

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.

ed9a58319c2d47693eb0a81535da001adf9bb2059d5af6a004adfb46ec41f651

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

**KERAGAMAN JENIS BURUNG DI TAMAN NASIONAL KEPULAUAN  
WAKATOBI DAN TAMAN NASIONAL KEPULAUAN SERIBU**  
*(The Diversity of Birds in Islands of Wakatobi National Park and Islands of Seribu  
National Park)\**

Reny Sawitri dan/and Sofian Iskandar<sup>1</sup>

Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi  
Jl. Gunung Batu No. 5 Po Box 165; Telp. 0251-8633234, 7520067; Fax 0251-8638111 Bogor;  
e-mail: [p3hka\\_pp@yahoo.co.id](mailto:p3hka_pp@yahoo.co.id); <sup>1</sup>sofianiskandar@yahoo.co.id

\*Diterima: 7 April 2011; Disetujui: 5 November 2012

**ABSTRACT**

*Kepulauan Wakatobi National Park (NP) and Kepulauan Seribu National Park are representative islands ecosystem from East and West parts of Indonesia. The study purposed to analyse the impact of function of an island within islands, particularly as settlement and recreation areas, to diversity of vegetation and terrestrial birds. The result showed that diversity index of mangrove and coastal vegetation in Kepulauan Wakatobi NP had low values, which was indicated by H' values of 1.06-1.20 and 0,76-1,02, respectively. Management of an island within islands, which was functioned as settlement or recreation areas, influenced diversity of vegetation and bird species. Bird species that were found in an settlement island were highly tolerance with human presence, such as burung gereja (Passer montanus L.) and burung gagak (Corvus enca Horsfield). On the other hand, bird species that were mostly found in an recreation island were burung kacamata biasa (Zosterops palpebrosa Temminck), kepodang (Dicrurus remifer L) and srigunting (Oriolus chinensis Temminck). Information about birds' species on the ecosystem of an island is very important, because terrestrial birds are susceptible on the extinction if they have low adaptability to surroundings situation.*

*Keywords: Islands, terrestrial birds, vegetation*

**ABSTRAK**

Taman Nasional (TN) Kepulauan Wakatobi dan TN Kepulauan Seribu merupakan perwakilan kawasan kepulauan di Indonesia bagian timur dan barat. Penelitian ini bertujuan mendapatkan informasi tentang besarnya dampak pengelolaan kepulauan untuk perumahan maupun wisata alam terhadap keragaman jenis tumbuhan dan burung hutan lahan kering. Metode penelitian burung menggunakan satuan pulau sebagai sampel plot dan dihitung kepadatan populasinya, sedangkan untuk tanaman dilakukan pengambilan data pohon pada sampel plot ukuran 50 m x 50 m, 2-3 ulangan. Hasil pengamatan di kepulauan menunjukkan bahwa indeks keragaman jenis tumbuhan hutan mangrove dan pantai di TN Kepulauan Wakatobi ( $H' = 1,06-1,20$ ) maupun TN Kepulauan Seribu ( $H' = 0,76-1,02$ ) memiliki nilai yang rendah. Pengelolaan dan fungsi pulau sebagai tempat wisata alam maupun perumahan mempengaruhi keragaman jenis tumbuhan maupun jenis burungnya. Di kepulauan yang dikelola sebagai tempat perumahan lebih banyak dijumpai burung gereja (*Passer montanus* L.) dan gagak (*Corvus enca* Horsfield), karena jenis burung ini dapat beradaptasi dengan kehadiran manusia, sedangkan di kepulauan yang dikelola sebagai tempat wisata alam akan dijumpai beberapa jenis burung seperti burung kacamata biasa (*Zosterops palpebrosa* Temminck,  $H' = 2,8418$ ), kepodang (*Oriolus chinensis* L.,  $H' = 1,7442$ ), dan srigunting (*Dicrurus remifer* Temminck,  $H' = 1,9902$ ) yang beradaptasi terhadap lingkungan sekitar berupa ketersediaan pakan. Pendataan burung hutan lahan kering untuk kepulauan sangat penting karena keberadaan burung di sini sangat rentan dari kepunahan apabila daya adaptasi terhadap lingkungan sekitar rendah.

Kata kunci: Kepulauan, burung hutan lahan kering, vegetasi

## I. PENDAHULUAN

Taman Nasional Kepulauan Wakatobi (TNKW) dengan luasan 1.390.000 ha, secara administrasi terletak di Kabupaten Wakatobi yang terdiri dari empat pulau besar yaitu Wangi-wangi, Kale-

dupa, Tomia, dan Binongko. Secara geografis taman nasional ini berada di antara Laut Banda dan Laut Flores, tepatnya pada koordinat 123<sup>0</sup>20' - 124<sup>0</sup>39' Bujur Timur dan 5<sup>0</sup>12' - 6<sup>0</sup>10' Lintang Selatan. Taman Nasional Kepulauan Seribu (TNKS) terdiri dari 76 pulau, seca-

ra geografis terletak pada 5<sup>o</sup>24'-5<sup>o</sup>45' Lintang Selatan dan 106<sup>o</sup>25'-106<sup>o</sup>45' Bujur Timur. Kedua taman nasional ini menjadi perhatian berbagai pihak karena potensi keanekaragaman sumberdaya alam hayati dan ekosistem yang terkandung di dalamnya mendorong pemanfaatan untuk berbagai kepentingan. Potensi keragaman hayati yang terdapat di TNKW antara lain terumbu karang 396 jenis (karang keras dan karang lunak), ikan 590 jenis, teripang 38 jenis, Mollusca 200 jenis, Echinodermata 90 jenis, Algae 15 jenis, lamun (*seagrass*) 9 jenis (WWF dan TNC, 2003), dan vegetasi mangrove 32 jenis (TNKW, 2007); sedangkan di TNKS keragaman hayati yang dapat dijumpai adalah karang keras/lunak 54 jenis, ikan 144 jenis, kima 2 jenis, ganggang 3 jenis, rumput laut 6 jenis, burung pantai 17 jenis, dan penyu 2 jenis (Yudista, 2010).

Salah satu manfaat ekologis taman nasional laut adalah sebagai habitat burung air dan terestrial yang kehidupannya tergantung pada ekosistem lahan basah dan daratan. Lahan basah adalah daerah berlumpur dan berhutan bakau sebagai tempat mencari makan hewan-hewan invertebrata, tempat beristirahat dan berbiak, juga tempat persinggahan bagi burung migran yang bermigrasi dari Asia ke Australia atau sebaliknya (Noor dan Hasudungan, 2008). Ekosistem daratan adalah hutan pantai yang terdapat perifer dengan ekosistem lahan basah serta persawahan, pekarangan, dan perkebunan (Yorke, 1984).

Burung air dan terestrial di daerah kepulauan berperan sebagai indikator kesehatan lahan basah dan lingkungannya. Keberadaan burung air dalam daftar Konvensi Ramsar (1975) dimasukkan sebagai salah satu kriteria penentuan lahan basah dan disebut sebagai jenis kunci (*keytone species*). Dengan demikian perhatian dan penelitian di kawasan kepulauan lebih banyak ditujukan pada burung air tersebut. Informasi burung terestrial atau *inland birds* yang

menempati daerah peralihan antara mangrove dengan tipe ekosistem daratan lainnya masih jarang. Oleh karena itu diperlukan penelitian burung terestrial di daerah kepulauan kecil yang menduduki puncak jaring-jaring makanan dan keberadaannya dipengaruhi oleh fungsi kawasan, vegetasi, dan aktivitas masyarakat. Tujuan penelitian adalah mengkaji keanekaragaman burung terestrial di kawasan kepulauan pada zona pemanfaatan di TNKW dan zona pemukiman TNKS sebagai daerah pemukiman dan wisata.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Taman Nasional Kepulauan Wakatobi yang mewakili komunitas perairan Indonesia bagian timur dan Taman Nasional Kepulauan Seribu yang mewakili komunitas Indonesia bagian barat. Kedua komunitas perairan dan kepulauan ini mendapat tekanan dari masyarakat sekitar berupa pemanfaatan sumberdaya alam seperti penangkapan biota laut, penambangan batu karang dan pasir pantai serta penebangan vegetasi mangrove. Kegiatan tersebut dapat bersifat ekstraktif, bilamana dilakukan dengan cara-cara yang merusak lingkungan (TNKW, 2005). Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus dan September 2009.

### B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam melakukan penelitian berupa teropong binokuler, buku petunjuk lapangan burung Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan (Mac Kinnon *et. al*, 2010) dan buku panduan lapangan burung-burung di kawasan Wallacea (Sulawesi, Maluku, dan Nusa Tenggara) (Coates dan Bishop, 2000).

## C. Metode Penelitian

### 1. Pengumpulan Data Vegetasi

Penelitian keragaman jenis flora dan ekosistem habitat burung dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis flora yang menyusun ekosistem dan pemanfaatannya. Metode yang dipakai untuk mendapatkan data vegetasi didasarkan pada pedoman inventarisasi flora dan ekosistem (Kartasasmita *et al.*, 1976). Caranya yaitu meletakkan petak-petak coba berukuran 50 m x 50 m secara *purposive random sampling* pada lokasi yang dianggap mewakili habitat burung.

Pengamatan ditujukan pada keragaman tumbuhan pada tingkat pohon serta fungsinya bagi burung air dan terestrial, sedangkan pada tingkat belta atau tiang dan semai di daratan pulau sangat jarang dijumpai sehingga pengamatannya dilakukan secara kualitatif seperti banyak atau jarang dengan tujuan hanya membandingkan (Heddy dan Kurniati, 1994 *dalam* Ngamel, 1998).

### 2. Pengumpulan Data Keragaman Jenis Burung Air dan Terestrial

Identifikasi dan populasi burung air dan terestrial dilakukan dengan mempertimbangkan waktu, lokasi, ukuran lokasi, perilaku burung, cuaca, dan jumlahnya (Widuri, 2008). Pertimbangan waktu yang berhubungan dengan hasil penghitungan adalah saat laut pasang, saat burung makan dan istirahat serta saat burung terbang. Metode yang digunakan yaitu metode akurat di mana cara menghitung burung air maupun terestrial yang berjumlah kurang dari 500 ekor, maupun inventarisasi yang terkonsentrasi pada suatu lokasi dengan ukuran luasan satu pulau.

### 3. Analisis Data

#### a. Vegetasi

Data vegetasi yang diperoleh dianalisis untuk menentukan jenis-jenis yang dominan. Jenis dominan merupakan jenis yang mempunyai nilai penting ter-

tinggi di dalam tipe vegetasi yang bersangkutan (Kusmana, 1997). Jenis dominan tersebut dapat diperoleh dengan analisis indeks nilai penting (%) sebagai penjumlahan kerapatan relatif, dominasi relatif, dan frekuensi relatif dari masing-masing jenis yang terdapat dalam sampel plot penelitian menggunakan rumus (Soerianegara dan Indrawan, 1982).

Indeks keanekaragaman jenis yaitu (Misra, 1980):

$$H = - \sum_{i=1}^n \left( \frac{ni}{N} \right)^2 \text{Log} e \left( \frac{ni}{N} \right)$$

Dimana:

H = Shanon indeks

ni = nilai penting masing-masing spesies

e = konstanta

N = total nilai penting

#### b. Keanekaragaman Burung Air dan Terestrial

Identifikasi jenis burung dilakukan berdasarkan buku panduan lapangan. Untuk mengetahui kepadatan populasi jenis burung digunakan metode sederhana pendugaan kepadatan dengan luasan pulau yang termasuk ke dalam perhitungan kepadatan kasar (Riyanto *et al.*, 1995 *dalam* Ngamel, 1998). Kepadatan kasar merupakan banyaknya individu (biomassa) yang terdapat dalam ruang secara keseluruhan. Keanekaragaman dan keseimbangan jenis burung diketahui dengan menggunakan indeks keanekaragaman jenis dan indeks keseimbangan (H' dan E).

Keanekaragaman burung dianalisis menggunakan Indeks Shannon-Weaver (Ludwig dan Reynolds, 1988), yaitu:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Dimana:

$P_i = n_i / N$ .

$n_i$  = jumlah individu dalam satu jenis

N = jumlah total jenis yang ditemukan

Analisis keseragaman atau keseimbangan antar jenis burung dilakukan dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Pielou (1973):

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

dimana :

E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah seluruh jenis

Untuk memperkirakan kepadatan populasi burung di areal penelitian digunakan rumus:

$$D = \frac{N}{A}$$

Dimana :

D = Kepadatan burung (ekor/ha)

N = Estimasi jumlah populasi (ekor)

A = Luas pulau (ha)

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

TN Kepulauan Wakatobi terdiri dari 39 pulau, tiga gosong, dan tiga atol yang ditujukan untuk kelestarian keanekaragaman hayati terutama sebagai perwakilan ekosistem wilayah ekologi perairan Banda-Flores, menunjang upaya perikanan yang berkelanjutan bagi pemerintah daerah dan masyarakat sekitar kawasan. Pengelolaan taman nasional ini dibagi menjadi lima zonasi yaitu zona inti, zona pelindung, zona pemanfaatan, zona pemanfaatan tradisional, dan zona rehabilitasi. Keanekaragaman hayati yang dimiliki di antaranya adalah jenis vegetasi, burung, ikan, penyu, kima, dan karang.

Taman Nasional (TN) Kepulauan Seribu terletak di Teluk Jakarta, secara administratif termasuk dalam wilayah Kelurahan Pulau Panggang dan Pulau Kelapa, Kecamatan Kepulauan Seribu, Kota Jakarta Utara. TN ini ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No. 162/Kpts-II/95 tanggal 21 Maret 1995 dengan luas 108.000 ha dan memiliki 78 pulau yang luasnya berkisar antara 0,02-37,7 ha. Pengelolaan pulau-pulau dan perairan sekitarnya dibagi ke dalam zonasi yaitu zona inti terdiri dari 9 pulau (4.410,08 ha), zona pelindung 15 pulau (13.798,84 ha), zona pemanfaatan intensif 28 pulau (12.913,84 ha), dan zona pemanfaatan tradisional 26 pulau (75.669,26 ha) (TN Laut Ke-

pulauan Seribu, 1999). Fungsi kawasan konservasi ini sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawasan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwaliar beserta ekosistemnya, dan pemanfaatan secara lestari sumberdaya hayati dan ekosistemnya berupa daratan dan perairan laut.

#### A. Vegetasi

Vegetasi yang terdapat di TN Kepulauan Wakatobi terdiri dari tumbuhan mangrove dan terestrial yang berfungsi sebagai penyangga kehidupan, sosial ekonomi dan jasa lingkungan. Sebagai penyangga kehidupan kawasan hutan mangrove ini melindungi daratan dan pantai dari abrasi, erosi, intrusi serta pengaruh gaya alam seperti angin, hampasan gelombang, dan arus serta tsunami (TNKW, 2005). Selain itu secara ekologis mangrove merupakan tempat pemijahan dan pembesaran serta mencari pakan biota perairan maupun daratan. Selanjutnya hutan mangrove juga berfungsi mendukung perekonomian masyarakat melalui hasilnya berupa kayu, getah, buah, maupun keindahan alam dan keanekaragaman potensi satwanya untuk ekowisata (Dahuri *et al.*, 1996). Vegetasi terestrial, termasuk hutan pantai, terletak di belakang ekosistem mangrove. Vegetasi tersebut berfungsi sebagai pemenuhan kebutuhan sehari-hari masyarakat maupun sebagai tempat hidup burung, seperti pohon kelapa yang diambil hasilnya berupa buah dan digunakan sebagai tempat tidur dan mencari pakan bagi burung.

Degradasi kawasan dan vegetasi mangrove terjadi sebagai akibat rendahnya persepsi masyarakat dan tingginya tingkat pemanfaatan kawasan maupun keanekaragaman potensinya (Ahyar, 2009).

Jenis vegetasi mangrove yang terdapat di taman nasional ini sekitar 33 jenis (TNC-WWF, 2005 *dalam* Ahyar, 2009). Vegetasi mangrove dominan seperti *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera sexa-*

*ngola*, *Avecinia alba*, *Ceriops decandra*, dan *Rhizophora apiculata* yang umumnya memiliki diameter rata-rata berkisar antara 6,26-12,16 cm (Gambar 1).

Vegetasi terestrial di TN Kepulauan Wakatobi yang diwakili oleh Danau Lantoge, Pulau Kaledupa, Pulau Wangi-wangi, dan Pulau Hoga memiliki keragaman pohon 31 jenis terdiri dari 26 jenis tanaman alami dan 5 jenis tanaman buatan atau ditanam di pekarangan rumah atau lading, di antaranya adalah tumbuhan buah-buahan seperti mangga (*Mangifera* sp.), jambu biji (*Psidium guajava* L.), jambu air (*Eugenia aquea* Burmn F.) jambu monyet (*Anacardium occidentale* Linn), dan kelapa (*Cocos nucifera* Linn). Lima jenis tumbuhan yang memiliki nilai INP tertinggi dan indeks keragaman untuk keempat lokasi tersebut tercantum pada Tabel 1.

Vegetasi terestrial dan mangrove yang memiliki INP tertinggi yaitu bakau (*Rhizophora stylosa* Griff), cemara laut (*Casuarina equisetifolia* Linn), dan cemara udang (*Cupressus* sp.). Hal ini berhubungan dengan keadaan tumbuhan yang tumbuhnya berkelompok dan terletak di perairan pasang surut dan pantai (Gambar 1). Beberapa jenis burung menyukai mangrove karena beberapa jenis vegetasi ini menyediakan pakan, tempat tidur, bersarang, dan menghindari dari predator daratan seperti kucing dan biawak (van Balen, 1989). Ekosistem mangrove menyediakan pakan ikan bagi burung raja udang (*Halcyon chloris* Boddaert), burung pemakan serangga akan makan kumbang yang terdapat di bakau, dan burung pemakan madu dari suku Nectarinidae akan menghisap cairan dari bunga maupun pucuk tunas.



Gambar (Figure) 1. Hutan mangrove di TN Kepulauan Wakatobi (*Mangrove forest in Wakatobi Islands National Park*)

Tabel (Table) 1. Keragaman jenis pohon hutan lahan kering di TN Kepulauan Wakatobi (*Tree diversity of lowland forest of Wakatobi Islands National Park*)

No.	Lokasi (Location)	H'	Nama tumbuhan (Plant species)	Nama ilmiah (Scientific name)	INP (IVI)*
1.	Danau Lantoge	1,20	Caringin	<i>Ficus benyamina</i> Linn	36,3
			Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn	35,3
			Kiara	<i>Ficus</i> sp.	25,5
2.	Pulau Kaledupa	1,16	Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn	45,9
			Kelapa	<i>Cocos nucifera</i> Linn	39,2
			Bakau	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff	31,5
3.	Pulau Wangi-wangi	1,20	Bakau	<i>Rhizophora</i> sp.	37,0
			Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn	32,4
			Jambu mete	<i>Anacardium occidentale</i> Linn	26,0
4.	Pulau Hoga	1,06	Bakau	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff	73,5
			Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn	36,7
			Kelapa	<i>Cocos nucifera</i> Linn	27,6

Keterangan (Remarks): \*INP (IVI) = Indeks Nilai Penting (*Important Value Index*)



Hutan pantai juga banyak digunakan oleh burung terestrial untuk beraktivitas dan memenuhi kebutuhan hidupnya sebagai tempat mencari pakan, bersarang, dan berlindung dari cuaca pada saat pergantian musim. Jenis kelapa (*Cocos nucifera* Linn.), jambu mete (*Anacardium occidentale* Linn), dan mangga (*Mangifera* sp.) merupakan tanaman budidaya yang diambil buahnya untuk keperluan rumah tangga maupun diolah dan hasilnya diperjual-belikan seperti minyak kelapa maupun mete (Gambar 2).

Beberapa jenis burung yang memanfaatkan tumbuhan ini adalah bondol merah (*Erythrura hyperythra* Reichbach), bondol kepala-pucat (*Lonchura pallida* Wallace), kepodang (*Oriolus chinensis* L.), dan saeran gunting (*Dicrurus remifer* Temminck). Caringin merupakan pohon pakan bagi burung pemakan buah dan pemakan serangga seperti punai (*Treron* sp.) dan kacamata laut (*Zosterops chloris flavissimus*).

Keragaman vegetasi di TN Kepulauan Seribu terdiri dari mangrove dan terestrial yang terdapat di kepulauan. Perkayaan jenis tanaman dilakukan oleh pengelola pulau yang pada umumnya digunakan sebagai tempat rekreasi dan pemukiman. Jenis tanaman yang umumnya dibudidayakan adalah tanaman bu-

ah-buahan, tanaman hias, dan tanaman mangrove, baik secara swadaya maupun dengan Gerakan Penghijauan (Gerhan) dari tahun 2006-2009 (Gambar 3).

Jenis tanaman mangrove yang ditanam adalah *Rhizophora mucronata* Poir dan *Rhizophora stylosa* Griff. Perkayaan jenis tanaman tersebut memberikan dampak kepada keanekaragaman biota perairan seperti plankton, benthos, dan nekton. Keragaman jenis tanaman yang terdapat di daratan kepulauan dan mangrove TN Kepulauan Seribu tercantum pada Tabel 2.

Tumbuhan asli yang tumbuh di setiap pulau umumnya seperti cemara laut (*Casuarina equisetifolia* Linn), nyamplung (*Callophyllum inophyllum* Linn), kelapa (*Cocos nucifera* Linn) dan rhizophora (*Rhizophora stylosa* Griff) banyak dijumpai dan dikembangkan masyarakat sebagai tanaman penahan angin dan abrasi laut terutama pada pulau yang dikelola sebagai kawasan rekreasi. Tanaman budidaya seperti mangga (*Mangifera* sp.), sukun (*Artocarpus integra* Merr), dan sengon (*Paraserianthes falcataria* Back) dibudidayakan di pulau yang dimanfaatkan sebagai pemukiman masyarakat seperti P. Pramuka dan P. Harapan.



Gambar (Figure) 2. Hutan Pantai di P. Kaledupa, TN Kepulauan Wakatobi (*Coastal forest of Kaledupa island, Wakatobi islands National Park*)



Gambar (Figure) 3. Pengayaan mangrove di TN. Kepulauan Seribu (*Mangrove enrichment planting in Seribu Islands National Park*)

Tabel (Table) 2. Keragaman jenis tumbuhan hutan lahan kering di 11 pulau pada TN Kepulauan Seribu  
(*Tree diversity of lowland forests on eleven islands of Seribu Islands National Park*)

No.	Pulau (Islands)	H'	Jenis tanaman (Plant species)	Nama ilmiah (Scientific name)	INP (IVI)
1.	Pramuka	1,02	Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn	76,9
			Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i> Linn	37,7
			Sukun	<i>Artocarpus integra</i> Merr	30,7
2.	Opak besar	0,78	Nyamplung	<i>Callophyllum inophyllum</i> Linn	76,6
			Cemara udang	<i>Ficus</i> spp.	75,0
			Ketapang	<i>Terminalia cattapa</i>	67,2
3.	Pamegaran	0,85	Nyamplung	<i>Callophyllum inophyllum</i> Linn	70,5
			Rhizophora	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff	52,0
			Ketapang	<i>Terminalia cattappa</i>	50
4.	Bulat	0,89	Nyamplung	<i>Callophyllum inophyllum</i> Linn	57,2
			Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn	42,5
			Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i> Back	36,5
5.	Genteng besar	0,98	Ketapang	<i>Terminalia cattappa</i>	52,6
			Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn	49,6
			Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i> Linn	28,1
6.	Putri barat	0,98	Butun	<i>Barringtonia asiatica</i> Kurz	60,0
			Nyamplung	<i>Callophyllum inophyllum</i> Linn	58,3
			Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn	40,4
7.	Bintang	0,77	Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn	61,1
			Nyamplung	<i>Callophyllum inophyllum</i> Linn	59,5
			Kelapa	<i>Cocos nucifera</i> Linn	56,8
8.	Kaliage besar	0,97	Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn	55,1
			Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i> Back	51,1
			Nyamplung	<i>Callophyllum inophyllum</i> Linn	42,4
9.	Kotok	0,83	Butun	<i>Barringtonia asiatica</i> Kurz	56,7
			Kelapa	<i>Cocos nucifera</i> Linn	53,4
			Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn	51,9
10.	Harapan	0,90	Sukun	<i>Artocarpus integra</i> Merr	50,8
			Mangga	<i>Mangifera</i> sp.	49,1
			Nyamplung	<i>Callophyllum inophyllum</i> Linn	47,3
11.	Melintang besar	0,76	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i> Linn	75,7
			Cemara laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn	62,7
			Rhizophora	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff	52,8

## B. Keragaman Jenis Tumbuhan dan Jenis Burung

Di empat lokasi, TN Kepulauan Wakatobi dijumpai 36 jenis burung dan 18 jenis tumbuhan (Tabel 3). Menurut teori biogeografi bahwa di pulau-pulau yang lebih kecil atau yang lebih jauh, jumlah burung lebih sedikit dibandingkan dengan pulau-pulau yang lebih besar atau yang lebih dekat dengan daratan (Mac Kinnon *et al*, 2010).

Keanekaragaman burung di TN Kepulauan Wakatobi paling tinggi terdapat di sekitar D. Larantoge. Hal ini berkaitan dengan pemanfaatan kawasan untuk rekreasi sehingga kondisi tumbuhan be-

rupa ficus-ficusan terjaga dengan baik. Di samping itu dari segi keamanan dan gangguan lebih sedikit dibandingkan dengan lokasi lainnya yang berupa pemukiman (Tabel 3). Di P. Wangi-wangi memiliki indeks keanekaragaman terendah karena merupakan daerah pemukiman terpadat dan pusat pemerintahan Kabupaten Wakatobi.

Dari 36 jenis burung daratan yang ditemukan di empat lokasi pada TN Kepulauan Wakatobi, 10 jenis memiliki indeks keanekaragaman tertinggi, namun ke-10 jenis tersebut memiliki nilai yang lebih rendah dari indeks keanekaragaman burung di TN Kepulauan Seribu. Hal



ini berhubungan dengan letak pulau-pulau di Kepulauan Wakatobi yang agak jauh dari daratan pulau besar, Sulawesi (Tabel 4).

Jenis burung yang memiliki nilai indeks keanekaragaman tertinggi adalah burung gereja (*Passer montanus* L.), karena burung ini mampu beradaptasi dengan lingkungan dan mampu makan se-

gala (*omnivorous*), dan mendominasi lokasi di mana burung jenis lainnya akan terusir dengan kedatangannya.

Jenis burung terestrial yang banyak dijumpai di kawasan ini adalah jenis burung pemakan serangga seperti bondol merah (*Erythrura hyperythra* Reichenbach), kepodang (*Oriolus chinensis* L.),

Tabel (Table) 3. Keanekaragaman dan keseimbangan jenis burung di kawasan TNL Wakatobi (*Biodiversity and equitability of aves in Wakatobi Islands National Park*)

No	Lokasi (Locations)	Fungsi (Function)	Jenis tumbuhan (Plants species)	Jenis burung (Aves species)	H'	E
1.	D. Larantoge	Rekreasi	18	33	2,87	0,50
2.	Kaledupa	Perumahan	18	25	2,43	0,43
3.	Wangi-wangi	Perumahan	18	16	1,80	0,33
4.	Wakatobi	Perumahan	16	23	2,31	0,41

Tabel (Table) 4. Sepuluh jenis burung dan keberadaannya di empat pulau di Taman Nasional Kepulauan Wakatobi (*Ten species of birds and their existence in four islands of Wakatobi Islands National Park*)

No.	Jenis burung (Aves species)	Nama ilmiah (Scientific name)	Famili (Family)	H'	FR (%)	Pakan (Food)
1.	Burung gereja	<i>Passer montanus</i> L.	Ploceidae	1,36	100	i
2.	Bondol merah	<i>Erythrura hyperythra</i> Reichbach	Ploceidae	0,95	100	i
3.	Kapinis	<i>Collocalia esculenta</i> L.	Hirundinidae	0,74	100	p/i
4.	Bondol kepala-pucat	<i>Lonchura pallida</i> Wallace	Ploceidae	0,69	75	i/f
5.	Kacamata laut	<i>Zosterops chloris</i> Bonaparte		0,56	100	i
6.	Tekukur	<i>Streptopelia chinensis</i> Scopoli	Columbidae	0,34	100	i
7.	Bondol hijau triwarna	<i>Erythrura tricolor</i> Vieillot	Ploceidae	0,31	100	i
8.	Trinil kaki merah	<i>Tringa totanus</i> L.	Scolopacidae	0,30	75	p
9.	Gajahan penggala	<i>Numenius phaeopus</i> L.	Scolopacidae	0,26	75	p
10.	Kepodang	<i>Oriolus chinensis</i> L.	Oriolidae	0,26	50	i

Keterangan (Remarks): i = insectivorous, f = frugivorous, p = piscivorous

Tabel (Table) 5. Keanekaragaman dan keseimbangan jenis burung di kawasan Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu (*Diversity and equitability of bird species in the Seribu Islands National Park*)

No	Pulau (Islands)	Luas (Areal, ha)	Fungsi (Function)	Vegetasi, jenis (Vegetation, species)	Burung, jenis (Aves, species)	H'	D (ind/ha)	E
1.	Pramuka	16	Perumahan	13	21	2,43	4	0,58
2.	Opak Besar	9,70	Rekreasi	8	12	2,17	2	0,64
3.	Pamegaran	15,56	Rekreasi	8	10	2,22	1	0,80
4.	Bulat	1,98	Rekreasi	8	10	2,13	15	0,62
5.	Harapan	7,79	Perumahan	9	10	2,27	2	0,79
6.	Genteng Besar	24,70	Rekreasi	11	10	2,05	1	0,60
7.	Putri Barat	6,93	Rekreasi	12	10	1,86	4	0,55
8.	Melintang Besar	16,48	Rekreasi	6	10	2,05	2	0,61
9.	Bintang	6,54	Rekreasi	7	18	2,56	7	0,68
10.	Kaliage Besar	6,46	Rekreasi	11	11	2,10	7	0,56
11.	Kotok	20,75	Perumahan	7	10	1,83	6	0,48

kacamata laut (*Zosterops chloris* Bonaparte), kacamata sulawesi (*Zosterops consobrinorum* Meyer), kapinis (*Collocalia linchii* Horfield dan Moore), cikrak kutub (*Phylloscopus borealis* Blaisius), dan kapinis laut (*Apus pacificus* Latham). Jenis burung pemangsa yang ditemukan di antaranya adalah elang laut perut putih (*Haliaeetus leucogaster* Gmelin), elang alap coklat (*Accipiter fasciatus* Vigors dan Horsfield) dan elang bondol (*Haliastur indus* Boddaert). Keberadaan burung pemangsa tersebut memberikan gambaran bahwa ekosistem di TN Kepulauan Wakatobi masih terjaga dengan baik.

Keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwaliar di antaranya adalah jenis burung yang dijumpai di daratan maupun di perbatasan perairan laut. Di 11 pulau TN Kepulauan Seribu dijumpai 46 jenis burung dan 21 jenis tumbuhan (Tabel 5).

Di Pulau Pramuka keragaman jenis dan kelimpahan burung cukup besar. Keadaan ini didukung oleh cukup tingginya keragaman jenis tumbuhan, baik mangrove, buah-buahan maupun perakuan. Jenis dan kelimpahan pohon berpengaruh pada kehadiran burung pemakan serangga dan nektar (van Balen, 1989). Di ujung pulau yang merupakan bagian pulau bervegetasi hutan pantai dijumpai jenis burung air, sedangkan di daerah yang berpenghuni dijumpai burung gereja (*Passer montanus* L.) dan gagak (*Corvus enca* Horsfield) yang menyukai tempat sampah untuk mencari pakan berupa sisa-sisa makanan rumah tangga. Kedua jenis burung ini sesungguhnya merupakan burung pemakan biji, buah (*granivores*), dan serangga tetapi berubah perilakunya menjadi pemakan segala (*omnivorous*).

P. Opak Besar yang tidak berpenghuni memiliki kelimpahan burung yang cukup rendah, hal ini terjadi karena gangguan masyarakat yang mengambil daun kelapa muda untuk menarik umpan kepiting dan keperluan rumah tang-

ga, sehingga burung kipas (*Rhipidura javanica* Sparrman) dan burung madu sriganti (*Nectarinia jugularis* L.) yang menyukai bunga pohon kelapa tidak dijumpai.

P. Bulat yang memiliki luasan paling kecil terdapat jumlah burung dengan kelimpahan paling tinggi (15 individu/ha). Keadaan ini merupakan dampak dari pengelolaan pulau sebagai tempat yang cukup intensif, di mana banyak ditanam tanaman buah-buahan dan bunga-bunga serta keberadaan beringin (*Ficus benyamina*), sehingga banyak burung-burung pemakan madu dan serangga yang dijumpai di sini, seperti remetek laut (*Gerogyne sulphurea*) serta hadirnya burung pemakan buah seperti punai (*Treron* sp.).

P. Kotok yang memiliki luas paling besar tetapi pengelolaannya dipegang oleh tiga pengelola sehingga pemanfaatannya juga terbagi tiga bagian. Kawasan yang disurvei adalah areal yang dikelola oleh NGO dan bergerak dalam pemeliharaan dan pelepasliaran burung elang bondol (*Haliastur indus* Boddaert) dan elang ikan (*Pandion haliaetus* L.) (Gambar 4). Di kawasan ini juga dijumpai burung bondol yang dilepasliarkan kembali berjumlah tiga individu. Di bagian lain yang dikelola sebagai tempat rekreasi banyak dijumpai burung gagak yang sangat menyukai sisa-sisa makanan di tempat sampah.



**Gambar (Fig.) 4.** Elang bondol (*Haliastur indus* Boddaert) di Pusat Rehabilitasi Raptor, Kepulauan Seribu (Brahminy kite in the Rehabilitation Center, Pulau Seribu Islands)

Sepuluh jenis burung yang memiliki indeks keragaman tertinggi semuanya termasuk pemakan serangga (Tabel 6), satu di antaranya yaitu layang-layang rumah (*Delichon dasypus* Bonaparte) merupakan burung migran yang berasal dari India Utara sampai Jepang (Mac Kinnon *et al.*, 2010). Burung ini bermigrasi pada musim dingin ke Sunda Besar dan berbaur dengan burung lainnya.

Burung kacamata biasa (*Zosterops palpebrosa* Temminck) memiliki indeks keragaman tertinggi ( $H' = 2,8418$ ), karena jenis ini membentuk kelompok besar serta pemakan serangga yang terdapat di perairan sepanjang waktu ataupun pada tanaman (Mac Kinnon *et al.*, 2010). Di samping itu burung ini mendominasi habitat daratan, sedangkan di daerah pantai utara dijumpai jenis lainnya yaitu *Zosterops chloris* Bonaparte (van Balen, 1989).

### C. Pengelolaan dan Fungsi Pulau

Pengelolaan dan fungsi pulau sebagai tempat rekreasi maupun perumahan mempengaruhi keragaman jenis tumbuhan yang dibudidayakan oleh masyarakat. Di Kepulauan Wakatobi dan Kepulauan Seribu yang difungsikan sebagai areal perumahan umumnya dikelola sebagai tempat tinggal dengan sarana dan prasarana yang memadai, di sam-

ping itu di pekarangan rumah ditanami jenis tanaman buah-buahan yang jenisnya terbatas serta mampu beradaptasi pada lingkungan dan berpasir seperti mangga (*Mangifera* sp.), jambu air (*Syzigium aquaeum*), dan jambu monyet (*Anacardium occidentale*). Hal ini umum terdapat pada daerah kepulauan yang memiliki kesuburan rendah seperti P. Singkep, tanaman buah-buahan yang mampu beradaptasi seperti durian (*Durio zibethinus*), rambutan (*Nephelium lappaceum*), nangka (*Artocarpus heterophylla*), jeruk manis (*Citrus sinensis*), *Baccaurea motleya*, duku (*Lansium domesticum*), cempedak (*Artocarpus integrum*), dan mangga (*Mangifera indica*) ditandai dengan tumbuh subur dan tidak merana, daun berwarna hijau gelap serta pernah berbuah (Polosakan dan Siagian, 2000 dalam Polosakan, 2000). Di Kepulauan Wakatobi dan Kepulauan Seribu yang dikelola sebagai tempat rekreasi umumnya ditanami jenis pohon yang memiliki tajuk rimbun dan lebar serta tanaman hias.

Pengelolaan kepulauan sebagai areal perumahan maupun rekreasi memiliki perbedaan keragaman jenis tanaman, sehingga keragaman jenis burung yang dijumpai juga berbeda tergantung dari daya adaptasi burung terhadap kehadiran manusia dan kebutuhan hidupnya. Di kepulauan yang dikelola sebagai areal

Tabel (Table) 6. Keanekaragaman jenis burung dan keberadaannya di 11 pulau di TN Kepulauan Seribu (*Diversity of bird in eleven islands of Seribu Islands National Park*)

No.	Jenis burung ( <i>Aves species</i> )	Nama ilmiah ( <i>Scientific Name</i> )	Famili ( <i>Family</i> )	H'	FR (%)	Pakan ( <i>Food</i> )
1.	Kepodang	<i>Oriolus chinensis</i> L	Oriolidae	1,74	90	i
2.	Srigunting	<i>Dicrurus remifer</i> Temminck	Dicruridae	1,99	90	i
3.	Raja udang	<i>Halcyon chloris</i> Boddaert	Alcedinidae	1,71	82	p/i
4.	Gagak	<i>Corvus enca</i> Horsfield	Corvidae	1,76	73	i/f
5.	Burung kacamata biasa	<i>Zosterops palpebrosa</i> Temminck	Zosteropidae	2,84	73	i
6.	Kipas jawa	<i>Rhipidura javanica</i> Sparman	Muscicapidae	1,36	64	i
7.	Layang-layang rumah	<i>Delichon dasypus</i> Bonaparte	Hirundinidae	1,15	45	i
8.	Bondol kalimantan	<i>Lonchura fuscans</i> Cassin	Ploceidae	0,89	36	i
9.	Burung madu sriganti	<i>Nectarinia jugularis</i> L.	Nectarinidae	0,65	36	n/i
10.	Kowak malam	<i>Nyctocorax nycticorax</i> L.	Ardeidae	0,62	36	i

Keterangan (*Remarks*):

i = insectivorous; f = frugivorous; n = nectarivorous; p = piscivorous

perumahan lebih banyak dijumpai burung gereja (*Passer montanus* L.) dan gagak (*Corvus enca* Horsfield) yang dapat beradaptasi dengan kehadiran manusia melalui perubahan perilaku seperti perilaku makan berupa sisa-sisa makanan di tempat sampah. Adaptasi ini termasuk adaptasi tingkah laku dengan lingkungan sekitar maupun kehadiran manusia (Ahira, 2011). Di kepulauan sebagai areal rekreasi akan dijumpai beberapa jenis burung di berbagai habitat hutan terbuka seperti burung kacamata biasa (*Zosterops palpebrosa* Temminck,  $H' = 2,8418$ ), kepodang (*Oriolus chinensis* L.,  $H' = 1,7442$ ), dan srigunting (*Dicrurus remifer* Temminck,  $H' = 1,9902$ ). Hal ini sesuai dengan penelitian di P. Nusakambangan yang memiliki tujuh jenis burung beradaptasi tinggi, 40 beradaptasi sedang, dan 101 beradaptasi rendah terkait dengan tingkat keseringan burung tersebut ditemukan pada beberapa tipe habitat yang berbeda (Suripto dan Hamidy, 2006).

Adaptasi tingkah laku ini didukung oleh perilaku makan yang disesuaikan dengan ketersediaan pakan berupa buah, bunga, serangga, dan tempat bersarang seperti burung kipas jawa (*Rhipidura javanica* Sparman) sebagai burung pemakan serangga, terlihat makan serangga yang terdapat di sekitar bunga pohon kelapa; sedangkan burung elang bondol (*Haliastur indus* Boddaert) dan elang ikan (*Pandion haliaetus* L.) membutuhkan pohon tempat bertengger maupun bersarang yang cukup tinggi dan jauh dari kehadiran manusia, sehingga akan dijumpai pada kepulauan yang dikelola sebagai areal rekreasi.

Untuk mewujudkan suatu ekosistem yang sehat dengan indikator burung predator sebagai konsumen tertinggi pada jaring-jaring makanan di suatu pulau ataupun jenis burung lainnya, maka pengelolaan kepulauan tersebut sebagai areal perumahan maupun rekreasi sebaiknya membudidayakan keragaman jenis tanaman dan tipe ekosistem berupa

hutan sekunder, hutan mangrove, tanaman buah-buahan serta tanaman hias dengan struktur vegetasi yang beragam guna menunjang ketersediaan pakan dan tempat bersarang.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Keragaman jenis tumbuhan di kawasan ini dipengaruhi oleh pengelolaan dan fungsi pulau. Jenis tumbuhan cemara laut (*Casuarina equisetifolia* Linn), waru (*Hibiscus tiliaceus* Linn), kelapa (*Cocos nucifera* Linn), dan rhizophora (*Rhizophora stylosa* Griff dan *R. mucronata* Poir) yang dibudidayakan oleh masyarakat untuk penahan angin dan abrasi laut digunakan oleh burung sebagai tempat mencari pakan, bersarang, dan tidur. Jenis tanaman buah-buahan dan kayu umumnya dibudidayakan di pulau yang dijadikan tempat pemukiman.
2. Vegetasi terestrial dan mangrove di TN Kepulauan Wakatobi yang memiliki INP tertinggi yaitu bakau (*Rhizophora stylosa* Griff), cemara laut (*Casuarina equisetifolia* Linn), dan cemara udang (*Cupressus* sp.).
3. Keragaman jenis burung yang tertinggi di TN Kepulauan Wakatobi terdapat di Danau Larantoge ( $H' = 2,8665$ ) dengan nilai keseimbangan ( $E = 0,4961$ ), kondisi ini didukung oleh fungsi kawasan sebagai tempat rekreasi.
4. Burung gereja (*Passer montanus* L.) di TN Kepulauan Wakatobi memiliki nilai  $H'$  paling tinggi karena kemampuannya beradaptasi dan mendominasi lokasi.
5. Keragaman vegetasi mangrove dan pantai di TN Kepulauan Seribu umumnya memiliki nilai yang rendah ( $H' = 1,06-1,20$ ), sedangkan tumbuhan yang memiliki nilai INP tinggi di antaranya adalah cemara

laut (*Casuarina equisetifolia* Linn), kelapa (*Cocos nucifera* Linn), dan bakau (*Rhizophora mucronata* Poir).

6. Keragaman burung paling tinggi di TN Kepulauan Seribu terdapat di P. Pramuka ( $H' = 2,4334$ ), tetapi keseimbangan paling tinggi terdapat di P. Pamegaran ( $E = 0,8007$ ) yang cukup luas dan tidak terganggu.

## B. Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian ini perlu membudidayakan keragaman jenis tanaman dan tipe ekosistem berupa hutan sekunder, hutan mangrove, tanaman buah-buahan serta tanaman hias dengan struktur vegetasi yang beragam budidaya untuk menunjang ketersediaan pakan dan tempat bersarang burung.
2. Pendataan burung terrestrial untuk kepulauan sangat penting karena keberadaan burung di sini sangat rentan dari kepunahan, apabila daya adaptasi terhadap lingkungan sekitar rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahira, A. (2011). *Adaptasi morfologi dari paruh burung kolibri*. Diunduh 7 Juni 2012 dari <http://www.anneahira.com/paruh-burung-kolibri-h.tm> cache.
- Coates, B. J., & Bishop, K. D. (2000). *Burung-burung di kawasan Wallacea (Sulawesi, Maluku dan Nusa Tenggara)* (p.206). Birdlife International-Indonesia Programme & Dove Publications.
- Kartasmita, K., Soenarko, S., Tantra, I G., Samingan, T. (1976). *Pedoman inventarisasi flora dan ekosistem*. Bogor: Direktorat Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam, Departemen Kehutanan.
- Kusmana, C. (1997). *Metode survei vegetasi*. Bogor: IPB Press.
- La Ode Ahyar, T. M., (2009). *Penilaian ekologi sumberdaya hutan mangrove pesisir Pulau Kaledupa Kabupaten Wakatobi*. (Thesis Magister Science). (Tidak diterbitkan).
- Ludwig, J. A., & Reynolds, J. F. (1988). *Statistical ecology* (pp.85-99). USA John Willey & Sons.
- MacKinnon, J., Phillipps, K., & Van Balen, S. (2010). *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan*. Bogor: Birdlife dan Puslitbang Biologi LIPI.
- Ngamel, M. D. (1998). *Studi habitat dan populasi burung mas (Calaeas nicobarica) di Pulau Nutabari pada kawasan Taman Nasional Laut Teluk Cendrawasih* (pp.6-10). Manokwari: Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Cendrawasih.
- Noor, Y. R., & Hasudungan, F. (2008). *Belunggu nasib burung air* (pp.3-7). Bogor : Wetlands International-Indonesia Programme.
- Pielou, E. C. (1973). *Ecological diversity*. New York: John Wiley & Sons.
- Polosakan, R. (2000). Prospek pengembangan tanaman buah-buahan di Pulau Singkep, Riau. *Prosiding: Seminar Hari Cinta Puspa dan Satwa Nasional, Kebun Raya Bogor*, 5 November 2000, halaman 116-124.
- Ramsar Convention. (1971). International Conference on Conservation of Wetlands and Waterfowl, Ramsar, Iran. 30 January-3 February 1971: Proceedings. Slimbridge: International Wildfowl Research Bureau. 303 hal.
- Soerianegara, I., & Indrawan, A. (1982). *Ekologi hutan Indonesia*. Bogor: Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Suripto, B. A., & Hamidy, A. (2006). *Burung di Pulau Nusakambangan*,



- Cilacap, Jawa Tengah: keanekaragaman, adaptasi dan jenis-jenis penting untuk dilindungi. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 13(1), 5-25.
- Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu. (1999). *Rencana Pengelolaan Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu, Volume II*, p.79. Jakarta: Proyek Pengembangan Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu.
- Taman Nasional Kepulauan Wakatobi. (2005). *Buku informasi Taman Nasional Wakatobi*. Bau-bau: Taman Nasional Kepulauan Wakatobi.
- Taman Nasional Kepulauan Wakatobi. (2007). *Laporan kegiatan pengangkatan Chrown of Thorn (COTs) di perairan laut Wakatobi*. Bau-bau: Taman Nasional Kepulauan Wakatobi.
- Van Balen, S. (1989). The terrestrial mangrove birds of Java. *Symposium on Mangrove Management: Its Ecological and Economic Considerations, No. 3*, August 9-11, 1988, Bogor, Indonesia: Biotrop Special Publication.
- Widuri, R. T. (2008). *Berhitung tanpa kalkulator* (pp.16-18). Bogor: Wetlands International-Indonesia Programme.
- WWF dan The Nature Conservatory. (2003). *Rapid ecological assessment Wakatobi National Park* (pp.9-13). Bau-bau: WWF.
- Yudista, A. (2010). *Sejarah pengelolaan laut Kepulauan Seribu*. <http://www.tnlkepulauanseribu.net/index.php?which=43-Cache>.
- Yorke, C. D. (1984). Avian community structure in two modified Malaysian habitats. *Biological Conservation*, 29, 345-36.