

This file has been cleaned of potential threats.

If you confirm that the file is coming from a trusted source, you can send the following SHA-256 hash value to your admin for the original file.

9a27b5b6394f229dcda38708a2602df92e04e0dfe6f2499671d5a1b157219c01

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.

# EKOSISTEM MANGROVE SEBAGAI OBYEK WISATA ALAM DI KAWASAN KONSERVASI MANGROVE DAN BEKANTAN DI KOTA TARAKAN (*Ecosystem Mangrove as an Ecotourism in Conservation Area for Mangrove and Proboscis Monkey at Tarakan City*)\*

Reny Sawitri, M. Bismark, dan/and Endang Karlina

Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi  
Jl. Gunung Batu No. 5 PO Box 165; Telp. 0251-8633234; Fax 0251-8638111 Bogor  
e-mail : p3hka\_pp@yahoo.co.id; bismark\_forda@yahoo.com

\*Diterima : 22 Februari 2013; Disetujui : 17 Oktober 2013

## ABSTRACT

*Conservation Areas for Mangrove and Proboscis Monkey (MCAP) in Tarakan, East Kalimantan was built at the aimed of mangrove education and proboscis monkey conservation. Presently, MCAP was developed as an ecotourism area. A study was conducted to understand suitability of mangrove ecosystem of MCAP and tourists perceptions. Data on mangrove vegetation, heavy metal content in the soils, soil texture, wildlife, biotics riverin, sea tidal, and visitors' perception were collected. Vegetation analysis was conducted in the natural forest and extension area of mangrove. The first was dominated by *Rhizophora apiculata* (IVI = 106.94%), while extension area was dominated by *Sonneratia alba* (IVI = 113.50%). Soil analysis indicated high pollution of heavy metal (Pb = 20.63-33.41 ppm). *Telescopium telescopium* is an endangered species, that was usually consumed by community. Twenty five individuals of proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) and 18 species of birds were encountered in the ecosystem. The suitability values of both types of MCAP ecosystem were 80.26% and 92,10% for natural forest and extension forest, respectively. This indicated that both areas were very appropriate as ecotourism areas as they fulfilled the criterias of ecotourism areas. It was also supported by perception of visitors on the beauty of scenery, presence of wildlife and biotic riverine.*

*Keywords: MCAP, biophysic, perception*

## ABSTRAK

Kawasan Konservasi Mangrove Bekantan (KKMB) di Kota Tarakan Kalimantan Timur dibangun sebagai tempat pendidikan mangrove dan konservasi bekantan. Pengelolaan selanjutnya berkembang menjadi daerah tujuan wisata, sehingga diperlukan kajian kesesuaian ekosistem mangrove dan persepsi pengunjung dalam rangka mendukung program tersebut. Studi ini meliputi analisis vegetasi mangrove, kandungan logam berat di dalam tanah dan tekstur substrat tanah, keberadaan satwaliar dan biota perairan, kondisi pasang surut dan persepsi pengunjung KKMB. Tipe ekosistem mangrove KKMB terdiri dari hutan alam yang didominasi *Rhizophora apiculata* (INP = 106,94%) dan kawasan perluasan didominasi oleh *Sonneratia alba* (INP= 113,50%). Analisis substrat tanah menunjukkan indikasi pencemaran logam berat yang tinggi seperti Pb (20,63-33,41 ppm) sebagai dampak negatif kegiatan transportasi masyarakat. Salah satu jenis biota perairan yang dimanfaatkan masyarakat adalah *Telescopium telescopium* yang merupakan jenis yang dilindungi. Ditemukan 25 individu bekantan (*Nasalis larvatus*) dan 18 jenis burung. Penilaian kesesuaian kawasan KKMB menunjukkan hutan alam (80,26%) dan kawasan perluasan (92,10%) sangat sesuai dan memenuhi kriteria sebagai obyek wisata alam, ditunjang oleh persepsi pengunjung yang tertarik kepada keindahan alam, satwaliar, dan biotik perairan.

Kata kunci: KKMB, biofisik, persepsi

## I. PENDAHULUAN

Kota Tarakan yang meliputi Pulau Tarakan dan Pulau Sedau dengan luas total 657,33 km<sup>2</sup> terdiri dari luas daratan 250,80 km<sup>2</sup> (38%) dan luas lautan 406,53

km<sup>2</sup> (61,8%). Secara geografis Kota Tarakan terletak pada 3<sup>0</sup>19'-3<sup>0</sup>20' LU dan 117<sup>0</sup>34'-117<sup>0</sup>38' BT. Adapun secara administrasi pemerintahan Kota Tarakan terbagi menjadi empat wilayah kecamatan yaitu Kecamatan Tarakan Utara seluas

109,36 km<sup>2</sup> (43,60%), Kecamatan Tarakan Tengah seluas 55,54 km<sup>2</sup> (22,45%), Kecamatan Tarakan Timur 58,01 km<sup>2</sup> (23,13%), dan Kecamatan Tarakan Barat seluas 27,89 km<sup>2</sup> (11,12%) (Badan Pusat Statistik Kota Tarakan, 2010).

Kawasan hutan di Kota Tarakan ditetapkan berdasarkan pemanfaatannya, secara ekologis dan biologis terbagi ke dalam hutan lindung dan hutan konservasi dengan tujuan khusus sebagai hutan kota dan hutan mangrove (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup, 2010). Hutan mangrove merupakan bagian ekosistem pesisir Kota Tarakan yang menyediakan sumberdaya alam produktif, baik sebagai sumber pangan, tambang mineral dan energi seperti minyak dan gas serta batubara, media komunikasi maupun kawasan rekreasi atau pariwisata (Pratiwi, 2013). Peranan hutan mangrove dalam kehidupan ditunjukkan oleh fungsi mangrove terkait aspek sosio-ekologis, sosio-ekonomis, dan sosio-kultural. Fungsi ekologis hutan mangrove yang paling menonjol adalah sebagai pelindung garis pantai dan kehidupan di belakangnya dari gempuran tsunami dan angin, mencegah terjadinya salinasi pada wilayah-wilayah di belakangnya, dan sebagai habitat bagi biota perairan. Secara ekonomis, pemanfaatan hutan mangrove berasal dari hasil kayunya sebagai kayu bangunan, kayu bakar dan bahan kertas serta hasil hutan bukan kayu, selain juga difungsikan sebagai kawasan wisata alam pantai. Secara sosial, hutan mangrove juga berfungsi melestarikan keterkaitan hubungan sosial dengan masyarakat lokal, sebagai tempat mencari ikan, kepiting, udang, dan bahan obat-obatan (Dahuri *et al.*, 2001).

Pengelolaan hutan mangrove yang berkelanjutan dirasakan sangat penting oleh Pemerintah Kota Tarakan, sehingga pada tahun 2001 ditetapkan Kawasan Konservasi Mangrove Bekantan (KKMB) seluas sembilan hektar dengan tujuan untuk melindungi ekosistem mangrove termasuk di dalamnya satwa endemik Kali-

mantan yaitu bekantan (*Nasalis larvatus* Wurm, 1787) (Save Our Environment, 2012). Penetapan KKMB diikuti dengan pembangunan fasilitas pada tahun 2003 berupa jembatan, menara pengamatan, gazebo, perpustakaan, dan karantina untuk pemeriksaan satwa. Pada tahun 2006, KKMB diperluas menjadi 22 ha atas kesepakatan dan dukungan Pemerintah Kota Tarakan dan DPRD Kota Tarakan. Selain itu, *World Wildlife Fund* (WWF) sebagai mitra, memberikan dukungan serta berperan aktif dalam penelitian dan kelestarian mangrove di Kota Tarakan, tertuang bentuk Nota Kesepahaman (MoU) antara Pemerintah Kota Tarakan, WWF, dan PT Minanusa Aurora untuk merehabilitasi kawasan ini. Selanjutnya, pada tahun 2007 kawasan ini direhabilitasi dengan penanaman tumbuhan mangrove melalui kemitraan bersama antara PT Minanusa Aurora dan Nichirei Fresh Ltd, Ganko Food Industries, Provident Indonesia Energy, PT Medco, dan PT PLN (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup, 2010).

Kawasan Konservasi Mangrove Bekantan yang ditujukan untuk melestarikan ekosistem mangrove dan satwaliar dalam perkembangannya diarahkan sebagai daerah tujuan ekowisata alternatif (Dinas Lingkungan Hidup dan SDA Kota Tarakan, 2007; Yusuf, 2008). Ekowisata memberikan kesempatan bagi para wisatawan untuk menikmati keindahan alam dan budaya lokal serta mempelajari tentang pentingnya berbagai ragam mahluk hidup yang ada di dalamnya. Selain itu, kegiatan ekowisata juga dapat meningkatkan pendapatan untuk pelestarian alam serta menghasilkan keuntungan ekonomi bagi kehidupan masyarakat di sekitarnya (Subadra, 2008).

Sebagai salah satu daerah tujuan ekowisata alternatif di Kota Tarakan, maka KKMB memerlukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kesesuaian ekosistem mangrove sebagai obyek wisata alam yang didukung oleh potensi kawasan, meliputi keanekaragaman jenis

tumbuhan mangrove dan satwaliar dan kualitas lingkungan, serta persepsi pengunjung terhadap keberadaan lokasi tersebut sebagai salah satu *icon* Kota Tarakan.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2012 yang meliputi tahap persiapan, pengambilan data lapangan, analisis data, dan penyusunan hasil penelitian. Secara administrasi, KKMB terletak di Jalan Gajah Mada, Kelurahan Karang Rejo, Kecamatan Kota Tarakan Barat. Posisi geografisnya terletak pada titik koordinat N 03°18'19,8" dan E 117°34'37,5". Lokasi KKMB di sebelah selatan berbatasan dengan PT Minahusa Aurora, di sebelah utara dengan PT Gusher Tarakan, di sebelah timur dengan Jalan Gajah Mada, dan di sebelah barat dengan pemukiman penduduk.

### B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama penelitian ini berupa tegakan mangrove, satwaliar, biota perairan, air, dan substrat tanah. Adapun peralatan utama yang digunakan berupa peta kerja kawasan: 800, data pasang surut lokasi, GPS, teropong binokuler, kamera foto, *roll meter*, dan kuesioner.

### C. Metode Penelitian

#### 1. Rancangan Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian initerdiri atas data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan, dengan melakukan pengukuran potensi hutan mangrove, satwaliar, substrat tanah serta melakukan wawancara langsung dengan masyarakat setempat serta pihak-pihak yang terkait untuk mengetahui persepsi *stakeholder* (masyarakat setempat, pemangku kebijakan, dan pe-

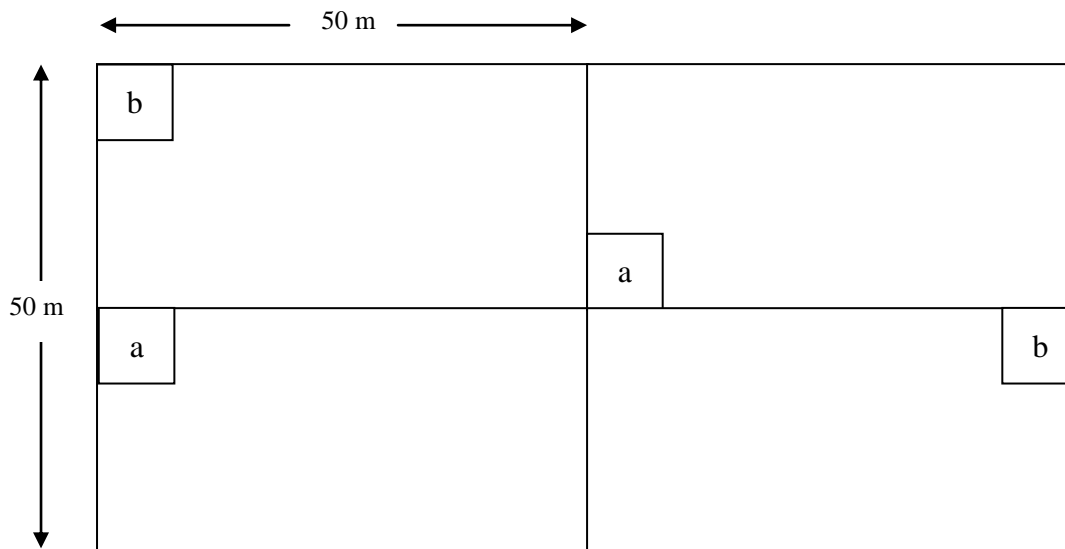
ngunjung). Adapun data sekunder yang dikumpulkan meliputi berbagai referensi yang terkait dengan obyek penelitian ini seperti data pasang surut air laut selama setahun (tahun 2011).

## 2. Prosedur Penelitian

### a. Biofisik Kawasan

- 1) Keanekaragaman jenis mangrove di lokasi penelitian diamati dalam satuan contoh berupa plot berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 50 m x 50 m (0,25 ha), sebanyak 3-4 plot contoh. Semua jenis pohon dalam plot diukur diameter dan tingginya, sedangkan semai (2 m x 2 m) hanya dihitung jumlahnya dalam tiga plot contoh (Gambar 1).
- 2) Fisik kawasan berupa substrat tanah diamati dengan cara mengambil sampel tanah dari setiap petak contoh pada tiga stasiun penelitian. Pengambilan sampel tanah dalam plot yang dibuat dilakukan pada kawasan yang menjorok ke arah daratan, kawasan di bagian tengah, dan kawasan perluasan sedalam 30 cm. Sampel dianalisis di laboratorium tanah Biotrop guna mengetahui sifat fisik-kimia tanah dan kandungan logam berat.
- 3) Pengukuran ketebalan/lebar hutan mangrove dilakukan secara manual dengan cara diukur dengan menggunakan *roll meter*. *Roll meter* ditarik tegak lurus dengan garis pantai mulai dari hutan mangrove di bagian darat sampai dengan ujung mangrove di batas laut.
- 4) Data pasang surut di lokasi penelitian diperoleh dari hasil pengukuran oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Tarakan selama setahun (2011).

Petak contoh pertama berada pada sebelah kiri sumbu jalur, petak contoh kedua berada pada sebelah kanan sumbu jalur, dan selanjutnya berselang-seling. Pengukuran fase pertumbuhan dilakukan dengan membagi petak-petak pada jalur pengamatan ke dalam beberapa petak



Gambar (Figure) 1. Petak contoh vegetasi mangrove (Sample plot for mangrove vegetation): a. Plot contoh tingkat semai (Sampling plots for seedlings), b. Plot contoh tingkat pohon (Sampling plots for trees)

sebagai berikut:

- a) Petak contoh berukuran 2 m x 2 m untuk tingkat semai, yaitu permudaan pohon, mulai dari kecambah sampai tinggi berukuran < 1,5 m.
- b) Petak contoh berukuran 50 m x 50 m untuk tingkat pohon, yaitu pohon-pohon yang memiliki diameter >10 cm.

**b. Biota Perairan**

Data biota perairan seperti molluska, kepiting, dan reptil dikumpulkan melalui pengamatan di lapangan dan wawancara dengan masyarakat setempat (5 responden) yang memancing dan menggunakan alat tangkap tradisional (*ambau*) ditunjang oleh data sekunder yang gayut.

**c. Keanekaragaman Jenis Satwaliar**

Pengamatan burung dengan menggunakan teropong dilakukan selama satu minggu, dalam sehari pengamatan dilakukan selama empat jam yaitu pada waktu pagi hari jam 07.00-09.00 dan sore hari jam 15.30-17.30.

**d. Persepsi Pengunjung**

Penentuan responden ditentukan berdasarkan *purposive random sampling* terdiri dari orang yang pernah berkunjung ke KKMB meliputi berbagai kelompok *stakeholder*, yaitu masyarakat setempat,

tokoh masyarakat, dan pemerintah/penentu kebijakan, serta pengunjung. Wawancara dan pengisian kuesioner dilakukan untuk mengetahui persepsi pengunjung terhadap obyek wisata alam dan pengelolaan KKMB. Penentuan jumlah responden dilakukan dengan menggunakan teknik penentuan sampel dari Slovin (1960) dalam Marsinni (2011).

**3. Analisis Data**

**a. Vegetasi Mangrove**

Data yang dikumpulkan meliputi jenis, jumlah individu, dan diameter pohon, kemudian diolah untuk memperoleh kerapatan jenis, frekuensi jenis, luas areal tutupan, nilai penting suatu jenis, dan keanekaragaman jenis (Bengen, 2004), sebagai berikut:

**1) Kerapatan Relatif Jenis**

$$Kr = \frac{ni}{\Sigma n} \times 100\%$$

Keterangan (*Remarks*):

Kr = Kerapatan relatif jenis (%)

ni = Jumlah total tegakan jenis i

n = Jumlah total tegakan seluruh jenis

**2) Frekuensi Relatif Jenis**

$$Fr = \frac{Fi}{\Sigma F} \times 100\%$$

Keterangan (*Remarks*):

Fr = Frekuensi relatif jenis  
 Fi = Frekuensi jenis  
 F = Jumlah frekuensi seluruh jenis

### 3) Penutupan Relatif Jenis

$$Dr = \frac{Ci}{\Sigma C} \times 100\%$$

Keterangan (*Remarks*):

Dr = penutupan relatif jenis  
 Ci = Luas area penutupan jenis i  
 C = Luas total area untuk seluruh jenis

### 4) Indeks Nilai Penting

$$INP = Kr + Fr + Dr$$

#### b. Analisis Substrat Tanah

Sampel substrat tanah dari tiga stasiun penelitian dianalisis untuk mengetahui kesuburan tanah, tekstur tanah, dan kandungan logam berat. Data dan informasi disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

#### c. Ketebalan Mangrove

Data ketebalan mangrove yang merupakan hasil pengukuran di lapangan dianalisis secara deskriptif, dibandingkan dengan pengukuran ketebalan mangrove berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 201, 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove yaitu 130 x rata-rata perbedaan pasang surut (Konsorsium Rumah Mangrove & Ecoton, 2012).

#### d. Pasang Surut

Data pasang surut KKMB Kota Tarakan tahun 2011 diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan, kemudian disajikan dalam bentuk gambar dan dianalisis secara deskriptif.

#### e. Biota Perairan

Data dan informasi kelimpahan dan keanekaragaman jenis biota perairan yang terdapat di lokasi penelitian dikumpulkan dari hasil pengamatan, wawancara, dan data sekunder yang dianalisis secara deskriptif.

#### f. Fungsi Biologis Hutan Mangrove

Fungsi biologis hutan mangrove sebagai *spawning ground* atau penyedia

pakan alami biota perairan khususnya udang didekati dengan model regresi antara luasan dan produksi udang (Santosa, 2005 dalam La Ode Ahyar, 2009), yaitu:  $Y = 16,286 + 0,0003536X$ , di mana Y = produksi udang (kg) dan X = luasan hutan mangrove. Masyarakat di sekitar KKMB Kota Tarakan lebih banyak memanfaatkan kawasan KKMB untuk mencari kepiting pada waktu air pasang.

#### g. Keanekaragaman Jenis Satwaliar

Data dan informasi keanekaragaman jenis satwaliar yang terdapat di lokasi penelitian merupakan data primer yang dikumpulkan dari lokasi penelitian dan data sekunder yang berasal dari hasil penelitian WWF, Dinas Lingkungan Hidup dan Sumberdaya Alam Kota Tarakan, dan Institut Pertanian Bogor bekerjasama dengan Dinas Peternakan dan Tanaman Pangan Kota Tarakan (Yusuf, 2008).

#### h. Persepsi Pengunjung

Dalam menentukan jumlah sampel digunakan rumus Slovin (1960) dalam Marsinni (2011), yaitu :

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan:

n = Ukuran sampel yang dibutuhkan  
 N = Ukuran populasi pengunjung  
 e = *Margin error* yang diperkenankan (0,1)

Jumlah pengunjung yang merupakan responden untuk diwawancarai didasarkan pada rata-rata jumlah pengunjung per tahun sekitar 27.290 individu Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Kota Tarakan selama enam tahun terakhir (2006-2011). Jika dimasukkan ke dalam rumus Slovin akan diperoleh jumlah sampel sebanyak 100 individu. Persepsi pengunjung terhadap obyek wisata alam dan pengelolaan KKMB dikaitkan dengan aksesibilitas menuju kawasan, keindahan alamnya, potensi biota perairan dan satwaliar yang terdapat di kawasan, keamanan lokasi, dan fasilitas yang tersedia di kawasan.

**i. Kesesuaian KKMB untuk Wisata Alam Mangrove**

Penilaian dilakukan berdasarkan pembobotan dan nilai yang ditunjukkan besarnya skor, selanjutnya dilakukan penggabungan beberapa variabel perbedaan nilai antara kelas yang digunakan dalam menetapkan klasifikasi kesesuaian kawasan KKMB sebagai obyek wisata (Yulianda, 2007) (Tabel 1).

Analisis kesesuaian kawasan dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan ekowisata mangrove berdasarkan potensi keanekaragaman jenis, kondisi kawasan, keindahan dan kemudahan kawasan tersebut dijangkau oleh pengunjung.

Persepsi pengunjung terhadap pengelolaan KKMB sebagai obyek wisata alam mangrove dianalisis secara deskriptif dan

ditampilkan dalam bentuk tabulasi dan gambar.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Vegetasi Mangrove**

Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan berdasarkan pengelolannya dibagi menjadi kawasan hutan alam seluas sembilan hektar dengan jenis mangrove asli dan kawasan perluasan seluas 13 ha dengan delapan jenis mangrove yang ditanam. Di hutan alam ekosistem mangrove KKMB, dijumpai lima jenis mangrove yang didominasi *Rhizophora apiculata* Blume (INP = 106,94%) yang tumbuh ke arah daratan (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan struktur zonasi mangrove,

Tabel (Table) 1. Matrik kesesuaian obyek wisata mangrove (*The suitability matrices of mangrove ecotourism areas*)

No	Parameter	Bobot (Value)	Kategori (Category) S <sub>1</sub>	Skor (Score)	Kategori (Category) S <sub>2</sub>	Skor (Score)	Kategori (Category) S <sub>3</sub>	Skor (Score)	Kategori (Category) N	Skor (Score)
1.	Ketebalan mangrove ( <i>Mangrove width</i> ) (m)	5	> 500	4	> 200-500	3	50-200	2	< 50	1
2.	Kerapatan mangrove ( <i>Mangrove density</i> ) (100 m <sup>2</sup> )	4	> 15-25	4	>10-15 >25	3	5-10	2	< 5	1
3.	Jenis mangrove ( <i>Species mangrove</i> )	4	> 5	4	3-5	3	1-2	2	0	1
4.	Pasang surut ( <i>Tidal range</i> ) (m)	3	0-1	4	> 1-2	3	> 2-5	2	> 5	1
5.	Obyek biota ( <i>Biotic object</i> )	3	Ikan ( <i>fish</i> ), udang ( <i>shrimp</i> ), kepiting ( <i>crab</i> ), moluska ( <i>mollusca</i> ), reptil ( <i>reptile</i> ), burung ( <i>bird</i> )	4	Ikan ( <i>fish</i> ), udang ( <i>shrimp</i> ), kepiting ( <i>crab</i> ), moluska ( <i>mollusca</i> )	3	Ikan ( <i>fish</i> ), moluska ( <i>mollusca</i> )	2	Salah satu biota air ( <i>one of biotic riverine</i> )	1

Keterangan (*Remarks*):

Nilai maksimum (*Maximum value*) = 76; S<sub>1</sub> = Sangat sesuai (*Very suitable*), dengan nilai (*value*) 80-100 %; S<sub>2</sub> = Sesuai (*Suitable*), dengan nilai (*value*) 60 - < 80%; S<sub>3</sub> = Sesuai bersyarat (*Conditional suitability*), dengan nilai (*value*) 35 - < 60%; N = Tidak sesuai (*Not suitable*), dengan nilai (*value*) < 35%

Tabel (Table) 2. Lima jenis penting dan indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) hutan alam mangrove KKMB, di dekat daratan (*The most five important species and diversity index ( $H'$ ) in near inland of mangrove natural forest MCAP*)

No.	Jenis ( <i>Species</i> )	Kerapatan relatif ( <i>Relative density</i> ) (%)	Frekuensi relatif ( <i>Relative frequency</i> ) (%)	Dominansi relatif ( <i>Relative dominance</i> ) (%)	INP ( <i>IVI</i> ) (%)	$H'$
1	<i>Avicennia</i> sp.	12,00	16,67	23,28	51,94	0,71
2	<i>Bruguiera</i> sp.	20,00	16,67	25,21	61,88	
3	<i>Bruguiera parviflora</i> (Roxb) Wright & Arn ex Griff.	10,00	16,67	7,93	34,59	
4	<i>Ceriops tagal</i> (Perr) C.B.Rob.	4,00	16,67	0,67	21,34	
5	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	48,00	16,67	42,28	106,94	
6	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	6,00	16,67	0,64	23,30	

Tabel (Table) 3. Lima jenis penting dan indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) hutan alam mangrove KKMB di bagian tengah (*The most important species and biodiversity index ( $H'$ ) in the center areas of mangrove natural forest MCAP*)

No.	Jenis ( <i>Species</i> )	Kerapatan relatif ( <i>Relative density</i> ) (%)	Frekuensi relatif ( <i>Relative frequency</i> ) (%)	Dominansi relatif ( <i>Relative dominancy</i> ) (%)	INP ( <i>IVI</i> ) (%)	$H'$
1.	<i>Bruguiera parviflora</i> (Roxb) Wright & Arn ex Griff.	7,46	60,51	3,05	60,51	0,22
2.	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	92,54	239,49	96,95	239,49	

di mana jenis tanaman ini merupakan tanaman mangrove tengah yang masih dipengaruhi oleh pasang surut air laut 2-3 kali sehari dengan durasi genangan sekitar dua jam (Noor *et al.*, 1999). Kondisi yang sama terdapat di plot contoh kedua yang terletak di bagian tengah kawasan KKMB didominasi oleh dua jenis tanaman mangrove yaitu *R. apiculata* (INP = 239,49%) berasosiasi dengan *Bruguiera parviflora* (Roxb) Wright & Arn ex Griff. (INP = 60,51%) membentuk tegakan murni mangrove (Tabel 3). Dominasi *R. apiculata* ditunjang oleh pola adaptasi dengan lingkungan pasang surut melalui sistem akar udara dan akar tunjang yang berkembang sangat intensif melengkung dari batang pokok dan juga berasal dari cabang bawah (Jamili, *et al.*, 2009). Di samping itu, keberadaan kedua jenis mangrove tersebut terkait dengan kandungan substrat tanah yang menjorok ke arah daratan memiliki kandungan tekstur tanah liat (60,3%) lebih banyak, karakteristik tanah yang sangat subur ini meng-

gumpal dan saling melekat apabila basah, tetapi mudah pecah apabila kering (Villes & Spencer, 1993 dalam Romadhon, 2008). Kerapatan *R. apiculata* yang cukup tinggi mengindikasikan air laut dengan pH cukup tinggi karena bersifat basa yang terdapat di daerah tergenang air laut dan kandungan garam yang tinggi (Arief, 2003).

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) di KKMB pada hutan mangrove alami ( $H' = 0,22-0,71$ ) maupun kawasan perluasan ( $H' = 0,22-0,72$ ) termasuk rendah (Tabel 4), kondisi ini menunjukkan jenis vegetasi mangrove yang terbatas seperti yang terdapat di Sungai Sedodo, Demak ( $H' = 0,23-0,63$ ) (Wintarto, 2005 dalam Ardiansyah *et al.*, 2012).

Tingkat regenerasi di KKMB di beberapa lokasi memiliki kisaran antara 10.000-27.500 individu/ha, hal ini menunjukkan adanya lokasi yang terbuka tanpa adanya pohon sehingga propagul mendapatkan ruang untuk tumbuh, keadaan yang demikian juga ditemukan di



Tabel (Table) 4. Indeks nilai penting (INP) dan indeks keanekaragaman jenis (H') hutan tanaman mangrove di areal perluasan KKMB (*Index value important (IVI) and biodiversity index (H')* in extension areas of mangrove planting forest MCAP)

Plot No	Jenis ( <i>Species</i> )	Kerapatan relatif ( <i>Relative density</i> ) (%)	Frekuensi relatif ( <i>Relative frequency</i> ) (%)	Dominansi relatif ( <i>Relative dominancy</i> ) (%)	INP ( <i>IVI</i> ) (%)	H'
I	1 <i>Avicennia</i> spp.	13,26	23,08	13,14	49,48	0,72
	2 <i>Bruguiera</i> sp.	3,37	15,38	7,11	25,86	
	3 <i>Bruguiera parviflora</i> (Roxb) Wright & Arn ex Griff.	1,12	7,69	1,97	10,78	
	4 <i>Ceriops tagal</i> (Perr) C.B.Rob.	0,45	7,69	0,17	8,31	
	5 <i>Rhizophora</i> sp.	2,25	7,69	1,10	11,04	
	6 <i>Rhizophora apiculata</i> Blume	19,33	15,38	37,80	72,51	
	7 <i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	0,67	7,69	0,16	8,52	
	8 <i>Sonneratia alba</i> J.E. Smith	59,55	15,38	38,56	113,50	
II	1 <i>Bruguiera</i> sp.	7,46	50,00	3,05	60,51	0,22
	2 <i>Rhizophora apiculata</i> Blume	92,54	50,00	96,95	239,49	
III	1 <i>Avicennia</i> spp.	7,14	33,33	9,64	50,12	0,37
	2 <i>Rhizophora apiculata</i> Blume	7,14	33,33	5,41	45,88	
	3 <i>Sonneratia alba</i> J.E. Smith	85,71	33,33	84,95	204,00	
IV	1 <i>Avicennia</i> spp.	22,87	50,00	20,26	93,13	0,27
	2 <i>Sonneratia alba</i> J.E. Smith	77,13	50,00	79,74	206,87	

komunitas mangrove di Segara Anakan, Cilacap dengan tingkat permudaannya mencapai 21.667 individu/ha karena mengalami kerusakan yang tinggi (Analuddin, 2002).

Pada kawasan perluasan yang berdekatan dengan pemukiman warga masyarakat seluas 13 ha, telah ditanami dengan delapan jenis tanaman mangrove dengan bibit yang berasal dari hutan alam dengan sistem cabutan yang berasal dari KKMB maupun daerah di sekitarnya seperti di sempadan sungai. Jenis *Sonneratia alba* J.E. Smith (INP = 113,50- 206,87%) dan *Avicennia* spp. (INP = 49,48-93,13%) menunjukkan pertumbuhan yang cukup bagus. Hal ini dikarenakan kedua jenis ini merupakan jenis mangrove pionir yang berbatasan langsung dengan laut dan bertoleransi terhadap waktu penggenangan air pasang yang cukup lama (Wintarto, 2005 dalam Ardiansyah *et al.*, 2012), serta tumbuh baik di tanah bersubstrat pasir (de Jesus, 2012).

Jenis substrat di KKMB juga berkorelasi dengan tumbuhan mangrove di kawasan ini di antaranya *Avicennia* sp. dengan pasir, *S. alba* dengan pasir, *R.*

*apiculata* dan *R. stylosa*. dengan lempung berpasir dan *Bruguiera* sp. dengan pasir. Ditinjau dari keterkaitan dan kerapatan jenis *S. alba* memiliki hubungan yang sangat erat dengan tipe substrat ( $rs = 0,8$ ) dan kerapatan relatif jenisnya (RD<sub>i</sub>) mencapai 100%, sedangkan *Bruguiera* sp. yang terdapat di substrat pasir memiliki kerapatan relatif jenis (RD<sub>i</sub>) yang rendah sekitar 47,77% (Indah, 2009 dalam Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup, 2010).

Penanaman tumbuhan mangrove di kawasan perluasan KKMB dimulai sejak tahun 2007 dan dilakukan secara bertahap dengan jarak tanam 2 m x 1 m untuk tujuan konservasi, melalui sistem kemitraan dan dilaksanakan oleh pihak pengelola yaitu Dinas Kehutanan Kota Tarakan (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup, 2010). Jenis tumbuhan mangrove yang ditanam seperti *S. alba* dan *Avicennia* spp. ditujukan sebagai sumber pakan untuk bekantan (*Nasalis larvatus* Wurm), selain tumbuhan mangrove yang telah ada di hutan alam yaitu *R. apiculata*, *Avicennia* sp., *B. gymnorrhiza*, *B. parviflora*, dan *R. stylosa* yang dimakan bagian

daun, bunga, buah, dan kulit batangnya (Bismark, 2009).

## B. Substrat dan Kualitas Perairan

Hasil analisis substrat tanah di hutan alam dan hutan tanaman KKMB yang meliputi kesuburan tanah dengan indikator rasio C/N dan kandungan pospor, kation-kation yang dapat ditukar yaitu kandungan K, tekstur substrat yang terdiri dari pasir, debu, dan tanah liat serta kandungan logam berat dicantumkan pada Tabel 5.

Kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P) merupakan hasil dekomposisi serasah daun, masukan bahan organik, dan mineral dari daratan melalui sungai dan pasang surut air laut. Di kawasan perluasan kandungan N (0,40%) lebih tinggi dibandingkan KKMB yang mengarah ke daratan (0,24%), hal ini dipengaruhi jenis tumbuhan mangrove yang mendominasi, di mana *Avicennia* spp. memproduksi lebih banyak serasah dan lebih cepat terdekomposisi dibandingkan *Rhizophora* spp. (Fernando & Bandaire, 2009). Hal ini berdampak positif terhadap kesuburan tanah yang ditunjukkan oleh rasio C/N ke

arah daratan di hutan alam KKMB lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi lainnya. Angka ini menunjukkan bahwa bahan organik di kawasan ini belum terdekomposisi dengan baik (Izumi, 1986 *dalam* Darmadi *et al.*, 2012). Di samping itu, kandungan N di kawasan perluasan dan kawasan tengah hutan alam juga berkorelasi dengan tekstur tanah yang lebih banyak mengandung pasir (Forth, 1995 *dalam* Fernando & Bandaire, 2009).

Di kawasan perluasan memiliki kandungan pospor dan kalium lebih tinggi, hal ini terkait dengan lokasi mangrove yang termasuk zona terbuka sehingga lebih banyak dijumpai makrobenthos yang memberikan pasokan pospor dari cangkangnya (Taqwa, 2010). Tetapi, kawasan hutan mangrove ini mendapat pengaruh negatif dari transportasi, pertambangan, industri, dan limbah domestik masyarakat. Kondisi ini terlihat dari hasil analisis substrat tanah di mana kandungan logam berat seng (Zn) 1,50-59,99 ppm, mangan (Mn) 7,00-38,20 ppm, kadmium (Cd) 3,03-60,30 ppm, timbal (Pb) 20,63-33,41 ppm, dan merkuri (Hg) 0,03-2,82 ppm (Tabel 5) yang termasuk sangat tinggi melebihi baku mutu perairan kelas III

Tabel (Table) 5. Karakteristik substrat tanah hutan mangrove di KKMB (*Soil substrat characteristics in mangrove forest of MCAP*)

No.	Parameter pengujian ( <i>Analysis parameter</i> )	Lokasi ( <i>Location</i> )		
		Areal kearah daratan ( <i>Near inland</i> )	Areal tengah ( <i>Center areas</i> )	Areal perluasan ( <i>Extension areas</i> )
<i>Kesuburan tanah (Soil fertility)</i>				
1.	C Org (%)	10,14	10,14	9,46
2.	N total (%)	0,24	0,40	0,40
3.	Rasio C/N	42,3	25,4	23,7
4.	P tersedia ( <i>available</i> ) (ppm)	1,36	2,84	7,69
5.	K (cmol/kg)	3,52	4,74	5,12
<i>Tekstur tanah (Soil texture)</i>				
6.	Pasir ( <i>sand</i> ) (%)	1,5	5,6	29,0
7.	Debu ( <i>silt</i> ) (%)	38,2	45,4	23,7
8.	Liat ( <i>clay</i> ) (%)	60,3	49,0	47,3
<i>Logam berat (Heavy metal)</i>				
9.	Zn total (ppm)	1,50	58,85	59,99
10.	Mn total (ppm)	38,20	7,00	8,08
11.	Cd total (ppm)	60,30	3,09	3,03
12.	Pb total (ppm)	33,41	20,63	23,51
13.	Ni total (ppm)	3,93	88,16	101,69
14.	Hg total (ppm)	2,82	0,07	0,03

maupun kelas IV yang digunakan untuk perikanan, pertanian, dan irigasi seperti Zn 0,05-2 ppm, Pb 0,03-1 ppm, dan Hg 0,002-0,005 ppm (Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan, 2011). Dampak dari keberadaan logam berat di KKMB di antaranya berkaitan dengan estetika seperti perubahan bau, warna, dan rasa air; berbahaya bagi kesehatan manusia, kehidupan tumbuhan, dan satwa terutama biota perairan dan burung air serta kerusakan lingkungan, karena logam berat yang terdapat di substrat tanah akan ditransfer melalui proses bioakumulasi melalui rantai makanan.

### C. Ketebalan Mangrove

Ketebalan tumbuhan mangrove di KKMB bervariasi di hutan alam berkisar antara 350-400 m, sedangkan di kawasan perluasan 500-625 m. Kondisi ini termasuk normal, karena berdasarkan rata-rata perbedaan pasang surut 2,9-3,5 m maka ketebalan mangrove di KKMB seharusnya dalam kisaran 377-455 m. Keberadaan hutan mangrove di KKMB tersebut memungkinkan kelangsungan fungsi mangrove secara fisik, kimia, biologis, ekonomis, dan wisata alam. Bertambahnya luasan hutan mangrove memberikan dampak positif peningkatan produktivitas yang semakin tinggi terutama dilihat dari fungsi tidak langsung yaitu fisik maupun biologis. Manfaat tidak langsung hutan mangrove sebagai pemecah gelombang (*breakwater*), seperti yang terdapat di Desa Palaes, Kabupaten Minahasa Utara dengan garis pantai sepanjang 7.530 m, maka nilai mangrove sebagai *breakwater* sekitar Rp 10.671.483,- per tahun.

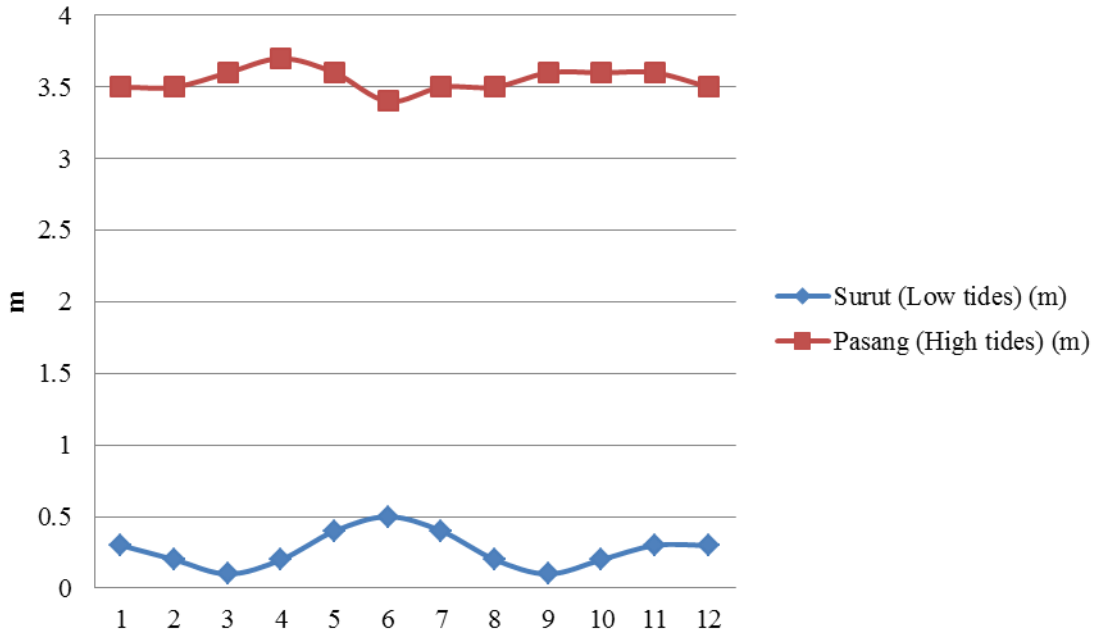
### D. Pasang Surut

Pasang surut (pasut) merupakan proses naik-turunnya muka laut secara periodik yang disebabkan oleh gaya tarik benda-benda angkasa, terutama bulan dan matahari (Dahuri, 2004). Pengaruh arus pasang surut mencapai lapisan air yang dalam bahkan seluruh massa air (Nontji, 2002).

Pasang surut di KKMB terjadi dua kali yaitu pada pagi hari pasang terjadi pada pukul 06.00-07.00 WITA dan surut pada pukul 10.00-13.00 WITA, kemudian pasang kembali pada sore hari pukul 15.00-17.00 WITA dan surut pada waktu malam hari pukul 19.00-21.00 WITA. Tipe pasang surut di kawasan ini merupakan campuran condong ke kanan ganda (*mixed tide prevailing semi diurnal*), di mana dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut dengan periode waktu yang berbeda (Rachmawani, 2007).

Air pasang yang masuk dari kawasan perluasan kemudian ke hutan alam menggenangi hutan mangrove melalui kanal yang direncanakan untuk wisata air seperti perahu kano, debit air di kanal ini sekitar 3,5 m<sup>3</sup>/detik. Kondisi sebelum air pasang ini juga dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memasang ambau yaitu alat tradisional untuk menangkap kepiting bakau (*Scylla serrata* Forskal, 1775).

Tipe pasut mempengaruhi perkembangan dan zonasi hutan mangrove, karena pasut dan kisaran vertikalnya akan membedakan periodisitas penggenangan dan sirkulasi air permukaan sehingga terjadi pertukaran dan pergantian sedimen secara terus-menerus yang menyebabkan peningkatan pasokan oksigen dan nutrisi untuk respirasi dan produksi yang dilakukan tumbuhan mangrove (Dahuri *et al.*, 2001). Kondisi ini yang membentuk zona mangrove terbuka di KKMB didominasi oleh *Avicennia* sp. dan *S. alba* (Nontji, 1993; dalam Rachmawani, 2007). Pada tahun 2011 terjadi pasang tertinggi (3,7 m) pada bulan April, sedangkan surut terendah (0,1 m) terjadi pada bulan Maret dan September (Gambar 2). Rata-rata pasang tertinggi berkisar 3,6 m dan rata-rata surut terendah berkisar 0,3 m. Dengan demikian nilai kisaran pasut di perairan KKMB dan sekitarnya adalah 3,3 m, kondisi ini merupakan kisaran pasut yang umum terjadi di muka bumi sekitar 1-3 m (Dahuri *et al.*, 2001).



Gambar (Figure) 2. Pasang surut di KKMB, Tarakan tahun 2011 (Tidal in MCAP, Tarakan in 2011).  
 Sumber (Source): Dinas Kelautan dan Perikanan, Kota Tarakan (Fishery and Oceanography Instancy, Tarakan City), 2011.

**E. Biota Perairan**

Jenis makrobenthos di KKMB yang dicari dan ditangkap masyarakat, baik untuk dikonsumsi maupun diperjualbelikan, di antaranya adalah kepiting bakau (*S. serrata*), keong bakau (*Telescopium telescopium* Linnaeus, 1758), dan kelomang (*Nerita fulgurans* Gmelin, 1791), walaupun demikian keong bakau ini termasuk dalam daftar IUCN sebagai jenis yang dilindungi (Richter, 2012).

Berdasarkan hasil penelitian Taqwa (2010), biota perairan yang termasuk makrobenthos di kawasan ini 24 jenis terdiri dari Gastropoda (13 jenis), Bivalvia (4 jenis), Crustacea (5 jenis), Polychaeta (1 jenis), dan Sipuncule (1 jenis). Kelimpahan jenis pada kelas Gastropoda didominasi oleh *Sinum maculatum* Say, 1783 (7,76 -9,28 individu/m<sup>2</sup>), kelas Bivalvia, kelimpahan jenis paling tinggi adalah *Telline radiata* Linnaeus, 1758 (1,08-2,76 individu/m<sup>2</sup>), kelas Sipuncula didominasi oleh *Phascolosoma lurco* Salenka & De Man, 1883 (0,6-2 individu/m<sup>2</sup>), serta pada kelas Polychaeta kelimpahan jenis yang tertinggi adalah *Eurice fucata* Eh-

lers, 1887 (0,2-0,96 individu/m<sup>2</sup>). Pada kelas Crustacea, kelimpahan jenis kepiting tertinggi adalah *Sesarmasp.* (0,06-1,24 individu/m<sup>2</sup>) dan *Uca demani* Ortmann, 1897 (0,4-0,44 individu/m<sup>2</sup>).

Jenis biota perairan lainnya yang dapat dijumpai di hutan mangrove KKMB adalah berang-berang cakar kecil (*Aonyx cinerea* Illiger, 1815), ular laut (*Palamis* sp.), ular pohon (*Chrysopelea paradisi*), biawak (*Varanus salvator* Laurent, 1768), dan beberapa jenis ikan seperti ikan tempakul (*Periophthalmus* sp.) dan julung-julung (*Hemiramphus far* Forskal, 1775).

**F. Satwaliar**

Di hutan mangrove KKMB dapat dijumpai beberapa jenis satwaliar yang termasuk ke dalam kelas mamalia seperti bekantan (*Nasalis larvatus* Wurm, 1787), monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis* Raffles, 1821), dan beberapa jenis burung. Populasi bekantan di kawasan ini semula dua individu (2001), kemudian berkembang dengan program pelepasliaran bekantan yang berasal dari

Kabupaten Berau sebanyak enam individu (2002), 13 individu (2003), dan pada tahun berikutnya ditambahkan 10 individu. Hasil inventarisasi oleh Institut Pertanian Bogor bekerjasama dengan Dinas Peternakan dan Tanaman Pangan Kota Tarakan menyatakan bahwa jumlah bekantan yang ada 20 individu, penurunan jumlah populasi tersebut akibat adanya angin ribut yang menyebabkan kematian beberapa bekantan (Yusuf, 2008). Pada saat penelitian dijumpai bekantan 25 individu (Tabel 6).

Untuk menunjang program pelepasliaran bekantan, dilakukan pemberian pakan tambahan berupa pisang kepok (Gambar 3) yang memiliki kandungan gizi berupa berat kering 28,00%, protein 1,20%, lemak 0,2%, dan energi 286,60 kal/g, tetapi kandungan gizi pisang ini masih di bawah angka kecukupan gizi untuk bekantan dewasa dengan komposisi berat kering 48,82%, protein 5,76%, lemak 1,66%, dan energi 115,88% (Yasaningthias, 2010). Sedangkan Bismark (2009) menyatakan bahwa bekantan membutuhkan pakan berprotein tinggi, sehingga populasi bekantan tersebut perlu

mendapatkan tambahan gizi yang bervariasi seperti dari sayuran kacang panjang dengan kandungan gizi berupa berat kering 87,80%, protein 17,30%, lemak 1,5%, dan energi 357,50%.



**Gambar (Figure) 3.** Bekantan yang sedang makan pisang kepok (*Proboscis monkey is consuming 'kepok' bananas*)

Kera ekor panjang di kawasan ini terdapat satu kelompok dengan jumlah populasi delapan individu terdiri dari dua individu jantan dewasa, dua individu betina dewasa, tiga individu remaja dan satu individu bayi. Kera yang terdapat di kawasan ini cenderung agresif terhadap pengunjung untuk mendapatkan tambahan makanan.

Tabel (Table) 6. Perkembangan populasi bekantan di KKMB, Tarakan (*Population growth of proboscis monkey in MCAP, Tarakan*)

No.	Tahun (Year)	Populasi (Population) (individu)
1	2001	2
2	2002	8
3	2003	21
4	2004	31
5	2005	20
		Kelompok (Group) 1 (Jon):
		- Jantan dewasa ( <i>Male adult</i> ) (1),
		- Betina dewasa ( <i>Female adult</i> ) (5)
		- Pra dewasa ( <i>pre adult</i> ): jantan ( <i>male</i> ) (1) dan betina ( <i>female</i> ) (1)
		- Remaja ( <i>Juvenile</i> ) (5)
		- Bayi ( <i>Infant</i> ) 2
		Kelompok (Group) 2 (Mikhel):
		- Jantan dewasa ( <i>Male adult</i> ) (1)
		- Pra dewasa: jantan (1) dan betina (1)
		- Remaja ( <i>Juvenile</i> ) (2)
6.	2012	Kelompok (Group) (1 dan 2): 25
		- Jantan dewasa ( <i>Male adult</i> ) (2),
		- Betina dewasa ( <i>Female adult</i> ) (5),
		- Pra dewasa ( <i>Pre adult</i> ): jantan (2) dan betina (11)
		- Bayi ( <i>Infant</i> ) (5)

Sumber (Sources): Yusuf (2008) dan data primer (*primary data*)

Tabel (Table) 7. Jenis burung dan kelimpahan relatif di KKMB (*Bird species and relative density of bird in MCAP*)

No.	Nama jenis ( <i>Species</i> )	Nama Latin ( <i>Scientific name</i> )	Kelimpahan relatif ( <i>Relative density</i> ) (%)
1.	Kuntul kecil	<i>Egretta garzetta</i> Linnaeus	9
2.	Walet sapi	<i>Collocalia esculenta</i> Linnaeus	54,5
3.	Cekakak sungai	<i>Todirhampus chloris</i> Aberh.	4,5
4.	Kareo padi	<i>Amauornis phoenicurus</i> Pennant	9
5.	Kuntul karang	<i>Egretta sacra</i> Gmelin	18
6.	Bambangan hitam	<i>Dupetor flavicollis</i>	4,5
7.	Elang bondol	<i>Haliastur indus</i> Boddaert	9
8.	Punai bakau	<i>Treron fulvicollis</i> Wagler	9
9.	Perkutut jawa	<i>Geopelia striata</i> Linnaeus	13,5
10.	Dederuk jawa	<i>Streptopelia bitorquata</i> Temminck	4,5
11.	Celadi belacan	<i>Dendrocopos canicapillus</i> Blyth	4,5
12.	Cucak	<i>Pycnonotus melanoleucos</i> Eyton	4,5
13.	Sikatan kepala abu	<i>Culicicapa ceylonensis</i> Swainson	4,5
14.	Belibis kembang	<i>Dendrocygna arcuata</i> Horsfield	4,5
15.	Bondol rawa	<i>Lonchura malacca</i> Linnaeus	9
16.	Bondol peking	<i>Lonchura punctulata</i> Linnaeus	4,5
17.	Cabai jawa	<i>Dicaeum trochileum</i> Sparrman	9
18.	Kipasan belang	<i>Rhipidura javanica</i> Sparrman	50

Burung di KKMB berdasarkan hasil inventarisasi dijumpai 18 jenis, sedangkan WWF menemukan 32 jenis (Yusuf, 2008). Sebagai habitat burung, ekosistem mangrove ini digunakan untuk mencari pakan, beristirahat, dan bersarang

Kelimpahan burung di kawasan ini tergantung dari kelimpahan pakan, tutupan tajuk, dan ruang antara tajuk. Jenis burung yang dijumpai di kawasan mangrove ini umumnya pemakan serangga dan ikan seperti burung walet sapi (*Collocalia esculenta* Linnaeus), kipasan belang (*Rhipidura javanica* Sparrman), dan kuntul karang (*Egretta sacra* Gmelin) (Tabel 7). Hal ini sesuai dengan penelitian Adil *et al.* (2008), yang menyatakan bahwa berdasarkan sub-habitat maka jenis burung dominan seperti burung pemakan ikan, pemakan buah dan serangga serta burung air dijumpai di hutan mangrove primer dan mangrove sekunder serta terdapat di relung ekologi di bagian tengah lapisan tajuk pohon.

### G. Kesesuaian KKMB sebagai Obyek Wisata Alam Mangrove

Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan di Kota Tarakan difungsikan

sebagai lokasi pendidikan tentang tumbuhan mangrove dan keanekaragaman jenis hayati yaitu bekantan. Strategi pengelolaan dan pengembangan selanjutnya mengarahkan kawasan ini sebagai obyek ekowisata mangrove (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup, 2010). Untuk mendukung program ini maka dilakukan evaluasi kesesuaian hutan mangrove KKMB sebagai obyek wisata alam menurut matriks kesesuaian yang diformulasikan oleh Yulianda (2007) dan diaplikasikan di P. Kapota oleh Ratuna (2011) (Tabel 8).

Berdasarkan Tabel 8 maka hutan mangrove alam mendapatkan penilaian 80,26% dan penilaian areal perluasan berkisar 92,10%, sehingga kedua kawasan hutan mangrove tersebut memenuhi kriteria sangat sesuai untuk kegiatan ekowisata. Hal ini terlihat dari frekuensi kunjungan ke KKMB yang lebih dari tiga kali (32%) untuk sekedar duduk-duduk dan menikmati udara yang sejuk (Gambar 4). Penilaian kriteria kesesuaian hutan mangrove ini diperkenalkan oleh Yulianda (2007) dalam seminar sehari tentang pengelolaan sumberdaya pesisir dan laut di Institut Pertanian Bogor. Pengelolaan sumberdaya pesisir dan laut dalam bentuk



Tabel (Table) 8. Matriks kesesuaian hutan mangrove sebagai ekowisata mangrove (*The suitability matrix of forest mangrove as ecotourism areas*)

No.	Parameter ( <i>Parameters</i> )	Bobot ( <i>Value</i> )	Hutan alam ( <i>Natural forest</i> )		Areal perluasan ( <i>Extension area</i> )	
			Skor ( <i>Score</i> )	Nilai ( <i>Value</i> )	Skor ( <i>Score</i> )	Nilai ( <i>Value</i> )
1.	Ketebalan mangrove ( <i>Mangrove width, m</i> )	5	3	15	4	20
2.	Kerapatan mangrove ( <i>Mangrove density, 100/m<sup>2</sup></i> )	4	3	12	4	16
3.	Jenis mangrove ( <i>Mangrove species</i> )	4	4	16	2	16
4.	Pasang surut ( <i>Tidel</i> )	3	2	6	4	6
5.	Obyek wisata ( <i>Recreation objects</i> )	3	4	12	4	12
Total nilai ( <i>Total value</i> )			61		70	

kegiatan ekowisata memerlukan kajian terhadap kriteria kelayakan yang meliputi kriteria ekologi, fisik kawasan, sosial ekonomi masyarakat sekitar, dan faktor penunjang seperti aksesibilitas dan air bersih.

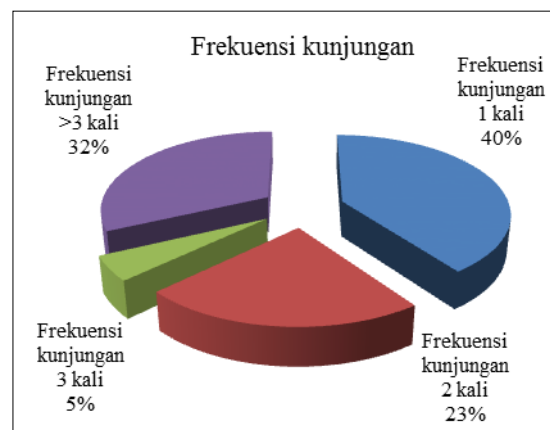
### H. Persepsi Pengunjung

Perkembangan dan pengelolaan KKMB sebagai tujuan ekowisata ditunjang oleh persepsi 100 responden yang terdiri dari masyarakat setempat, tokoh masyarakat dan pemerintah/penentu kebijakan, serta pengunjung. Persepsi tersebut meliputi frekuensi kunjungan, kondisi prasarana yang tersedia dan kebersihan, keindahan alam serta potensi biota perairan dan satwaliar sebagai obyek wisata.

#### 1. Frekuensi Kunjungan

Frekuensi kunjungan satu kali berkisar 40%, hal ini terkait dengan pengunjung yang berasal dari luar kota dan sedang berlibur di Kota Tarakan (Gambar 4). KKMB merupakan salah satu daya tarik tujuan wisata yang letaknya di tengah kota dan mudah dijangkau dengan kendaraan bermotor.

Pengunjung yang lebih dari tiga kali ke KKMB umumnya masyarakat lokal yang datang untuk menikmati suasana yang alami dan asri dengan rata-rata biaya perjalanan responden dalam Kota Tarakan yang cukup murah sebesar Rp 24.404,3/individu/kunjungan (Marsinni, 2011). Di samping itu, kunjungan masya-



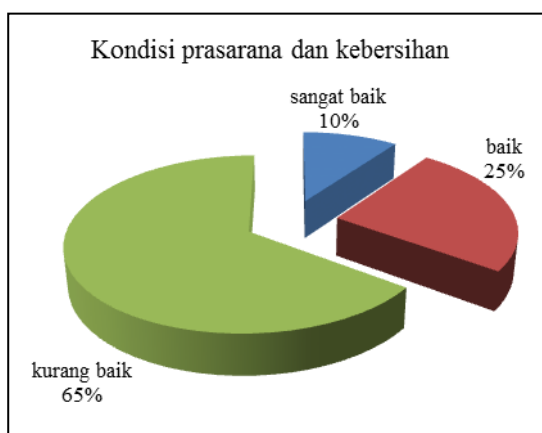
Gambar (Figure) 4. Frekuensi kunjungan ke KKMB (*Visiting frequency to MCAP*)

rakat sekitar ke KKMB setiap hari dilakukan untuk mencari kepiting, sekitar 5-10 orang per hari. Kepiting yang didapatkan sekitar 1-5 kg per hari untuk dikonsumsi sendiri atau dijual dengan harga Rp 10.000,- per kg. Pengambilan kepiting dalam seminggu sekitar lima hari, dengan demikian pendapatan masyarakat dari kepiting Rp 1.000.000,-/bulan/individu. Masyarakat yang mencari kepiting di kawasan ini berasal dari Kecamatan Kota Tarakan Barat yang berbatasan langsung dengan hutan ini. Pemanfaatan hutan mangrove maupun hasil hutan mangrove ini sesuai dengan Keputusan Walikota Tarakan No. 591/HK-V/207/2001.

#### 2. Kondisi Prasarana dan Kebersihan

Fasilitas prasarana umum yang dijumpai di KKMB terdiri dari loket penjualan tiket di pintu masuk, mushalla, lokasi parkir, perpustakaan/taman baca, warung

makanan, gazebo, toilet, tempat duduk dari kayu, etalase penjualan *souvenir*, dan jembatan yang terbuat dari kayu. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kenyamanan pada pengunjung, tetapi karena kondisinya yang kurang baik akibat kurangnya perawatan dan vandalisme maka kepuasan pengunjung menjadi kurang baik (Gambar 5). Kondisi ini juga diperburuk dengan banyaknya sampah anorganik yang terdapat di lokasi akibat terbawa oleh air pasang surut (Taqwa, 2010).



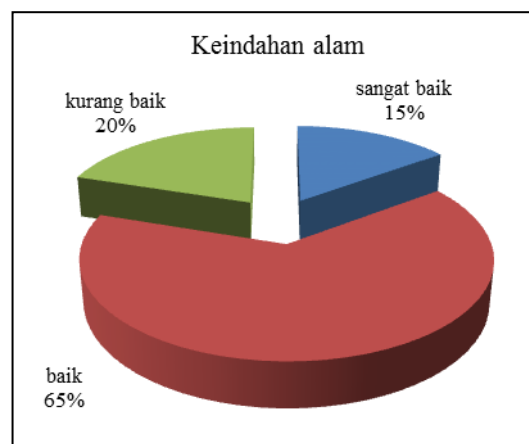
**Gambar (Figure) 5.** Kepuasan pengunjung terhadap kondisi prasarana dan kebersihan lokasi (*Satisfying visitors to condition of public facilities and cleanness areas*)

### 3. Keindahan Alam

Persepsi pengunjung terhadap keindahan alam yang ditunjukkan oleh lansekap kawasan KKMB dengan potensinya berupa vegetasi mangrove, biota perairan, dan satwaliar disajikan pada Gambar 6.

Pengunjung umumnya menyukai keindahan vegetasi mangrove yang memberikan kesejukan udara di sekitarnya, sedangkan biota perairan yang menarik minat pengunjung adalah bermacam warna dan bentuk kepiting yang terlihat pada saat air surut dengan rumahnya berupa gundukan pasir. Jenis satwaliar yang menarik pengunjung di antaranya berbagai jenis burung dan bekantan (Manumoyoso, 2008). Persepsi pengunjung yang kurang baik merupakan dampak negatif dari perilaku individu monyet ekor panjang yang

agresif sewaktu melihat pengunjung membawa bungkusan.



**Gambar (Figure) 6.** Persepsi pengunjung terhadap biota perairan dan satwaliar (*Visitor perception to biotic riverine and wildlife*)

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Kawasan hutan mangrove KKMB yang terbagi menjadi kawasan hutan alam seluas sembilan hektar didominasi oleh *Rhizophora apiculata* Blume (INP = 106,94%) dan *Bruguiera parviflora* (Roxb) Wright & Arn ex Griff. (INP = 60,51%), sedangkan di kawasan perluasan yang merupakan hutan tanaman didominasi oleh *Sonneratia alba* J.E. Smith (INP = 113,50%).
2. Analisis substrat tanah menunjukkan bahwa di kawasan perluasan memiliki kandungan P tersedia (7,69 ppm) dan K (5,12 C mol/kg) lebih tinggi dari kawasan hutan alam serta memiliki tekstur tanah berpasir (29%), tetapi hutan mangrove ini terkena dampak negatif dari kegiatan perindustrian, penambangan, transportasi, dan limbah domestik masyarakat berupa kandungan logam berat terutama Zn 1,50-59,99 ppm, Mn 7,00-38,20 ppm, Cd 3,03-60,30 ppm, Pb 20,63-33,41 ppm, dan Hg 0,03-2,82 ppm.
3. Kondisi pasang surut untuk tahun 2011 pasang tertinggi terjadi pada



bulan April setinggi 3,7 m, sedangkan surut terendah terjadi pada bulan Maret dan September setinggi 0,1 m, rata-rata pasang tertinggi berkisar 3,6 m dan rata-rata surut terendah berkisar 0,3 m. Dengan demikian nilai kisaran pasang surut di perairan KKMB dan sekitarnya adalah 3,3 m termasuk pasang surut yang umum di berbagai daerah, hal ini merupakan dampak positif dari ketebalan hutan mangrove KKMB sebagai pemecah gelombang.

4. Jenis biota perairan yang dimanfaatkan masyarakat adalah kepiting bakau (*Scylla serrata* Forskal, 1775), kelomang (*Nerita fulgurans* Gmelin, 1791), dan keong bakau (*Telescopium telescopium* Linnaeus, 1758) yang termasuk jenis dilindungi. Hal ini didasarkan pada Keputusan Walikota Tarakan No. 591/HK-V/207/2001 tentang pemanfaatan hutan mangrove.
5. Jenis satwaliar yang dilindungi adalah bekantan (*Nasalis larvatus* Wurmb, 1787) sekitar 25 individu dan beberapa jenis burung pemakan serangga dan ikan seperti burung walet sapi (*Collocalia esculenta* Gmelin), kipasan belang (*Rhipidura javanica* Sparrman), dan kuntul karang (*Egretta sacra* L).
6. Hutan mangrove KKMB berdasarkan matriks kesesuaian Yulianda (2006) mendapatkan penilaian 80,26% untuk hutan alam dan kawasan perluasan memiliki nilai sekitar 92,10%, sehingga kedua kawasan hutan mangrove tersebut memenuhi kriteria sangat sesuai untuk kegiatan ekowisata.
7. Persepsi pengunjung, baik masyarakat lokal, tokoh masyarakat maupun pengelola kawasan yang meliputi frekuensi kunjungan dari pengunjung luar kota (40%) karena tertarik dengan KKMB, kondisi prasarana yang tersedia dan kebersihan memberikan kesan yang kurang baik kepada pengunjung karena vandalisme dan sampah, sedangkan keindahan alam serta potensi biota perairan dan satwaliar sebagai

obyek wisata alam cukup menarik minat pengunjung (65%).

## B. Saran

1. Mengingat persepsi pengunjung terhadap KKMB terutama fasilitas prasarana umum yang masih belum memuaskan, diperlukan peningkatan pengelolaan dan kebersihan obyek wisata alam ini secara terpadu antara pengelola dan masyarakat sekitar.
2. Pengelolaan KKMB diharapkan optimal melalui keterpaduan program dan kerjasama berbagai pihak di Kota Tarakan yang terlibat dan memanfaatkan kawasan ini di antaranya Dinas Lingkungan Hidup dan Sumberdaya Alam; Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup; Dinas Kehutanan; Dinas Kebudayaan, Pariwisata, Pemuda dan Olahraga; Dinas Kelautan dan Perikanan; Walikota Tarakan; lembaga swadaya masyarakat seperti WWF; dan masyarakat setempat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adil, Setiadi, D. & Hernowo, J. (2010). Hubungan struktur dan komposisi jenis tumbuhan dengan keanekaragaman jenis burung di hutan mangrove, Suaka Margasatwa Karang Gading dan Langkat Timur Laut, Provinsi Sumatera Utara. *Forum Pasca Sarjana* 33(1), 55-65.
- Analuddin. (2002). *Struktur dan dinamika populasi mangrove pada beberapa tipe umur komunitas di Segara Anakan Cilacap, Jateng*. (Tesis Pasca Sarjana) Universitas Gadjah Mada.
- Arief, A. (2003). *Hutan mangrove (fungsi dan peranannya)*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ardiansyah, Pribadi, W.R., & Nirwani. (2012). Struktur dan komposisi vegetasi mangrove di kawasan pesisir P. Sebatik, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur. *Journal of Marine*

- Research 1*(2), 203-215. Diakses 10 Februari 2013 dari <http://ejournal-s1-undip.ac.id/index.php/jur.../2037>.
- Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup. (2010). *Laporan penelitian KKMB Kota Tarakan*. Tarakan: Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Badan Pusat Statistik Kota Tarakan. 2010. *Tarakan dalam angka*. Diakses 10 Februari 2013 dari <http://id.pdfsb.com/tarakan-dalam-angka-2011>.
- Bengen, D.G. (2004). *Pedoman pengenalan pengelolaan ekosistem mangrove*. Bogor: Pusat Kerja Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Bismark, M. (2009). *Biologi konservasi bekantan (Nasalis larvatus)*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Diakses 11 Pebruari 2013 dari <http://trove.nla.gov.au/version/50276701>.
- Dahuri, R. (2004). *Pengelolaan sumber daya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu*. (Edisi Revisi). Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S.P., & Sittepu, M.J. (2001). *Pengelolaan sumber daya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Darmadi, M., Lewan, W., & Khan, A.M.A. (2012). Struktur komunitas mangrove berdasarkan karakteristik substrat di Muara Harmin, Desa Cangkuang, Kecamatan Cantigi, Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan 3*(3), 347-358.
- de Jesus, A. (2012). Kondisi ekosistem mangrove di sub district Liquisa Timor-Leste. *Depik 1*(3), 136-143.
- Dinas Lingkungan Hidup dan Sumberdaya Alam Kota Tarakan. (2007). *Pesona Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan (KKMB) di Tarakan, Kalimantan Timur*. Diakses 13 Pebruari 2013 dari <http://dinaslisda.blogspot.com>.
- Fernando, S.M.C. & Bandeira, S.O. (2009). Litter fall and decomposition of mangrove species *Avicennia marina* and *Rhizophora mucronata* in Maputo Bay, Mozambique, Western Indian Ocean. *Journal Man and Science 8*(2), 173-182.
- Jamili, Setiadi, D., Qayim, I., & Guhardja, E. (2009). Struktur dan komposisi mangrove di P. Kaledupa, Taman Nasional Wakatobi, Sulawesi Tengah. *Ilmu Kelautan 14*(4), 36-45.
- Keputusan Walikota Tarakan No. 591/HK-V/257/2001 tentang Pemanfaatan hutan mangrove, Kota Tarakan.
- Konsorsium Rumah Mangrove dan Ecton. (2012). *Kondisi hutan mangrove di pesisir Surabaya Utara*. Diakses 15 April 2013 dari <http://nolsampah.org/kondisi-hutan-mangrove-di-pesisir>.
- La Ode Ahyar, T.M. (2009). *Penilaian ekologi sumberdaya hutan mangrove pesisir Pulau Kaledupa Kabupaten Wakatobi*. (Thesis Magister Science). Universitas Hasanuddin.
- Marsinni. (2011). *Valuasi ekonomi wisata Kawasan Konservasi Mangrove Bekantan, Kota Tarakan*. Makasar: Universitas Hasanuddin. Diakses 12 pebruari 2013 dari [http:// repisitori .unhas.ac.id/bitstream..laporan.doc?](http://repisitori.unhas.ac.id/bitstream..laporan.doc?) (Tidak ada lm teks)
- Manumoyoso, A.H. (2008, 19 Desember). *Mendung di habitat bekantan Tarakan*. Diakses 11 Pebruari 2013 dari [.http://nasional.kompas.com/read2008/12/19/08075214/mendung.di.atas.habitat.bekantan.tarakan](http://nasional.kompas.com/read2008/12/19/08075214/mendung.di.atas.habitat.bekantan.tarakan).
- Noor, Y.R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (1999). *Panduan pengenalan mangrove di Indonesia*. Bogor: PKA/WI-IP.
- Nontji, A. (2002). *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Pratiwi, G. (2013, 7 Januari). *Kota Tarakan: deposit batubara tidak boleh ditambang*. SWA. Diakses 15 Pebruari 2013 dari <http://swa.co.id/business->

- strategi/manajemen/kota-tarakan-deposit-batubara-tidakboleh-ditambang.
- Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan. (2011). *Pengkajian kriteria mutu air*. (Lampiran PP No. 82. Tahun 2001). Jakarta: Deputi Bidang Penelitian Sarana Teknis Lingkungan dan Peningkatan Kapasitas, Kementerian Lingkungan Hidup.
- Rachmawani, D. (2007). *Kajian pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan Kota Tarakan, Kalimantan Timur (studi kasus Desa Binaltung, Kecamatan Tarakan Timur)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. Diakses 15 Pebruari 2013 dari <http://alfadaca3rd.wordpress.com/.../kajian-pengelolaan..>
- Ratuna, F.F. (2011). *Studi kesesuaian ekosistem mangrove sebagai objek wisata di Pulau Kapota Taman Nasional Wakatobi, Sulawesi Tenggara*. Makassar: Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Hasanuddin. Diakses 10 Februari 2013 dari <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/261/>
- Richter, K. (2012). *Telescopium telescopium*. The IUCN Redlist of Threatened Species. Diakses 10 Februari 2013. <http://www.IUCNredlist.org/Telescopiumtelescopium>.
- Romadhon, A. (2008). Kajian nilai ekonomi melalui inventarisasi dan nilai indeks penting (INP) mangrove terhadap perlindungan P. Kangean. *Embrio* 5(1), 82-67. Diakses 15 April 2013 dari <http://pertaniantrunojoyo.ac.id/up.../8-ROMADHON.pdf..>
- Taqwa, A. (2010). *Analisis produktivitas primer fitoplankton struktur komunitas fauna makrobenthos berdasarkan kerapatan mangrove di KKMB, Kota Tarakan, Kalimantan Timur*. (Tesis). Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Universitas Diponegoro Diakses 14 Pebruari 2013 dari hal.[http://eprints.undip.ac.id/23802/1/Amrullah\\_Taqwa.pdf](http://eprints.undip.ac.id/23802/1/Amrullah_Taqwa.pdf).
- Save Our Environment. (2012). *KKMB (Kawasan Konservasi Mangrove Bekantan)*. Diakses 15 Pebruari 2013 dari <http://environmentheroes.blogspot.com/kkmb-kawasan>.
- Subadra. (2008). *Welcome to Bali*. Akademi Pariwisata Triatma Jaya-Dalung. Diakses 20 Desember 2012 dari [http://Bali\\_Tourism\\_Watch\\_Ekowisata\\_sebagai\\_Wahana\\_Pelestarian\\_Alam\\_«\\_Welcome\\_to\\_Bali\\_Tourism\\_Watch.htm.](http://Bali_Tourism_Watch_Ekowisata_sebagai_Wahana_Pelestarian_Alam_«_Welcome_to_Bali_Tourism_Watch.htm.)]
- Yasaningthias, G. (2010). *Aktivitas makan, kuantitas dan kualitas pakan pada bekantan (Nasalis larvatus) yang diberi berbagai jenis pakan di Taman Safari Indonesia*. Bogor: Departemen Biologi, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor.
- Yulianda, F. (2007). *Ekowisata bahari sebagai alternatif pemanfaatan sumberdaya pesisir berbasis konservasi*. Makalah pada Seminar Sains 21 Februari 2007, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Yusuf, K. (2008). *Sejarah dan pesona alam, kawasan Konservasi Mangrove Bekantan, Tarakan – Kalimantan Timur*. Tarakan: Pemerintah Daerah Kota Tarakan.