

Struktur komunitas mangrove dan strategi pengelolaannya di Kabupaten Pidie, Provinsi Aceh, Indonesia

Community structure of mangrove and its management strategy in Pidie District, Aceh Province, Indonesia

Mirza Karnanda^{1*}, Zainal A. Muchlisin², Muhammad A. Sarong³

¹Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Terpadu, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh; ²Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 2311; ³Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. *Email Korespondensi: mirzakarnanda@gmail.com

Abstract. The objective of the present study was to analyze the community structure of mangrove vegetation in Pidie District, Aceh Province and to plan its management strategies. The study was conducted from August to November 2014 in three subdistricts namely Batee, Kota Sigli, and Simpang Tiga. A total of three sampling stations were determined purposively at every subdistrict where every station has two substations and every substation has three sampling plots of 10 m x 10 m. In addition, a total of 297 respondents as representative of the fish farmer, fishermen, and other stakeholders were interviewed to collect data to plan the management strategies using the SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) analysis. The results showed that there were six species of mangrove found in Pidie District namely *Avicennia alba*, *A. officinalis*, *A. marina*, *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata* and *Sonneratia alba*. For seedlings and saplings categories can be classified into very good condition, except in Kecamatan Batee where *S. alba* for seedlings was classified into moderate damage and the saplings was in highly damaged condition. The mangrove of trees category was classified into heavily damaged condition. The management strategies of mangrove ecosystem in Kabupaten Pidie can be done by maximizing the function of mangrove ecosystems by replanting the species of mangrove that match with the habitat for their life so that can produce the specific functions; improve the role of government and society in controlling and monitoring the mangrove ecosystems; and establish the local regulations about the management of mangrove ecosystems in Kabupaten Pidie.

Keywords: SWOT analysis; Important Value Index; community structure

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas vegetasi mangrove dan menetapkan strategi pengelolaannya di Kabupaten Pidie Provinsi Aceh. Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus sampai November 2014 pada tiga kecamatan yaitu Kecamatan Batee, Kota Sigli, dan Kecamatan Simpang Tiga. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Pada setiap lokasi ditetapkan dua sub stasiun pengamatan dan setiap pengamatan dengan tiga titik transek dimana transek berupa kuadrat berukuran 10 m x 10 m. Pengambilan data mangrove dilakukan dengan transek kuadrat berukuran 10 m x 10 m untuk kategori pohon plot 5 m x 5 m untuk kategori pancang dan 2 m x 2 m untuk kategori semai. Sedangkan untuk data strategi pengelolaan mangrove dengan mewawancarai 297 responden yang merupakan perwakilan beberapa petani tambak dan nelayan di Kecamatan Batee, Kota Sigli, Kecamatan Simpang Tiga dan perwakilan stakeholder terkait. Strategi pengelolaan ekosistem mangrove di Kabupaten Pidie dianalisis menggunakan formula SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 6 spesies mangrove di Kabupaten Pidie, yaitu *Avicennia alba*, *A. officinalis*, *A. marina*, *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata* dan *Sonneratia alba*. Mangrove di lokasi penelitian untuk tingkat semai dan pancang dapat dikategorikan dalam kondisi sangat baik, kecuali di Kecamatan Batee *S. alba* pada tingkat semai dikategorikan rusak ringan dan pada tingkat pancang dalam kondisi rusak berat. Mangrove tingkat pohon pada lokasi penelitian dikategorikan rusak berat. Strategi pengelolaan ekosistem mangrove di Kabupaten Pidie dapat dilakukan dengan memaksimalkan fungsi ekosistem mangrove berupa penanaman kembali jenis-jenis mangrove tertentu yang sesuai dengan habitat hidupnya sehingga menghasilkan fungsi tertentu; meningkatkan peran pemerintah dan masyarakat; melakukan pengawasan dan monitoring secara berkala di ekosistem mangrove; serta merumuskan peraturan daerah tentang pengelolaan ekosistem mangrove di Kabupaten Pidie.

Kata kunci: Bakau, Indek Nilai Penting, Analisis SWOT

Pendahuluan

Kabupaten Pidie mempunyai luas wilayah lebih kurang 3086,90 km², sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Pidie Jaya, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Aceh Besar, sebelah utara berbatasan dengan Selat Malaka, dan sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Aceh Barat. Kabupaten ini terbagi dalam 23 kecamatan dan 7 diantaranya terletak di wilayah pesisir yaitu Kecamatan Muara Tiga, Batee, Pidie, Kota Sigli, Simpang Tiga, Kembang Tanjong dan Kecamatan Glumpang Baro. Berdasarkan hasil penelusuran di

lapangan dari 7 kecamatan tersebut 3 diantaranya dijumpai hutan mangrove yang berada di pinggir pantai yaitu Kecamatan Batee, Kota Sigli, dan Kecamatan Simpang Tiga.

Kecamatan Batee mempunyai luas 104,74 km² terbagi ke dalam 28 desa. Secara administrasi Kecamatan Batee berbatasan dengan Selat Malaka di sebelah Utara, Selatan dengan Kecamatan Padang Tiji, Timur dengan Kecamatan Pidie dan sebelah Barat dengan Kecamatan Muara Tiga. Hutan mangrove di Kecamatan Batee terdapat di Desa Pasi Beurandeh dan di Desa Glumpang Lhee. Kecamatan Kota Sigli mempunyai luas 9,70 km² terbagi ke dalam 15 desa. Secara geografis Kecamatan Kota Sigli terletak diantara 05° 23' 5" LU dan 95° 57' 39" BT yang berbatasan dengan Selat Malaka di sebelah Utara, Selatan dengan Kecamatan Pidie, sebelah Timur dengan Kecamatan Simpang Tiga dan sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Pidie dan Kecamatan Batee. Hutan mangrove yang terdapat di Kecamatan Kota Sigli yaitu di Desa Kramat Luar dan di Desa Pasi Peukan Baro. Sedangkan Kecamatan Simpang Tiga mempunyai luas 56,06 Km² terbagi ke dalam 52 desa. Secara administrasi Kecamatan ini berbatasan dengan Selat Malaka di sebelah Utara, Kecamatan Peukan Baro di sebelah Selatan, sebelah Timur dengan Kecamatan Kembang Tanjong dan sebelah Barat dengan Kecamatan Kota Sigli. Hutan mangrove yang terdapat di Kecamatan Simpang Tiga yaitu di Desa Cot Jaja dan di Desa Lheue.

Hutan mangrove adalah hutan yang terdapat di sepanjang garis pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut, dan merupakan komunitas vegetasi pantai tropis yang didominasi oleh beberapa spesies pohon-pohonan yang khas atau semak-semak yang memiliki kemampuan untuk tumbuh di lingkungan laut (Nybakken, 1992). Mangrove memiliki karakteristik tertentu yang berbeda dengan tumbuhan lain, diantaranya daun, bunga, buah, dan akar yang dapat membedakan jenis mangrove yang satu dengan jenis mangrove yang lainnya (Bengen, 2000). Hutan mangrove memiliki fungsi ekologis yang penting bagi sebagian besar biota akuatik (Gunarto, 2004) dan juga fungsi fisik sebagai pelindung garis pantai dan fungsi ekonomis bagi masyarakat pesisir (Jesus, 2012). Namun sayangnya sumberdaya ini dalam kondisi terancam (Valiela *et al.*, 2001), sebagai gambaran dari 4,25 juta ha hutan mangrove yang ada di Indonesia 1,75 juta ha (41,18 %) diantaranya dalam keadaan rusak (Nontji, 2005).

Kajian mengenai ekosistem mangrove di Indonesia telah banyak dilakukan oleh para peneliti diantaranya oleh Raharja *et al.* (2014) yang meneliti tentang potensi ekosistem mangrove di kawasan pesisir Teluk Pangang, Banyuwangi. Akbar *et al.* (2015) yang mengkaji ekosistem mangrove di Kawasan Pesisir Sidangoli Kabupaten Halmahera Barat dikategorikan sebagian besar dalam kondisi kurang baik atau rusak dengan vegetasi mangrove yang terdata sebanyak 11 jenis dari 5 famili mangrove diantaranya *Rhizophora mucronata*, *R. stylosa*, *R. apiculata*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Ceriops stagal*, *C. Decandra*, *Sonneratia alba*, *Avicennia alba*, *A. marina*, *Aegiceras corniculatum*, dan *Xylocarpus granatum*.

Penelitian tentang ekosistem mangrove di Provinsi Aceh telah dilakukan pada beberapa lokasi, antara lain oleh Suryawan (2007) yang meneliti tentang keragaman spesies mangrove di Kabupaten Pidie, dan Fitri *et al.* (2010) yang meneliti tentang mangrove di wilayah Kabupaten Aceh Timur yang menyatakan bahwa seluas 36.064 ha (49,85 %) rusak berat, rusak sedang seluas 28.729 ha (39,72 %) dan dalam kondisi baik hanya 7.548 ha (10,43 %). Jenis mangrove di Kabupaten Aceh Timur didominasi famili *Rhizophoraceae*, *Sonneratiaceae* dan famili *Euphorbiaceae*.

Salah satu daerah yang memiliki potensi hutan mangrove di Provinsi Aceh adalah Kabupaten Pidie, namun kondisinya belum banyak diketahui. Menurut laporan masyarakat setempat kondisi hutan mangrove di Kabupaten Pidie sudah sangat mengkhawatirkan dan semakin berkurang akibat alih fungsi lahan dan penebangan liar. Kerusakan dan kehilangan hutan mangrove khususnya di Kabupaten Pidie sangat dirasakan oleh masyarakat pesisir, karena berdampak pada hilangnya fungsi biologis sebagai daerah pemijahan, mencari makan dan pembesaran bagi biota laut khususnya ikan, krustacea dan moluska yang menjadi sumber penghidupan bagi sebagian masyarakat di kawasan ini, selain itu juga telah menghilangkan fungsi fisiknya yaitu sebagai pelindung garis pantai dari gelombang laut dan angin (Karminarsih, 2007). Sejauh ini belum ada data yang akurat mengenai kondisi vegetasi mangrove di Kabupaten Pidie. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan keanekaragaman vegetasi mangrove di Kabupaten Pidie dan mengusulkan strategi pengelolaannya.

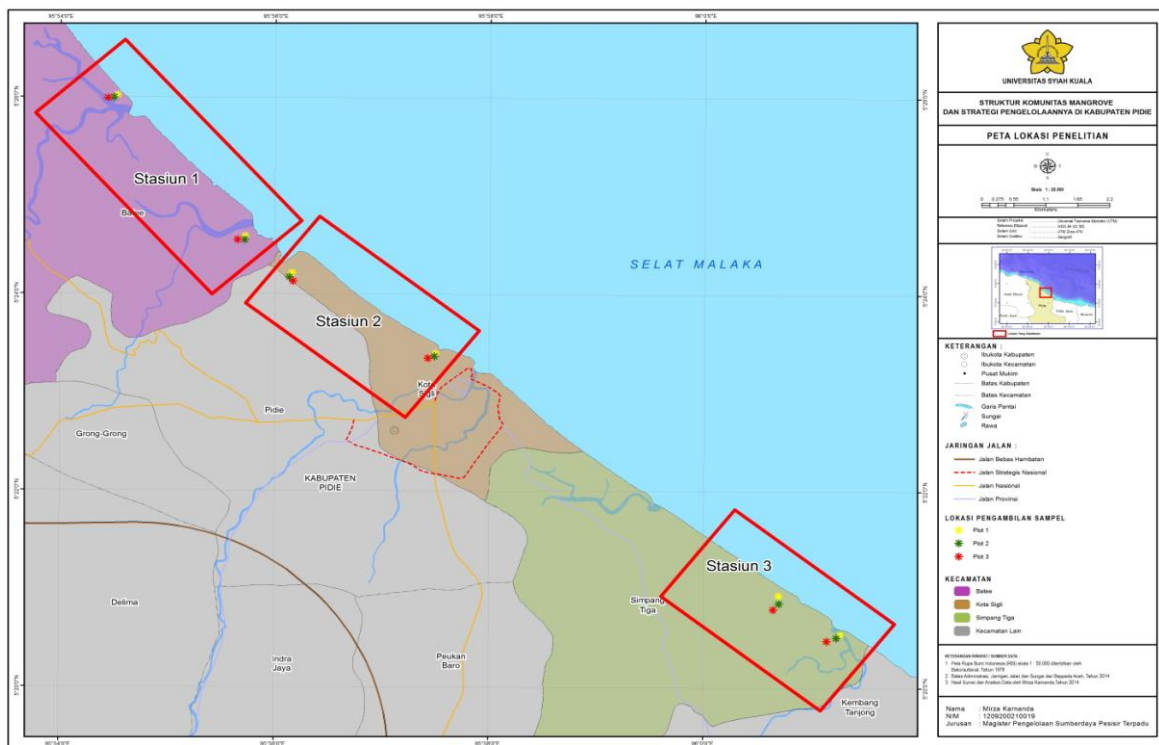
Bahan dan Metode

Lokasi, waktu dan metode

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus sampai bulan November 2014 di Kecamatan Batee, Kota Sigli, dan Kecamatan Simpang Tiga Kabupaten Pidie (Gambar 1). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Data yang diambil dalam penelitian ini meliputi jenis dan jumlah individu mangrove, diameter batang mangrove, serta wawancara dengan masyarakat di sekitar hutan mangrove mengenai status pengelolaan mangrove. Parameter lingkungan yang diamati adalah suhu, salinitas, pH air, dan pH tanah.

Penentuan stasiun

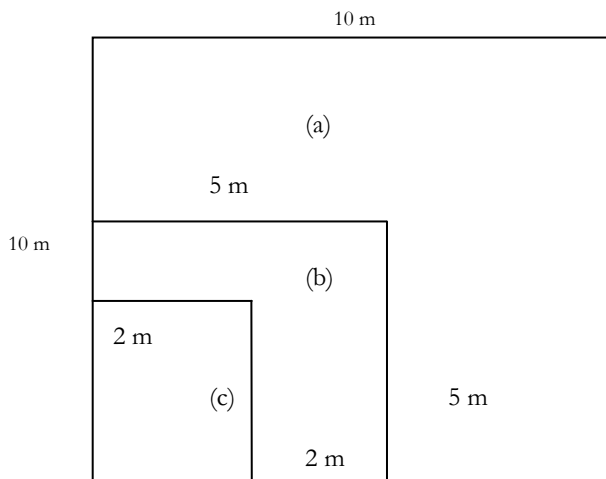
Pengamatan vegetasi mangrove dilakukan pada tiga stasiun yang masing-masing tersebar di Kecamatan Batee, Kecamatan Kota Sigli, dan Kecamatan Simpang Tiga. Pada masing-masing stasiun ditetapkan dua sub stasiun. Setiap sub stasiun ditetapkan tiga plot berukuran masing-masing 10 m x 10 m tegak lurus garis pantai ke arah darat berdasarkan perbedaan pasang surut yaitu: (a) bibir pantai yang merupakan kawasan yang selalu terendam pada saat air laut pasang dan surut, (b) surut terendah yang merupakan kawasan yang kering di saat air laut surut terendah, (c) dan pasang tertinggi yang merupakan kawasan yang tergenang saat pasang tertinggi.



Gambar 1. Peta kawasan pesisir Kabupaten Pidie yang menunjukkan lokasi penelitian (Kotak berwarna merah) dan plot penelitian (bulatan berwarna merah, hijau dan kuning)

Pengumpulan data vegetasi mangrove

Pengumpulan data mangrove dilakukan dengan tiga pola pada setiap plot (Gambar 2). Pengumpulan data mangrove untuk semai (pemudaan tingkat kecambah sampai setinggi $\leq 1,5$ m) dilakukan pada sub plot 2 x 2 meter, Pancang atau Anakan (pemudaan dengan tinggi $> 1,5$ m dan diameter < 10 cm) dilakukan pada sub plot 5 x 5 meter, dan Pohon (diameter ≥ 10 cm) dilakukan pada sub plot 10 x 10 meter. Adapun pada setiap plot diidentifikasi jenis tumbuhan mangrove yang ditemukan secara menyeluruh dengan berpedoman pada buku Panduan Pengenalan Mangrove Indonesia (Noor *et al.*, 2006), mengukur lingkaran tiap batang mangrove yang ditemukan, kemudian mencatat jumlah individu masing-masing spesies mangrove tersebut.



Gambar 2. Ilustrasi plot pengamatan mangrove
(a) plot untuk kategori pohon, (b) plot untuk kategori pancang, (c) plot untuk kategori semai

Penentuan struktur komunitas mangrove

Analisis struktur komunitas mangrove pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa persamaan sebagai berikut:

Kerapatan spesies

Kerapatan spesies (K_i) adalah jumlah individu suatu spesies dalam suatu stasiun pengamatan (English *et al.*, 1994).

$$K_i = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan: K_i = Kerapatan spesies (ind/ha), n_i = Jumlah individu suatu spesies, A = Luas total plot setiap stasiun pengamatan (m^2)

Kerapatan relatif spesies

Kerapatan relatif spesies (KR) adalah perbandingan antara jumlah individu suatu spesies (n_i) dan jumlah individu seluruh spesies ($\sum n$).

$$KR = \frac{n_i}{\sum n} \times 100$$

Keterangan: KR = Kerapatan relatif spesies (%), n_i = Jumlah individu suatu spesies, $\sum n$ = Jumlah individu seluruh spesies

Frekuensi spesies

Frekuensi spesies (F_i) adalah peluang ditemukan suatu spesies dalam suatu stasiun pengamatan (English *et al.*, 1994):

$$F_i = \frac{P_i}{\sum P}$$

Keterangan: F_i = Frekuensi spesies, P_i = Jumlah plot ditemukan suatu spesies, $\sum P$ = Jumlah total plot pengamatan

Frekuensi relatif spesies

Frekuensi relatif spesies (FR) adalah perbandingan antara frekuensi suatu spesies (F_i) dan jumlah frekuensi seluruh spesies ($\sum F$).

$$FR = \frac{F_i}{\sum F} \times 100$$

Keterangan: FR = Frekuensi relatif spesies (%), F_i = Frekuensi suatu spesies, $\sum F$ = Jumlah frekuensi seluruh spesies

Dominansi spesies

Dominansi spesies (D_i) adalah luasutupan suatu spesies dalam suatu stasiun pengamatan (English *et al.*, 1994).

$$D_i = \frac{\sum BA}{A}$$

Keterangan: D_i = Dominansi suatu spesies, BA = Basal Area, dimana $BA = \pi \frac{D^2}{4}$, $\pi = 3,14$,

$$D = \frac{K}{\pi}$$

Keterangan: D = Diameter pohon fase pancang dan pohon dari suatu spesies (cm), K = Keliling pohon fase pancang dan pohon dari suatu spesies (cm), A = Luas total plot setiap stasiun pengamatan (m^2)

Dominansi relatif spesies

Dominansi relatif spesies (DR) yaitu perbandingan antara jumlah dominansi suatu spesies (D_i) dengan jumlah dominansi seluruh spesies ($\sum D$) (English *et al.*, 1994).

$$DR = \frac{Di}{\Sigma D} \times 100$$

Keterangan: DR_i = Dominansi relatif spesies (%), Di = Dominansi suatu spesies, ΣD = Dominansi seluruh spesies

Indeks nilai penting

Indeks nilai Penting (INP) adalah penjumlahan antara kerapatan relatif spesies, frekuensi relatif spesies dan dominansi relatif spesies dari suatu spesies mangrove.

$$INP = KR + FR + DR$$

Keterangan : INP = Nilai indeks penting, KR = Kerapatan relatif spesies, FR = Frekuensi relatif spesies, DR = Dominansi relatif spesies

Indeks nilai penting (INP) suatu spesies mangrove memberikan suatu gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu spesies mangrove dalam komunitas mangrove. Indeks nilai penting memiliki kisaran antara 0-300 (Bengen, 2000).

Indeks keanekaragaman spesies

Perhitungan keanekaragaman spesies mangrove dengan menggunakan persamaan Odum (1993):

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan : H' = Indeks keragaman spesies Shannon – Wiener, p_i = Proporsi individu suatu spesies (n_i/N), n_i = Jumlah individu suatu spesies, N = Jumlah individu seluruh spesies, $I = 1, 2, 3, \dots, s$, s = Jumlah spesies

Pengumpulan data strategi pengelolaan mangrove

Data strategi pengelolaan mangrove di Kabupaten Pidie diperoleh melalui wawancara dengan 297 responden. Responden yang diwawancarai antara lain perwakilan beberapa petani tambak dan nelayan di Kecamatan Batee sebanyak 110 orang, Kecamatan Kota Sigli sebanyak 72 orang, Kecamatan Simpang Tiga sebanyak 110 orang, perwakilan stakeholder masing-masing 1 orang dari pihak Kecamatan Batee, Kecamatan Kota Sigli, Kecamatan Simpang Tiga, Dinas Kelautan dan Perikanan dan Dinas Kehutanan dan Perkebunan.

Analisis data

Data kerapatan spesies, kerapatan relatif spesies, frekuensi spesies, frekuensi relatif spesies, dominansi spesies, dominansi relatif spesies, indeks nilai penting, dan indeks keanekaragaman spesies dianalisis secara deskriptif. Sedangkan data dari hasil wawancara dianalisis dengan menggunakan SWOT (*Strengths*, *weaknesses*, *opportunities*, dan *threats*). Analisis ini didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan *Strengths* (kekuatan) dan *opportunities* (peluang), namun secara bersamaan dapat meminimalkan *weaknesses* (kelemahan) dan *threats* (ancaman).

Pada tahap awal diidentifikasi data faktor eksternal yang merupakan data dari lingkungan luar berupa peluang dan ancaman, dan data faktor internal yang merupakan data dari lingkungan dalam yang berupa kekuatan dan kelemahan dalam strategi pengelolaan ekosistem mangrove di Kabupaten Pidie sehingga menghasilkan kombinasi strategi SO (strategi kekuatan-peluang) yang mana strategi ini dihasilkan dengan menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang, Strategi WO (strategi kelemahan-peluang) dengan meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang yang ada, strategi ST (strategi kekuatan-ancaman) dengan memanfaatkan kekuatan untuk menghindari atau memperkecil ancaman dampak dari ancaman eksternal, dan strategi WT (strategi kelemahan-ancaman) yang mana strategi ini didapat dengan meminimalisasi kelemahan yang dimiliki untuk mengantisipasi ancaman yang ada saat ini atau untuk menghadapi kemungkinan ancaman yang ada dimasa yang akan datang (Rangkuti, 2000).

Hasil dan Pembahasan

Spesies dan jumlah mangrove

Mangrove yang ditemui selama penelitian terdiri dari 6 spesies yaitu *Avicennia alba*, *A. officinalis*, *A. marina*, *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata*, dan *Sonneratia alba*. Semua spesies tersebut ditemukan di Kecamatan Batee dan Kecamatan Simpang Tiga. Sedangkan di Kecamatan Kota Sigli hanya ditemukan *Avicennia alba*, *A. officinalis*, *A. marina*, *Rhizophora mucronata*, dan *R. apiculata*, sedangkan *S. alba* tidak ditemukan. Jenis mangrove di Kabupaten Pidie termasuk dalam kategori mangrove sejati (Tabel 1). Pada stasiun penelitian Kecamatan Batee

A. officinalis, dan *A. marina* dominan ditemukan di Desa Pasi Beurandeh, sedangkan di Desa Glumpang Lhee *R. apiculata* yang dominan ditemukan. Pada stasiun penelitian Kecamatan Kota Sigli di Desa Keramat Luar *A. officinalis*, dan *A. marina* dominan ditemukan, sedangkan *R. mucronata*, dan *R. apiculata* dominan ditemukan di Desa Pasi Peukan Baro. Pada stasiun penelitian Kecamatan Simpang Tiga di Desa Cot Jaja dominan ditemukan *R. mucronata*, dan *R. apiculata*, sedangkan *S. alba* dominan ditemukan di Desa Lheue (Tabel 1).

Famili *Rhizophoraceae* dan *Avicenniaceae* mendominasi seluruh stasiun penelitian baik untuk tingkat semai, pancang dan pohon. Hal ini dipengaruhi oleh kemampuan beradaptasi dengan baik terhadap faktor lingkungan berupa salinitas dan suhu. Pada stasiun penelitian salinitas terdata berkisar 26-30 ppt dan suhu berkisar 29-30 °C, sehingga sangat cocok ditumbuhi mangrove dari famili *Rhizophoraceae* dan *Aviceniaceae*. Hal ini sejalan dengan pendapat Kusmana *et al.* (2005) bahwa mangrove famili *Rhizophoraceae* dan *Aviceniaceae* dapat tumbuh pada kondisi lingkungan yang ekstrim dengan salinitas tinggi yaitu 29-30 ppt dan temperatur berkisar antara 29-30 °C dan pada kondisi substrat berpasir atau berlumpur.

Kerapatan dan kerapatan relatif spesies

Pada stasiun penelitian Kecamatan Batee kerapatan mangrove tingkat semai dikategorikan sangat padat karena mempunyai nilai kerapatan di atas 1,500 ind/ha, kecuali jenis *S. alba* dikategorikan kepadatan sedang dengan nilai kerapatan 1,000-1,500 ind/ha. Pada tingkat pancang *A. officinalis* dan *A. marina* dikategorikan sangat padat dengan nilai kerapatan masing-masing 1,800 ind/ha dan 2,400 ind/ha, *A. alba* dan *R. apiculata* pada tingkat pancang dikategorikan kepadatan sedang dengan nilai kerapatan masing-masing 1,333 ind/ha dan 1,000 ind/ha, sedangkan *R. mucronata* dan *S. alba* dikategorikan kepadatan jarang dengan nilai kerapatan di bawah 1,000 ind/ha. Pada tingkat pohon seluruh jenis mangrove yang ditemukan dikategorikan kepadatan jarang (Tabel 2).

Pada stasiun penelitian Kecamatan Kota Sigli nilai kerapatan mangrove tingkat semai dikategorikan kepadatan sangat padat dengan nilai kerapatan 7,083-11,250 ind/ha. Pada tingkat pancang *A. marina* dikategorikan kepadatan sangat padat dengan nilai kerapatan 1,933 ind/ha, *A. alba*, *A. officinalis* dan *R. mucronata* dikategorikan kepadatan sedang dengan nilai kerapatan 1,267-1,400 ind/ha, sedangkan *R. apiculata* dikategorikan kepadatan jarang dengan nilai kerapatan 867 ind/ha. Pada tingkat pohon kepadatannya dikategorikan jarang dengan nilai kerapatan 150-333 ind/ha. Pada stasiun penelitian Kecamatan Simpang Tiga nilai kerapatan mangrove tingkat semai dan pancang dikategorikan sangat padat dengan nilai kerapatan 1,667-16,667 ind/ha. Sementara pada tingkat pohon dikategorikan kepadatan jarang dengan nilai kerapatan 133-783 ind/ha (Tabel 2).

Kerapatan relatif pada stasiun penelitian Kecamatan Batee *A. marina* memiliki nilai kerapatan relatif tertinggi untuk tingkat semai dan pancang masing-masing 34,06 % dan 32,43 %, sedangkan untuk tingkat pohon nilai kerapatan relatif spesies tertinggi adalah *A. officinalis* dengan nilai 28,13 % (Tabel 3). Pada Kecamatan Kota Sigli nilai kerapatan relatif spesies tertinggi adalah *A. officinalis* dan *A. marina* pada tingkat semai dengan nilai 23,28 %, untuk tingkat pancang nilai kerapatan relatif tertinggi dari spesies *A. marina* dengan nilai 28,71 %, sedangkan untuk tingkat pohon *R. mucronata* dan jenis *R. apiculata* memiliki kerapatan relatif spesies mangrove tertinggi dengan nilai 26,67 %. Pada Kecamatan Simpang Tiga nilai kerapatan relatif spesies mangrove tertinggi tingkat semai tertinggi adalah *R. mucronata* dengan nilai 20,20 %, sedangkan tingkat pancang dan pohon *S. alba* memiliki nilai kerapatan relatif tertinggi dengan nilai masing-masing 19,55 % dan 30,52 % (Tabel 3).

Nilai kerapatan vegetasi mangrove di lokasi penelitian untuk tingkat semai dan pancang dapat dikategorikan dalam kondisi sangat padat karena mempunyai nilai kerapatan spesies di atas 1,500 ind/ha, kecuali di Kecamatan Batee jenis *S. alba* pada tingkat semai dikategorikan rusak ringan karena mempunyai nilai kerapatan 1,250 ind/ha dan pada tingkat pancang dalam kondisi rusak berat karena mempunyai nilai kerapatan di bawah 133 ind/ha. Hal ini mungkin disebabkan mangrove jenis *S. alba* lebih dominan daunnya dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk pakan ternak. Sedangkan tingkat pohon semua spesies mangrove di lokasi penelitian dikategorikan rusak berat dengan nilai kerapatan di bawah 1,000 ind/ha. Kerusakan ini disebabkan pembabatan pohon mangrove untuk dimanfaatkan daunnya sebagai pakan ternak, batang mangrove dimanfaatkan sebagai galah boat dan sebagai bahan bangunan secara besar-besaran, sehingga mangrove yang dikategorikan pohon sulit ditemukan di lokasi penelitian. Hal ini diakibatkan masih kurangnya kesadaran masyarakat menanam kembali mangrove yang sudah ditebang, walaupun sudah ada aturan di masyarakat yang mengatur mekanisme memanfaatkan mangrove dengan cara menanam kembali mangrove yang dimanfaatkan.

Mangrove tingkat semai dan pancang pada lokasi penelitian dikategorikan dalam kondisi sangat baik mungkin disebabkan kemampuan regenerasi vegetasi mangrove sangat tinggi yang didukung dengan faktor lingkungan antara lain salinitas dan suhu dalam kisaran yang sesuai (Tabel 4). Hal ini sejalan dengan pendapat Kennish (1990) yang menyatakan bahwa mangrove dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropis dengan temperatur diatas 20°C.

Tabel 1. Komposisi spesies mangrove berdasarkan kategori tegakan di lokasi penelitian (pohon/600 m²)

Spesies/Species	Kecamatan/Subdistrict								
	Batee			Kota Sigli			Simpang Tiga		
	SM	PC	PH	SM	PC	PH	SM	PC	PH
<i>A. alba</i>	16	20	12	17	19	9	28	25	10
<i>A. officinalis</i>	36	27	18	27	21	15	32	32	14
<i>A. marina</i>	47	36	8	27	29	11	32	30	23
<i>R. mucronata</i>	18	11	7	21	19	20	40	28	28
<i>R. apiculata</i>	18	15	10	24	13	20	36	29	32
<i>S. alba</i>	3	2	9	0	0	0	30	35	47
Jumlah/Total	138	111	64	116	101	75	198	179	154

Keterangan : SM = Semai/seedling, PC = Pancang/sapling, PH = Pohon/tree

Tabel 2. Kerapatan spesies mangrove pada stasiun penelitian (ind/ha)

Spesies/Species	Kecamatan/Subdistrict								
	Batee			Kota Sigli			Simpang Tiga		
	SM	PC	PH	SM	PC	PH	SM	PC	PH
<i>A. alba</i>	6,667	1,333	200	7,083	1,267	150	11,667	1,667	167
<i>A. officinalis</i>	15,000	1,800	300	11,250	1,400	250	13,333	2,133	233
<i>A. marina</i>	19,583	2,400	133	11,250	1,933	183	13,333	2,000	383
<i>R. mucronata</i>	7,500	733	117	8,750	1,267	333	16,667	1,867	467
<i>R. apiculata</i>	7,500	1,000	167	10,000	867	333	15,000	1,933	533
<i>S. alba</i>	1,250	133	150	-	-	-	12,500	2,333	783
Jumlah/Total	57,500	7,400	1,067	48,333	6,733	1,250	82,500	11,933	2,567

Keterangan : SM = Semai/seedling, PC = Pancang/sapling, PH = Pohon/tree

Tabel 3. Kerapatan relatif spesies mangrove pada stasiun penelitian (%)

Spesies/Species	Kecamatan/Subdistrict								
	Batee			Kota Sigli			Simpang Tiga		
	SM	PC	PH	SM	PC	PH	SM	PC	PH
<i>A. alba</i>	11,59	18,02	18,75	14,66	18,81	12,00	14,14	13,97	6,49
<i>A. officinalis</i>	26,09	24,32	28,13	23,28	20,79	20,00	16,16	17,88	9,09
<i>A. marina</i>	34,06	32,43	12,50	23,28	28,71	14,67	16,16	16,76	14,94
<i>R. mucronata</i>	13,04	9,91	10,94	18,10	18,81	26,67	20,20	15,64	18,18
<i>R. apiculata</i>	13,04	13,51	15,63	20,69	12,87	26,67	18,18	16,20	20,78
<i>S. alba</i>	2,17	1,80	14,06	00,00	00,00	00,00	15,15	19,55	30,52
Jumlah/Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Keterangan : SM = Semai/seedling, PC = Pancang/sampling, PH = Pohon/tree

Tabel 4. Nilai parameter fisik dan kimia air dan tanah pada stasiun penelitian

Stasiun	Sub Stasiun	Plot	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH Air	pH Tanah
Batee	Pasi Beurandeh	I	30	27	7	6,5
		II	29,6	26	6	7
		III	30	26	7	6
	Glumpang Lhee	I	29,7	30	7	6
		II	30	30	6	6,5
		III	29,8	29	6	7
Kota Sigli	Kramat Luar	I	30	29	6	7
		II	30,1	27	7	6
		III	29,9	27	7	6
	Pasi Peukan Baro	I	29,7	29	6	6,5
		II	29,7	28	7	6
		III	30	28	6	7
Simpang Tiga	Cot Jaja	I	29,8	30	7	6,5
		II	30	29	7	6
		III	29,6	30	6	6
	Lheue	I	29,9	27	6	7
		II	30	27	7	7
		III	30	26	6	6

Frekuensi dan frekuensi relatif spesies

Frekuensi merupakan penyebaran suatu spesies mangrove dalam suatu areal. Spesies mangrove yang menyebar secara merata mempunyai nilai frekuensi yang besar, sebaliknya spesies mangrove yang mempunyai daerah sebaran kurang luas atau tidak merata mempunyai nilai frekuensi kecil (English *et al.* 1994), dengan kata lain semakin banyak ditemukannya suatu spesies mangrove dalam sejumlah plot berarti semakin besar frekuensi spesies mangrove tersebut, sebaliknya semakin kecil ditemukannya suatu spesies mangrove dalam sejumlah plot maka semakin kecil frekuensi spesies mangrove tersebut. Budiman dan Suharjono(1992) menyatakan bahwa distribusi suatu jenis mangrove dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti salinitas, pH, sedimen dan kandungan bahan organik.

Frekuensi spesies mangrove pada stasiun penelitian Kecamatan Batee pada tingkat semai dan pancang spesies *A. alba*, *A. officinalis*, dan *A. marina* mempunyai pola penyebaran yang luas dengan nilai 0,83-1,00 dibandingkan dengan mangrove jenis lain yang telah terdata selama penelitian. Pada tingkat pohon pola penyebaran mangrove yang luas dari jenis *A. Alba* dengan nilai 0,83 (Tabel 5). Pola penyebaran mangrove yang luas pada stasiun penelitian Kecamatan Kota Sigli pada tingkat semai dan pancang yaitu *A. alba*, *A. officinalis*, dan *A. marina* dengan nilai frekuensi 0,83-1,00. Pada tingkat pohon *A. Officinalis* mempunyai pola penyebaran yang luas dengan nilai frekuensi 0,83 (Tabel 5). Frekuensi spesies mangrove pada stasiun penelitian Kecamatan Simpang Tiga tingkat semai dan pancang yang mempunyai pola penyebaran luas dari spesies *A. alba*, *A. officinalis*, *A. marina*, *R. mucronata*, dan *R. apiculata* dengan nilai 0,83-1,00. Pada tingkat pohon pola penyebaran yang luas dari spesies *S. alba* dengan nilai frekuensi 1,00 (Tabel 5).

Frekuensi relatif merupakan distribusi spesies yang ditemukan pada plot yang dikaji. Nilai dari frekuensi relatif menunjukkan keseringan suatu jenis ditemukan dalam suatu stasiun pengamatan. Pada stasiun penelitian Kecamatan Batee nilai frekuensi relatif spesies mangrove tertinggi pada tingkat semai adalah *A. alba*, *A. officinalis*, dan *A. marina* dengan nilai 23,98 %, pada tingkat pancang nilai frekuensi relatif spesies mangrove tertinggi yaitu *A. alba*, dan *A. marina* dengan nilai 25,00 %, dan pada tingkat pohon *A. alba* memiliki nilai frekuensi relatif spesies mangrove tertinggi dengan nilai 27,67 % (Tabel 6). Pada stasiun penelitian Kecamatan Kota Sigli nilai frekuensi relatif spesies mangrove tertinggi pada tingkat semai *A. alba*, *A. officinalis*, dan *A. marina* dengan nilai 21,46 %. Pada tingkat pancang nilai frekuensi relatif spesies mangrove tertinggi adalah *A. alba*, dan *A. marina* dengan nilai 26,11 %, dan pada tingkat pohon *A. officinalis* memiliki nilai frekuensi relatif spesies mangrove tertinggi dengan nilai 27,67 % (Tabel 6). Pada stasiun penelitian Kecamatan Simpang Tiga nilai

frekuensi relatif spesies mangrove tertinggi pada tingkat semai adalah *A. officinalis*, *A. marina*, *R. mucronata*, dan *R. apiculata* dengan nilai 17,67 %. Pada tingkat pancang nilai frekuensi relatif spesies mangrove tertinggi adalah *A. alba*, *A. officinalis*, *A. marina*, *R. mucronata*, dan *R. apiculata* dengan nilai 17,15 %, dan pada tingkat pohon *S. alba* memiliki nilai frekuensi relatif spesies mangrove tertinggi dengan nilai 20,70 % (Tabel 6).

Tabel 5. Frekuensi Spesies mangrove pada stasiun penelitian

Spesies/ species	Kecamatan/ Sub district								
	Batee			Kota Sigli			Simpang Tiga		
	SM	PC	PH	SM	PC	PH	SM	PC	PH
<i>A. alba</i>	1,00	1,00	0,83	1,00	1,00	0,50	0,83	1,00	0,67
<i>A. officinalis</i>	1,00	0,83	0,67	1,00	0,83	0,83	1,00	1,00	0,83
<i>A. marina</i>	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,67	1,00	1,00	0,67
<i>R. mucronata</i>	0,50	0,50	0,33	0,83	0,50	0,50	1,00	1,00	0,83
<i>R. apiculata</i>	0,50	0,50	0,50	0,83	0,50	0,50	1,00	1,00	0,83
<i>S. alba</i>	0,17	0,17	0,17	-	-	-	0,83	0,83	1,00
Jumlah/ total	4,17	4,00	3,00	4,67	3,83	3,00	5,66	5,83	4,83

Keterangan/Note : SM = Semai/ seedling, PC = Pancang/ sampling, PH = Pohon/ tree

Tabel 6. Frekuensi relatif spesies mangrove pada stasiun penelitian (%)

Spesies/Species	Kecamatan/Subdistrict								
	Batee			Kota Sigli			Simpang Tiga		
	SM	PC	PH	SM	PC	PH	SM	PC	PH
<i>A. alba</i>	2,98	25,00	27,67	21,46	26,11	16,67	14,66	17,15	13,87
<i>A. officinalis</i>	23,98	20,75	23,33	21,46	21,67	27,67	17,67	17,15	17,18
<i>A. marina</i>	23,98	25,00	16,67	21,46	26,11	22,33	17,67	17,15	13,87
<i>R. mucronata</i>	11,99	12,50	11,00	17,81	13,05	16,67	17,67	17,15	17,18
<i>R. apiculata</i>	11,99	12,50	16,67	17,81	13,05	16,67	17,67	17,15	17,18
<i>S. alba</i>	4,08	4,25	5,67	0,00	0,00	0,00	14,66	14,29	20,70
Jumlah/ Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Keterangan : SM = Semai/ seedling, PC = Pancang/ sampling, PH = Pohon/ tree

Dominansi dan dominansi relatif spesies

Dominansi merupakan luas penutupan suatu spesies mangrove pada suatu stasiun pengamatan (English *et al.* 1994). Pada stasiun penelitian Kecamatan Batee nilai dominansi spesies mangrove tertinggi pada tingkat pancang adalah *A. marina* dengan nilai 1,76 m², sedangkan untuk tingkat pohon *A. officinalis* mempunyai nilai dominansi tertinggi dengan nilai 4,53 m². Pada stasiun penelitian Kecamatan Kota Sigli nilai dominansi spesies mangrove tertinggi untuk tingkat pancang adalah *A. officinalis* dengan nilai 1,81 m², sedangkan untuk tingkat pohon nilai dominansi spesies mangrove tertingginya *R. apiculata* dengan nilai 6,12 m². Pada stasiun penelitian Kecamatan Simpang Tiga nilai dominansi spesies mangrove tertinggi pada tingkat pancang dan pohon adalah *S. alba* dengan nilai masing-masing 3,33 m² dan 17,01 m² (Tabel 7).

Nilai dominansi relatif spesies mangrove pada seluruh stasiun penelitian dikategorikan rusak dengan nilai dominansi relatifnya < 50 %. Pada stasiun penelitian Kecamatan Batee nilai dominansi relatif spesies tertinggi pada tingkat pancang adalah *A. marina* dengan nilai 37,27 %, sedangkan pada tingkat pohon dominansi relatif spesies mangrove tertinggi adalah *A. officinalis* dengan nilai 29,24 % (Tabel 8). Pada stasiun penelitian Kecamatan Kota Sigli nilai dominansi relatif spesies mangrove yang tertinggi pada tingkat pancang adalah *A. officinalis* dengan nilai 22,97 %, sedangkan tingkat pohon dominansi relatif spesies mangrove tertinggi adalah *R. apiculata* 31,19 %. Pada stasiun penelitian Kecamatan Simpang Tiga nilai dominansi relatif spesies mangrove tertinggi pada tingkat pancang dan pohon adalah *S. alba* dengan nilai masing-masing 19,98 % dan 32,84 % (Tabel 8).

Tabel 7. Dominansi spesies mangrove pada stasiun penelitian

Spesies/Species	Kecamatan/Subdistrict								
	Batee			Kota Sigli			Simpang Tiga		
	SM	PC	PH	SM	PC	PH	SM	PC	PH
<i>A. alba</i>	-	0,38	2,63	-	1,39	1,92	-	2,11	2,64
<i>A. officinalis</i>	-	1,05	4,53	-	1,81	3,16	-	2,71	4,13
<i>A. marina</i>	-	1,76	1,96	-	1,77	2,83	-	2,66	6,29
<i>R. mucronata</i>	-	0,66	1,61	-	1,63	5,59	-	3,19	9,92
<i>R. apiculata</i>	-	0,78	2,74	-	1,27	6,12	-	2,66	11,81
<i>S. alba</i>	-	0,09	2,02	-	-	-	-	3,33	17,01
Jumlah/Total	-	4,72	15,49	-	7,87	19,62	-	16,66	51,80

Keterangan : SM = Semai/seedling, PC = Pancang/sapling, PH = Pohon/tree

Tabel 8. Dominansi relatif spesies mangrove pada stasiun penelitian (%)

Spesies/Species	Kecamatan/Subdistrict								
	Batee			Kota Sigli			Simpang Tiga		
	SM	PC	PH	SM	PC	PH	SM	PC	PH
<i>A. alba</i>	-	8,08	16,97	-	17,61	9,77	-	12,66	5,10
<i>A. officinalis</i>	-	22,26	29,24	-	22,97	16,12	-	16,26	7,98
<i>A. marina</i>	-	37,27	12,67	-	22,55	14,42	-	15,95	12,15
<i>R. mucronata</i>	-	14,00	10,40	-	20,73	28,50	-	19,16	19,14
<i>R. apiculata</i>	-	16,58	17,68	-	16,15	31,19	-	15,99	22,80
<i>S. alba</i>	-	1,82	13,04	-	-	-	-	19,98	32,84
Jumlah/Total	-	100	100	-	100	100	-	100	100

Keterangan : SM = Semai/seedling, PC = Pancang/sapling, PH = Pohon/tree

Indeks nilai penting

Indeks Nilai Penting (INP) merupakan suatu gambaran mengenai peranan atau pengaruh spesies mangrove dalam suatu stasiun penelitian terhadap kelangsungan hidupnya. Prasetyo (2007) mengatakan bahwa spesies mangrove yang memiliki indeks nilai penting tinggi menandakan bahwa mangrove di kawasan tersebut dalam kondisi baik, sebaliknya spesies mangrove yang memiliki indeks nilai penting rendah pada kawasan tersebut dalam kondisi rusak.

Pada Stasiun penelitian Kecamatan Batee indeks nilai penting mangrove tertinggi pada tingkat semai dan tingkat pancang adalah *A. marina* dengan nilai masing-masing 58,04 % dan 94,70 %, indeks nilai penting terendahnya adalah *S. alba* dengan nilai masing-masing 6,25 % dan 7,87 %. Pada tingkat pohon indeks nilai penting mangrove tertinggi adalah *A. officinalis* dengan nilai 79,70 %. Sedangkan yang terendah adalah *S. alba* dengan nilai 32,77 % (Tabel 9). Pada Stasiun penelitian Kecamatan Kota Sigli indeks nilai penting tertinggi pada tingkat semai adalah *A. officinalis*, dan *A. marina* dengan nilai 44,74 %, indeks nilai penting terendahnya adalah *R. mucronata* dengan nilai 35,91 %. Pada tingkat pancang indeks nilai penting tertinggi adalah *A. marina* dengan nilai 77,37 %, sedangkan nilai terendahnya adalah *R. apiculata* dengan nilai 42,07 %. Pada tingkat pohon indeks nilai penting tertinggi adalah *R. Apiculata* dengan nilai 74,53 % (Tabel 9).

Pada stasiun penelitian Kecamatan Simpang Tiga indeks nilai penting tertinggi pada tingkat semai adalah *R. mucronata* dengan nilai 37,87 %, indeks nilai penting terendahnya adalah *A. alba* dengan nilai 28,80 %. Pada tingkat pancang dan pohon indeks nilai penting tertinggi adalah *S. alba* dengan nilai masing-masing 53,77 % dan 84,06 %, dan indeks nilai penting terendahnya adalah *A. alba* dengan nilai masing-masing 43,78 % dan 25,46 % (Tabel 9). Rendahnya indeks nilai penting beberapa spesies pada stasiun penelitian mengakibatkan spesies tersebut sangat rendah kemampuannya untuk bertahan hidup pada lokasi penelitian. Hal ini mungkin disebabkan pemanfaatan spesies mangrove tersebut secara berlebihan dan pencemaran limbah dari perahu nelayan pada lokasi penelitian. Sehingga perlu dilakukan rehabilitasi spesies mangrove yang memiliki indeks nilai penting rendah khususnya dan hutan mangrove umumnya yang terdapat di lokasi penelitian dengan beberapa strategi alternatif agar keseimbangan ekosistemnya terjaga.

Tabel 9. Indeks nilai penting mangrove pada stasiun penelitian (%)

Spesies/ <i>Species</i>	Kecamatan/ <i>Subdistrict</i>								
	Batee			Kota Sigli			Simpang Tiga		
	SM	PC	PH	SM	PC	PH	SM	PC	PH
<i>A. alba</i>	35,57	51,10	63,51	36,12	62,53	38,45	28,80	43,78	25,46
<i>A. officinalis</i>	50,08	67,33	79,59	44,74	65,43	63,88	33,83	51,29	34,25
<i>A. marina</i>	58,04	94,70	41,82	44,74	77,37	51,31	33,83	49,86	40,96
<i>R. mucronata</i>	25,03	36,41	32,44	35,91	52,59	71,82	37,87	51,95	54,50
<i>R. apiculata</i>	25,03	42,59	49,98	38,50	42,07	74,53	35,85	49,34	60,76
<i>S. alba</i>	6,25	7,87	32,66	-	-	-	29,81	53,77	84,06
Jumlah/ <i>Total</i>	200	300	300	200	300	300	200	300	300

Keterangan : SM = Semai/*seedling*, PC = Pancang/*sapling*, PH = Pohon/*tree*

Indeks keanekaragaman spesies

Indeks Keanekaragaman tertinggi pada tingkat semai, pancang dan pohon terdapat pada stasiun penelitian Kecamatan Simpang Tiga dengan nilai 1,78 untuk tingkat semai dan pancang, sedangkan pada tingkat pohon dengan nilai 1,85. Indeks keanekaragaman terendah pada tingkat semai terdapat pada stasiun penelitian Kecamatan Batee dengan nilai 1,59, Pada tingkat pancang dan pohon terdapat pada stasiun penelitian Kecamatan Kota Sigli dengan nilai masing-masing 1,57 dan 0,95 (Tabel 10).

Nilai indeks keanekaragaman pada lokasi penelitian pada tingkat semai, pancang dan pohon dikategorikan tingkat keanekaragamannya sedang dengan nilai indeks keanekaragaman berkisar 1-3, akan tetapi pada Kecamatan Kota Sigli pada tingkat pohon keanekaragamannya dikategorikan rendah yaitu dengan nilai 0,95. Hal ini disebabkan karena pada Kecamatan Kota Sigli mangrove famili *Rhizophora* mendominasi pada sub stasiun Desa Pasi Peukan Baro dan mangrove famili *Avicennia* mendominasi pada sub stasiun Desa Keramat luar. Rendahnya nilai keanekaragaman mangrove tingkat pohon pada Kecamatan Kota Sigli juga disebabkan karena letak ekosistem mangrove di Kecamatan Kota Sigli sangat dekat dengan pemukiman penduduk, sehingga tingkat pemanfaatan ekosistem mangrove oleh masyarakat sangat tinggi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kusmana *et al.* (2005) ada tiga faktor utama penyebab kerusakan ekosistem mangrove yaitu pencemaran, konversi hutan mangrove yang kurang memperhatikan faktor lingkungan dan penebangan yang berlebihan. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Maiti *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa kerusakan ekosistem mangrove diakibatkan oleh pengalihan fungsi untuk tambak dan kawasan perumahan, eksploitasi yang berlebihan dan pencemaran perairan memicu terjadinya degradasi habitat dan keanekaragaman hayati di kawasan ini.

Tabel 10. Indeks keanekaragaman spesies mangrove pada stasiun penelitian

Kecamatan/ <i>Subdistrict</i>	Kategori/ <i>Category</i>		
	Semai/ <i>Seedling</i>	Pancang/ <i>Sampling</i>	Pohon/ <i>Tree</i>
Batee	1,9	1,59	1,74
Kota Sigli	1,60	1,57	0,95
Simpang Tiga	1,47	1,78	1,85

Penentuan strategi pengelolaan mangrove

Penentuan strategi pengelolaan mangrove di Kabupaten Pidie dengan menggunakan analisis SWOT yang mengkombinasikan faktor-faktor internal dan eksternal, sehingga dapat dilihat keterkaitan satu sama lain. Analisis strategi ini merupakan suatu analisis untuk mengidentifikasi berbagai kemungkinan untuk pengembangan dan pencapaian tujuan yang ingin didapatkan dalam merumuskan strategi pengelolaan mangrove di Kabupaten Pidie (Tabel 11).

Tabel 11. Matrik SWOT pengelolaan ekosistem mangrove berkelanjutan di Kabupaten Pidie

Faktor dalam/ Internal factors Faktor luar/ External Factors	Kekuatan/ Strength	Kelemahan/ Weakness
	1. Jumlah sumberdaya masyarakat yang berpotensi sebagai tenaga kerja. 2. Kehidupan masyarakat yang menjunjung tinggi nilai kebudayaan dan kearifan lokal. 3. Masyarakat mengerti akan fungsi dan manfaat ekosistem mangrove.	1. Pendidikan masyarakat pada umumnya tergolong rendah. 2. Minimnya peran pemerintah dalam mendampingi masyarakat mengenai pengelolaan mangrove. 3. Kurangnya data dan informasi yang mendukung dalam pengelolaan ekosistem mangrove.
Peluang/ Opportunity	Strategi/ Strategy (S-O)	Strategi/ Strategy (W-O)
1. Masyarakat sudah mempunyai keterampilan merehabilitasi ekosistem mangrove. 2. Pelestarian mangrove tidak bertentangan dengan kearifan lokal. 3. Terdapat aturan larangan penebangan mangrove di masyarakat.	1. Memaksimalkan fungsi ekosistem mangrove (S1, S2, S3, O1, O2, O3)	1. Meningkatkan peran pemerintah (W1, W2, O2, O3). 2. Meningkatkan penelitian mengenai ekosistem mangrove (W3, O1).
Ancaman/ Threats	Strategi/ Strategy (S-T)	Strategi/ Strategy (W-T)
1. Belum adanya peraturan daerah yang mengatur pengelolaan ekosistem mangrove. 2. Minimnya partisipasi pemerintah dan masyarakat terhadap keberlangsungan ekosistem mangrove. 3. Masyarakat pada umumnya hidup ketergantungan dengan ekosistem mangrove. 4. Pemanfaatan mangrove sebagai pakan ternak dan penunjang kebutuhan sehari-hari masyarakat.	1. Meningkatkan peran serta masyarakat dalam pengelolaan ekosistem mangrove (S1, T1, T3, T4).	1. Merumuskan peraturan daerah tentang pengelolaan ekosistem mangrove (W2, T1, T3, T4).

Strategi SO (Kekuatan dan peluang)

Strategi untuk memaksimalkan fungsi hutan mangrove di Kabupaten Pidie dengan cara menanam kembali jenis-jenis mangrove tertentu yang sesuai dengan habitat hidupnya sehingga menghasilkan fungsi tertentu. *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina* tumbuh pada substrat berlumpur, *Sonneratia alba* tumbuh pada pantai yang berpasir, atau bahkan pada pantai berbatu. *Avicennia* merupakan marga yang memiliki kemampuan toleransi terhadap kisaran salinitas yang luas dibandingkan dengan marga lainnya. *A. marina* mampu tumbuh dengan baik pada salinitas yang mendekati tawar sampai dengan 90 ppt. Jenis-jenis *Sonneratia* umumnya ditemui hidup di daerah dengan salinitas tanah mendekati salinitas air laut, kecuali *Sonneratia caseolaris* yang tumbuh pada salinitas kurang dari 10‰. Beberapa jenis lain juga dapat tumbuh pada salinitas tinggi seperti *Aegiceras corniculatum* pada salinitas 20-40 ppt, *Rhizophora mucronata* dan *R. stylosa* pada salinitas 55 ppt, *Ceriops tagal* pada salinitas 60 ppt. Mangrove yang selalu digenangi pada saat pasang air laut rendah umumnya didominasi oleh *Avicennia alba* atau *Sonneratia alba*, sedangkan yang digenangi oleh pasang sedang didominasi oleh jenis-jenis *Rhizophora*.

Semua genus mangrove memiliki kemampuan meminimalisir tiupan angin kencang dan terjangan gelombang air laut jika tumbuh rapat. Aksornkoe (1993) mengatakan bahwa daya jangkauan air pasang berkurang sampai lebih 60% pada lokasi dengan lebar hutan mangrove 100 m. Fakta menunjukkan bahwa tsunami tidak memberikan kerusakan yang berarti pada daerah yang memiliki hutan pantai dan hutan mangrove yang lebat di Provinsi Aceh dan Nias, sedangkan kerusakan berat terjadi pada daerah yang tidak memiliki hutan mangrove dan hutan pantai yang baik (Onrizal, 2005). Mangrove juga dapat menyerap dan mengurangi bahan pencemar baik melalui penyerapan polutan oleh jaringan anatomi tumbuhan mangrove maupun menyerap bahan polutan yang bersangkutan dalam sedimen lumpur. Menurut Darmiyati *et al.* (1995) mangrove *Rhizophora mucronata* dapat menyerap lebih dari 300 ppm Mn, 20 ppm Zn, dan 15 ppm Cu. *Avicennia marina* ditemukan akumulasi Pb sebesar 15 ppm, Cd 0,5 ppm dan Ni 2,4 ppm.

Menurut Gilman *et al.* (2006), secara ekologis fungsi ekosistem mangrove sebagai pelindung garis pantai dari gelombang dan angin, karena kondisi tajuk mangrove yang relatif rapat dan juga kondisi perakarannya yang

kuat dan rapat mampu mencengkeram dan menstabilkan tanah di sekitar habitat tumbuhnya mangrove. Kemudian dapat melindungi padang lamun dan terumbu karang, karena sistem perakarannya mampu menahan lumpur dan menyerap berbagai bahan pencemar, sehingga melindungi kehidupan berbagai jenis flora dan fauna yang berasosiasinya (Onrizal, 2005). Selain itu hutan mangrove juga berfungsi sebagai tempat berpijahnya berbagai jenis ikan dan udang komersial, termasuk melindungi tempat tinggal, baik tetap maupun sementara berbagai jenis burung, mamalia, ikan, kepiting, udang, dan reptilia (Bengen, 2000). Secara ekonomi, ekosistem mangrove dapat dimanfaatkan kayunya secara lestari untuk bahan bangunan, arang dan bahan baku kertas. Selain itu mangrove juga berfungsi sebagai kawasan wisata, obyek pendidikan, obat-obatan, penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan (Arief, 2003). Menurut Kaminarsih (2007), secara sosial, ekosistem mangrove juga berfungsi sebagai pendukung terjalinnya keterkaitan hubungan sosial dengan masyarakat setempat. Karena banyak di antara masyarakat yang membutuhkan mangrove sebagai tempat mencari ikan, kepiting, udang, maupun memanfaatkan kayu sebagai bahan bangunan, arang dan juga bahan untuk obat-obatan. Tingginya nilai jual mangrove ditambah lagi keseluruhan dari mangrove dapat dimanfaatkan secara ekonomi, sehingga ekosistem mangrove terus di konversi untuk dijadikan lahan pertanian dan perikanan, sehingga menyebabkan penurunan produktivitas hutan mangrove tersebut (Dave, 2006).

Strategi WO (Kelemahan dan peluang)

Meningkatkan peran pemerintah merupakan salah satu strategi dalam pengelolaan hutan mangrove di Kabupaten Pidie berupa kegiatan sosialisasi, pembinaan dan penyuluhan kepada masyarakat mengenai pengelolaan hutan mangrove, pengelolaan lingkungan dan pembangunan. Mengingat rendahnya tingkat pendidikan masyarakat maka pengetahuan mengenai pengelolaan hutan mangrove berkelanjutan sangat minim. Masyarakat pada lokasi penelitian pada umumnya tamatan Sekolah Dasar (SD) yaitu di Kecamatan Batee sebanyak 54,5 %, Kecamatan Kota Sigli sebesar 31,9 % dan Kecamatan Simpang Tiga sebesar 52,7 %. Sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan program-program yang akan dilakukan dimasa yang akan datang. Untuk itu perlu diadakan penyuluhan serta pelatihan kepada masyarakat mengenai pengelolaan dan pelestarian mangrove, dimana dalam pemberian pelatihan ini masyarakat perlu didampingi oleh tenaga ahli agar masyarakat benar-benar paham dan sadar akan pentingnya hutan mangrove. Adapun peran pemerintah yang dapat dilakukan dalam pengelolaan hutan mangrove di Kabupaten Pidie antara lain menginventarisasi dan mengidenidentifikasi lahan hutan mangrove yang ada di Kabupaten Pidie; penyiapan dana rehabilitasi hutan mangrove; melakukan penyuluhan bagi masyarakat mengenai proses rehabilitasi hutan mangrove; melakukan monitoring dan evaluasi terhadap rehabilitasi hutan mangrove; membentuk kelompok tani dan nelayan yang peduli terhadap kelestarian hutan mangrove; serta pengawasan dan monitoring secara berkala di kawasan hutan mangrove.

Meningkatkan penelitian di kawasan hutan mangrove mengingat sampai saat ini kurangnya data dan informasi yang mendukung dalam pengelolaan mangrove menjadi suatu kendala dalam pengelolaan mangrove berkelanjutan di Kabupaten Pidie. Berdasarkan jawaban responden setelah penanaman kembali mangrove pasca tsunami pemerintah atau lembaga swasta sangat jarang melakukan penelitian mengenai mangrove di Kabupaten Pidie semenjak dilakukannya penanaman kembali mangrove yang rusak pasca tsunami. Hal inilah yang menjadi penyebab kurangnya berbagai data dan informasi yang menunjang mengenai mangrove di Kabupaten Pidie. Untuk mencapai tujuan pengelolaan yang optimal, maka dapat dilakukan peningkatan kerjasama dengan berbagai investor atau lembaga donor yang relevan dan menganggarkan anggaran oleh pemerintah daerah dengan tujuan hutan mangrove di Kabupaten Pidie dapat terkelola dengan baik.

Strategi ST (Kekuatan dan ancaman)

Kendala yang dihadapi dalam pengelolaan hutan mangrove berkelanjutan di Kabupaten Pidie yaitu masyarakat pada umumnya hidup ketergantungan dengan hutan mangrove yaitu dengan memanfaatkan mangrove sebagai pakan ternak dan sebagai penunjang kebutuhan sehari-hari. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya degradasi hutan mangrove dimasa yang akan datang, sehingga perlu meningkatkan peran serta masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove yang optimal. Salah satunya dapat diterapkan aturan mengenai kriteria ukuran pohon dan volume daun mangrove yang dimanfaatkan untuk pakan ternak. Pada kenyataannya, kerusakan hutan mangrove sebenarnya sudah terjadi sebelum terjadinya bencana tsunami oleh aktivitas manusia berupa pembukaan lahan mangrove untuk pertambakan dan pemanfaatan mangrove secara berlebihan. Menurut Tirtakusumah (1994) salah satu penyebab kerusakan hutan mangrove yaitu pemanfaatan lahan yang

berlebihan oleh masyarakat setempat karena kurangnya pengetahuan mengenai fungsi dan manfaat ekosistem mangrove.

Menurut Savitri dan Khazali (1999), bercermin pada kegagalan-kegagalan dalam pengelolaan wilayah pesisir dimasa lalu, tampak bahwa peran dan partisipasi masyarakat setempat yang kehidupannya sangat tergantung kepada sumber daya alam di wilayahnya masih sering diabaikan. Untuk dapat meningkatkan peran dan partisipasi masyarakat dalam mengelola lingkungannya maka keterlibatan lembaga - lembaga swadaya masyarakat (LSM) yang memiliki pengalaman dan kemampuan teknis yang cukup menjadi sangat penting. Dengan kapasitas dan kapabilitas yang baik, lembaga swadaya masyarakat dapat menjadi mitra pendamping bagi masyarakat wilayah pesisir untuk mencari, menentukan dan menjalankan pola-pola pengelolaan sumberdaya secara berkelanjutan yang sesuai.

Menurut Novianty *et al.* (2011), melibatkan masyarakat dalam proses perencanaan sangat diperlukan, karena keterlibatan masyarakat akan menciptakan rasa tanggung jawab bersama sehingga diperoleh hasil kerja yang terbaik. Kurangnya kegiatan pemberdayaan masyarakat, serta lemahnya pengawasan dan penegakan hukum merupakan faktor utama tidak efektifnya pengelolaan mangrove di Kabupaten Pidie. Kondisi tersebut menyebabkan masyarakat memanfaatkan mangrove secara tidak terkendali, selain itu akan berdampak terhadap pola pikir dan tingkah laku masyarakat yang menganggap bahwa kawasan mangrove di Kabupaten Pidie bukan merupakan tanggung jawab bersama, tetapi murni menjadi tugas dan tanggung jawab pemerintah dan swasta dalam menjaga keberlanjutannya. Beberapa program yang dapat dilaksanakan sebagai bentuk pelibatan masyarakat dalam pengelolaan mangrove di Kabupaten Pidie antara lain meningkatkan peran organisasi kemasyarakatan dalam pengelolaan maupun pengawasan mangrove dan membentuk organisasi kemasyarakatan yang khusus mengelola ekosistem mangrove.

Strategi WT (Kelemahan dan ancaman)

Merumuskan peraturan daerah tentang pengelolaan hutan mangrove di Kabupaten Pidie sangat mendesak dilakukan, mengingat pada umumnya masyarakat yang tinggal di sekitar hutan mangrove secara berbondong-bondong memanfaatkan hutan mangrove dalam kehidupan sehari-hari tanpa terawasi. Hal ini diakibatkan hutan mangrove di Kabupaten Pidie akan mengalami kepunahan di masa yang akan datang. Merumuskan peraturan daerah tentang pengelolaan hutan mangrove perlu dilakukan dalam menjaga kelestariannya, mengingat sampai saat ini hutan mangrove pada lokasi penelitian masih dimanfaatkan oleh masyarakat tanpa memperhatikan kelestarian. Diharapkan ada suatu ketegasan dalam menjaga kelestarian hutan mangrove di Kabupaten Pidie.

Kesimpulan

Mangrove untuk tingkat semai dan pancang dapat dikategorikan dalam kondisi sangat baik, kecuali di Kecamatan Batee *Sonneratia alba* pada tingkat semai dikategorikan rusak ringan dan pada tingkat pancang dalam kondisi rusak berat. Sedangkan pada tingkat pohon pada lokasi penelitian dikategorikan rusak berat. Nilai indeks keanekaragaman mangrove tingkat semai, pancang dan pohon dikategorikan komunitas sedang dan tidak ada jenis yang mendominasi, namun di Kecamatan Kota Sigli pada tingkat pohon dikategorikan sebagai komunitas rendah dan adanya jenis mangrove yang mendominasi yaitu famili *Rhizophora* dan *Avicennia*. Indeks nilai penting mangrove pada stasiun penelitian Kecamatan Batee yang terendah untuk tingkat semai, pancang dan pohon adalah *S. alba*. Pada stasiun penelitian Kecamatan Kota Sigli indeks nilai penting terendah untuk tingkat semai adalah *R. mucronata*. Sedangkan untuk pancang dan pohon indeks nilai penting terendahnya masing-masing *R. apiculata* dan *A. alba*. Pada stasiun penelitian Kecamatan Simpang Tiga indeks nilai penting terendah untuk tingkat semai, pancang dan pohon adalah *A. alba*. Strategi pengelolaan mangrove di Kabupaten Pidie dapat dilakukan dengan cara memaksimalkan fungsi hutan mangrove berupa fungsi fisik, biologis, dan fungsi ekonomis, meningkatkan peran pemerintah berupa kegiatan sosialisasi, pembinaan dan penyuluhan kepada masyarakat, melakukan penelitian di sekitar hutan mangrove, meningkatkan peran serta masyarakat, dan merumuskan peraturan daerah tentang pengelolaan ekosistem mangrove di Kabupaten Pidie.

Daftar Pustaka

- Akbar, N., A. Baksir, I. Tahir. 2015. Struktur komunitas ekosistem mangrove di kawasan pesisir Sidangoli Kabupaten Halmahera Barat. Maluku Utara. Depik, 4(3): 132-143.
- Aksornkae, S. 1993. Ecology and management of mangrove. IUCN. Bangkok.

- Arief, A. 2003. Hutan mangrove, fungsi dan manfaatnya. Kanisius. Yogyakarta.
- Bengen, D. G. 2000. Pengelolaan wilayah pesisir terpadu. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Budiman, A., Suharjono. 1992. Penelitian hutan mangrove di Indonesia; pendayagunaan dan konservasi. Prosiding Lokakarya Nasional Penyusunan Program Penelitian Kelautan. Jakarta.
- Dave, R. 2006. Mangrove ecosystem of south, West Madagascar: An ecological, human impact, and subsistence value assessment. Tropical Research Bulletin, 25:7-13.
- Darmiyati, M., C. Kusmana, E.N. Dahlan. 1995. Akumulasi logam berat (Mn, Zn, Cu) pada *Rhizophora mucronata* lamk. di hutan tanaman mangrove Cilacap. Duta Rimba, 31: 17-178.
- English, S., C. Wilkinson, V. Baker. 1994. Survey manual for tropical marine resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville Australia.
- Fitri, R., Iswahyudi. 2010. Evaluasi kekritisan lahan hutan mangrove di Kabupaten Aceh Timur. Hidrolitan, 1(2): 1-9.
- Gilman, E., J. Ellison, R. Coleman. 2006. Pacific island mangroves in a changing climate and rising sea. United Nation Environment Program and Secretariat of the Pacific Regional Environment Program. Regional Seas Reports and Studies, 179:1-58.
- Gunarto. 2004. Konservasi mangrove sebagai pendukung sumber hayati perikanan pantai. Jurnal Litbang Pertanian, 23(1): 15-21.
- Jesus, A. D. 2012. Kondisi ekosistem mangrove di sub district Liquisa Timor-Leste. Depik, 1(3): 136-143.
- Karminarsih, E. 2007. Pemanfaatan ekosistem mangrove bagi meminimalisasi dampak bencana di wilayah pesisir. Jurnal Manajemen Hutan Tropika, 13: 182-187.
- Kennish, M. J. 1990. Ecology of estuaries. Vol II: Biology Aspects. CRC Press Inc., Boca Raton, FL.
- Kusmana, C., W. Sri, H. Iwan, P. Prajanto, W. Cahyo, T. Tatang, T. Adi, Yusrasfi, Hamzah. 2005. Teknik rehabilitasi mangrove. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Maiti, S. K., A. Chowdhury. 2013. Effects of anthropogenic pollution on mangrove biodiversity: a review. Journal of Environmental Protection, 4: 1428-1434.
- Nontji. 2005. Laut nusantara. Djambatan, Jakarta.
- Noor, Y. R., M. Khazali, I. N. N. Suryadiputra. 2006. Panduan pengenalan mangrove di Indonesia. Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam dan Wetlands Indonesia, Bogor.
- Noviaty, R., S. Sukaya, P. Juliandri. 2011. Identifikasi kerusakan dan upaya rehabilitasi ekosistem mangrove di pantai utara Kabupaten Subang. Tesis, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi laut suatu pendekatan biologis. PT Gramedia, Jakarta.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi, (Diterjemahkan oleh: T. Samangan). Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Onrizal. 2005. Adaptasi tumbuhan mangrove pada lingkungan salin dan jenuh air. Jurusan Kehutanan. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Prasetyo. 2007. Distribusi spasial vegetasi mangrove di Kecamatan Tanjung Palas Timur Kabupaten Bulungan Kalimantan Timur. Jurusan Perikanan. Universitas Muhammadiyah Malang. Surabaya.
- Raharja, A. B., B. Widigdo, D. Sutrisno. 2014. Kajian potensi kawasan mangrove di kawasan pesisir Teluk Panggang, Banyuwangi. Depik, 3(1): 36-45.
- Rangkuti, F. 2000. Analisis SWOT teknik membedah kasus bisnis. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Savitri, L. A., M. Khazali. 1999. Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan wilayah pesisir. Wetlands International Indonesia Programme, Bogor.
- Suryawan, F. 2007. Keanekaragaman vegetasi mangrove pasca tsunami di kawasan pesisir pantai timur Nanggroe Aceh Darussalam. Biodiversitas, 8:262-265.
- Tirtakusumah, R. 1994. Pengelolaan hutan mangrove Jawa Barat dan beberapa pemikiran untuk tindak lanjut. Prosiding Seminar V Ekosistem Mangrove. Jember, 3-6 Agustus 1994.
- Valiela, I., J. L. Bowen, J. K. York. 2001. Mangrove forest: One of the world's threatened major tropical environments. Bioscience, 51(10): 807-815.

Received: 9 Oktober 2016
 Accepted: 3 Desember 2016