

Kerusakan Hutan Mangrove Di Desa Dolago Kecamatan Parigi Selatan Kabupaten Parigi Moutong

Made Sintia Dewi Narka¹, I Nengah Korja², Sitti Ramlah²

Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako

Jl. Soekarno-Hatta Km. 9 Palu Sulawesi Tengah 94111

¹Mahasiswa Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako

Korespondensi : madesintia06@gmail.com

²Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako

Abstract

Mangrove is an ecosystem with unique function in the life environment. Because of the influence of sea and land, there was complex interaction happened between physical and biological properties in the mangrove area. The physical properties of mangrove able to act as breakwater as well as an intrusion deterrent and sea abrasion. Litter decomposition process of mangrove that occurs can support the life of living things in it. The existence of Mangrove forest that is located in Dolago village of South Parigi sub-district at Parigi Moutong district which alleged to have suffered damage, therefore it is necessary to do research related with the damage of mangrove forest in that village. This study aims to find out the condition of the damage of forest mangrove and the physical-chemical condition of water. This study have been conducted in Dolago village, South Parigi Sub-District, Parigi Moutong District in March until May 2016. The water analysis was conducted in Natural Resources and Environmental Analysis Laboratory of Agriculture Faculty Tadulako University. This study used Line Transect and Trasect Line Plot. Data obtained from 3 paths that have been made. Water sampling conducted on each path of vegetation observation. The result showed that the mangrove forest in Dolago village has been damaged with classified as moderately damage by the density 1233 btg/ha. The influence of physical-chemical of water condition at study site is still relatively good and has not been contaminated to support the growth of mangrove. However, the relative salinity value in a state exceeds of the standards set.

Keywords: Damage, Forest, Mangrove

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan sebutan umum yang digunakan untuk menggambarkan suatu komunitas pantai tropik yang didominasi oleh beberapa spesies pohon yang khas atau semak-semak yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh dalam perairan asin dan tumbuh disepanjang garis pantai topis sampai sub tropis (Arifin 2001 dalam Hilmianti 2010).

Mangrove merupakan ekosistem unik dengan fungsi yang unik dalam lingkungan hidup. Oleh karena adanya pengaruh laut dan daratan, di kawasan mangrove terjadi interaksi kompleks antara sifat fisika dan sifat biologi. Sifat fisik mangrove mampu berperan sebagai penahan ombak serta

penahan intrusi dan abrasi laut. Proses dekomposisi serasah mangrove yang terjadi mampu menunjang kehidupan makhluk hidup di dalamnya (Arief, 2003 dalam Saprudin dan Halidah 2012).

Kerusakan ekosistem hutan mangrove adalah perubahan fisik biotik maupun abiotik di dalam ekosistem hutan mangrove menjadi tidak utuh lagi atau rusak yang disebabkan oleh faktor alam dan faktor manusia (Tirtakusumah, 1994 dalam Mohammad Fadlan, 2011). Kerusakan bisa saja disebabkan oleh tindakan mekanis secara langsung, seperti memotong, membongkar, dan sebagainya. Juga sebagai akibat yang tidak langsung seperti perubahan salinitas air, pencemaran air, karena adanya erosi, pencemaran minyak dan sebagainya. Oleh

karena itu, hutan mangrove yang bertindak sebagai tempat berlangsungnya proses-proses ekologis dan pendukung kehidupan hendaknya dapat terhindar dari unsur-unsur yang merusak tersebut (Tambunan dkk., 2005 dalam Anugra 2014). Kerusakan ekosistem mangrove dapat ditekan dengan mencegah dan mengelola berbagai faktor yang menyebabkan kerusakan ekosistem tersebut. Karena itu, setiap upaya dilakukan untuk menekan kerusakan ekosistem mangrove, perlu mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya (Ghufuron, 2012).

Desa Dolago yang berada di Kecamatan Parigi Selatan Kabupaten Parigi Moutong memiliki hutan mangrove yang keberadaannya mulai terancam rusak. Untuk itulah diperlukan adanya penelitian tentang kerusakan hutan mangrove di desa Dolago.

Rumusan Masalah.

Kawasan hutan mangrove di Desa Dolago kecamatan Parigi Selatan kabupaten Parigi Moutong telah mengalami kerusakan. Maka perlu diadakannya penelitian tentang kerusakan hutan mangrove di Desa Dolago Kecamatan Parigi Selatan Kabupaten Parigi Moutong untuk mengetahui kondisi hutan mangrove dan kondisi fisika-kimia air laut di Desa Dolago.

Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerusakan hutan mangrove yang ada di Desa Dolago Kecamatan Parigi Selatan Kabupaten Parigi Moutong.

Kegunaan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi dan kontribusi mengenai kondisi hutan mangrove yang ada di Desa Dolago Kecamatan Parigi Selatan Kabupaten Parigi Moutong. Adapun kegunaan bagi peneliti sendiri adalah untuk menambah pengetahuan dan pengalaman dalam meneliti.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Dolago Kecamatan Parigi Selatan Kabupaten Parigi Moutong. Pada bulan Maret sampai Mei 2016.

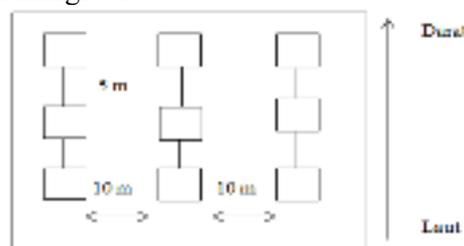
Bahan dan Alat

Alat yang digunakan yaitu : parang, meteran rol, Pita meter, alat tulis menulis, kamera, salinometer.

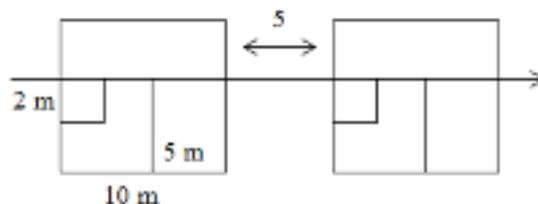
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : tali rafia, label temple, dokumen/literatur yang mendukung dalam pelaksanaan penelitian, botol plastik.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode transek garis dan petak contoh (*Trasect Line Plot*) di mana wilayah kajian yang ditentukan untuk pengamatan vegetasi mangrove, transek-transek garis dari arah laut kearah darat dan akan dilakukan pada seputar empang atau tambak dan dalam kawasan hutan mangrove.



Gambar 1. Skema Pembuatan Jalur dalam Plot yang akan diamati.



Gambar 2. Skema Penempatan Plot Pada Setiap Tingkat Pertumbuhan

Didalam setiap plot yang berukuran 10 m x 10 m dibuat sub plot yang berukuran 5 m x 5 m untuk tingkat pancang, serta ukuran 2 m x 2 m untuk tingkat semai. Pada penelitian ini penetapan lokasi yaitu 2 ha, dilakukan dengan tujuan yang ditetapkan dengan menggunakan metode jalur berpetak yaitu menarik garis tegak lurus dari arah pantai, jumlah plot yang dibuat adalah 9 plot pada 3 jalur dengan intensitas sampling yang dapat mewakili suatu tegakan, jarak antar plot berdasarkan jumlah plot yaitu 5 meter dan jarak antar jalur 10 meter.

Untuk pengukuran vegetasi, pengamatan dilakukan pada tingkat pohon, pancang dan semai. dalam silvikultur hutan mangrove,

tahapan pertumbuhan vegetasi didalamnya hanya terdiri dari tiga tahapan yaitu tingkat semai, tingkat pancang, dan tingkat pohon, dimana tegakan yang berdiameter diatas 10 cm dianggap pohon. (Sutisna, 2001 dalam Bonita, 2014)

Analisis Data

Dalam penelitian ini jenis data terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh melalui observasi (pengamatan secara langsung) yang dilakukan dilapangan. Data primer meliputi pengamatan faktor fisik kimia dan vegetasi. Dimana pengamatan faktor fisik kimia meliputi yaitu salinitas, Do, BOD, COD dan vegetasi. Adapun pengamatan vegetasi meliputi kerapatan dan nama jenis. Sedangkan untuk mengetahui penyebab kerusakan dalam sosial ekonomi dilakukan wawancara. selanjutnya Analisis air dilakukan di Laboratorium Analisis Sumberdaya Alam dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi/dinas terkait dan literatur pendukung yang ada kaitannya dengan penelitian.

Pengamatan Vegetasi

Banyaknya individu dari jenis tumbuhan dapat ditaksir dan dihitung. Apabila banyaknya individu tumbuhan dinyatakan persatuan luas, maka nilai itu disebut kerapatan (density). Kerapatan ditaksir dengan menghitung jumlah individu setiap jenis dalam kuadrat yang luasnya ditentukan. Menggunakan rumus (Fachrul, 2012).

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah total individu spesies}}{\text{Luas petak contoh}}$$

Penggolongan kriteria pada jalur pengamatan sesuai dengan standar nilai kerapatan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove, maka kondisi ekosistem hutan mangrove dibagi tiga kriteria yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut. Tabel 1. Kriteria Baku dan Pedoman penentuan kerusakan mangrove

Kriteria		Pertutupan (%)	Kerapatan (pohon/ha)
Berk	Sangat padat	≥ 75	≥ 1500
	Sedang	≥ 50 - < 75	≥ 1000 - < 1500
Rusak	Jarang	< 50	< 1000

Sumber : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang tiga tingkatan kerusakan ekosistem hutan mangrove

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan

Berdasarkan hasil penelitian pada hutan pantai di desa Dolago ditemukan bahwa pada jalur 1 kerapatan tergolong dalam kriteria rusak ringan, terdapat 4 jenis mangrove yaitu *Avicennia sp*, *Bruguiera sp*, *Sonneratia sp*, dan *Rhizophora sp*. Pada jalur 2 kerapatan tergolong dalam kriteria rusak sedang, terdapat 3 jenis mangrove yaitu *Rhizophora sp*, *Bruguiera sp*, *Sonneratia sp*. Dan pada jalur 3 kerapatan tergolong dalam rusak berat, terdapat 3 jenis mangrove yaitu *Sonneratia sp*, *Rhizophora sp*, *Bruguiera sp*.

Tabel 2. Jenis Mangrove pada Lokasi Penelitian

Jalur	Jenis	Jumlah Individu			
		<i>Avicennia sp</i>	<i>Bruguiera sp</i>	<i>Sonneratia sp</i>	<i>Rhizophora sp</i>
Jalur 1	Alan	5	2	1	5
	Anasa	7	0	1	1
	Senti	6	2	0	2
	Rene	7	7	0	0
Jalur 2	Anasa	8	0	0	0
	Senti	0	1	0	0
	Sole	3	0	0	1
Jalur 3	Anasa	5	0	0	2
	Senti	3	2	0	1
Jumlah		55	11	2	12

Sumber : Data setelah diolah, 2016

Berdasarkan dari data diatas, data hasil kerapatan dapat diperoleh dengan menghitung jumlah individu yang di bagi dari luasan plot/jalur atau spot yang diamati. Kemudian data jumlah kerapatan dikonversi kedalam satuan Ha dengan memperhatikan satuan umum luasan lahan secara umum.

Berdasarkan hasil pengukuran vegetasi di kawasan hutan mangrove di Desa Dolago menunjukkan bahwa tiga jalur pengamatan memperoleh nilai kerapatan 1500 btg/ha, 1400 btg/ha, dan 800 btg/ha. Pada tiga jalur yang diamati berdasarkan penggolongan kriteria

diperoleh masing-masing tergolong rusak ringan, rusak sedang, dan rusak berat. Penggolongan kriteria pada jalur pengamatan sesuai dengan standar nilai kerapatan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove. Data kerapatan disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kerapatan

LOKASI	KERAPATAN (btg/ha)			STATUS	STANDAR Kerapatan pohon (btg/ha)
	Pohon	Pancang	Semai		
Jalur 1	1500	3200	15000	Rusak Ringan	Rusak Ringan ≥ 1500
Jalur 2	1400	3200	15000	Rusak Sedang	Rusak Sedang ≥ 1000 - < 1500
Jalur 3	800	4000	10500	Rusak Berat	Rusak Berat < 1000

sumber : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang tiga tingkatan kerusakan ekosistem hutan mangrove

Data di atas membuktikan bahwa nilai kerapatan hutan mangrove di Desa Dolago tersebut dengan mengambil sampel ketiga lokasi yang sama, terlihat bahwa pada jalur 1 tergolong rusak ringan dengan nilai kerapatan ≥ 1500 , jalur 2 tergolong rusak sedang ≥ 1000 - < 1500, dan pada jalur 3 rusak berat < 1000. Total keseluruhan plot dalam 3 jalur 3700 btg/ha, dengan rata-rata 1233 btg/ha. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi hutan mangrove di Desa Dolago dapat dinyatakan rusak sedang. Berdasarkan penggolongan kriteria pada jalur pengamatan sesuai dengan standar nilai kerapatan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove, sehingga perlu adanya perlindungan dan juga rehabilitasi. Namun pada generasi pertumbuhan selanjutnya yaitu pada tingkatan pancang dan semai tergolong baik pada semua jalur pengamatan dan karena adanya perlakuan dari pemerintah dalam menjaga kawasan hutan mangrove di Desa Dolago serta kesadaran dari masyarakat setempat untuk tidak melakukan pengrusakan atau

penebangan kayu mangrove secara berlebihan.

Menurut Ontoraël dkk., (2012) nilai kerapatan suatu jenis menunjukkan kelimpahan jenis dalam suatu ekosistem, hal ini menggambarkan bahwa jenis dengan kerapatan tertinggi memiliki pola penyesuaian yang besar. Kerapatan sangat dipengaruhi oleh jumlah individu spesies dalam daerah penelitian. Pada perbandingan di 3 jalur penelitian ditemukan jenis *Rhizophora mucronata* lebih sering ditemukan dan menyusul jenis kedua adalah *Sonneratia alba*, hal ini disebabkan karena habitat yang cocok dan kemampuan mangrove dalam beradaptasi pada lingkungannya.

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang tiga tingkatan kerusakan ekosistem hutan mangrove (Dahuri, 1996 dalam Fadhlán, 2011), dari hasil penelitian tentang kerusakan hutan mangrove di Desa Dolago, memiliki nilai kerapatan pohon mangrove antara 800 - 25000 btg/ha. Kerusakan hutan mangrove di Desa Dolago disebabkan oleh pengikisan gelombang air laut, dan adanya alih fungsi lahan menjadi tambak atau empang yang mengakibatkan ekosistem fauna yang bergantung pada hutan mangrove di Desa Dolago akan terganggu dan terancam bahaya. Dalam Handono, (2014) fungsi biologi hutan mangrove adalah sebagai daerah pemijahan (*spawning ground*), daerah asuhan (*nursery ground*) dan sebagai daerah mencari makan (*feeding ground*) bagi ikan dan biota laut lainnya.

Dalam mengidentifikasi penyebab kerusakan yang terjadi pada kawasan hutan mangrove di Desa Dolago dalam penelitian ini juga dilakukan wawancara pada masyarakat yang tinggal di sekitar kawasan hutan mangrove dan tambak.

Dari hasil wawancara dilakukan pada masyarakat yang tinggal disekitar kawasan hutan dan tambak, diperoleh hasil bahwa dari 7 responden yang ditemui rata-rata telah lama mengetahui tentang tumbuhan mangrove. Namun dalam hal pengetahuan tentang manfaat tumbuhan mangrove, 3 dari 7 responden belum mengetahui manfaat tumbuhan mangrove baik sebagai kebutuhan manusia maupun sebagai pelindung pesisir

pantai. Dalam pertanyaan seputar masyarakat yang memanfaatkan tumbuhan mangrove sebagai mata pencaharian, sebagian besar responden menjawab tidak. Namun beberapa tahun sebelum masyarakat membuka tambak dikawasan hutan mangrove, masyarakat mengambil hasil dari hutan mangrove berupa kayu untuk dijadikan kayu bakar dan mata pencaharian.

Dalam pertanyaan penyebab kerusakan hutan mangrove, 5 dari 7 responden menjawab mengetahui apa saja yang menjadi penyebab kerusakan hutan mangrove, rata-rata menjawab manusia sebagai penyebab kerusakan hutan mangrove, namun ada juga yang menjawab penyebab kerusakan hutan mangrove selain dari manusia disebabkan juga oleh alam yaitu ombak. Dan dalam pertanyaan untuk meminta persetujuan apakah manusia adalah salah satu penyebab kerusakan dari hutan mangrove, 5 dari 7 responden menjawab setuju bahwa manusia merupakan salah satu penyebab kerusakan dari hutan mangrove.

Faktor Fisika-Kimia

Hasil analisis kualitas air di Desa Dolago yaitu untuk mengetahui tingkat pencemaran air terhadap kelangsungan hidup ekosistem mangrove. Maka dilakukan penilaian parameter fisika-kimia secara terpadu. Pada pengamatan tersebut ditentukan 4 parameter pengamatan yaitu salinitas, Oksigen Terlarut (DO), Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD). Hasil analisis kualitas air disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Kualitas Air Perairan Tumbuhan Mangrove Desa Dolago

No	KAWASAH	Jalur	AMPMASAL			ANGSIRIT			STANDAR
			1	2	3	1	2	3	
1	Selatan	N	45,2	32,3	70,4	40,1	45,2	46,1	24
2	DO	mg/l	6,2	6,8	6,3	6,2	6,0	6,2	6,6
3	BOD	mg/l	3,57	3,51	4,90	3,63	3,65	3,5	4,6
4	COD	mg/l	5,41	5,46	5,15	4,97	5,2	5,3	5,1

Sumber : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang tiga tingkatan kerusakan ekosistem hutan mangrove

Berdasarkan hasil pengukuran parameter air di lapangan, kemudian dicocokkan dengan baku mutu lingkungan/kesesuaian konservasi dari MCRMP (Marine and Coastal Resources Managemen Program) menunjukkan bahwa perairan kawasan hutan mangrove di desa

Dolago relatif baik atau belum tercemar. Hampir semua parameter sifat air masih sesuai untuk kebutuhan potensial pelestarian sumberdaya perairan atau termasuk kategori diinginkan terutama keberlangsungan hidup biota perairan termasuk aktifitas perakaran vegetasi mangrove, terkecuali pada nilai salinitas yang terdapat di setiap jalur pengamatan yang relatif melebihi standar yang ditetapkan sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut, yaitu 34 ppt.

Salinitas merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan perkembangan mangrove, oleh sebab itu zonasi setiap habitat mangrove selalu berbeda sesuai dengan kondisi lingkungan setempat. Seperti halnya vegetasi dan biota yang hidup di daerah yang berkadar garam memiliki organisme yang berbeda-beda untuk beradaptasi dengan salinitas, dan dengan demikian satu kebenaran jika nilai salinitas pula akan mempengaruhi jumlah keragaman vegetasi mangrove yang ada. Salinitas di 3 jalur penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan, karena berada pada kisaran 32,3-76,4 %. Hal ini karena lokasi kawasan hutan mangrove kurangnya ketersediaan air tawar yang mana sangat berpengaruh pada salinitas di daerah habitat mangrove, dan juga terjadi penguapan air laut sehingga terjadi peningkatan salinitas air laut. Kartono, (2008) mengatakan meskipun mangrove dapat tumbuh pada berbagai tingkat salinitas, namun beberapa spesies hanya dapat tumbuh secara ideal pada salinitas rendah mendekati 2 ppt, sedangkan spesies lainnya dapat tumbuh pada salinitas yang lebih tinggi seperti halnya vegetasi mangrove di Desa Dolago memiliki keragaman jenis, itu terlihat dari jenis yang ada pada semua jalur yang diamati, terdapat 4 jenis mangrove antara lain : *Avicennia marina*, *Sonneratia alba*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza* dengan demikian pengaruh salinitas air terhadap kelimpahan jenis vegetasi sangat nampak.

Hasil pengukuran kualitas air pada tabel 4 terutama pada parameter DO, BOD, dan COD menunjukkan bahwa pada lokasi perairan muara di Desa Dolago sesuai untuk

pertumbuhan vegetasi mangrove, beberapa parameter tersebut merupakan standar pengukuran pencemaran air yang termasuk relatif baik atau belum tercemar. Hal ini dikarenakan tidak adanya pencemaran air melalui pembuangan limbah sehingga kualitas air masih termasuk relatif baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kondisi hutan mangrove di Desa Dolago tergolong rusak ringan hingga rusak berat, dengan nilai kerapatan 1500 btg/ha (rusak ringan), 1400 btg/ha (rusak sedang), 800 btg/ha (rusak berat).
2. Pengaruh kondisi fisika-kimia air pada lokasi penelitian masih tergolong baik dan belum tercemar untuk mendukung pertumbuhan mangrove. Namun nilai salinitas relatif berada dalam kondisi melebihi standar yang ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, F., 2014. *Tingkat Kerusakan Hutan Mangrove Di Desa Malakosa Kecamatan Balinggi Kabupaten Parigi Moutong*. Warta Rimba, Volume 2, Nomor , Juni 2014.
- Bonita, M.K. 2014. Analisis Kerusakan Hutan Mangrove Di Wilayah Pesisir Sekotong Kabupaten Lombok Barat. Media Bina Ilmiah, Volume 8, No. 1, Februari 2014.
- Fadlan, Mohammad. 2011. *Aktivitas Ekonomi Penduduk terhadap Kerusakan Ekosistem Hutan Mangrove di Kelurahan Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan*. Skripsi: Universitas Sumatera Utara.
- Fachrul, M., 2012. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Indonesia.
- Ghufran H. kordi K. M., 2012. *Ekosistem mangrove : potensi, fungsi, dan pengelolaan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Handono N., 2014. *Struktur Vegetasi Dan Nilai Ekonomi Hutan Mangrove Teluk Youtefa, Kota Jayapura, Papua*. Jurnal Biologi Papua Vol. 6, April 2014
- Hilmianti, R. 2011. Peran Pemerintah Daerah Dalam Pengelolaan Hutan Mangrove (Studi Kasus Di Kecamatan Padang Cermin Pesawaran Tahun 2010). Jurnal Ilmiah Administrasi Publik dan Pembangunan, Vol 2, No.2, Juli-Desember 2011.
- Kartono, A.P., 2008. Karakteristik Habitat Dan Wilayah Jelajah Bekantan Di Hutan Mangrove Desa Nipah Panjang Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat. Media Konservasi Vol. 13, No. 3 Desember 2008
- Ontoreal, R., Wantasen, S. A., dan Rondonuwu, B. A., 2012. *Kondisi Ekologi dan Pemanfaatan Sumberdaya Mangrove Di Desa Tarohan Selatan Kecamatan Beo Selatan Kabupaten Kepulauan Talaud*. Jurnal Ilmiah Platex Vol. I-1. September 2012 ISSN: 2302-3589
- Saprudin dan Halidah, 2012. Potensi dan Nilai Manfaat Jasa Lingkungan Hutan Mangrove Di Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan (Direct Use Value and Potencies of Mangrove Forest in Sinjai Regency South Sulawesi). Balai Penelitian Kehutanan Manado. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Vol. 9 No. 3 : 213-219, 2012