

POLA SEBARAN, INDIKATOR KUALITAS LINGKUNGAN DAN EKOLOGI KOMUNITAS MANGROVE PULAU TUNDA

Distribution Pattern, Environmental And Ecological Quality Indicators Of Mangrove Forest Community Pulau Tunda

Syahrial^{1,2,3*}, Yudi Sastriawan³⁾

¹Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli

Jl. Ki Hajar Dewantara No. 1 Pandan Tapanuli Tengah Sumatera Utara 22611

²Wahana Alam Bahari

Jl. Syech Umar Pangkalan Sesai Dumai Barat, Kota Dumai 28824

³Belukap Mangrove Club

Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru Tampan, Pekanbaru 28293

*Email: syahrial.bmc@gmail.com

Diserahkan tanggal 20 Juli 2018, Diterima tanggal 17 Agustus 2018

ABSTRAK

Ekosistem mangrove terdapat di seluruh pantai maupun pulau-pulau kecil Indonesia yang terpengaruh oleh pasang surut. Kajian pola sebaran, indikator kualitas lingkungan dan ekologi komunitas mangrove Pulau Tunda dilakukan pada bulan Januari 2014 dengan tujuan untuk mengetahui pola sebaran, indikator kualitas lingkungan dan ekologi komunitas mangrovenya. Sampel mangrove diambil menggunakan transek garis dan plot yang ditarik dari titik acuan (tegakan mangrove terluar) serta tegak lurus garis pantai sampai ke daratan. Kemudian transek garis tersebut dibuat petak-petak contoh (plot) yang berukuran 10 x 10 m² untuk kategori pohon dan di dalam ukuran 10 x 10 m² dibuat plot berukuran 1 x 1 m² untuk kategori semai. Pola penyebaran mangrove Pulau Tunda dianalisis berdasarkan indeks Morisita. Sementara kualitas lingkungan hutan mangrove dianalisis menggunakan tutupan pohon, tutupan semai dan jumlah jenis semai yang ditemukan. Kemudian ekologi komunitas mangrove Pulau Tunda dianalisis berdasarkan indeks keanekaragaman, dominansi dan keseragaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola penyebaran mangrove Pulau Tunda tergolong beraturan (*regular*), dimana terjadi interaksi negatif antar individu dalam memperebutkan ruang, unsur hara maupun cahaya matahari. Selain itu, kondisi hutan mangrove Pulau Tunda masih tergolong baik dengan tingkat kualitas lingkungan vegetasi mangrove 73.74%, keanekaragaman dan dominansi mangrovenya tergolong rendah (1.20 dan 0.52) dan keseragamannya tergolong labil (0.60).

Kata kunci: Pola Penyebaran, Mangrove, Kualitas Lingkungan, Ekologi Komunitas, Pulau Tunda

ABSTRACT

Mangrove ecosystems are found throughout the coast and small islands of Indonesia which are affected by tides. Distribution pattern studies, environmental quality indicators and the ecological mangrove community of Tunda Island were carried out in January 2014 with the aim to determine distribution patterns, indicators of environmental quality and ecology of the mangroves community. Mangrove samples were taken using line transects and plots drawn from reference points (outer mangrove stands) and perpendicular to the coastline to the mainland. The line transect is made of plots of sample size 10 x 10 m² for the category of trees and in a size of 10 x 10 m² a plot of 1 x 1 m² is made in the seedling category. The pattern of distribution of mangroves of Tunda Island was analyzed based on the Morisita index. While the environmental quality of mangrove forests was analyzed using tree cover, seedling cover and number of seedlings found. The ecology of the Tunda Island mangrove forest community was analyzed based on the diversity index, dominance and uniformity. The results showed that the pattern of mangrove distribution of Tunda Island was regular, where there was a negative interaction between individuals in fighting over space, nutrients and sunlight. In addition, the condition of the Tunda Island mangrove forest is still relatively good with the level of environmental quality of mangrove vegetation 73.74%, the diversity and dominance of mangroves are relatively low (1.20 and 0.52) and uniformity is classified as unstable (0.60).

Keywords: Spread Pattern, Mangrove, Environmental Quality, Community Ecology, Tunda Island

PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan ekosistem lahan basah yang sensitif terhadap pasang surut dan terletak di sepanjang pantai tropis maupun subtropis yang terlindung (Woodroffe dan Grindrod, 1991). Vane *et al.*, (2009) menyatakan bahwa ekosistem mangrove menjadi daerah pertemuan (ekoton) antara

lingkungan darat dan laut, dimana aksesnya sangat mudah dan mempunyai komponen biodiversitas yang tinggi (Onrizal, 2010; Valiela *et al.*, 2001). Kemudian Robertson dan Duke (1987) serta Krauss *et al.*, (2008) menambahkan bahwa hutan mangrove hanya terdistribusi di zona intertidal, menyediakan berbagai layanan ekologi dan mempertahankan integritas wilayah pesisir, meliputi 15 juta hektar pada 121 negara

(Agoramoorthy *et al.*, 2008; Lewis *et al.*, 2011) dengan total area penempatannya 181.000 km² (Tripathi *et al.*, 2016).

Menurut Polidoro *et al.*, (2010) nilai ekonomi hutan mangrove global sebesar 1.6 miliar USD/tahun, dimana jasa yang disediakananya berupa perikanan, serat, pakan ternak, makanan, bahan bakar, obat-obatan, tanin, kayu, pengatur/pendukung iklim, pelindung pantai, pengendali erosi, penjaga kualitas air, sebagai siklus nutrisi, stabilisasi tanah, pendukung terumbu karang maupun padang lamun dan memberikan jasa budaya untuk pendidikan, warisan, rekreasi, penelitian hingga pariwisata (Brander *et al.*, 2012; Costanza *et al.*, 2014). Ishak dan Saputra (2015) menyatakan bahwa keberadaan hutan mangrove di pesisir sangat potensial untuk kesejahteraan masyarakat sekitarnya, dimana rumah tangga “miskin” relatif lebih bergantung terhadap sumberdaya hutan dibandingkan rumah tangga “yang jauh lebih baik” dan rumah tangga “miskin” cenderung memiliki total penghasilan hutan yang lebih tinggi dibandingkan dengan rumah tangga “yang jauh lebih baik” (Narain *et al.*, 2008; Babulo *et al.*, 2009; Kamanga *et al.*, 2009; Yemiru *et al.*, 2010; Heubach *et al.*, 2011). Di India, pendapatan rumah tangga penduduk dari sumberdaya mangrove sekitar 30% (Hussain dan Badola, 2010), sedangkan di Kalimantan Timur (Indonesia) 40% (Bosma *et al.*, 2012), Sundarban 90% dan Thailand 83% (Barbier, 2007).

Hutan mangrove saat ini sedang mengalami ancaman serius akibat adanya populasi penduduk, reklamasi pertanian maupun kegiatan ekonomi yang tidak berkelanjutan lainnya (Fransworth dan Ellison, 1997; Blasco *et al.*, 2001; Valiela *et al.*, 2001). Perambahan pembangunan perkotaan pada area hutan mangrove juga merupakan proses yang tidak dapat terelakkan lagi (Holguin *et al.*, 2006), baik itu pembangunan dermaga, jalan, struktur pertahanan, perikanan darat maupun pelabuhan yang mengancam eksistensinya (Badola dan Hussain, 2005), sehingga mengubah tutupan mangrove dari waktu ke waktu (Kammerbauer dan Ardon, 1999; Millington *et al.*, 2003; Van Laake dan Sanchez-Azofeifa, 2004; Abdullah

dan Nakagoshi, 2007). Di Madagaskar misalnya, hilangnya hutan mangrove disebabkan oleh permukiman penduduk (Rakotomavo dan Fromard, 2010), sedangkan di Kenya disebabkan oleh aktivitas antropogenik manusia (Aboudha dan Kairo, 2001). Begitu juga di Puerto Rico (Martinuzzi *et al.*, 2009), Cina (Ren *et al.*, 2009; Chen dan Ye, 2011), Australia (Eslami-Andargoli *et al.*, 2010), Semenanjung Malaysia (Kamali dan Hashim, 2011), pantai Afrika Barat (Cormier-Salem, 1999) dan Senegal (Diop *et al.*, 1997).

Kajian pola penyebaran mangrove telah dilakukan oleh Mukhlisi *et al.*, (2013) di Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung dan kajian perubahan kondisi ekosistem mangrove terhadap akitivitas antropogenik manusia juga telah dilakukan Syahrial (2018) di Pulau Miangas Kabupaten Talaud Provinsi Sulawesi Utara. Namun, kajian pola penyebaran dan perubahan ekosistem mangrove di Pulau Tunda Serang Banten masih sangat minim atau belum pernah dilakukan. Mengingat pentingnya ekosistem mangrove bagi kehidupan biota pesisir maupun laut dan hingga saat ini kawasan hutan mangrove masih saja dijadikan sebagai sasaran dari berbagai kegiatan manusia. Oleh karena itu, kajian pola sebaran, indikator kualitas lingkungan dan ekologi komunitas hutan mangrove Pulau Tunda sangat perlu dilakukan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pola sebaran, indikator kualitas lingkungan dan ekologi komunitas mangrove khususnya di Pulau Tunda Serang Banten.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2014 di kawasan ekosistem mangrove Pulau Tunda Kabupaten Serang Provinsi Banten. Stasiun 1 berada di bagian Timur pulau, sedangkan Stasiun 2 berada di bagian Selatan pulau (Gambar 1). Hal ini karena distribusi ekosistem mangrove Pulau Tunda hanya tersebar di dua kawasan tersebut (KKP, 2018).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Pulau Tunda

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah rol meter, buku identifikasi mangrove Noor *et al.*, (2006), data sheet, kamera, GPS Garmin 62 series dan alat tulis.

Pengumpulan Data Kondisi Vegetasi Mangrove

Data kondisi vegetasi mangrove Pulau Tunda Serang Banten dikumpulkan menurut Bengen (2004), dimana vegetasi mangrove dikumpulkan dengan membuat transek garis dan plot yang ditarik dari titik acuan (tegakan mangrove terluar) dan tegak lurus garis pantai sampai ke daratan. Kemudian transek garis tersebut dibuat petak-petak contoh (plot) dengan ukuran 10 x 10 m² (kategori pohon) dan ukuran 1 x 1 m² (kategori semai). Setelah dibuat transek garis dan plot, tumbuhan mangrove dideterminasi dan dihitung jumlah individu setiap jenisnya. Kemudian diukur lingkaran batang pada setinggi dada atau sekitar 1.3 m dari atas tanah (MNLH 2004).

Analisis Pola Penyebaran Mangrove

Pola penyebaran mangrove Pulau Tunda Serang Banten dianalisis menggunakan Indeks Morisita (I δ) (Morisita, 1959; Krebs, 1972; Poole, 1974; Kusmana dan Istomo, 1995; Sakai *et al.*, 1999; Jongjitvimol *et al.*, 2005), dimana kriteria indeksnya adalah I δ = 1 (pola penyebarannya acak), I δ < 1 (pola penyebarannya seragam/uniform) dan I δ > 1 (pola penyebarannya mengelompok/clumped).

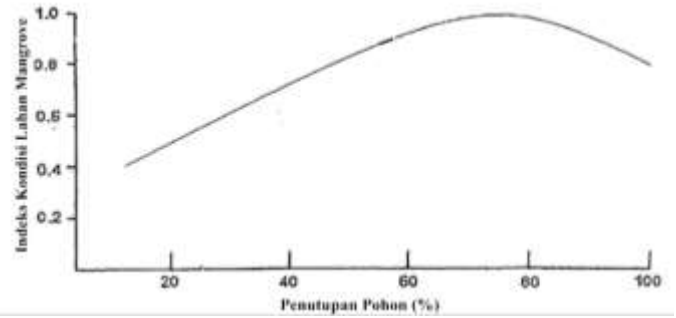
Analisis Indikator Kualitas Lahan Mangrove

Indikator kualitas lahan mangrove, dianalisis menurut Lower Mississippi Valley (1976) dalam Azkia *et al.*, (2013) dan Syahrial (2018) yakni berdasarkan asosiasi spesies, penutupan pohon, penutupan semai, jumlah jenis semai, jumlah hari tergenang dan luasan daerah yang terkena pengaruh pasang surut air laut. Sementara pada penelitian ini, indikator kualitas lahan mangrove yang digunakan hanya berdasarkan penutupan pohon, penutupan semai dan jumlah jenis semai yang ditemukan.

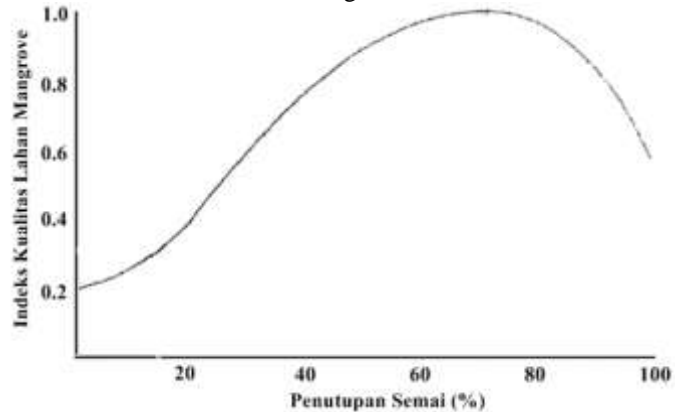
Tabel 1. Indikator kualitas lahan mangrove Lower Mississippi Valley (1976) dalam Azkia *et al.*, (2013) dan Syahrial (2018)

No	Indikator Kualitas Lahan Mangrove	Bobot
1	Penutupan pohon (%)	17
2	Penutupan semai (%)	13
3	Jumlah jenis semai	12

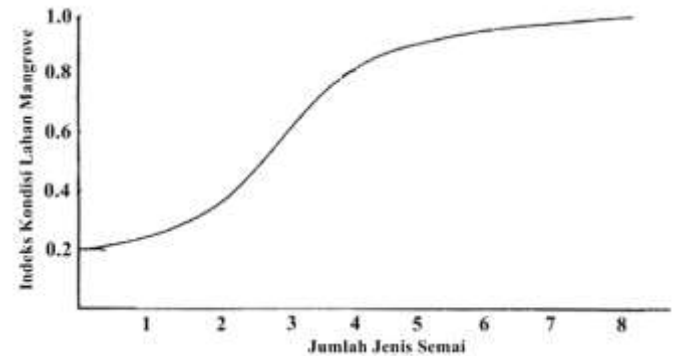
Indikator-indikator tersebut ditabulasi di dalam grafik Lower Mississippi Valley (Gambar 2 – 4), dimana indikator penutupan pohon dan semai, dihitung berdasarkan banyaknya pohon dan semai yang ditemukan pada suatu komunitas terhadap jumlah keseluruhan kategori mangrove (gabungan tegakan pohon, anakan dan semai). Sementara, indikator jumlah jenis semai dihitung berdasarkan banyaknya jenis mangrove kategori semai yang ditemukan.



Gambar 2. Grafik hubungan penutupan pohon terhadap Indeks Kualitas Lahan Mangrove



Gambar 3. Grafik hubungan penutupan semai terhadap Indeks Kualitas Lahan Mangrove



Gambar 4. Grafik hubungan jumlah semai terhadap Indeks Kualitas Lahan Mangrove

Adapun persentase indikator penutupan pohon dan penutupan semai dihitung menggunakan rumus:

a. Indikator penutupan pohon

$$Pk = \frac{\sum k}{\sum Sk} \times 100\%$$

Dimana:

Pk : Penutupan pohon (%)

$\sum k$: Jumlah pohon dalam suatu komunitas

$\sum Sk$: Jumlah seluruh jenis kategori mangrove di suatu komunitas

b. Indikator penutupan semai

$$Ps = \frac{\sum s}{\sum Sk} \times 100\%$$

Dimana:

Ps : Penutupan semai (%)

$\sum s$: Jumlah semai dalam suatu komunitas

$\sum Sk$: Jumlah seluruh jenis kategori mangrove di suatu komunitas

Untuk menentukan tinggi, sedang atau rendahnya kualitas lingkungan vegetasi mangrove di Pulau Tunda Serang Banten, maka dihitung menggunakan rumus modifikasi dari Lower Mississippi Valley (1976) dalam Azkia *et al.*, (2013) dan Syahrial (2018):

$$Qe = \frac{\sum(Qi \times W)}{\sum W}$$

Dimana:

Qe : Kualitas lingkungan vegetasi mangrove

Qi : Indeks kualitas lahan mangrove

W : Bobot dari setiap indikator

Kisaran nilai Qe adalah:

Qe < 30% : Kualitas lingkungan rendah

30% ≤ Qe ≤ 60% : Kualitas lingkungan sedang

60% ≤ Qe ≤ 100% : Kualitas lingkungan tinggi

Analisis Indikator Ekologi Komunitas Mangrove

Indikator ekologi komunitas mangrove, dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Weaver, indeks dominansi Simpson dan indeks keseragaman Shannon-Weaver. Untuk indeks keanekaragaman Shannon-Weaver kriterianya adalah $H' \leq 2.0$ (keanekaragaman rendah), $2.0 < H' \leq 3.0$ (keanekaragaman sedang) dan $H' \geq 3.0$ (keanekaragaman tinggi) (Setyobudiandy *et al.*, 2009). Kemudian untuk indeks dominansi Simpson kriterianya adalah $0 < C \leq 0.5$ (dominansi rendah), $0.5 < C \leq 0.75$ (dominansi sedang) dan $0.75 < C \leq 1$ (dominansi tinggi) (Setyobudiandy *et al.*, 2009). Selanjutnya untuk indeks keseragaman Shannon-Weaver kriterianya adalah $0 < E \leq 0.5$ (komunitas dalam keadaan tertekan), $0.5 < E \leq 0.75$ (komunitas dalam keadaan labil) dan $0.75 < E \leq 1$ (komunitas dalam keadaan stabil) (Setyobudiandy *et al.*, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Penyebaran Mangrove

Tabel 1 memperlihatkan bahwa secara keseluruhan pola penyebaran mangrove di Pulau Tunda Serang Banten tergolong seragam atau merata (*uniform*). Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan di bagian Selatan maupun Timur Pulau Tunda adalah sama, baik untuk ruang tumbuh, ketersediaan unsur hara maupun cahaya matahari. Pemberton dan Frey (1984) serta Husein *et al.*, (2017) menyatakan bahwa pola penyebaran yang seragam juga dapat disebabkan oleh interaksi negatif antara individu-individu, misalnya kompetisi terhadap ketersediaan makanan. Kemudian Smith *et al.*, (2003) menyatakan bahwa stabilitas mangrove sangat dipengaruhi oleh salinitas, jenis dan kimia tanah, kandungan gizi maupun

dinamikanya, toleransi fisiologis, predasi, kompetisi serta campur tangan manusia. Selain itu, ekosistem mangrove juga sangat dipengaruhi oleh pengendapan/sedimentasi, ketinggian rata-rata permukaan laut serta pencemaran perairan (Purnobasuki, 2011).

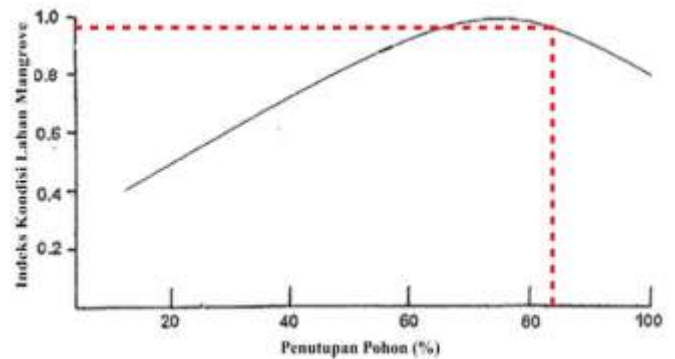
Tabel 1. Pola penyebaran hutan mangrove Pulau Tunda

St	Jenis Mangrove	Indeks Morisata (Iδ)	Pola Penyebaran
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	0.00	Seragam/merata/ <i>uniform</i> (Iδ < 1)
	<i>Bruguiera gymorrhiza</i>	0.02	
	<i>Rhizophora stylosa</i>	0.01	
2	<i>Rhizophora apiculata</i>	0.00	Seragam/merata/ <i>uniform</i> (Iδ < 1)
	<i>Rhizophora mucronata</i>	0.01	
	<i>Bruguiera gymorrhiza</i>	0.10	
	<i>Lumnitzera racemosa</i>	0.00	

Secara keseluruhan, hasil kajian ini memiliki pola penyebaran mangrove yang sama dengan kajian Syahrial *et al.*, (2018) di Pulau Miangas Sulawesi Utara yaitu sama-sama tergolong seragam atau merata (*uniform*).

Indikator Kualitas Lahan Mangrove

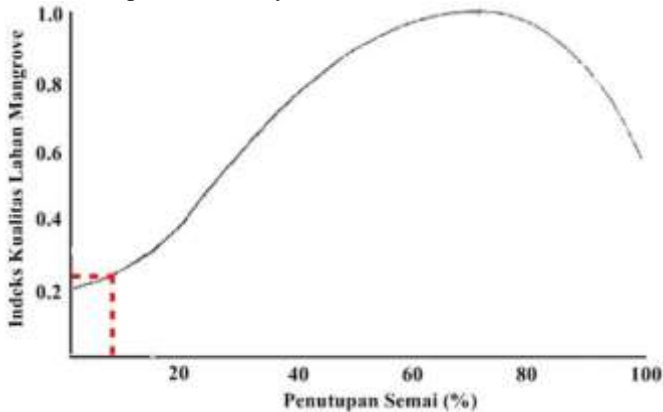
Gambar 5 memperlihatkan bahwa indikator penutupan pohon di Pulau Tunda sebesar 83.96% dengan nilai indeks kualitas lahan mangrove mencapai 0.96. Bila dibandingkan dengan kriteria baku kerusakan mangrove menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004, tutupan mangrove di lokasi penelitian masih tergolong baik dan sangat padat (≥ 75%). Soraya *et al.*, (2012) menyatakan bahwa penurunan tutupan mangrove dalam skala besar akan mengurangi fungsinya secara fisik, baik itu sebagai penjaga kestabilan garis pantai, pencegah abrasi, pengendali intrusi, penangkap lumpur/sedimen, pengendali banjir maupun pemelihara kualitas air.



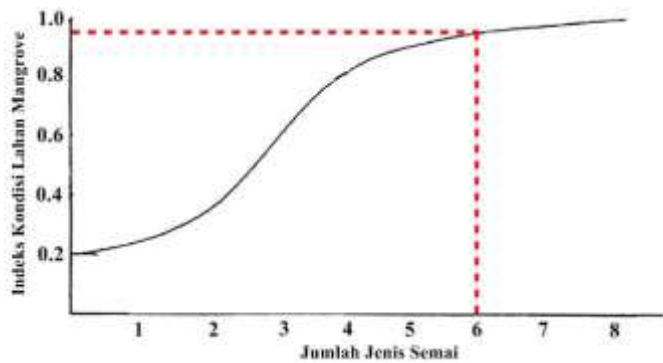
Gambar 5. Hubungan penutupan pohon terhadap indeks kualitas lahan mangrove Pulau Tunda

Selain itu, hasil pengukuran di lapangan juga memperlihatkan bahwa indikator penutupan semai di Pulau Tunda Serang Banten sebesar 08.11% dengan nilai indeks kualitas lahan mangrovenya mencapai 0.25 (Gambar 6), sedangkan indikator jumlah jenis semai mencapai 0.95 dengan jumlah semai yang ditemukan sebanyak enam (6) spesies (Gambar 7). Menurut Sillanpaa *et al.*, (2017) keberhasilan regenerasi mangrove merupakan komponen kunci terhadap pemanenan keberlanjutan produktivitas hutan, hasil, keanekaragaman hayati maupun layanan ekosistem untuk pengelolaan di masa yang akan datang. Kemudian Mukhlisi

dan Gunawan (2016) menyatakan bahwa regenerasi semai pada hutan mangrove merupakan salah satu bagian penting dalam proses suksesi sekunder, kemudian tumbuhnya jenis-jenis semai alami mangrove memiliki hubungan erat dengan ketersediaan pohon induknya.



Gambar 6. Hubungan penutupan semai terhadap indeks kualitas lahan mangrove Pulau Tunda



Gambar 7. Hubungan jumlah jenis semai terhadap indeks kualitas lahan mangrove Pulau Tunda

Tabel 2 menunjukkan bahwa kualitas lingkungan vegetasi mangrove di Pulau Tunda Serang Banten sekitar 73.74% dan tergolong tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa pesisir Pulau Tunda, khususnya bagian Timur dan Selatan, masih sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan mangrove. Valiela *et al.*, (2001) menyatakan bahwa hutan mangrove memiliki relevansi ekologi yang tinggi dan banyak kota-kota berdekatan dengannya. Menurut Green *et al.*, (1996) tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggal di daerah pesisir diperkirakan mencapai 60%. Kemudian UNEP (2014) menambahkan bahwa lebih dari 100 juta orang tinggal dalam jarak 10 km dari kawasan mangrove dan jumlah ini diperkirakan akan meningkat sekitar 120 juta orang pada tahun 2015, sehingga ekosistem mangrove dijadikan sasaran untuk berbagai macam aktivitas manusia, baik itu secara langsung maupun tidak langsung (Hartati dan Harudu, 2016). Friess dan Webb (2013) menyatakan bahwa tekanan yang paling umum dialami oleh ekosistem mangrove adalah konversi penggunaan lahan budidaya, pertanian dan pembangunan perkotaan, sehingga sekitar 35% hutan mangrove hilang di akhir abad ke-20 (Valiela *et al.*, 2001) dan mangrove yang tersisa bisa menjadi fungsional paling berharga pada abad ke-21 nanti (Duke *et al.*, 2007; Polidoro *et al.*, 2010).

Tabel 2. Perhitungan kualitas lingkungan vegetasi mangrove Pulau Tunda

Indikator	Nilai Indikator	Qi	W	Qi x W
Penutupan pohon	83.96	0.96	17	16.32
Penutupan semai	08.11	0.25	13	03.25
Jumlah jenis semai	06.00	0.95	12	11.40
Total			42	30.97
Kualitas lingkungan vegetasi mangrove (Qe)				73.74

Secara keseluruhan, hasil kajian kualitas lahan mangrove di Pulau Tunda memiliki kualitas lingkungan yang sama (tergolong tinggi) dengan kajian Syahrial (2018) di Pulau Miangas Sulawesi Utara (68.60%) dan Azkia *et al.*, (2013) di Dukuh Tambaksari Kecamatan Sayung Kabupaten Demak (72.99%).

Indikator Ekologi Komunitas Mangrove

Tabel 3 memperlihatkan bahwa rata-rata keanekaragaman mangrove di Pulau Tunda Serang Banten adalah 1.20. Hal ini mengindikasikan bahwa keanekaragaman hutan mangrovenya tergolong rendah dan kondisi vegetasinya juga kurang baik, dimana sebagian besar jenis mangrovenya tidak mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya dan diduga mengalami gangguan. Menurut Latuconsina *et al.*, (2012) indeks keanekaragaman merupakan nilai yang dapat menunjukkan keseimbangan keanekaragaman dalam suatu pembagian jumlah individu tiap spesiesnya. Kemudian Insafitri (2010) menyatakan bahwa keanekaragaman biota dalam suatu perairan sangat tergantung pada banyaknya spesies di suatu komunitas tersebut, sedangkan Brower *et al.*, (1990) menyatakan bahwa keanekaragaman jenis adalah suatu ekspresi dari struktur komunitas, dimana suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi, apabila proporsi antar jenis secara keseluruhannya sama banyak. Sementara Odum (1996) menyatakan bahwa nilai indeks keanekaragaman dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh gangguan terhadap lingkungan atau untuk mengetahui tahapan suksesi dan kestabilan dari komunitas tumbuhan pada suatu lokasi.

Tabel 3. Keanekaragaman, dominansi dan keseragaman mangrove Pulau Tunda

Stasiun	Jumlah Spesies	H'	C	E
1	207	1.39	0.43	0.70
2	238	1.01	0.61	0.50
Rata-Rata		1.20	0.52	0.60

Tabel 3 juga memperlihatkan bahwa rata-rata dominansi mangrove di Pulau Tunda Serang Banten adalah 0.52 sehingga komunitasnya dikategorikan rendah. Syahrial (2018) menyatakan bahwa rendahnya nilai dominansi mengindikasikan bahwa komunitas mangrovenya berkompetisi secara bersama-sama dalam memanfaatkan ruang, cahaya matahari, tidak terjadinya pemusatan oleh suatu jenis, daya adaptasinya luas dan komunitasnya tersebar merata. Menurut Munthe *et al.*, (2012) indeks dominansi digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu spesies mendominasi spesies lainnya.

Selain itu, Tabel 3 memperlihatkan bahwa rata-rata keseragaman mangrovenya adalah 0.60 yang menggambarkan komunitasnya dalam keadaan labil. Menurut Supriadi *et al.*, (2015) rendahnya indeks keseragaman suatu komunitas mengindikasikan bahwa kondisi lingkungannya semakin tidak stabil (tidak seimbang) dan menunjukkan komunitasnya dalam keadaan tertekan. Kemudian secara keseluruhan, hasil kajian ini memiliki keanekaragaman, dominansi dan keseragaman mangrove yang sama dengan kajian Syahril (2018) di Pulau Miangas Sulawesi Utara (68.60%), dimana keanekaragaman dan dominansinya tergolong rendah ($H' \leq 2.0$ dan $0 < C \leq 0.5$), sedangkan keseragamannya tergolong labil ($0.5 < E \leq 0.75$).

KESIMPULAN

Pola penyebaran mangrove di Pulau Tunda Serang Banten tergolong seragam atau merata (*uniform*). Kemudian kondisi hutan mangrovenya masih tergolong baik atau bagus (73.74%), sedangkan keanekaragaman maupun dominansi hutan mangrovenya tergolong rendah dan keseragamannya tergolong labil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada mas Nana Oyod dan teman-teman yang telah membantu saat pengambilan sampel di lapangan dan ucapkan terimakasih juga disampaikan kepada Bapak Kepala Desa yang telah memberi izin sehingga terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S.A., N. Nakagoshi. 2007. Forest fragmentation and its correlation to human land use change in the state of Selangor, Peninsular Malaysia. *Forest Ecology and Management*. 241(1-3):39-48.
- Aboudha, P.A.W., J.G. Kairo. 2001. Human-induced stresses on mangrove swamps along the Kenyan coast. *Hydrobiologia*. 458(1-3):255-265.
- Agoramoorthy, G., F. Chen, M.J. Hsu. 2008. Threat of heavy metal pollution in halophytic and mangrove plants of Tamil Nadu, India. *Environmental Pollution*. 155(2):320-326.
- Azkiya, F.A., S. Anggoro, T. Taruna. 2013. Kajian kualitas lingkungan mangrove di Dukuh Tambaksari Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 10 September 2013. Semarang, Indonesia.
- Babulo, B., B. Muys, F. Nega, E. Tollens, J. Nyssen, J. Deckers, E. Mathijs. 2009. The economic contribution of forest resource use to rural livelihoods in Tigray, Northern Ethiopia. *Forest Policy and Economics*. 11(2):109-117.
- Badola, R., S.A. Hussain. 2005. Valuing ecosystem functions: An empirical study on the storm protection function of Bhitarkanika mangrove ecosystem, India. *Environmental Conservation*. 32(1):85-92.

- Barbier, E.B. 2007. Natural capital and labor allocation: Mangrove-dependent households in Thailand. *Environment and Development*. 16(4):398-431.
- Bengen, D.G. 2004. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, IPB. Bogor, Indonesia.
- Blasco, F., M. Aizpuru, C. Gers. 2001. Depletion of the mangroves of Continental Asia. *Wetlands Ecology and Management*. 9(3):245-256.
- Bosma, R., A.S. Sidik, P. van Zwieten, A. Aditya, L. Visser. 2012. Challenges of a transition to a sustainably managed shrimp culture agro-ecosystem in the Mahakam delta, East Kalimantan, Indonesia. *Wetlands Ecology and Management*. 20(2):89-99.
- Brander, L.M., A.J. Wagtendonk, S.S. Hussain, A. McVittie, P.H. Verburg, R.S. De Groot, S. van der Ploeg. 2012. Ecosystem service values for mangroves in Southeast Asia: A meta-analysis and value transfer application. *Ecosystem Services*. 1(1):62-69.
- Brower, J.E., J.H. Zar, C.N. von Ende. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology - Third Edition*. Dubuque, Iowa. 237p.
- Chen, G.C., Y. Ye. 2011. Restoration of *Aegiceras corniculatum* mangroves in Jiulongjiang Estuary changed macro-benthic faunal community. *Ecological Engineering*. 37(2):224-228.
- Cormier-Salem, M. 1999. The mangrove: An area to be cleared... for social scientists. *Hydrobiologia*. 413(0):135-142.
- Costanza, R., R. de Groot, P. Sutton, S. van der Ploeg, S.J. Anderson, I. Kubiszewski, S. Farber, R.K. Turner. 2014. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*. 26:152-158.
- Diop, E.S., A. Soumare, N. Diallo, A. Guisse. 1997. Recent changes of the mangroves of the Saloum River Estuary, Senegal. *Mangroves and Salt Marshes*. 1(3):163-172.
- Duke, N.C., J.O. Meynecke, S. Dittmann, A.M. Ellison, K. Anger, U. Berger, S. Cannicci, K. Diele, K.C. Ewel, C.D. Field, N. Koedam, S.Y. Lee, C. Marchand, I. Nordhaus, F. Dahdouh-Guebas. 2007. A world without mangroves?. *Science*. 317(5834):41-42.
- Eslami-Andargoli, L., P.E.R. Dale, N. Sipe, J. Chaselings. 2010. Local and landscape effects on spatial patterns of mangrove forest during wetter and drier periods: Moreton Bay, Southeast Queensland, Australia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 89(1):53-61.
- Fransworth, E.J., A.M. Ellison. 1997. The global conservation status of mangroves. *Ambio*. 26(6):328-334.

- Friess, D.A., E.L. Webb. 2013. Variability in mangrove change estimates and implications for the assessment of ecosystem service provision. *Global Ecology and Biogeography*. 23(7):715-725.
- Green, E.P., P.J. Mumby, A.J. Edwards, C.D. Clark. 1996. A review of remote sensing for the assessment and management of tropical coastal resources. *Coastal Management*. 24(1):1-40.
- Hartati, L. Harudu. 2016. Identifikasi jenis-jenis kerusakan ekosistem hutan mangrove akibat aktivitas manusia di Kelurahan Lowulowu Kecamatan Lea-Lea Kota Baubau. *Penelitian Pendidikan Geografi*. 1(1):30-45.
- Heubach, K., R. Wittig, E. Nuppenau, K Hahn. 2011. The economic importance of non-timber forest products (NTFPs) for livelihood maintenance of rural west African communities: A case study from northern Benin. *Ecological Economics*. 70(11):1991-2001.
- Holguin, G., P. Gonzalez-Zamorano, L.E. de-Bashan, R. Mendoza, E. Amador, Y. Bashan. 2006. Mangrove health in an arid environment encroached by urban development — A case study. *Science of the Total Environment*. 363(1-3):260-274.
- Husein, S., Bahtiar, D. Oetama. 2017. Studi kepadatan dan distribusi Keong Bakau (*Telescopium telescopium*) di perairan mangrove Kecamatan Kaledupa Kabupaten Wakatobi. *Manajemen Sumber Daya Perairan*. 2(3):235-242.
- Hussain, S.A., R. Badola. 2010. Valuing mangrove benefits: Contribution of mangrove forests to local livelihoods in Bhitarkanika Conservation Area, East Coast of India. *Wetlands Ecology and Management*. 18(3):321-331.
- Insafitri. 2010. Keanekaragaman, keseragaman dan dominansi bivalvia di area buangan lumpur lapindo Muara Sungai Porong. *Kelautan*. 3(1):54-59.
- Ishak, I.A. Saputra. 2015. Pengaruh aktivitas penduduk terhadap kerusakan hutan mangrove di Desa Lalombi Kecamatan Banawa Selatan. *GeoTadulako*. 3(6):52-63.
- Jongjitvimol, T., K. Boontawon, W. Wattanachaiyingcharoen, S. Deowanish. 2005. Nest dispersion of a stingless bee species, *Trigona collina* Smith, 1857 (Apidae, Meliponinae) in a mixed deciduous forest in Thailand. *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*. 5(2):69-71.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. Direktori Pulau-Pulau Kecil Indonesia: Tunda. http://www.ppk-kp3k.kkp.go.id/direktoripulau/index.php/public_c/pulau_info/374. Dikunjungi tanggal 07 Desember 2018. Pukul 09.00 WIB.
- Kamali, B., R. Hashim. 2011. Mangrove restoration without planting. *Ecological Engineering*. 37(2):387-391.
- Kamanga, P., P. Vedeld, E. Sjaasta. 2009. Forest incomes and rural livelihoods in Chiradzulu District, Malawi. *Ecological Economics*. 68(3):613-624.
- Kammerbauer, J., C. Ardon. 1999. Land use dynamics and landscape change pattern in a typical watershed in the hillside region of central Honduras. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 75(1-2):93-100.
- Krauss, K.W., C.E. Lovelock, K.L. McKee, L. Lopez-Hoffman, S.M.L. Ewe, W.P. Sousa. 2008. Environmental drivers in mangrove establishment and early development: A review. *Aquatic Botany*. 89(2):105-127.
- Krebs, C.J. 1972. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. New York: Harper & Row.
- Kusmana, C., Istomo. 1995. *Ekologi Hutan*. Laboratorium Kehutanan Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Latuconsina, H., M.N. Nessa, R.A. Rappe. 2012. Komposisi spesies dan struktur komunitas ikan padang lamun di perairan Tanjung Tiram – Teluk Ambon Dalam. *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 4(1):35-46.
- Lewis, M., R. Pryor, L. Wilking. 2011. Fate and effects of anthropogenic chemicals in mangrove ecosystems: A review. *Environmental Pollution*. 159(10):2328-2346.
- Martinuzzi, S., W.A. Gould, A.E. Lugo, E. Medina. 2009. Conversion and recovery of Puerto Rican mangroves: 200 years of change. *Forest Ecology and Management*. 257(1):75-84.
- Millington, A.C., X.M. Velez-Liendo, A.V. Bradley. 2003. Scale dependence in multitemporal mapping of forest fragmentation in Bolivia: Implications for explaining temporal trends in landscape ecology and applications to biodiversity conservation. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 57(4):289-299.
- [MNLH] Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove No. 201. Jakarta, Indonesia.
- Morisita, M. 1959. Measuring of dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. *Memories of the Faculty of Science Kyushu University Series E (Biology)*. 2(4): 215 – 235.
- Mukhlisi, W. Gunawan. 2016. Regenerasi alami semai mangrove di areal terdegradasi Taman Nasional Kutai. *Penelitian Kehutanan Wallacea*. 5(2):113-122.

- Mukhlisi, I.B. Hendrarto, H. Purnaweni. 2013. Keanekaragaman jenis dan struktur vegetasi mangrove di Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 27 Agustus 2013. Semarang, Indonesia.
- Munthe, Y.V., R. Aryawati, Isnaini. 2012. Struktur komunitas dan sebaran fitoplankton di perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspari*. 4(1):122-130.
- Narain, U., S. Gupta, K van't Veld. 2008. Poverty and resource dependence in rural India. *Ecological Economics*. 66(1):161-176.
- Noor, Y.R., M. Khazali, I.N.N. Suryadiputra. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. PHKA/WI-IP. Bogor, Indonesia.
- Odum, E.P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta, Indonesia.
- Onrizal. 2010. Perubahan tutupan hutan mangrove di pantai Timur Sumatera Utara periode 1977 – 2006. *Biologi Indonesia*. 6(2):163-172.
- Pemberton, S.G., R.W. Frey. 1984. Quantitative methods in ichnology: Spatial distribution among population. *Lethaia*. 17:33-49.
- Polidoro, B.A., K.E. Carpenter, L. Collins, N.C. Duke, A.M. Ellison, J.C. Ellison, E.J. Farnsworth, E.S. Fernando, K. Kathiresan, N.E. Koedam, S.R. Livingstone, T. Miyagi, G.E. Moore, V.N. Nam, J.E. Ong, J.H. Primavera, S.G. Salmo, J.C. Sanciangco, S. Sukardjo, Y. Wang, J.W.H. Yong. 2010. The loss of species: Mangrove extinction risk and geographic areas of global concern. *Plos One*. 5(4):1-10.
- Poole, R.W. 1974. *An Introduction to Quantitative Ecology*. New York: McGraw-Hill.
- Purnobasuki, H. 2011. Ancaman terhadap hutan mangrove di Indonesia dan langkah strategis pencegahannya. *Bulletin PSL Universitas Surabaya*. 25:3-6.
- Rakotomavo, A., F. Fromard. 2010. Dynamics of mangrove forests in the Mangoky River delta, Madagascar, under the influence of natural and human factors. *Forest Ecology and Management*. 259(6):1161-1169.
- Ren, H., H. Lu, W. Shen, C. Huang, Q. Guo, Z. Li, S. Jian. 2009. *Sonneratia apetala* Buch.Ham in the mangrove ecosystems of China: An invasive species or restoration species?. *Ecological Engineering*. 35(8):1243-1248.
- Robertson, A.I., N.C. Duke. 1987. Mangroves as nursery sites: Comparisons of the abundance and species composition of fish and crustaceans in mangroves and other nearshore habitats in tropical Australia. *Marine Biology*. 96(2):193-205.
- Sakai, S., K. Momose, T. Yumoto, T. Nagamitsu, H. Nagamasu, A.A. Hamid, T. Nakashizuka. 1999. Plant reproductive phenology over four years including an episode of general flowering in a lowland dipterocarp forest, Sarawak, Malaysia. *American Journal of Botany*. 86(10):1414-1436.
- Setyobudiandi, I., Sulistiono, F. Yulianda, C. Kusmana, S. Hariyadi, A. Damar, A. Sembiring, Bahtiar. 2009. *Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan: Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor, Indonesia.
- Sillanpaa, M., J. Vantellingen, D.A. Friess. 2017. Vegetation regeneration in a sustainably harvested mangrove forest in West Papua, Indonesia. *Forest Ecology and Management*. 390:137-146.
- Smith, K.A., T. Ball, F. Conen, K.E. Dobbie, J. Massheder, A. Rey. 2003. Exchange of greenhouse gases between soil and atmosphere: Interactions of soil physical factors and biological processes. *European Journal of Soil Science*. 54(4):779-791.
- Soraya, D., O. Suhara, A. Taofiqrohman. 2012. Perubahan garis pantai akibat kerusakan hutan mangrove di Kecamatan Blanakan dan Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang. *Perikanan dan Kelautan*. 3(4):355-364.
- Supriadi, A. Romadhon, A. Farid. 2015. Struktur komunitas mangrove di Desa Martajasah Kabupaten Bangkalan. *Kelautan*. 8(1):44-51.
- Syahrial. 2018. Keadaan hutan mangrove di Utara Indonesia berdasarkan indikator kualitas lingkungan dan indikator ekologis komunitas. *Maspari*. 10(1):89-96.
- Syahrial, W. Syahrian, T. Heriyanto. 2018. Inventarisasi dan pola penyebaran regenerasi alami semai mangrove sejati di Utara Indonesia. *Perikanan dan Kelautan*. 23(1):39-46.
- Tripathi, R., A.K. Shukla, M. Shahid, D. Nayak, C. Puree, S. Mohanty, R. Raja, B. Lal, P. Gautam, P. Bhattacharyya, B.B. Panda, A. Kumar, N.N. Jambhulkar, A.K. Nayak. 2016. Soil quality in mangrove ecosystem deteriorates due to rice cultivation. *Ecological Engineering*. 90:163-169.
- [UNEP] The United Nations Environment Programme. 2014. *The Importance of Mangroves to People: A Call to Action*. Cambridge. 128P.
- Valiela, I., J.L. Bowen, J.K. York. 2001. Mangrove forests: One of the world's threatened major tropical environments. *BioScience*. 51(10):807-815.
- Van Laake, P.E., G.A. Sanchez-Azofeifa. 2004. Focus on deforestation: Zooming in on hot spots in highly fragmented ecosystems in Costa Rica. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 102(1):3-15.

- Vane, C.H., I. Harrison, A.W. Kim, V. Moss-Hayes, B.P. Vickers, K. Hong. 2009. Organic and metal contamination in surface mangrove sediments of South China. *Marine Pollution Bulletin*. 58(1): 134-144.
- Woodroffe, C.D., J. Grindrod. 1991. Mangrove biogeography: The role of quaternary environmental and sea-level change. *Biogeography*. 18(5):479-492.
- Yemiru, T., A. Roos, B.M. Campbell, F. Bohlin. 2010. Forest incomes and poverty alleviation under participatory forest management in the bale highlands, Southern Ethiopia. *International Forestry Review*. 12(1):66-77.