

PEMETAAN JASA EKOSISTEM MANGROVE DI KAWASAN HUTAN LINDUNG PULAU RIMAU, KABUPATEN BANYUASIN, PROVINSI SUMATERA SELATAN

(*Mangrove Ecosystem Services Mapping in The Protected Forest Area of Rimau Island,
Banyuasin District, Sumatera Selatan Province*)

Ernik Yuliana¹, Adi Winata¹, Ati Rahadiati², dan Yuni Tri Hewindati¹

¹Universitas Terbuka

²Badan Informasi Geospasial

Jl. Cabe Raya Pondok Cabe, Pamulang, Tangerang Selatan

E-mail: ernik@ecampus.ut.ac.id

Diterima: 20 November 2019; Direvisi: 12 Juli 2020; Disetujui untuk Dipublikasikan: 21 September 2020

ABSTRAK

Ekosistem mangrove memberikan fungsi-fungsi penting bagi manusia dan lingkungan sekitar. Tujuan penelitian adalah menganalisis dan memetakan jasa ekosistem mangrove bagi masyarakat dan lingkungan. Lokasi penelitian adalah ekosistem mangrove di Kawasan Hutan Lindung Pulau Rimau, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Data primer berupa data ekologi dan sosial. Data ekologi meliputi keragaman abiotik, keanekaragaman jenis mangrove, struktur vegetasi pohon mangrove, keragaman fauna, pH substrat mangrove, dan pH air; sedangkan data sosial adalah persepsi masyarakat tentang ekosistem mangrove. Data sekunder mencakup berbagai informasi penunjang yang diperlukan, yaitu penggunaan lahan, pemetaan lahan mangrove, dan data-data lain terkait jasa ekosistem. Untuk pengambilan data sosial, populasi penelitian adalah warga Kecamatan Pulau Rimau dan Tanjung Lago yang memanfaatkan jasa ekosistem mangrove, sedangkan sampel penelitian berjumlah 60 orang, ditentukan secara *random sampling*. Data primer yang diperoleh dari survei lapangan disajikan dalam bentuk tabulasi, grafik, dan uraian. Analisis jasa ekosistem menggunakan Matriks Permintaan-Penawaran jasa ekosistem bagi masyarakat, dengan menilai kapasitas ekosistem, permintaan jasa ekosistem, dan keseimbangan jasa ekosistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas ekosistem mempunyai relevansi sedang sampai tinggi, dan mempunyai nilai jasa yang berlebih dibandingkan dengan permintaan, artinya ekosistem dalam kondisi baik.

Kata kunci: mangrove, jasa ekosistem, kawasan hutan lindung Pulau Rimau

ABSTRACT

Mangrove ecosystem provides many essential goods and services for people and the adjacent environment. Located in the mangrove ecosystem in the Protected Forest Area of Pulau Rimau, Banyuasin Regency, South Sumatera Province, the research is aimed to analyze and map the ecosystem services of mangrove for the local community and the environment. Primary data includes ecological and social data. Ecological data include abiotic diversity, mangrove diversity, mangrove tree vegetation structure, fauna diversity, pH of mangrove substrate, and pH of water; while social data is the public perception of the mangrove ecosystem. Secondary data includes various supporting information needed, namely land use, mapping of mangrove land, and other data related to ecosystem services. For retrieval of social data, the study population was all residents of the Rimau Island and Tanjung Lago Districts that utilize mangrove ecosystem services, while the study sample numbered 60 people, determined by random sampling. Primary data obtained from field surveys are presented in the form of tabulations graphs, and descriptions. Analysis of ecosystem services uses the supply-demand matrix, by assessing ecosystem capacity, demand for ecosystem services, and the balance of ecosystem services. The results of the study indicate that the capacity of ecosystems has moderate to high relevance, and has an excess service value compared to the demand of ecosystems, meaning that the ecosystem is in good condition.

Keywords: mangrove, ecosystem services, Pulau Rimau

PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang penting dan unik, dikenal sebagai pemerangkap lumpur dan berbagai hanyutan yang dibawa arus laut, termasuk sampah-sampah organik dan sampah lain dari daratan. Substrat mangrove dikenal kesuburannya, sehingga

berfungsi sebagai habitat berbagai jenis biota (Yuliana, Hewindati, Winata, Djatmiko, & Rahadiati, 2019). Ekosistem mangrove mempunyai beberapa fungsi: (1) sebagai jalur hijau di sepanjang pantai/muara sungai; (2) sangat penting untuk nener/ikan dan udang; (3) mempertahankan kualitas ekosistem perikanan dan pertanian (Indrayanti, Fahrudin, & Setiobudiandi, 2015).

Fungsi ekologis lain dari ekosistem mangrove adalah sebagai pelindung kawasan sekitarnya, agar tidak hancur diterjang ombak. Mangrove dapat mengurangi dampak gelombang badai dan melindungi area pantai daerah dampak badai, bahkan dapat melemahkan gelombang tsunami di India pada tahun 2004 (Das & Crépin, 2013). Ekosistem mangrove juga bermanfaat bagi masyarakat sekitar untuk memenuhi beberapa kebutuhan sehari-hari, misalnya pemanfaatan kayu mangrove (terutama *Rhizophora*, *Bruguiera* dan *Ceriops*) untuk bahan bangunan dan rumah. Biota mangrove merupakan sumber protein tinggi, misalnya kerang-kerangan, siput, krustasea dan ikan, sementara dari tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan tradisional (Yuliana et al., 2019).

Mengingat berbagai fungsi dan manfaat mangrove bagi lingkungan dan manusia, maka sudah seharusnya ekosistem mangrove dijaga kelestariannya, sehingga dapat tetap memberikan jasa ekosistem terhadap kepentingan umat manusia (Yuliana et al., 2019). Nilai jasa ekosistem mangrove atau *indirect use value* merujuk pada nilai yang dirasakan secara tidak langsung terhadap barang dan jasa yang dihasilkan oleh sumber daya alam dan lingkungan. *Indirect use value* juga lebih bersifat sulit diukur (*less tangible*) karena lebih didasarkan pada preferensi terhadap lingkungan daripada pemanfaatan langsung (Indrayanti et al., 2015). Kapasitas alami suatu ekosistem tergantung dari perkembangan proses ekologi yang mencakup struktur dan fungsi lingkungan ekosistem tersebut (Burkhard, Kroll, Müller, & Windhorst, 2009; de Groot, Alkemade, Braat, Hein, & Willemen, 2010).

Jasa ekosistem didefinisikan sebagai kontribusi ekosistem bagi kesejahteraan manusia (Wangai, Burkhard, & Müller, 2019). Jasa ekosistem dibagi menjadi empat komponen, yaitu jasa pendukung (*supporting services*), jasa penyedia (*provisioning services*), jasa pengaturan (*regulating services*), dan jasa budaya (*cultural services*) (Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Jasa pendukung adalah jasa yang diperlukan untuk memproduksi jasa ekosistem lainnya, seperti ekosistem mangrove dengan keanekaragaman fauna sebagai daerah tempat mencari makan. Jasa penyedia adalah jasa yang langsung digunakan untuk kepentingan manusia, misalnya berupa sumber daya perikanan dan sumber kayu bakar. Jasa pengaturan adalah jasa yang diperoleh dari proses regulasi ekosistem, berupa ekosistem mangrove sebagai penahan gelombang dan pengendali sedimentasi pantai. Jasa budaya dari ekosistem mangrove merupakan manfaat non material yang diperoleh manusia dari ekosistem, seperti sebagai tempat rekreasi. Istilah integritas ekologi (*ecological integrity*) dapat digunakan untuk komponen *supporting services* (Burkhard et al., 2009).

Ada beberapa pendekatan untuk menganalisis jasa ekosistem, yaitu (Schulp, Burkhard, Maes, Van

Vliet, & Verburg, 2014): (1) pemetaan jasa ekosistem menggunakan pendekatan klasifikasi tutupan lahan dengan penilaian oleh pakar (*Land Cover/LC approach*) (Burkhard et al., 2009); (2) pemetaan jasa ekosistem berdasarkan pakar seperti metode Burkhard dengan tambahan berbagai variabel lingkungan seperti jenis relief dan lanskap (*Ecosystem Variable approach*); (3) pemetaan jasa ekosistem dengan pendekatan gabungan kedua metode berbasis model empiris (*Joint Research Centre of European Commission/JRC approach*); (4) *Institute for Environmental Studies of Vrije Universiteit Amsterdam/IVM approach* yaitu pendekatan peta dengan kompleksitas menengah, dimana model berbasis proses ditingkatkan lagi dengan menggunakan hubungan empiris dengan data spasial lainnya. Pendekatan matrik (*LC approach*) banyak digunakan karena metode ini cepat diterapkan, mudah direplikasi, dan mudah digunakan. Sedangkan kelemahan dari metode ini adalah tergantung dari ketersediaan data penutup lahan, kedetilan rendah di tingkat lokal, dan bersifat subjektif (Clemente, Calvache, Antunes, & Santos, 2015).

Pada penelitian ini dilakukan pemetaan jasa ekosistem mangrove Kawasan Hutan Lindung Pulau Rimau yang terletak di Kecamatan Pulau Rimau dan Tanjung Lago untuk memperkirakan manfaat yang diberikan oleh ekosistem mangrove. Pemetaan dilakukan dengan merujuk kepada matriks jasa ekosistem (Burkhard et al., 2009). Pemetaan jasa ekosistem menggunakan matriks jasa ekosistem (kapasitas, permintaan, dan keseimbangan jasa ekosistem) dapat diterapkan ketika ketersediaan data terbatas (Wangai et al., 2019). Salah satu tantangan dalam memetakan jasa ekosistem mangrove adalah ketersediaan data untuk skala yang lebih besar. Sebagai contoh, ekosistem mangrove memiliki fungsi sebagai habitat berbagai biota dari suatu wilayah.

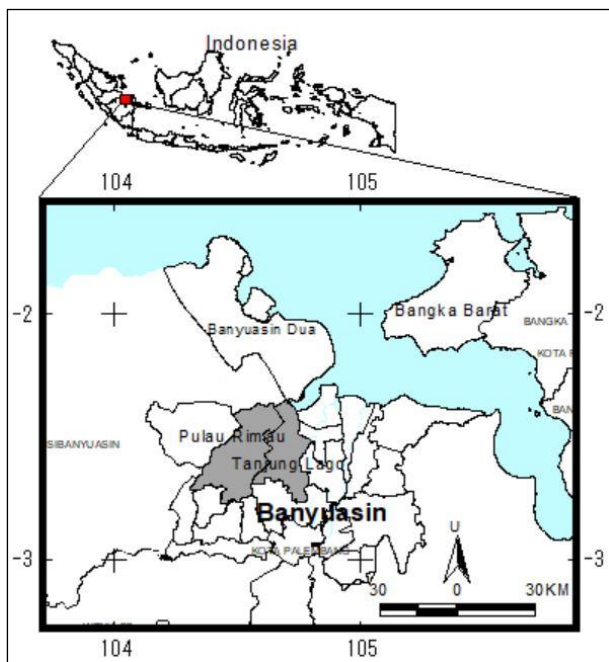
Pemetaan jasa ekosistem mangrove untuk skala besar memerlukan informasi yang detail mengenai biota yang ada dalam ekosistem mangrove. Hasil analisis jasa ekosistem mangrove berupa nilai setiap unit liputan lahan kemudian ditampilkan dalam bentuk peta. Peta adalah produk yang mudah dipahami dan memiliki dampak signifikan dalam konteks ilmiah dan praktis untuk mendukung proses pengambilan keputusan tentang masalah lingkungan (Troy & Wilson, 2006). Pemetaan jasa ekosistem bermanfaat untuk mengidentifikasi lokasi dan skala jasa ekosistem, strategi eksploitasi jasa ekosistem untuk perencanaan tata ruang, nilai jasa ekosistem terhadap manusia dan keterlibatan antara pemangku kepentingan (Pagella & Sinclair, 2014). Hasil penelitian pemetaan jasa ekosistem mangrove ini diharapkan dapat digunakan untuk menentukan kebijakan terkait pemanfaatan mangrove oleh masyarakat.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan memetakan jasa ekosistem

mangrove bagi masyarakat dan lingkungan di kawasan hutan lindung Pulau Rimau, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan.

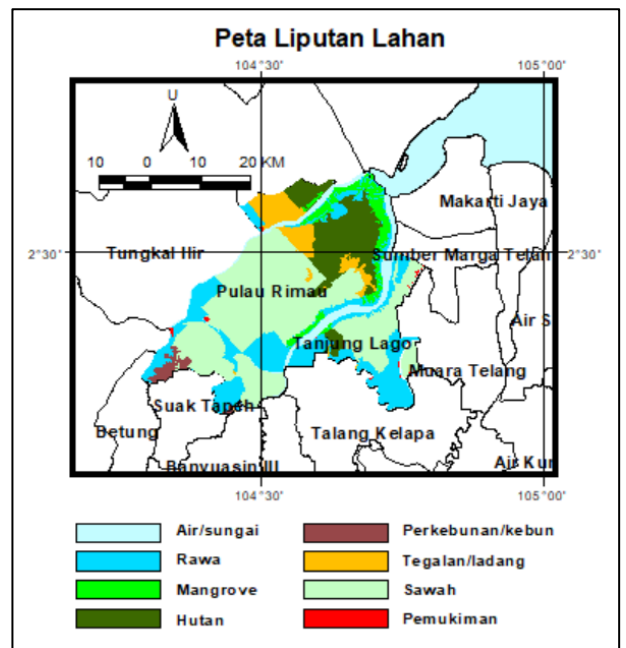
METODE

Lokasi penelitian ekosistem mangrove Kawasan Hutan Lindung (KHL) Pulau Rimau terletak di Kecamatan Pulau Rimau dan Kecamatan Tanjung Lago, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan (**Gambar 1**). KHL Pulau Rimau termasuk dalam Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Unit I Banyuasin yang merupakan hutan lindung pantai yang didominasi oleh ekosistem mangrove. KHL Pulau Rimau ini dipilih sebagai lokasi penelitian karena mempunyai kekayaan jenis mangrove 57 spesies dan mempunyai jenis mangrove sejati 26,32% dan mangrove ikutan 31,58% dari seluruh vegetasi di Pulau Rimau (Yuliana et al., 2019). Area mangrove tersebut dekat dengan lokasi permukiman masyarakat, sehingga perlu dianalisis jasa ekosistem yang diberikan area mangrove kepada masyarakat sekitar. Luas Kecamatan Pulau Rimau 888,64 km² dan Kecamatan Tanjung Lago sekitar 802,42 km² (Badan Pusat Statistik, 2018). Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2017.



Gambar 1. Lokasi penelitian.

Berdasarkan Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:50.000 tahun 1984, tutupan lahan di Kecamatan Pulau Rimau dan Tanjung Lago terdiri atas sawah, perkebunan, tegalan, hutan rimba, mangrove, rawa dan pemukiman, dan didominasi oleh sawah dan rawa (**Gambar 2**). Ekosistem mangrove berlokasi di pesisir Kecamatan Pulau Rimau dan Tanjung Lago.



Gambar 2. Peta Penutupan lahan.

Data dan Instrumentasi

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder, instrumentasi selengkapnya disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data dan instrumentasi pemetaan jasa ekosistem mangrove.

No.	Kategori	No.	Komponen	Jenis Data
A	Penggunaan lahan	1	Permukiman	Sekunder
		2	Mangrove	Primer (analisis citra)
		3	Air/perairan	Sekunder
		4	Rawa	Sekunder
		5	Hutan	Sekunder
		6	Perkebunan	Sekunder
		7	Sawah	Sekunder
		8	Semak belukar	Sekunder
		9	Tegalan/ladang	Sekunder
B	Integritas ekologi	1	Keragaman abiotic	Primer
		2	Keragaman mangrove	Primer
		3	Keragaman fauna di ekosistem mangrove	Primer
		4	Pencemaran di ekosistem mangrove	Primer
		5	pH substrat mangrove	Primer
		6	pH air	Primer
C	Jasa ekosistem	C1	Jasa pengaturan	
		1	Pengendali banjir rob	Sekunder
		2	Pengaturan kualitas air	Sekunder
		3	Pengendali abrasi	Sekunder

No.	Kategori	No.	Komponen	Jenis Data
		4	Pengaturan nutrisi	Sekunder
	C2	1	Jasa penyedia Sumber daya perikanan	Primer
		2	Tempat asuhan ikan	Primer
		3	Tempat mencari makan bagi ikan	Primer
		4	Penyerap karbon	Sekunder
		5	Sumber kayu bakar	Sekunder
		6	Sumber obat-obatan	Sekunder
		7	Sumber bahan makanan	Sekunder
	C3	1	Jasa budaya Rekreasi	Primer
		2	Estetika	Primer

Jumlah penduduk Kecamatan Pulau Rimau dan Tanjung Lago adalah 42.165 orang di Pulau Rimau dan 39.132 orang di Tanjung Lago, sehingga jumlah penduduk di dua kecamatan tersebut adalah 81.297 orang (BPS Banyuasin, 2016). Untuk pengambilan data sosial, populasi penelitian adalah warga masyarakat yang memanfaatkan mangrove. Sampel penelitian adalah 60 orang responden yang memanfaatkan jasa ekosistem mangrove, ditentukan secara *random sampling*. Pertimbangan penentuan jumlah responden didasarkan pada keadaan masyarakat yang relatif homogen, sehingga jumlah responden dianggap dapat mewakili kondisi populasi.

Analisis Data

Analisis sebaran mangrove

Analisis sebaran mangrove menggunakan citra Landsat 8 OLI dengan *Path 124 Row 62* akuisisi 20 Juli 2018. Data Landsat dipotong sesuai dengan lokasi penelitian untuk memudahkan dalam proses pengolahan citra tersebut. Selanjutnya membuat citra komposit warna band 564 (5-Near Infrared, 6-Short Wave Infrared 1, 4-Red) untuk mengidentifikasi keberadaan mangrove.

Analisis *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dilakukan untuk mengetahui kerapatan mangrove dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Franklin, 2001):

$$NDVI = \frac{(NIR-red)}{(NIR+red)} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

NIR : Nilai spektral *band Near Infrared*
red : Nilai spektral *band Red*

Analisis jasa ekosistem

Penilaian kapasitas (*supply*), permintaan (*demand*), dan keseimbangan jasa ekosistem (Burkhard et al., 2009) dengan memberikan nilai atau skor relevansi terhadap kemampuan ekosistem mangrove, direpresentasikan melalui tutupan lahan dalam menyediakan jasa ekosistem. Kapasitas ekosistem adalah jasa ekosistem yang mampu disediakan oleh suatu ekosistem, dengan kata lain adalah penawaran jasa oleh suatu ekosistem. Penilaian kapasitas ekosistem bertujuan mengukur kemampuan ekosistem untuk mendukung kebutuhan masyarakat (Effendi, Salsabila, & Malik, 2018). Masyarakat di sekitar ekosistem mangrove adalah pihak yang berhubungan langsung dengan kapasitas ekosistem. Oleh karena itu, penelitian yang mendasari penulisan artikel ini menggunakan masyarakat di sekitar ekosistem mangrove sebagai responden, untuk menggali informasi tentang jasa ekosistem.

Penilaian jasa ekosistem mangrove dilakukan dengan memetakan sumbu X dan sumbu Y menjadi bentuk matriks. Sumbu X merupakan tipe liputan lahan, sedangkan sumbu Y merupakan jasa ekosistem mangrove. Penilaian *supply* dan *demand* jasa ekosistem dilakukan secara kuantitatif pada skala yang terdiri atas: 0 = tidak ada relevansi dari tipe liputan lahan tertentu untuk mendukung komponen integritas ekologis yang dipilih atau untuk memasok jasa ekosistem yang dipilih, 1 = relevansi rendah, 2 = relevan, 3 = relevansi sedang, 4 = relevansi tinggi, dan 5 = relevansi sangat tinggi. Nilai 0 – 5 diperoleh dari hasil survei dengan kuesioner. Penilaian keseimbangan jasa ekosistem diperoleh dari hasil pengurangan antara matriks kapasitas dengan matriks permintaan, dengan kisaran nilai -5 sampai dengan 5. Nilai negatif berarti bahwa permintaan melebihi persediaan (*demand > supply*), sebaliknya nilai positif menunjukkan bahwa persediaan melebihi permintaan (Burkhard et al., 2009).

Sumbu X pada matriks jasa ekosistem berupa tipe tutupan lahan yang terdiri dari permukiman, mangrove, air/perairan, rawa, tambak, hutan, perkebunan, sawah, semak belukar, dan tegalan/ladang. Sumbu Y adalah jasa ekosistem mangrove yang terdiri dari integritas ekologi, keragaman abiotic, keragaman mangrove, keragaman fauna, pencemaran, pH substrat, pH air, jasa pengaturan, pengendali banjir rob, pengaturan kualitas air, pengendali abrasi, pengaturan nutrient, jasa penyedia, sumber daya perikanan, tempat asuhan, tempat mencari makan, penyerap karbon, sumber kayu bakar, sumber obat-obatan, sumber bahan makanan, jasa budaya, rekreasi, dan estetika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran dan kerapatan ekosistem mangrove

Luas sebaran mangrove di KHL Pulau Rimau berdasarkan citra Landsat 8 *Operational Land Imager* (OLI) tahun 2018 mencakup 5.753,72 ha. Ekosistem mangrove terdapat di pesisir pantai dan muara sungai. Kelas kerapatan mangrove terbagi ke dalam dua kriteria, yaitu sedang dan lebat. Kerapatan mangrove lebat adalah estimasi kerapatan tajuk lebih dari 70% dan kelas sedang antara 50 – 70% (Perka BIG No. 3 Tahun 2014). Luas kerapatan sedang sebesar 52,73 ha dan kerapatan lebat seluas 5.700,99 ha. Mangrove dengan kerapatan lebat terdapat di pesisir pantai.

Berdasarkan hasil pemetaan luas mangrove oleh Pusat Survei Sumber Daya Alam Laut Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (PSSDAL Bakosurtanal) pada tahun 2013 menggunakan citra *Advanced Land Observing Satellite* (ALOS) AVNIR-2 tahun 2010 luas ekosistem mangrove di KHL Pulau Rimau mencakup 8.620,80 ha. Mangrove kerapatan lebat sebesar 7.870,75 ha, kerapatan sedang 546,43 ha dan kerapatan jarang 203,63 ha.

Perbandingan dua data tersebut menunjukkan luas mangrove di lokasi penelitian mengalami penyusutan sebesar 33% dalam kurun waktu 8 tahun. Penyusutan ini terjadi akibat aktivitas perluasan lahan perkebunan (terutama perkebunan sawit) dan permukiman. Mangrove dengan kerapatan jarang 100% beralih fungsi sehingga sudah tidak ditemukan pada tahun 2018. Luas mangrove kerapatan sedang mengalami penurunan sebesar 90%, sedangkan mangrove kerapatan lebat mencapai 27%.

Kapasitas Jasa ekosistem

Hasil penilaian kapasitas ekosistem berdasarkan persepsi responden disajikan pada **Tabel 2** dan hasil pemetaan kapasitas (*supply*) jasa ekosistem disajikan pada **Gambar 3a**. Hasil penilaian kapasitas ekosistem menunjukkan bahwa beberapa jasa ekosistem mangrove di Kawasan hutan lindung Pulau Rimau (jasa pengatur, jasa penyedia, jasa budaya, dan integritas ekologi) mempunyai relevansi sedang (Nilai 3 pada skala 0-5) sampai tinggi (Nilai 4 pada skala 0-5).

Tabel 2. Kapasitas jasa ekosistem mangrove.

Jasa Ekosistem	Tutupan Lahan									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Integritas ekologi</i>	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Keragaman abiotik	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Keragaman mangrove	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Keragaman fauna	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3

Jasa Ekosistem	Tutupan Lahan									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Pencemaran	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
pH substrat	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
pH air	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Jasa pengaturan</i>	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Pengendali banjir rob	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
Pengaturan kualitas air	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Pengendali abrasi	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Pengaturan nutrisi	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Jasa penyedia</i>	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Sumber daya perikanan	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3
Tempat asuhan	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
Tempat mencari makan	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3
Penyerap karbon	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4
Sumber kayu bakar	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3
Sumber obat-obatan	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Sumber bahan makanan	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3
<i>Jasa budaya</i>	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
Rekreasi	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3
Estetika	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Rata-rata	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3

Keterangan:

- A : Permukiman
 - B : Mangrove
 - C : Air/perairan
 - D : Rawa
 - E : Tambak
 - F : Hutan
 - G : Perkebunan
 - H : Sawah
 - I : Semak belukar
 - J : Tegalan/ladang
- 0 Tidak relevan
 - 1 Relevansi rendah
 - 2 Relevan
 - 3 Relevansi sedang
 - 4 Relevansi tinggi
 - 5 Relevansi sangat tinggi

Area hutan mangrove mempunyai nilai kapasitas ekosistem dengan relevansi tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat sekitar area mangrove merasakan fungsi ekosistem mangrove dalam memberikan jasa-jasanya, termasuk fungsi ekologis (Das & Crépin, 2013), dan dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari (Yuliana et al., 2019). Kapasitas ekosistem juga erat kaitannya dengan daya dukung dan daya tampung suatu ekosistem dalam mendukung penghidupan

manusia atau makhluk lainnya yang berada pada suatu wilayah (Riqqi et al., 2019). Nilai kapasitas ekosistem dengan relevansi tinggi menunjukkan daya dukung dan daya tampung di lokasi penelitian adalah baik.

Permintaan Jasa Ekosistem

Hasil penilaian permintaan jasa ekosistem mangrove di Pulau Rimau disajikan pada **Tabel 3**, sedangkan hasil pemetaannya disajikan pada **Gambar 3b**. Hasil penilaian permintaan jasa ekosistem menunjukkan bahwa area mangrove mempunyai nilai rata-rata yang relevan (skala 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa masyarakat sekitar belum merasakan fungsi area mangrove dengan baik. Rendahnya permintaan masyarakat terhadap jasa ekosistem mangrove sesuai dengan hasil penelitian jasa ekosistem mangrove di Teluk Jor, NTB (Nurokhmah, 2019). Masyarakat sekitar mangrove di lokasi penelitian rata-rata mempunyai penghasilan atau pendapatan dari hasil perkebunan sawit, dan mempunyai persepsi bahwa area mangrove belum memberikan manfaat secara langsung dan signifikan. Berbeda dengan permintaan jasa ekosistem terhadap area perkebunan, masyarakat sekitar mempunyai anggapan bahwa relevansinya sedang (skala 3), karena dapat memberikan manfaat ekonomi secara langsung.

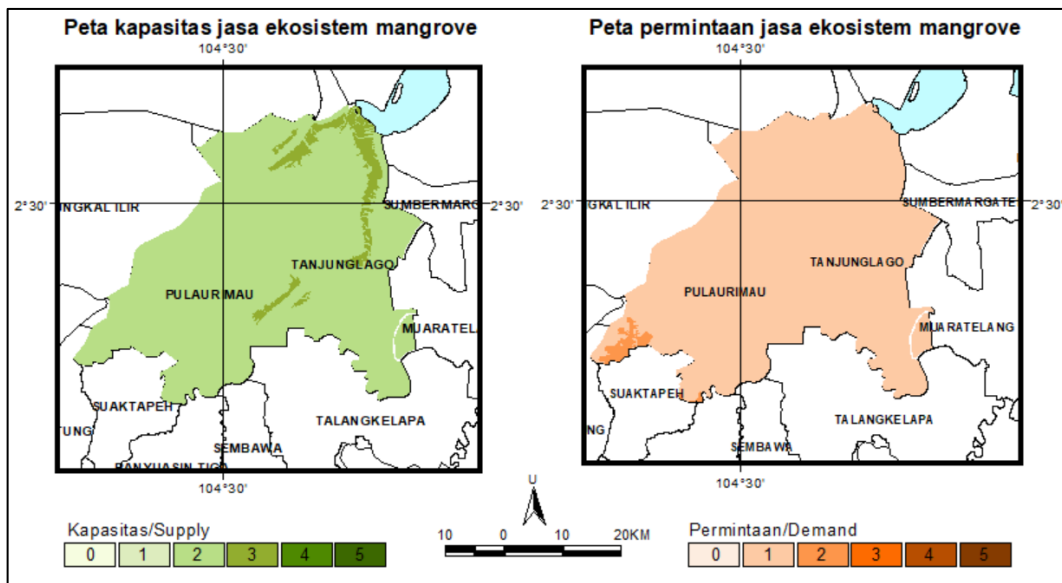
Tabel 3. Permintaan jasa ekosistem mangrove

Jasa Ekosistem	Tutupan Lahan									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Integritas ekologi</i>	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
Keragaman abiotik	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2
Keragaman mangrove	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
Keragaman fauna	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2
Pencemaran	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
pH susbrat	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
pH air	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2

Jasa Ekosistem	Tutupan Lahan									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Jasa pengaturan</i>	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
Pengendali banjir rob	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
Pengaturan kualitas air	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2
Pengendali abrasi	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
Pengaturan nutrien	2	3	2	2	2	2	4	2	2	2
<i>Jasa penyedia</i>	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2
Sumber daya perikanan	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2
Tempat asuhan	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2
Tempat mencari makan	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2
Penyerap karbon	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
Sumber kayu bakar	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2
Sumber obat-obatan	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2
Sumber bahan makanan	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2
<i>Jasa budaya</i>	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
Rekreasi	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
Estetika	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Rata-rata	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2

Keterangan:

A : Permukiman	0	Tidak relevan
B : Mangrove	1	Relevansi rendah
C : Air/perairan	2	Relevan
D : Rawa	3	Relevansi sedang
E : Tambak	4	Relevansi tinggi
F : Hutan	5	Relevansi sangat tinggi
G : Perkebunan		
H : Sawah		
I : Semak belukar		
J : Tegalan/ladang		



Gambar 3. Peta kapasitas (a) dan permintaan (b) jasa ekosistem mangrove.

Status Keseimbangan Jasa Ekosistem

Hasil penghitungan status keseimbangan jasa ekosistem disajikan pada Tabel 4, dan hasil pemetaannya disajikan pada Gambar 4. Matriks keseimbangan jasa ekosistem menggambarkan ketersediaan jasa ekosistem setelah dimanfaatkan. Nilai nol menunjukkan jasa ekosistem habis dimanfaatkan oleh masyarakat. Nilai negatif memperlihatkan bahwa permintaan jasa ekosistem lebih besar daripada kapasitas yang tersedia. Sebaliknya ketika kapasitas jasa ekosistem surplus maka nilai positif.

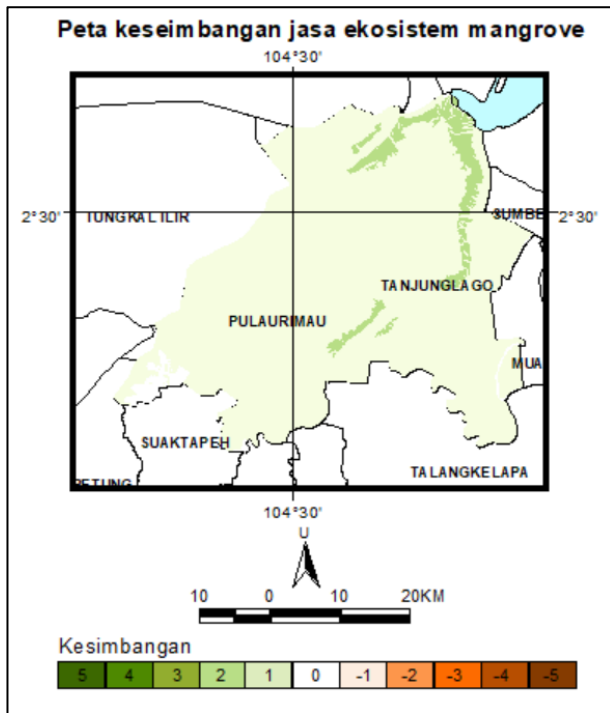
Tabel 4. Keseimbangan jasa ekosistem mangrove

Jasa Ekosistem	Tutupan Lahan									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Integritas ekologi</i>	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1
Keragaman abiotik	1	2	1	0	1	0	0	1	1	1
Keragaman mangrove	1	2	2	1	1	1	0	1	0	1
Keragaman fauna	1	2	1	0	1	1	0	1	0	1
Pencemaran	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1
pH substrat	1	2	2	1	1	0	0	1	1	1
pH air	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Jasa pengaturan</i>	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1
Pengendali banjir rob	1	2	2	1	1	1	0	0	0	1
Pengaturan kualitas air	1	2	1	1	1	1	0	0	1	1
Pengendali abrasi	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1
Pengaturan nutrisi	1	0	1	1	1	1	-1	1	1	1
<i>Jasa penyedia</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

Jasa Ekosistem	Tutupan Lahan									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Sumber daya perikanan	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Tempat asuhan	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Tempat mencari makan	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
Penyerap karbon	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Sumber kayu bakar	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Sumber obat-obatan	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Sumber bahan makanan	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Jasa budaya</i>	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1
Rekreasi	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1
Estetika	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Rata-rata	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1

Keterangan

A : Permukiman	-5	<i>Demand > supply</i>
B : Mangrove	-4	
C : Air/perairan	-3	
D : Rawa	-2	
E : Tambak	-1	
F : Hutan	0	Keseimbangan netral
G : Perkebunan	1	<i>Supply > demand</i>
H : Sawah	2	
I : Semak belukar	3	
J : Tegalan/ladang	4	
	5	



Gambar 4. Peta keseimbangan jasa ekosistem mangrove.

Hasil penilaian keseimbangan ekosistem (selisih antara penawaran dan permintaan) menunjukkan bahwa area mangrove mempunyai nilai skala 2, artinya kapasitas (penawaran) jasa ekosistem melebihi permintaannya. Masyarakat sekitar belum merasakan banyak manfaat jasa ekosistem mangrove. Hal ini bisa terjadi karena kurangnya pemahaman masyarakat tentang manfaat mangrove, karena manfaat yang dapat dirasakan masyarakat adalah sebatas manfaat ekonomi semata. Pengelolaan mangrove yang melibatkan *stakeholders* terutama masyarakat lokal sangat diperlukan (Nurokhmah, 2019) dan penyuluhan kepada masyarakat juga perlu ditingkatkan. Manfaat-manfaat yang lain seperti manfaat ekologis, rekreasi, dan fisik belum bisa dirasakan. Padahal, manfaat ekologis sudah banyak dihasilkan oleh ekosistem mangrove, namun tidak dapat dirasakan secara langsung oleh masyarakat. Manfaat ekologis tersebut adalah berupa keanekaragaman jenis mangrove dan fungsinya terhadap lingkungan dan makhluk hidup (Indriani, Marisa, & Zakaria, 2009; Yuliana et al., 2019). Ekosistem mangrove sebagai tempat rekreasi, belum mencapai pemanfaatan yang optimum, karena belum tersedia area rekreasi yang memadai, misalnya *jogging track* di dalam KHL Pulau Rimau.

Nilai nol pada matriks keseimbangan terdapat pada tutupan lahan perkebunan, menunjukkan bahwa jasa ekosistem tersebut habis dimanfaatkan oleh nelayan/masyarakat. Analisis citra Landsat 8 OLI menunjukkan liputan lahan hutan banyak yang berubah menjadi perkebunan, dan ekosistem mangrove dengan kerapatan jarang 100% telah beralih fungsi menjadi perkebunan sawit. Alih fungsi hutan menjadi perkebunan di satu sisi berdampak

positif meningkatkan pendapatan masyarakat, tetapi dari segi ekologi dapat mengakibatkan fungsi hutan terganggu. Peranan hutan sangat penting dalam sistem penyangga kehidupan, sebagai tempat penyimpanan air yang baik, habitat bagi flora dan fauna, sebagai paru-paru dunia dengan menyuplai oksigen untuk kehidupan, dan sebagai penahan erosi.

Penurunan luas lahan mangrove selama delapan tahun terakhir sebesar 33% mengurangi kuantitas jasa ekosistem yang dihasilkan. Meskipun demikian, kualitas jasa ekosistem dari lahan mangrove yang tersisa masih mempunyai kapasitas yang berlebih dibandingkan dengan permintaan yang ada. Lahan mangrove yang tersisa dapat memberikan jasa ekosistem yang dibutuhkan oleh masyarakat. Oleh karena itu, lahan yang tersisa harus dipertahankan dan diharapkan tidak terjadi pengurangan lagi di masa mendatang.

Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan penyuluhan dan pendampingan masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang jasa ekosistem mangrove atau model pengelolaan mangrove berbasis masyarakat lokal (Hastuti & Yuliaty, 2017; Lugina, Indartik, Alviya, Pribadi, & Sari, 2016; Nurokhmah, 2019). Penyuluhan harus dilakukan secara berkala oleh pihak yang berwenang, akademisi, atau lembaga swadaya masyarakat. Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan jasa ekosistem mangrove, diharapkan masyarakat lebih aktif memelihara kelestarian kawasan mangrove meskipun manfaat ekonomi belum dirasakan secara signifikan.

KESIMPULAN

Hasil penilaian kapasitas ekosistem menunjukkan bahwa beberapa jasa ekosistem mangrove di KHL Pulau Rimau (jasa pengatur, jasa penyedia, jasa budaya, dan jasa pendukung) mempunyai relevansi sedang sampai tinggi. Khusus pada area hutan mangrove, memberikan penawaran jasa ekosistem dengan relevansi tinggi.

Keseimbangan jasa ekosistem (selisih antara penawaran dan permintaan) mangrove di Kawasan Hutan Lindung Pulau Rimau dalam kondisi baik, karena nilai keseimbangan jasa ekosistem mangrove bernilai positif (penawaran lebih besar daripada permintaan). Ekosistem mangrove memberikan jasa penawaran yang berlebih dibandingkan dengan permintaan, artinya jasa ekosistem dalam kondisi baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Universitas Terbuka yang mendanai penelitian. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Theresia dan tim yang telah membantu peneliti dalam pengumpulan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2018). Statistik Lingkungan Hidup Indonesia (SLHI) 2018. *Badan Pusat Statistik*. <https://doi.org/3305001>
- BPS Banyuasin. (2016). *Statistik Daerah Kecamatan Pulau Rimau 2016*. Banyuasin: BPS Kabupaten Banyuasin.
- Burkhard, B., Kroll, F., Müller, F., & Windhorst, W. (2009). Landscapes' capacities to provide ecosystem services - A concept for land-cover based assessments. *Landscape Online*. <https://doi.org/10.3097/LO.200915>
- Clemente, P., Calvache, M. F., Antunes, P., & Santos, R. (2015). Mapping stakeholders perception on ecosystem services provision within the Portuguese Southwest Alentejo and Vicentine Coast Natural Park. *VII Congresso Sobre Planeamento e Gestão Das Zonas Costeiras Dos Países de Expressão Portuguesa*.
- Das, S., & Crépin, A. S. (2013). Mangroves can provide protection against wind damage during storms. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2013.09.021>
- de Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemsen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.006>
- Effendi, R., Salsabila, H., & Malik, A. (2018). Pemahaman Tentang Lingkungan Berkelanjutan. *Modul*. <https://doi.org/10.14710/mdl.18.2.2018.75-82>
- Franklin, S.E. (2001). *Remote Sensing for Sustainable Forest Management*. CRC Press LLC.
- Hastuti, T. K., & Yulianti, U. (2017). A model for mangrove forest management based on community empowerment in Bantul regency. *Journal of Environmental Management and Tourism*. [https://doi.org/10.14505/jemt.v8.6\(22\).10](https://doi.org/10.14505/jemt.v8.6(22).10)
- Indrayanti, M. D., Fahrudin, A., & Setiobudiandi, I. (2015). Penilaian Jasa Ekosistem Mangrove di Teluk Blanakan Kabupaten Subang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. <https://doi.org/10.18343/jipi.20.2.91>
- Indriani, D., Marisa, H., & Zakaria, Z. (2009). Keanekaragaman Spesies Tumbuhan pada Kawasan Mangrove Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.) di Kec. Pulau Rimau Kab. Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*.
- Lugina, M., Indartik, Alviya, I., Pribadi, M. A., & Sari, G. K. (2016). Strategi Pengelolaan Mangrove Berbasis Masyarakat. *Policy Brief*.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Biodiversity: What is it, where is it, and why is it important? *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*.
- Nurokhmah, I. (2019). *Elastisitas Jasa Ekosistem Mangrove di Teluk Jor, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat*. Institut Pertanian Bogor.
- Pagella, T. F., & Sinclair, F. L. (2014). Development and use of a typology of mapping tools to assess their fitness for supporting management of ecosystem service provision. *Landscape Ecology*. <https://doi.org/10.1007/s10980-013-9983-9>
- Riqqi, A., Hendaryanto, H., Safitri, S., Mashita, N., Sulistyawati, E., Norvyani, D. A., & Afriyane, D. (2019). Pemetaan jasa ekosistem. *Seminar Nasional Geomatika*. <https://doi.org/10.24895/sng.2018.3-0.962>
- Schulp, Burkhard, B., Maes, J., Van Vliet, J., & Verburg, P. H. (2014). Uncertainties in ecosystem service maps: A comparison on the European scale. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109643>
- Troy, A., & Wilson, M. A. (2006). Mapping ecosystem services: Practical challenges and opportunities in linking GIS and value transfer. *Ecological Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.04.007>
- Wangai, P. W., Burkhard, B., & Müller, F. (2019). Quantifying and mapping land use changes and regulating ecosystem service potentials in a data-scarce peri-urban region in Kenya. *Ecosystems and People*. <https://doi.org/10.1080/21513732.2018.1529708>
- Yuliana, E., Hewindati, Y. T., Winata, A. D. I., Djamiko, W. A., & Rahadiati, A. T. I. (2019). Diversity and characteristics of mangrove vegetation in pulau rimau protection forest, Banyuasin District, South Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200438>

Halaman ini sengaja kami kosongkan