



## Identifikasi Mangrove Di Kawasan Ekowisata Mangrove Gampong Baro, Kecamatan Setia Bakti, Kabupaten Aceh Jaya

Faisal Syahputra<sup>\*1</sup>, Rizki Ramazan<sup>1</sup>, Suraiya Nazlia<sup>1</sup>, Mukhlis<sup>1</sup>, Agus Naufal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 24415, Indonesia.

\*Email korespondensi: [faisalsyahputra\\_psp@abulyatama.ac.id](mailto:faisalsyahputra_psp@abulyatama.ac.id)<sup>1</sup>

Diterima 3 Juni 2021; Disetujui 28 Juli 2021; Dipublikasi 30 Juli 2021

**Abstract:** This research was conducted from December 2019 to March 2020, aimed at know the ecological conditions, community structures and types of mangrove forest utilization in the mangrove ecotourism area of Gampong Baro, Setia Bakti District, Aceh Jaya Regency. Data collection was carried out through field surveys. This data analysis uses an important value index (IVI) which is a quantitative parameter that can reflect the role and structure of mangrove vegetation in a location. At the mangrove tree level, saplings and seedlings the *Rhizophora apiculata* had the highest value. Diversity index ( $H'$ ) is strongly influenced by individuals and the number of species. At the tree, sapling and seedlings level showed a moderate species diversity result. Dominance index ( $D$ ) at the tree, tillers and seedling level can be categorized as moderate dominance and the environmental conditions are quite stable.

**Keywords:** ecotourism, mangrove, *Rhizophora apiculata*, diversity index, dominance index

**Abstrak:** Penelitian ini dilakukan dari bulan Desember 2019 hingga Maret 2020, bertujuan untuk mengetahui kondisi ekologis, struktur komunitas dan jenis pemanfaatan hutan mangrove di kawasan ekowisata mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya. Pengumpulan data dilakukan melalui survey lapangan. Analisis data ini menggunakan indeks nilai penting (INP) merupakan parameter kuantitatif yang dapat mencerminkan keberadaan peran dan struktur vegetasi mangrove di suatu lokasi. Pada tingkat pohon, anakan dan semai jenis mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki nilai paling tinggi. Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) sangat di pengaruhi oleh individu dan jumlah spesies. Untuk tingkat pohon, anakan dan semai menunjukkan hasil keanekaragaman jenis sedang. Untuk indeks dominansi ( $D$ ) pada tingkat pohon, anakan dan semai dapat di kategorikan dominansi sedang dan kondisi lingkungan cukup stabil.

**Kata kunci :** Ekowisata, Mangrove, *Rhizophora apiculata*, indeks keanekaragaman, indeks dominansi

Hutan mangrove sangat penting bagi kehidupan masyarakat pesisir, karena dapat memproteksi pantai dari terjangan badai dan Tsunami. Mangrove berperan sebagai filter polutan daratan dan merupakan sumber makanan, obat-obatan, bahan bakar dan material bangunan. Selain peran dan fungsi mangrove tersebut, ekowisata mangrove tengah mengalami penurunan kualitas dan kuantitas pada tingkat yang mengkhawatirkan di seluruh dunia (Muhaerin. 2008).

Bencana Tsunami tahun 2004 telah mengakibatkan perubahan bentang alam yang cukup serius, seperti hilangnya daratan dan terbentuknya rawa-rawa pesisir. Hasil pengamatan di berbagai kawasan di Kabupaten Aceh Jaya, tentang kuantitas vegetasi pantai pasca tsunami menunjukkan fisognomi pantai telah menunjukkan perubahan mendasar, sehingga tidak banyak lagi mangrove yang tumbuh. Kerusakan hutan mangrove kemudian semakin jadi dengan tekanan dan pertambahan jumlah penduduk yang demikian cepat terutama di daerah pantai. Selanjutnya akan mengakibatkan adanya perubahan tata guna lahan dan pemanfaatan sumberdaya alam secara berlebihan. Kawasan hutan mangrove akan menjadi menjadi semakin rusak.

Kegiatan manusia secara signifikan mengurangi luasan area ekosistem mangrove dan mengubah asli spesies mangrove. Hal ini di karenakan jumlah dan ukuran hutan mangrove dipengaruhi oleh penggunaan lahan, oleh karena daerah perkotaan yang lebih sedikit dan lebih sempit mengakibatkan perluasan daerah perkotaan menjadi tidak terkontrol, sehingga muncul sebagai ancaman utama bagi konservasi mangrove.

Sasaran yang ingin dicapai dari penelitian ini untuk memperoleh informasi tentang struktur hutan mangrove, komposisi jenis dan kekayaan jenis vegetasi mangrove serta informasi tentang ekologis mangrove yang ada di Kabupaten Aceh Jaya, sehingga penulis ingin melakukan penelitian tentang “Identifikasi Mangrove di Kawasan Ekowisata Mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya”.

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Hutan Mangrove**

Hutan mangrove secara umum di definisikan sebagai daerah yang selalu atau secara teratur tergenang air laut dan terpengaruh pasang surut air laut, terdapat pada tanah lumpur, berpasir atau lumpur berpasir. Mangrove merupakan tipe vegetasi khas zona pantai, floranya berhabitus pohon besar dan tingginya bisa mencapai 50-60 meter (Alfira 2014).

Manfaat mangrove selain ditinjau dari fungsi ekologisnya, juga diketahui memiliki nilai ekonomis yang mendorong kegiatan eksploratif, sehingga mangrove rawan terhadap kerusakan (Saputro, dkk, 2009). Maka dari itu, setidaknya ada tiga fungsi utama ekosistem mangrove yaitu:

1. Fungsi fisik: Pencegah abrasi, perlindungan terhadap angin, peredam gelombang, penahan dan perangkap sedimen, pencegah intrusi garam, dan sebagai penghasil energi serta hara.
2. Fungsi biologis: Sebagai habitat alami biota dan tempat bersarang jenis aves.
3. Fungsi ekonomi: Sebagai sumber bahan bakar (kayu bakar dan arang), bahan

bangunan (balok, atap), perikanan, pertanian, bahan baku kertas, keperluan rumah tangga, tekstil, serat sintesis penyamakan kulit, dan obat-obatan.

### **Konservasi Hutan Mangrove**

Ekosistem mangrove merupakan daerah ekoton yang menghubungkan antara ekosistem pesisir dengan daratan dan bersifat dinamis. Selain itu, ekosistem mangrove memiliki fungsi dan peranan penting bagi penunjang sistem penyangga kehidupan. Mengingat pentingnya fungsi dan peranan hutan mangrove tersebut, maka hutan mangrove mendesak untuk segera dikelola sesuai dengan fungsi dan peruntukan lahannya melalui upaya-upaya rehabilitasi bagi hutan mangrove yang telah mengalami penurunan kualitas lingkungan maupun yang telah mengalami kerusakan.

Kasim (2006) menyatakan bahwa suatu kawasan akan bernilai lebih dan menjadi daya tarik tersendiri jika di dalamnya terdapat suatu yang khas dan unik untuk dilihat dan dirasakan. Hal ini merupakan kunci dari suatu pengembangan kawasan wisata. Hutan mangrove memiliki nilai wisata melalui daya tarik flora dan fauna yang berasosiasi dalam ekosistemnya. Hal ini dikarenakan hutan mangrove merupakan suatu habitat bagi beberapa tipe yang dikategorikan dalam tiga kelompok yang memiliki aktivitas yang saling berhubungan, yaitu biota akuatik (perairan), semiakuatik, dan teresterial (darat).

### **Ekowisata**

Vegetasi hutan yang terletak melintang dari arah arus laut merupakan keindahan dan

keanekaragaman vegetasi yang berbeda dari formasi hutan lainnya. Terlihat dari keunikan penampakan vegetasi mangrove berupa perakaran yang mencuat keluar dari tempat tumbuhnya (Kustanti, 2011). Disamping keindahan vegetasi penyusunnya, terdapat pula satwa liar dari kelas Aves, Mamalia, dan Reptilia. Satwa liar yang dijumpai mempunyai keunikan dengan penyesuaian kondisi habitatnya.

Ekowisata mangrove adalah kawasan yang diperuntukkan secara khusus untuk dipelihara untuk kepentingan pariwisata. Kawasan hutan mangrove adalah salah satu kawasan pantai yang memiliki keunikan dan kekhasan tersendiri, karena keberadaan ekosistem ini berada pada muara sungai atau estuaria. Mangrove hanya tumbuh dan menyebar pada daerah tropis dan subtropis dengan kekhasan organisme baik tumbuhan yang hidup dan berasosiasi disana. Ekosistem mangrove merupakan habitat bagi berbagai fauna, baik fauna khas mangrove maupun fauna yang berasosiasi dengan mangrove. Berbagai fauna tersebut menjadikan mangrove sebagai tempat tinggal, mencari makan, bermain atau tempat berkembang biak.

### **METODE PENELITIAN**

#### **Waktu dan tempat**

Dilaksanakan pada Desember 2019 – Maret 2020 pada kawasan Ekowisata Mangrove di Gampong Baro, Kecamatan Setia Bakti, Kabupaten Aceh Jaya.

#### **Alat dan bahan**

Buku identifikasi mangrove Kitamura 1997, GPS (*Global Positioning System*), meteran jahit,

Penggaris (*cm*), tali untuk membuat stasiun, tabel pengamatan (lampiran), Alat Tulis Kantor (ATK) dan kamera digital.

### Pengambilan data mangrove

Metode yang digunakan untuk menentukan stasiun dalam penelitian ini adalah metode *random sampling* (Kerlinger (2006 : 188)). Masing-masing stasiun memiliki ukuran (10m x 10m) sehingga terdapat 5 stasiun. Digunakan tali rafia yang telah di tentukan ukurannya (10 m x 10 m), tali rafia ukuran ini digunakan untuk menentukan luas areal pengamatan, yaitu 10x10 m<sup>2</sup>. Dalam plot

Dalam plot 10x10 m<sup>2</sup>, diamati dan dicatat jenis serta ukur diameter batang katagori pohon, dimana ukuran vegetasi mangrove tersebut adalah tinggi >1,5 m, diameter >10 cm.

Pengamatan jumlah dan jenis anakan mangrove ditentukan menggunakan plot berukuran 5x5 m<sup>2</sup>, dengan katagori anakan adalah tinggi 1,5 m, diameter <10 cm. Sampel yang sudah diambil di lapangan, kemudian di identifikasi jenisnya. Identifikasi jenis dilakukan dengan menggunakan buku identifikasi jenis mangrove.

### Tahap analisis data

#### Kerapatan Jenis (Di)

Kerapatan jenis (Di) adalah jumlah tegakan jenis ke-i dalam suatu unit area. Untuk mengetahui kerapatan jenis mangrove dengan menggunakan rumus (Bengen, 2000) :

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

Keterangan :

Di : Kerapatan jenis ke - i (ind/m<sup>2</sup>)

ni : Jumlah total individu dari jenis ke - i (ind)

A : Luas area total pengambilan contoh ( m<sup>2</sup> )

#### Kerapatan Relatif (RDi)

Kerapatan relatif (RDi) merupakan jumlah perbandingan antara jumlah jenis tegakan jenis ke-1 dengan total tegakan seluruh jenis (Bengen, 2000). Penentuan kerapatan Relatif (RDi) menggunakan rumus :

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

Keterangan :

RDi : Kerapatan Relatif

ni : Jumlah total

Σn : Total tegakan seluruh jenis

#### Frekuensi Jenis (Fi)

Frekuensi jenis (Fi) yaitu peluang ditemukan suatu jenis ke-i dalam semua petak contoh dibanding dengan jumlah total petak contoh yang dibuat (Bengen, 2000), untuk menghitung frekuensi jenis (Fi) digunakan rumus :

$$F_i = \frac{p_i}{\sum f}$$

Keterangan :

Fi : Frekuensi jenis ke-i

pi : Jumlah petak contoh dimana ditemukan jenis ke-i

ΣF : Jumlah total petak contoh yang dibuat (5 plot).

#### Frekuensi Relatif (RFi)

Frekuensi relatif (RFi) adalah perbandingan antara frekuensi jenis ke-i dengan jumlah frekuensi seluruh jenis (Bengen, 2000). Untuk menghitung frekuensi relatif menggunakan rumus :

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

Keterangan :

RFi : Frekuensi relatif jenis

Fi : Frekuensi jenis ke-i

Σ F : Jumlah total petak contoh yang dibuat (5 plot).

#### Penutupan Jenis (Ci)

Penutupan jenis (Ci) adalah luas penutupan jenis ke-i dalam suatu unit area tertentu (Bengen, 2000). Menggunakan rumus :

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

Keterangan :

Ci : Penutupan jenis

$\sum BA$  :  $\pi d^2/4$  (d = diameter batang setinggi dada (d=keliling/  $\pi$ ),  $\pi = 3,14$ )

A : Luas total area pengambilan contoh (m<sup>2</sup>)

### Penutupan Relatif (RCi)

Penutupan relatif (RCi) yaitu perbandingan antara penutupan jenis ke-i dengan luas total penutupan untuk seluruh jenis (Bengen, 2000).

Untuk menghitung RCi, maka digunakan rumus :

$$RCi = \frac{Ci}{\sum C} \times 100$$

Keterangan :

RCi : Penutupan Relatif

Ci : Penutupan jenis ke-i

$\sum C$  : Penutupan total untuk seluruh jenis

### Indeks Nilai Penting (INP)

Menurut Sofian dkk. (2012), untuk perhitungan indeks nilai penting mangrove menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Untuk tingkat pohon menggunakan rumus :

$$INP = RDi + RFi + Rci$$

2. Untuk tingkat Semai dan Pancang menggunakan rumus :

$$INP = RDi + RFi$$

Keterangan :

INP : Indeks Nilai Penting

RDi : Kerapatan Relatif

RFi : Frekuensi Relatif

RCi : Penutupan Relatif

### Indeks Dominansi (D)

Menurut Odum (1993) status kondisi komunitas dapat ditentukan dengan menggunakan indeks dominansi.

$$D = \sum_{i=1}^S \left[ \frac{Ni}{N} \right]^2$$

Keterangan :

D : Indeks dominansi-Simpson

Ni : Jumlah individu jenis ke-i

N : Jumlah total individu

S : Jumlah jenis

Kriteria indeks dominansi dibagi dalam 3 kategori :

0,01 < D ≤ 0,30 : Dominansi rendah

0,31 < D ≤ 0,60 : Dominansi Sedang

0,61 < D ≤ 1,00 : Dominansi tinggi

### Indeks Keanekaragaman (H')

Keanekaragaman ditentukan dengan menggunakan rumus keanekaragaman menurut Shannon-Wiener (1984) dalam Bengen (2000) sebagai berikut :

$$H' = - \sum \left( \frac{ni}{N} \right) \ln \frac{ni}{N}$$

Keterangan :

H' : Indeks diversitas jenis

ni : Jumlah individu masing-masing jenis

N : Jumlah total individu semua jenis

Kriteria indeks keanekaragaman dibagi dalam 3 kategori :

H' < 1 : Keanekaragaman jenis rendah

1 < H' < 3 : Keanekaragaman jenis sedang

H' > 3 : Keanekaragaman jenis tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum di Kawasan Ekowisata Mangrove

Gampong Baroe merupakan Desa yang terletak di kawasan pesisir pantai, Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya. Luas Lahan di kawasan Ekowisata Mangrove seluas ± 300 hektar, di kawasan ekowisata mangrove tersebut mempunyai beberapa lokasi wisata yang dapat di kunjungi seperti : Wisata Spot Memancing, Wisata Edukasi Mangrove, Wisata Mangrove, Wisata

Kuliner, Wisata Spot buaya.

Berdasarkan hasil pengamatan, di temukan sembilan (9) jenis mangrove sejati pada kawasan Ekowisata mangrove di antaranya jenis *Avicennia marina*, *Bruguiera parviflora*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Xylocarpus granatum*, *Acrostichum Aureum* dan *Nypa fruticans*.

Hutan mangrove umumnya tumbuh pada daerah yang jenis tanahnya berlumpur atau

berpasir. Daerahnya tergenang air laut secara berkala, baik setiap hari maupun yang hanya tergenang pada pasang saat purnama.

### Kerapatan Jenis (Di) dan Kerapatan Relatif (RD<sub>i</sub>)

Adapun kerapatan jenis mangrove tingkat pohon di kawasan ekowisata mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti dapat dilihat pada Tabel 1. Adapun kerapatan jenis mangrove di setiap stasiun seperti Tabel 1.

**Tabel 1. Kerapatan Jenis (Di) dan Kerapatan Jenis Relatif (RD<sub>i</sub>) Tingkat Pohon**

| Jenis Mangrove              | Jumlah Tegakan | Luas Transek (A) /ha | Kerapatan Jenis (Di) Ind/ha | Kerapatan Relatif (RD <sub>i</sub> ) |
|-----------------------------|----------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| <i>Avicennia marina</i>     | 9              |                      | 180                         | 2,05                                 |
| <i>Acrostichum aureum</i>   | 30             |                      | 600                         | 6,89                                 |
| <i>Bruguiera parviflora</i> | 30             |                      | 600                         | 6,89                                 |
| <i>Ceriops tagal</i>        | 20             |                      | 400                         | 4,56                                 |
| <i>Nypa fruticans</i>       | 79             | 0,05                 | 1580                        | 18,03                                |
| <i>Rhizophora apiculata</i> | 141            |                      | 2820                        | 32,19                                |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 46             |                      | 920                         | 10,50                                |
| <i>Rhizophora stylosa</i>   | 81             |                      | 1620                        | 18,49                                |
| <i>Xylocarpus granatum</i>  | 2              |                      | 40                          | 0,45                                 |

Sumber : data primer, 2020

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 1 dapat dilihat nilai kerapatan jenis (Di) tingkat pohon paling tinggi ialah jenis *Rhizophora apiculata* sebesar 2280 (ind/ha) pada kelima stasiun sedangkan kerapatan jenis tingkat pohon paling rendah ialah jenis dan *Xylocarpus Granatum* sebesar 40 (ind/ha). *Rhizophora apiculata* memiliki kerapatan tinggi hampir di seluruh stasiun kecuali di stasiun I sedangkan untuk jenis *Xylocarpus Granatum* hanya terdapat di stasiun II dengan kerapatan yang rendah.

*Rhizophora apiculata* adalah pohon yang paling banyak dan paling mudah di jumpai di

kawasan ini. Menurut zona, *Rhizophora* terletak pada tepi yang menghadap ke arah laut (Nybakken, 1988). Selanjutnya Watson (1928) dalam Ghufran (2012) menambahkan bahwa zona *Rhizophora* terletak pada daerah genangan pada saat pasang normal. *Rhizophora apiculata* paling banyak pada stasiun II, Diduga jenis ini adalah jenis yang paling mudah beradaptasi dengan kondisi lingkungan daerah ekowisata mangrove ini ditambah lagi pada masa rehabilitasi pasca tsunami jenis mangrove ini yang di tanam di kawasan ini.

*Xylocarpus granatum* memiliki kerapatan jenis terendah diduga jenis ini adalah jenis mangrove paling sulit beradaptasi dengan kondisi

lingkungan daerah ekowisata mangrove. Kondisi perairan yang sangat dekat dengan kawasan pantai dan muara menyebabkan salinitas perairan disini cukup tinggi. Menurut Noor *dkk.* (2006) jenis *Xylocarpus granatum* dapat tumbuh di sepanjang pinggiran sungai dan lingkungan payau lainnya

yang tidak terlalu asin.

Adapun kerapatan jenis mangrove tingkat anakan dan semai di kawasan ekowisata mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2 Kerapatan Jenis (Di) dan Kerapatan Jenis Relatif (RD<sub>i</sub>) Tingkat Anakan**

| Jenis Mangrove              | Jumlah Tegakan | Luas Transek (A) /ha | Kerapatan Jenis (Di) Ind/ha | Kerapatan Relatif (RD <sub>i</sub> ) |
|-----------------------------|----------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| <i>Acrostichum aureum</i>   | 17             | 0,05                 | 340                         | 5,90                                 |
| <i>Avicennia marina</i>     | 8              |                      | 160                         | 2,77                                 |
| <i>Bruguiera parviflora</i> | 10             |                      | 200                         | 3,47                                 |
| <i>Ceriops tagal</i>        | 16             |                      | 320                         | 5,55                                 |
| <i>Nypa fruticans</i>       | 55             |                      | 1100                        | 19,09                                |
| <i>Rhizophora apiculata</i> | 96             |                      | 1920                        | 33,33                                |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 38             |                      | 760                         | 13,19                                |
| <i>Rhizophora stylosa</i>   | 48             |                      | 960                         | 16,67                                |

Sumber : data primer, 2020

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat nilai kerapatan jenis (Di) tingkat anakan paling tinggi ialah jenis *Rhizophora apiculata* sebesar 1920 (ind/ha) sedangkan untuk kerapatan jenis tingkat anakan paling rendah ialah jenis *Avicennia marina* sebesar 160 (ind/ha). Hal ini masih sesuai dengan kerapatan jenis pohon di lokasi ini hanya saja memang tidak ditemukan anakan dari jenis *Xylocarpus granatum* dan terdapat anakan jenis *Nypa fruticans* yang cukup banyak 1100 (ind/ha). Jenis anakan *Rhizophora apiculata* mendominasi hampir di setiap stasiun kecuali di stasiun IV yang jenis *Rhizophora stylosa* dan *Nypa fruticans* cukup banyak.

Sedangkan untuk tingkat semai (Tabel 3) nilai kerapatan jenis yang paling tinggi dan paling rendah sama dengan kerapatan jenis pada tingkat pohon. Jenis *Rhizophora apiculata* sebesar 3220 (ind/ha) merupakan jenis yang paling tinggi dan *Xylocarpus Granatum* sebesar 220 (ind/ha) sebagai jenis paling rendah. Pada tingkat semai polanya mengikuti pola kerapatan jenis pohon.

Perbedaan jenis yang muncul pada tingkat anakan sangat mungkin di sebabkan oleh kemampuan adaptasi dari *Xylocarpus granatum* dan *Nypa fruticans*. *Nypa fruticans* lebih mampu beradaptasi dari pada *Xylocarpus granatum* di kawasan Ekoswisata Mangrove Gampong Baro.

**Tabel 3 Kerapatan Jenis (Di) dan Kerapatan Jenis Relatif (RDi) Tingkat Semai**

| Jenis Mangrove              | Jumlah Tegakan | Luas Transek (A) /ha | Kerapatan Jenis (Di) Ind/ha | Kerapatan Relatif (RDi) |
|-----------------------------|----------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------|
| <i>Acrostichum aureum</i>   | 18             |                      | 360                         | 3,41                    |
| <i>Avicennia marina</i>     | 27             |                      | 540                         | 5,12                    |
| <i>Bruguiera parviflora</i> | 27             |                      | 540                         | 5,12                    |
| <i>Ceriops tagal</i>        | 33             |                      | 660                         | 6,26                    |
| <i>Nypa fruticans</i>       | 70             | 0,05                 | 1400                        | 13,28                   |
| <i>Rhizophora apiculata</i> | 161            |                      | 3220                        | 30,55                   |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 84             |                      | 1680                        | 15,93                   |
| <i>Rhizophora stylosa</i>   | 96             |                      | 1920                        | 18,21                   |
| <i>Xylocarpus granatum</i>  | 11             |                      | 220                         | 2,08                    |

Sumber : data primer, 2020

Dilihat dari kerapatan jenis pada lima stasiun pengamatan jenis *Rhizophora apiculata* terdapat pada semua stasiun dengan kerapatan jenis paling tinggi, sedangkan *Xylocarpus granatum* sedikit di jumpai, diduga sulit beradaptasi pada perairan tersebut.

Kerapatan relatif sendiri (RDi) mengikuti pola yang sama pada ketiga tingkat tanaman mangrove.

#### Frekuensi Jenis (Fi)

Adapun frekuensi jenis (Fi) mangrove tingkat pohon di kawasan ekowisata mangrove Gampong Baro dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 4. Frekuensi Jenis (Fi) dan Frekuensi Relatif (RFi) Tingkat Pohon**

| Jenis Mangrove              | Jumlah (Pi) | Frekuensi Jenis (Fi) | Frekuensi Relatif (RFi) |
|-----------------------------|-------------|----------------------|-------------------------|
| <i>Acrostichum aureum</i>   | 2           | 0,4                  | 8                       |
| <i>Avicennia marina</i>     | 1           | 0,2                  | 4                       |
| <i>Bruguiera parviflora</i> | 1           | 0,2                  | 4                       |
| <i>Ceriops tagal</i>        | 1           | 0,2                  | 4                       |
| <i>Nypa fruticans</i>       | 3           | 0,6                  | 12                      |
| <i>Rhizophora apiculata</i> | 5           | 1                    | 20                      |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 4           | 0,8                  | 16                      |
| <i>Rhizophora stylosa</i>   | 3           | 0,6                  | 12                      |

Sumber : data primer, 2020

Dari tabel 4 frekuensi jenis (Fi) pada tingkat pohon di lima stasiun pengamatan, nilai frekuensi jenis paling tinggi ialah jenis *Rhizophora apiculata* dan nilai frekuensi jenis paling rendah tingkat pohon ialah jenis *Xylocarpus granatum*, *Bruguiera*

*parviflora*, *Ceriops tagal* dan *Avicennia marina* yang masing-masing hanya terdapat pada stasiun II, II, V dan I.

*Rhizophora apiculata* memiliki nilai frekuensi tertinggi di karena jenis mangrove ini terdapat di semua stasiun muncul di kawasan



ekowisata mangrove Gampong Baro. Sedangkan jenis *Xylocarpus granatum*, *Bruguiera parviflora*, *Ceriops tagal* dan *Avicennia marina* hanya muncul di satu dari lima stasiun di kawasan ekowisata mangrove gampong baro.

Adapun frekuensi jenis (Fi) mangrove tingkat anakan di kawasan ekowisata mangrove Gampong Baro dapat di lihat pada Tabel 5.

**Tabel 5 Frekuensi Jenis (Fi) dan Frekuensi Relatif (RFi) Tingkat Anakan.**

| Jenis Mangrove              | Jumlah (Pi) | Frekuensi Jenis (Fi) | Frekuensi Relatif (RFi) |
|-----------------------------|-------------|----------------------|-------------------------|
| <i>Acrostichum aureum</i>   | 2           | 0,4                  | 8                       |
| <i>Avicennia marina</i>     | 1           | 0,2                  | 4                       |
| <i>Bruguiera parviflora</i> | 1           | 0,2                  | 4                       |
| <i>Ceriops tagal</i>        | 1           | 0,2                  | 4                       |
| <i>Nypa fruticans</i>       | 3           | 0,6                  | 12                      |
| <i>Rhizophora apiculata</i> | 5           | 1                    | 20                      |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 4           | 0,8                  | 16                      |
| <i>Rhizophora stylosa</i>   | 3           | 0,6                  | 12                      |

Sumber : data primer, 2020

Nilai frekuensi jenis paling tinggi di tingkat anakan ialah jenis *Rhizophora apiculata* dan nilai frekuensi jenis paling

rendah tingkat anakan ialah jenis *Bruguiera parviflora*, *Avicennia marina* dan *Ceriops tagal* sedangkan anakan jenis *Xylocarpus granatum* tidak ditemukan.

**Tabel 6 Frekuensi jenis (Fi) Tingkat semai**

| Jenis Mangrove              | Jumlah (Pi) | Frekuensi Jenis (Fi) | Frekuensi Relatif (RFi) |
|-----------------------------|-------------|----------------------|-------------------------|
| <i>Acrostichum aureum</i>   | 2           | 0,4                  | 8                       |
| <i>Avicennia marina</i>     | 1           | 0,2                  | 4                       |
| <i>Bruguiera parviflora</i> | 1           | 0,2                  | 4                       |
| <i>Ceriops tagal</i>        | 1           | 0,2                  | 4                       |
| <i>Nypa fruticans</i>       | 3           | 0,6                  | 12                      |
| <i>Rhizophora apiculata</i> | 5           | 1                    | 20                      |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 4           | 0,8                  | 16                      |
| <i>Rhizophora stylosa</i>   | 3           | 0,6                  | 12                      |
| <i>Xylocarpus granatum</i>  | 1           | 0,2                  | 4                       |

Sumber : data primer, 2020

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 9 dapat dilihat nilai frekuensi jenis (Fi) pada tingkat semai di lima stasiun pengamatan, nilai frekuensi jenis paling tinggi ialah jenis *Rhizophora apiculata* dan nilai frekuensi jenis paling rendah tingkat semai ialah jenis *Xylocarpus granatum*, *Bruguiera parviflora*, *Ceriops tagal* dan *Avicennia marina*.

Dengan pola yang sama dengan frekuensi jenis di tingkat pohon.

*Rhizophora apiculata* memiliki nilai frekuensi tertinggi pada tingkat pohon, anakan dan semai di karena jenis mangrove ini paling banyak muncul di kawasan tersebut. Kondisi lingkungan dan substrat yang lebih sesuai untuk jenis ini serta kegiatan rehabilitasi lahan mangrove pasca

tsunami adalah faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya jenis ini ditemukan.

### Nilai Penutupan Jenis (Ci) dan Penutupan Jenis Relatif (RCi)

Nilai Penutupan Jenis (Ci) dan Penutupan Jenis Relatif (RCi) merupakan luas penutupan jenis ke-i dalam suatu unit area tertentu. Adapun nilai penutupan masing-masing jenis mangrove di tiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 13.

**Tabel 7. Penutupan Jenis (Ci) dan Penutupan Relatif (RCi) Tingkat Pohon**

| Jenis Mangrove              | Penutupan Jenis (Ci) | Penutupan Relatif (RCi) |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------|
| <i>Avicennia marina</i>     | 0,13                 | 0,03                    |
| <i>Bruguiera parviflora</i> | 0,19                 | 0,04                    |
| <i>Ceriops tagal</i>        | 0,12                 | 0,02                    |
| <i>Rhizophora apiculata</i> | 0,23                 | 0,05                    |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 0,14                 | 0,03                    |
| <i>Rhizophora stylosa</i>   | 0,21                 | 0,04                    |
| <i>Xylocarpus granatum</i>  | 0,27                 | 0,04                    |

Sumber : data primer, 2020

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 13 dapat dilihat nilai penutupan jenis (Ci) pada tingkat pohon di lima stasiun pengamatan, nilai penutupan jenis tingkat pohon paling tinggi ialah jenis *Xylocarpus granatum* diikuti oleh *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora stylosa* sedangkan penutupan jenis paling rendah adalah jenis *Ceriops tagal*. Nilai penutupan Jenis relatif (RCi) pada tingkat pohon di lima stasiun pengamatan yang paling tinggi ialah jenis *Rhizophora apiculata* dan penutupan jenis relatif paling rendah ialah jenis *Ceriops tagal*.

Nilai penutupan relatif (RCi) menunjukkan hasil yang sama dengan nilai-nilai sebelumnya, dimana jenis *Rhizophora apiculata* memiliki nilai tutupan yang paling tinggi tetapi untuk nilai tutupan jenis, jenis *Xylocarpus granatum* mempunyai nilai penutupan jenis paling tinggi. Hal ini dikarenakan jenis *Xylocarpus granatum* di wilayah ekowisata mangrove ini memiliki ukuran diameter batang pohon cukup besar dibandingkan

dengan jenis pohon yang lain sehingga mempengaruhi perhitungan tutupan jenis. Dan jenis *Rhizophora apiculata* memiliki nilai penutupan relatif paling tinggi di karenakan jenis tersebut merupakan jenis yang paling banyak jumlahnya di kawasan ekowisata mangrove Gampong Baro. Nilai penutupan jenis *Ceriops tagal* paling rendah dikarenakan jenis mangrove ini tidak banyak tumbuh di kawasan ini dan batang pohonnya pun berukuran kecil.

### Indek Nilai Penting (INP)

INP (Indeks Nilai Penting) merupakan parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominasi spesies dalam komunitas mangrove. Lebih lanjut, Indeks Nilai Penting (INP) merefleksikan keberadaan peran dan struktur vegetasi mangrove di suatu lokasi berdasarkan parameter-parameter ekologi di atas.

**Tabel 8. Indeks Nilai Penting (INP) Tingkat Pohon**

| Jenis Mangrove              | Indeks Nilai Penting (INP) |
|-----------------------------|----------------------------|
| <i>Acrostichum aureum</i>   | 14,89                      |
| <i>Avicennia marina</i>     | 6,08                       |
| <i>Bruguiera parviflora</i> | 10,93                      |
| <i>Ceriops tagal</i>        | 8,58                       |
| <i>Nypa fruticans</i>       | 26,03                      |
| <i>Rhizophora apiculata</i> | 52,23                      |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 33,53                      |
| <i>Rhizophora stylosa</i>   | 38,55                      |
| <i>Xylocarpus granatum</i>  | 4,49                       |

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 14 dapat dilihat nilai indeks nilai penting (INP) tingkat pohon Indeks Nilai Penting paling tinggi ialah jenis *Rhizophora apiculata*. Untuk indeks nilai penting paling rendah ialah jenis *Avicennia marina* pada kawasan tersebut.

Adapun nilai indeks nilai penting (INP) tingkat anakan pada Tabel 9.

**Tabel 9 Indeks Nilai Penting (INP) Tingkat Anakan**

| Jenis Mangrove              | Indeks Penting (INP) |
|-----------------------------|----------------------|
| <i>Acrostichum aureum</i>   | 13,9                 |
| <i>Avicennia marina</i>     | 6,08                 |
| <i>Bruguiera parviflora</i> | 7,47                 |
| <i>Ceriops tagal</i>        | 9,55                 |
| <i>Nypa fruticans</i>       | 31,09                |
| <i>Rhizophora apiculata</i> | 53,33                |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 29,19                |
| <i>Rhizophora stylosa</i>   | 28,67                |

Sumber : data primer, 2020

Dapat dilihat nilai indeks nilai penting (INP) tingkat anakan di lima stasiun pengamatan, nilai indeks nilai penting paling tinggi ialah jenis *Rhizophora apiculata* dan indeks nilai penting paling rendah ialah jenis *Avicennia marina*. Dan indeks nilai penting (INP) tingkat semai dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10 Indeks Nilai Penting (INP) Tingkat Semai**

| Jenis Mangrove              | Indeks Penting (INP) |
|-----------------------------|----------------------|
| <i>Acrostichum aureum</i>   | 11,41                |
| <i>Avicennia marina</i>     | 9,12                 |
| <i>Bruguiera parviflora</i> | 9,12                 |
| <i>Ceriops tagal</i>        | 10,26                |
| <i>Nypa fruticans</i>       | 10,26                |
| <i>Rhizophora apiculata</i> | 50,55                |
| <i>Rhizophora mucronata</i> | 31,93                |
| <i>Rhizophora stylosa</i>   | 30,21                |
| <i>Xylocarpus granatum</i>  | 6,08                 |

Sumber : data primer, 2020

Dapat dilihat nilai indeks nilai penting (INP) tingkat semai indeks nilai penting tingkat semai paling tinggi ialah jenis *Rhizophora apiculata* dan indeks nilai penting paling rendah ialah jenis *Xylocarpus granatum*.

Indeks Nilai Penting ini menunjukkan bahwa jenis *Rhizophora apiculata* adalah jenis yang paling penting di kawasan Ekowisata Mangrove Gampong Baro dan jenis ini berperan penting dalam keberlangsungan ekosistem mangrove di kawasan ini. INP tiap jenis mangrove sangat dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan tanaman yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan daya adaptasi jenis mangrove tersebut. Sehingga dapat dikatakan kondisi lingkungan sangat mendukung jenis mangrove *Rhizophora apiculata* dan jenis ini juga mampu beradaptasi dengan baik di kawasan ini.

### Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman sangat dipengaruhi oleh jumlah individu dan jumlah spesies. Indeks keanekaragaman untuk jenis pohon, anakan dan semai menunjukkan hasil yang beragam. Indeks keanekaragaman (H') mangrove untuk tingkat

pertumbuhan pohon, anakan dan semai, di tampilkan pada Tabel 11.

**Tabel 11. Keanekaragaman (H')**

| Tabel Pohon |                     |            |
|-------------|---------------------|------------|
| Stasiun     | Keanekaragaman (H') | Keterangan |
| 1           | 1,32                | Sedang     |
| 2           | 1,30                | Sedang     |
| 3           | 1,37                | Sedang     |
| 4           | 1,24                | Sedang     |
| 5           | 1,24                | Sedang     |

  

| Tabel Anakan |                     |            |
|--------------|---------------------|------------|
| Stasiun      | Keanekaragaman (H') | Keterangan |
| 1            | 1,37                | Sedang     |
| 2            | 1,13                | Sedang     |
| 3            | 1,31                | Sedang     |
| 4            | 1,28                | Sedang     |
| 5            | 1,32                | Sedang     |

  

| Tabel Semai |                     |            |
|-------------|---------------------|------------|
| Stasiun     | Keanekaragaman (H') | Keterangan |
| 1           | 1,35                | Sedang     |
| 2           | 1,33                | Sedang     |
| 3           | 1,36                | Sedang     |
| 4           | 1,19                | Sedang     |
| 5           | 1,34                | Sedang     |

Sumberdata primer, 2020

Keterangan :

$H' < 1$  : Keanekaragaman jenis rendah

$1 < H' < 3$  : Keanekaragaman jenis sedang

$H' > 3$  : Keanekaragaman jenis tinggi

Berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman akan tinggi jika nilai  $H'$  mendekati 3, sehingga hal ini menunjukkan kondisi komunitas yang baik. Sebaliknya jika nilai  $H'$  mendekati nilai 0 maka nilai keanekaragaman rendah dan kondisi dalam komunitas kurang baik (Odum, 1993).

Hasil pengamatan di lima stasiun pada tabel 17 dapat dilihat nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) tingkat pohon, anakan dan semai termasuk

golongan tingkat keanekaragaman jenis sedang.

Dalam hal ini keanekaragaman jenis mangrove pada kawasan ekowisata mangrove Gampong baru ini merata di setiap stasiun pengamatan dan tergolong dalam kondisi sedang (stabil).

### Indeks Dominansi (D)

Tabel 12. Dominansi (D) Tingkat Pohon

| Tabel Semai |               |            |
|-------------|---------------|------------|
| Stasiun     | Dominansi (D) | Keterangan |
| 1           | 0,26          | Rendah     |
| 2           | 0,22          | Rendah     |
| 3           | 0,26          | Rendah     |
| 4           | 0,34          | Sedang     |
| 5           | 0,27          | Rendah     |

  

| Tabel Pohon |               |            |
|-------------|---------------|------------|
| Stasiun     | Dominansi (D) | Keterangan |
| 1           | 0,28          | Rendah     |
| 2           | 0,31          | Sedang     |
| 3           | 0,25          | Rendah     |
| 4           | 0,30          | Sedang     |
| 5           | 0,30          | Sedang     |

  

| Tabel Anakan |               |            |
|--------------|---------------|------------|
| Stasiun      | Dominansi (D) | Keterangan |
| 1            | 0,26          | Rendah     |
| 2            | 0,40          | Sedang     |
| 3            | 0,29          | Rendah     |
| 4            | 0,30          | Sedang     |
| 5            | 0,28          | Rendah     |

Sumber : data primer, 2020

Keterangan :

$0,01 < C \leq 0,30$  : Dominansi rendah (tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya), kondisi lingkungan stabil dan tidak terjadi tekanan

ekologi terhadap biota di lokasi tersebut.

$0,31 < C \leq 0,60$  : Dominansi sedang dan kondisi lingkungan cukup stabil.

$0,61 < C \leq 1,00$  : Dominansi tinggi (terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya), kondisi lingkungan tidak stabil dan terdapat suatu tekanan ekologi.

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 12 dapat dilihat nilai indeks Dominansi (D) tingkat pohon, nilai indeks dominansi tingkat pohon paling tinggi berada pada stasiun 2 dan dapat di kategorikan sedang. Untuk nilai indeks dominansi tingkat pohon paling rendah berada pada stasiun 3 dan dapat di kategorikan dominansi jenis rendah.

Pada nilai indeks dominansi tingkat anakan paling tinggi berada pada stasiun 2 dan dapat di kategorikan dominansi jenis sedang. Untuk nilai indeks dominansi tingkat pohon paling rendah berada pada stasiun 1 dan dapat di kategorikan dominansi jenis rendah.

Untuk nilai indeks dominansi tingkat semai paling tinggi berada pada stasiun 4 dan dapat di kategorikan dominansi jenis sedang. Untuk nilai indeks dominansi tingkat pohon paling rendah berada pada stasiun 2 dan dapat di kategorikan dominansi jenis rendah.

Maka dapat di lihat nilai indeks dominansi pada kawasan tersebut di kategorikan sedang dan lingkungan tersebut stabil.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Desa Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti, memiliki Sembilan (9) jenis mangrove sejati yaitu jenis *Avicennia*

*marina*, jenis *Bruguiera parviflora*, jenis *Ceriops tagal*, jenis *Rhizophora apiculata*, jenis *Rhizophora mucronata*, jenis *Rhizophora stylosa*, jenis *Xylocarpus granatum*, jenis *Acrostichum Aureum* dan jenis *Nypa fruticans*, banyaknya mangrove sejati pada kawasan tersebut ini, di karena pengaruh kondisi lingkungan, substrat yang masih dapat ditoleransi oleh berbagai jenis tumbuhan mangrove tersebut.

Indeks nilai penting (INP) merupakan parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominasi spesies dalam komunitas mangrove. Jenis *Rhizophora apiculata* sangat mendominasi dalam suatu komunitas pada kawasan ekowisata mangrove gampong baro.

2. Tingkat keanekaragaman mangrove di kawasan Ekowisata Mangrove Gampong Baro memiliki tingkat keanekaragaman stabil untuk tingkat kerapatan mangrove dapat di simpulkan jenis *Rhizophora Apiculata* memiliki nilai kerapatan jenis dan nilai kerapatan relatif tertinggi, sedangkan jenis *Avicennia Marina* dan jenis *Xylocarpus Granatum* memiliki nilai kerapatan jenis dan nilai kerapatan relatif terendah.
3. Berdasarkan hasil pengamatan jenis pemanfaatan hutan mangrove di kawasan ekowisata mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti, yaitu :

1. Hutan mangrove berpotensi untuk fungsi pendidikan dan rekreasi.

- a. Wisata hutan mangrove, spot memancing dan penakaran buaya.

- b. Edukasi mangrove

2. kegiatan nelayan yang melakukan penangkap ikan.
3. Hutan mangrove sebagai penghasil kayu dan non kayu.

### Saran

Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya sangat berpotensi terhadap ekowisata mangrove, maka perlu ada penelitian lebih lanjut terhadap tingkat pengelolaan ekowisata mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alfira, R. 2014. Identifikasi potensi dan strategi pengembangan ekowisata mangrove pada kawasan suaka margasatwa Mampie di kecamatan wonomulyo kabupaten Polewali Mandar.[Skripsi]. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Peikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Ali, Muhammad. 2014. Metodologi dan Aplikasi Riset Pendidikan. Jakarta: Bumi
- Anwar, et al. 1984. *Ekologi Ekosistem Sumatera*. Gadjah Mada University Press.
- Bengen, D.G. 2000. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove, Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan*. IPB. Bogor.
- Bengen, D. G. 2004. *Pengenalan Dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lahan Institusi Peranian Bogor. Bogor.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1997. *Survey manual for tropical marine resources*. – Australia Marine Science Project Living Coastal Resources. Australia, 390 pp.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1997. *Survey manual for tropical marine resources*. – Australia Institute of Marine Science. Townsville, 368 pp.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara
- Fauzi, 2004. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Teori dan Aplikasi*. Penerbitan PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Irwanto. 2006. *Keanekaragaman Fauna Pada Habitat Mangrove*. Yogyakarta.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara. Jakarta. 138 hal.
- Istomo. 1992. *Tinjauan ekologi mangrove dan pemanfaatan di Indonesia*. Lab. Ekologi Hutan. Bogor: Jurusan Manajemen Hutan, Fak. Kehutanan – IPB.
- Kordi K, M Ghufuran H. 2012. *Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsi, Dan Pengelolaan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kusmana, C. Wilarso, S. Hilwan, I. Pamoengkas, p. Wibowo, C. Triyana, T. Triswanto, A. Yunafsi, Hamzah. 2003. *Teknik Rehabilitasi Magrove*. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kustanti, A. 2011. *Manajemen Hutan*

- Mangrove*. IPB Press. Bogor
- Krebs, C. J. 1978. *Ecological Methodology*. New York: Harper and Row Publisher.
- Ludwig, J. A., Reynolds, J. V. 1998. *Statistical ecology a primer in methods and computing*. Jhon wiley and sons. New York – Chichester – Brisbane – Toronto – Singapore. 202 hal.
- Muhaerin, M. 2008. *Kajian sumberdaya ekosistem mangrove untuk pengelolaan ekowisata di Estuaria Perancak*, Jembara, Bali. [Tesis] Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat.
- Mukaryanti, dan Saraswati, A. 2005. *Pengembangan Ekowisata Sebagai Pendekatan Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Berkelanjutan*. Jurnal Teknik Lingkungan P3TL-BPPT.6(2). Hal 391-396.
- Murdiyanto, B. 2003. *Mengenal, Memelihara dan Melestarikan Ekosistem Bakau*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Noor Y. R., M. Khazali, dan I. N. N. Suryadiputra. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove Di Indonesia*. Institut Pertanian Bogor.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar - Dasar Ekologi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Satria, D. 2009. *Strategi Pengembangan Ekowisata Berbasis Ekonomi Lokal Dalam Rangka Program Pengentasan Kemiskinan*. Journal Of Indonesian Applied Economics. Vol. 3 No. 1, 37-47. Fakultas Ekonomi Universitas Brawijaya. Malang
- Saputro, G. B., Hartini, S., Sukardjo, S., Susanto, A., dan Ponoman, A. 2009. *Peta Mangrove Indonesia*. Pusat Survei Sumberdaya Alam LautBakosurtanal. Cinibong.
- Sulistiyowati, H. 2009. *Biodiversitas Mangrove di Cagar Alam Pulau Sempu*. Jurnal Sainstek, 8 (1)
- Yulianda, F. dan Achmad Fahrudin. 2013. *Kajian manfaat kawasan konservasi perairan bagi pengembangan ekowisata bahari, Studi kasus di kawasan konservasi perairan Nusa Penida*, Bali. Depik 2 (2):104-113.ISSN 2089-7790.
-