ditunjukkan dengan beberapa gradasi warna yang berbeda sesuai dengan nilai yang didapatkan terhadap setiap pemanfaatan jasa ekosistem mangrove terhadap tutupan lahan. Rincian mengenai hasil penilaian matriks ketersediaan (*supply*) jasa ekosistem mangrove di pesisir Kota Dumai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Matriks penilaian kapasitas jasa ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kota Dumai.

Jasa Ekosistem	Tipe Tutupan Lahan										Skala Penilaian Kapasitas	
	Pemukiman	Pertanian Pesisir	Konservasi	Vegetasi	Perikanan Tangkap	Perikanan Budidaya	Industri	Resort dan Hotel	Rumah Makan	Dermaga		Pantai Berbatu dan Lumpur
Total	5	0	79	75	48	53	0	6	7	7	16	
∑Jasa Pendukung	0	0	18	14	12	16	0	0	1	1	1	
Penyedia nutrisi	0	0	5	4	4	4	0	0	0	0	0	
Nursery ground	0	0	5	3	2	4	0	0	0	0	0	
Feeding ground	0	0	4	3	3	4	0	0	1	1	1	
Habitat burung, ular, dan monyet	0	0	4	4	3	4	0	0	0	0	0	
∑Jasa Pengaturan	1	0	23	23	10	11	0	2	2	2	8	
Penahan abrasi	0	0	5	5	3	4	0	1	1	1	3	
Penahan badai dan angin laut	1	0	4	5	2	3	0	1	1	1	3	
Mengatur kualitas air laut	0	0	5	4	3	2	0	0	0	0	1	
Perangkap sedimen	0	0	4	4	2	2	0	0	0	0	1	
Penyerap karbon	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	
∑Jasa Penyediaan	0	0	19	20	15	11	0	0	0	0	1	
Menyediakan sumberdaya ikan	0	0	5	5	5	5	0	0	0	0	0	
Menghasilkan kayu	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	
Menghasilkan rebon	0	0	4	4	5	2	0	0	0	0	0	
Menghasilkan buah	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	
Menyediakan sumberdaya <i>crustasea</i> (udang dan kepiting)	0	0	5	5	5	4	0	0	0	0	1	
∑Jasa Budaya	4	0	19	18	11	15	0	4	4	4	6	
Tempat penelitian	0	0	5	5	5	5	0	0	0	0	1	
Tempat berteduh	1	0	5	5	0	1	0	1	1	1	0	
Pembelajaran dan edukasi	1	0	5	4	3	5	0	0	0	0	1	
Tempat wisata	2	0	4	4	3	4	0	3	3	3	4	

b. Matriks Permintaan (demand) Jasa Ekosistem Mangrove

Permintaan jasa ekosistem merupakan jumlah dari semua barang dan jasa dari ekosistem yang dapat dimanfaatkan oleh manusia pada daerah tertentu dengan periode waktu tertentu. Pola penyediaan jasa ekosistem ini merupakan bagian dari ketersediaan (*supply*) ekosistem, yang berkaitan erat dengan teori *ecological food print* untuk menghasilkan jasa ekosistem (Dwihastuty 2016). Pemanfaatan jasa ekosistem mangrove di

Pesisir Kota Dumai terjadi karena terdapat permintaan dari masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya. Penilaian matriks permintaan jasa ekosistem di Pesisir Kota Dumai dilakukan tanpa menghitung permintaan dari jasa pendukung. Hal ini dikarenakan terdapat kesulitan dalam melakukan penilaian terhadap permintaan dari jasa pendukung. Rincian mengenai hasil penilaian matriks permintaan (*demand*) jasa ekosistem mangrove di pesisir Kota Dumai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks penilaian permintaan jasa ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kota Dumai

Jasa Ekosistem	Tipe Tutupan Lahan										
	Pemukiman	Pertanian Pesisir	Konservasi	Vegetasi	Perikanan Tangkap	Perikanan Budidaya	Industri	Resort dan Hotel	Rumah Makan	Dermaga	Pantai Berbatu dan Lumpur
Total	21	6	55	66	38	44	12	18	18	17	27
∑Jasa Pengaturan	11	5	22	22	8	11	7	8	8	9	13
Penahan abrasi	1	0	4	4	2	3	0	1	1	1	4
Penahan badai dan angin laut	3	0	4	4	2	2	1	1	1	2	3
Mengatur kualitas air laut	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	3
Perangkap sedimen	2	0	5	5	1	1	1	1	1	1	3
Penyerap karbon	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
∑Jasa Penyediaan	0	0	13	24	16	16	0	0	0	0	6
Menyediakan sumberdaya ikan	0	0	3	5	5	5	0	0	0	0	2
Menghasilkan kayu	0	0	0	5	1	3	0	0	0	0	0
Menghasilkan rebon	0	0	2	4	5	3	0	0	0	0	2
Menghasilkan buah	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0
Menyediakan sumberdaya crustasea (udang dan kepiting)	0	0	3	5	5	5	0	0	0	0	2
∑Jasa Budaya	10	1	20	20	14	17	5	10	10	8	8
Tempat penelitian	1	1	5	5	5	5	1	1	1	1	3
Tempat berteduh	3	0	5	5	2	3	1	3	3	0	0
Pembelajaran dan edukasi	3	0	5	5	4	5	1	1	1	2	2
Tempat wisata	3	0	5	5	3	4	2	5	5	5	3

Skala Penilaian Kapasitas

0	Tidak ada relevansi
1	Relevansi rendah
2	Relevan
3	Relevansi sedang
4	Relevansi tinggi
5	Relevansi sangat tinggi

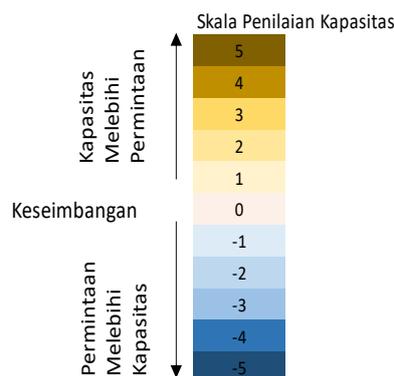
c. Matriks Ketersediaan (budget) Jasa Ekosistem Mangrove

Status ketersediaan jasa ekosistem mangrove di Pesisir Kota Dumai dapat dinilai dengan mengurangkan antara suplai ekosistem mangrove dengan permintaan jasa ekosistem mangrove. Hasil penilaian menggambarkan dinamika ketersediaan jasa ekosistem di wilayah studi setelah

dimanfaatkan. Nilai nol (0) pada hasil penilaian matriks ketersediaan (budget) menunjukkan bahwa jasa ekosistem mangrove tersebut habis dimanfaatkan oleh masyarakat dan juga nelayan. Rincian mengenai hasil penilaian matriks ketersediaan (budget) jasa ekosistem mangrove di pesisir Kota Dumai dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Matriks penilaian ketersediaan jasa ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kota Dumai

Jasa Ekosistem	Tipe Tutupan Lahan										
	Pemukiman	Pertanian Pesisir	Konservasi	Vegetasi	Perikanan Tangkap	Perikanan Budidaya	Industri	Resort dan Hotel	Rumah Makan	Derмага	Pantai Berbatu dan Lumpur
Total	-16	-6	6	-5	-2	-7	-12	-12	-12	-11	-12
ΣJasa Pengaturan	-10	-5	1	1	2	0	-7	-6	-6	-7	-5
Penahan abrasi	-1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	-1
Penahan badai dan angin laut	-2	0	0	1	0	1	-1	0	0	-1	0
Mengatur kualitas air laut	-5	-5	1	0	0	-3	-5	-5	-5	-5	-2
Perangkap sedimen	-2	0	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-2
Penyerap karbon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣJasa Penyediaan	0	0	6	-4	-1	-5	0	0	0	0	-5
Menyediakan sumberdaya ikan	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	-2
Menghasilkan kayu	0	0	2	-3	-1	-3	0	0	0	0	0
Menghasilkan rebon	0	0	2	0	0	-1	0	0	0	0	-2
Menghasilkan buah	0	0	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0
Menyediakan sumberdaya crustasea (udang dan kepiting)	0	0	2	0	0	-1	0	0	0	0	-1
ΣJasa Budaya	-6	-1	-1	-2	-3	-2	-5	-6	-6	-4	-2
Tempat penelitian	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-2
Tempat berteduh	-2	0	0	0	-2	-2	-1	-2	-2	1	0
Pembelajaran dan edukasi	-2	0	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-2	-1
Tempat wisata	-1	0	-1	-1	0	0	-2	-2	-2	-2	1



Pembahasan

Hasil wawancara dengan responden mengungkapkan adanya berbagai manfaat yang terkait dengan jasa penyedia dan jasa pengaturan ekosistem mangrove. Jasa penyedia ekosistem mangrove meliputi penyediaan sumberdaya ikan, kayu, rebon, buah, dan krustase (udang dan kepiting). Di sisi lain, jasa pengaturan melibatkan fungsi sebagai penahan abrasi, badai, dan angin laut, serta pengaturan kualitas air laut, penangkap sedimen, dan penyerap karbon. Keanekaragaman persepsi responden tentang manfaat ekosistem mangrove sebagai jasa penyedia dan jasa pengaturan menunjukkan adanya ketergantungan masyarakat sekitar terhadap keberadaannya di pesisir Kota Dumai. Ketergantungan ini mencakup pemenuhan kebutuhan sehari-hari maupun kebutuhan non-materiil. Keberadaan ekosistem mangrove di Kota Dumai sangat bermanfaat bagi masyarakat setempat, terutama mengingat kondisi alam pesisir yang rentan terhadap bencana banjir ROB atau pasang keling setiap bulan. Dengan demikian, keberadaan ekosistem mangrove membantu mengurangi tingkat abrasi pantai dan dampak pasang air laut yang tinggi terhadap pemukiman dan masyarakat.

Manfaat ekosistem mangrove bagi masyarakat pesisir Kota Dumai ini telah didukung oleh beberapa penelitian, seperti yang disebutkan oleh Costanza *et al.* (1997), MEA (2005), dan Burkhard *et al.* (2012). Penelitian-penelitian tersebut menyebutkan bahwa jasa ekosistem merupakan jasa yang memberikan manfaat bagi manusia. Namun, penting diketahui bahwa jasa ekosistem hanya bisa dianggap sebagai jasa jika ada manusia atau sistem sosial yang menjadi penerima manfaatnya. Oleh karena itu, permintaan dan penggunaan jasa ekosistem tertentu perlu ada terlebih dahulu dari masyarakat. Menurut MEA (2005), jasa ekosistem dapat diklasifikasikan menjadi empat komponen, yaitu jasa penyediaan (*provisioning services*), jasa pendukung (*supporting services*), jasa budaya (*cultural services*), dan jasa pengaturan (*regulating services*).

Matriks penilaian kapasitas jasa ekosistem mangrove disesuaikan dengan permintaan tipeutupan lahan yang bisa dimanfaatkan dan berpengaruh terhadap jasa ekosistem. Berdasarkan hasil penilaian menunjukkan bahwa supply jasa ekosistem mangrove terbesar ditunjukkan pada tipeutupan lahan konservasi, sedangkan nilai *supply* terendah ditunjukkan pada tipeutupan lahan pertanian pesisir.

Keberadaan ekosistem mangrove bagi masyarakat pesisir Kota Dumai sangat penting dalam hal menjaga terjadinya abrasi dan bencana banjir ROB. Hal ini juga ditunjukkan dari hasil penilaian bahwa nilai jasa pengaturan memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 23 dari tipeutupan lahan konservasi dan vegetasi dibandingkan dengan jasa ekosistem mangrove lainnya (lihat Tabel 2). Konservasi merupakan salah satu kegiatan dalam pengelolaan dan melestarikan keberadaan suatu habitat dan ekosistemnya dalam menjaga kestabilan ekosistem dan memulihkan proses ekologi yang terjadi di wilayah pesisir. Secara ekologis, ekosistem mangrove memiliki peranan penting sebagai pelindung pantai dari bahaya tsunami, perangkap sedimen dan penahan abrasi, menyediakan sumberdaya ikan, pendaur unsur hara, peredam laju intrusi air laut, penyangga kesehatan, menyerap karbon, menjaga keanekaragaman hayati dan menopang ekosistem pesisir lainnya (Nybakken 1998; Damaywanti 2013; Putri *et al.* 2014; Spalding *et al.* 2014; Martuti *et al.* 2017). Selain itu, ekosistem mangrove berperan dalam menopang ekosistem pesisir lainnya, hal ini dikarenakan mempunyai keterkaitan dengan ekosistem lamun dan terumbu karang (Gunarto 2004).

Penilaian pada permintaan penggunaan jasa ekosistem mangrove di pesisir Kota Dumai menunjukkan pola kondisi alam yang berbeda-beda pada tipeutupan lahan yang dapat mempengaruhi permintaan jasa ekosistem mangrove. Hasil matriks permintaan jasa ekosistem mangrove menunjukkan angka nol yang mengartikan bahwa jasa ekosistem tersebut tidak dimanfaatkan oleh masyarakat disekitar lokasi penelitian. Semakin tinggi tingkat gradasi warna, semakin tinggi juga jasa ekosistem mangrove tersebut dimanfaatkan. Dalam penilaian matriks tersebut dapat dijumpai beberapa jenis jasa ekosistem mangrove yang pada dasarnya memiliki potensi/*supply* untuk dimanfaatkan, akan tetapi masyarakat disekitar lokasi tidak memanfaatkannya. Hasil dari penilaian permintaan penggunaan jasa ekosistem mangrove di pesisir Kota Dumai menunjukkan bahwa permintaan (*demand*) jasa ekosistem mangrove terbesar adalah vegetasi kemudian konservasi, dan perikanan budidaya. Hasil penilaian permintaan (*demand*) jasa ekosistem mangrove terendah yaitu tipeutupan berupa pertanian pesisir dan industri. Nilai tertinggi terhadap permintaan jasa ekosistem mangrove yaitu pada jasa penyediaan sebesar 24 pada tipeutupan lahan vegetasi (lihat Tabel 3).

Ekosistem mangrove memberikan sebuah jasa penyedia adalah sebagai penghasil sumberdaya

perikanan. Keberadaan ekosistem mangrove mendukung peningkatan hasil tangkapan ikan di wilayah pantai (Yulianto *et al.* 2016). Selain itu, ekosistem mangrove juga menjadi habitat bagi biota yang berasosiasi, seperti udang, kepiting, rebon, dan biota lainnya. Ketersediaan sumber daya udang sangat bergantung pada kualitas dari ekosistem mangrove (Islam & Haque 2004; Osmaneli *et al.* 2014). Ekosistem mangrove juga berperan penting dalam mendukung sumberdaya perikanan komersil (Barbier 2000; Allen *et al.* 2012) dan sumberdaya ikan demersal (Barbier 2000).

Berdasarkan hasil penilaian terhadap status ketersediaan jasa ekosistem mangrove di pesisir Kota Dumai menunjukkan bahwa secara umumnya permintaan (*demand*) jasa ekosistem mangrove melebihi suplai/kapasitas jasa ekosistem mangrove (nilai negatif) terutama pemukiman, industri, resort dan hotel, rumah makan, dan pantai berbatu dan lumpur. Sedangkan untuk tutupan lahan dengan tipe vegetasi menunjukkan nilai surplus (positif). Nilai tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan masih dapat dilakukan. Sedangkan nilai defisit (minus) menyebutkan bahwa supply/potensi dari ekosistem mangrove telah dimanfaatkan melebihi batas, sehingga diperlukan pengelolaan secara berkelanjutan dalam pemanfaatan ekosistem mangrove. Pembatasan terhadap pembangunan industri, resort dan hotel, rumah makan, dan pemukiman dalam penggunaan lahan pesisir di Kota Dumai sudah terlalu berlebih dan perlu dikendalikan, sehingga kelestarian ekosistem mangrove di Kota Dumai tetap terjaga. Menurut Wanda *et al.* (2019) menyebutkan bahwa daerah hutan mangrove di pesisir Kota Dumai telah dimanfaatkan sebagai lahan tambak ikan dan udang, lahan pertanian, pemukiman dan bahkan untuk lahan pengembangan industri dan pelabuhan. Kegiatan penebangan mangrove yang berlebihan dalam pemenuhan kebutuhan kayu arang ataupun kebutuhan bahan bangunan, konversi lahan yang digunakan untuk perluasan pemukiman, industri, pelabuhan, lahan budidaya dan pencemaran perairan juga diperkirakan telah menyebabkan degradasi Kawasan ekosistem mangrove Kota Dumai.

KESIMPULAN

Status ketersediaan jasa ekosistem mangrove di Pesisir Kota Dumai menunjukkan bahwa secara umumnya permintaan (*demand*) jasa ekosistem mangrove melebihi suplai/kapasitas jasa ekosistem mangrove (nilai negatif) terutama pemukiman, industri, resort dan hotel, rumah makan, dan pantai

berbatu dan lumpur. Nilai tersebut menyebutkan bahwa supply/potensi dari ekosistem mangrove telah dimanfaatkan melebihi batas. Hanya terdapat satu tipe tutupan lahan yang mempunyai nilai ketersediaan positif (surplus) yaitu adalah vegetasi.

Keberadaan dan peran ekosistem mangrove dalam menunjang kehidupan masyarakat di wilayah pesisir Kota Dumai terlihat nyata. Oleh sebab itu keberadaan ekosistem mangrove perlu dikelola secara berkelanjutan dan terpadu agar tetap terjaga sehingga dapat terus memberikan jasa ekosistem kepada masyarakat setempat. Rehabilitasi mangrove di pesisir Kota Dumai perlu dilakukan dan ditingkatkan untuk memperluas tutupan ekosistem mangrove di Kota Dumai, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan jasa ekosistem pada setiap komponen yang terkait khususnya sebagai penyedia sumberdaya ikan dan pengaturan dalam menahan abrasi, banjir ROB dan bencana lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Taruna Program Studi Perikanan Tangkap, Bapak Darwis (Pengelola Mangrove Dumai), dan Mba Ira (Aktivis dan Pemerhati Mangrove Dumai) yang telah membantu dalam penelitian, selain itu juga penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai yang sudah memfasilitasi dan membantu kelancaran dalam pelaksanaan penelitian. Penelitian ini bersumber dari Dana DIPA Politeknik Kelautan dan Perikanan Dumai Tahun Anggaran 2022. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat di dalam penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan lancar dan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [EEB] Economics of Ecology and Biodiversity. 2010. Chapter 1: Integrating The ecological and Economic Dimensions in Biodiversity and Ecosystem Service Valuation. Genewa (CH): EEB.
- [MEA] Millenium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and well-human being synthesis. Washington (US): Island Press.
- Allen JH, Duvander J, Kubiszewski I, Ostrom E. 2012. Institutions for managing ecosystem services. *Solutions*. 2(6): 44-49.
- Anderies JM, Janssen MA, Ostrom E. 2004. A framework to analyze the robustness of social-

- ecological systems from an institutional perspective. *Ecology and Society*. 9(1):18-35.
- Barbier EB. 2000. Valuing the environment as input: review of applications to mangrovefishery linkages. *Ecological Economics*. 35: 47-61. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00167-1](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00167-1)
- Behnke A, MacDermid S. 2004. Family well-being. Indiana (US): Purdue University Press.
- Burkhard B, Kroll F, Nedkov S, Muller F. 2012. Mapping ecosystem service supply, demand, and budgets. *Ecological Indicators*. 21:17-29. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.06.019>
- Costanza R, d'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill RV, Paruelo J, Raskin RG, Suttonk P, van den Belt M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. 387: 253-260.
- Damaywanti K. 2013. Dampak abrasi pantai terhadap lingkungan sosial: studi kasus di Desa Bedono, Sayung Demak. Di dalam: Hadi PS, Purwanto, Sunoko HR, Purnaweni H, editor. Optimasi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan dalam Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan; Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro. Semarang, 10 September 2013.
- Daw TM, Hicks CC, Brown K, Chaigneau T, Januchowski-Hartley FA, Cheung WWL, Rosendo S, Crona B, Coulthard S, Sandbrook C et al. 2016. Elasticity in ecosystem services: exploring the variable relationship between ecosystems and human well-being. *Ecology and Society*. 21(2): 11.
- Dwihastuty, L. 2016. Studi peningkatan kualitas pengelolaan kawasan konservasi habitat penyu melalui pendekatan skema pembayaran jasa ekosistem (studi kasus: taman pesisir pantai penyu pangumbahan, Kabupaten Sukabumi) [Tesis]. IPB University. Bogor. 153hlm.
- Fisher JA, Patenaude G, Meir P, Nightingale AJ, Rounsevell MDA, Williams M, Woodhouse IH. 2013. Strengthening conceptual foundations: analysing frameworks for ecosystem services and poverty alleviation research. *Global Environmental Change*. 23(5): 1098-1111.
- Gunarto. 2004. Konservasi mangrove sebagai pendukung sumber hayati perikanan pantai. *Jurnal Litbang Pertanian*. 23(1):15-21.
- Gunderson LH, Holling CS (Eds.). 2002. Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Washington (US): Island Press.
- Handayani S, Adrianto L, Bengen DG, Nurjaya, IW, Wardiatno Y. 2020. Pemetaan jasa ekosistem mangrove pada wilayah rehabilitasi di Pesisir Sayung, Kabupaten Demak. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 25(4): 574-583.
- Hayha T, Franzese PP. 2014. Ecosystem services assessment: A review under an ecological-economic and systems perspective. *Ecological Modelling*. 289: 124-132. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2014.07.002>.
- Islam MS, Haque M. 2004. The mangrove-based coastal and nearshore fisheries of Bangladesh: ecology, exploitation and management. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 14: 153-180. <https://doi.org/10.1007/s11160-004-3769-8>.
- Martuti NKT, Setyowati DL, Nugraha SB, Mutiatari DP. 2017. Carbon stock potency of mangrove ecosystem at Tapak Sub-village, Semarang, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation – International Journal of the Bioflux Society*. 10(6): 1524-1533.
- Nurokhmah I. 2019. Elastisitas jasa ekosistem mangrove di Teluk Jor, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat [Tesis]. IPB University. Bogor. 108hlm.
- Nybakken JW. 1988. Biologi laut suatu pendekatan ekologis. Jakarta (ID): Gramedia.
- Osmaneli, Kusumastanto T, Ekayani M. 2014. Analisis ekonomi keterkaitan ekosistem mangrove dengan sumber daya Udang (studi kasus: Desa Pabean Udik, Kecamatan Indramayu). *Journal of Agriculture, Resources, and Environmental Economics*: 1(1): 61-70. DOI: 10.29244/jaree.v1i1.11300.
- Paruelo J. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. 387: 253-260. DOI: 10.1038/387253a0
- Putri MP, Supriharyono, Muskananfolo MR. 2014. Karakteristik hidro-oseanografi dan tingkat partisipasi masyarakat dalam menanggulangi kerusakan pantai di Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Diponegoro Journal of Macquares*. 3(4): 225-234.
- Sofian A, Kusmana C, Fauzi A, Rusdiana O. 2019. Ecosystem services-based mangrove

- management strategies in Indonesia: *a review*. *Bioflux*. 2(1): 151-166.
- Spalding, MD, Ruffo S, Lacambra C, Meliane I, Hale LZ, Shepard CC, Beck MW. 2014. The role of ecosystems in coastal protection: adapting to climate change and coastal hazards. *Ocean. Coast. Manage.* 90: 50-57. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2013.09.007>.
- Wanda WN, Mulyadi A, & Efriyeldi. 2019. Valuasi ekonomi ekosistem hutan mangrove di Kawasan Kota Dumai Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 13(1): 109-123.
- Willy A & Jogiyanto H. 2015. Partial Least Square (PLS) - Alternatif Structural Equation Modeling (SEM) dalam Penelitian Bisnis. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Yuliana E, Winta A, Rahadiati A, & Hewindati T. 2020. Pemetaan Jasa Ekosistem Mangrove di Kawasan Hutan Lindung Pulau Rimau, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. *Majalah Ilmiah Globe*, 22(2): 83-92.
- Yulianto G, Soewardi K, Adrianto Y, Machfud. 2016. The role of mangrove in support of coastal fisheries in Indramayu Regency, West Java, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation – International Journal of the Bioflux Society*. 9(5): 1020-1029.