

STRUKTUR KOMUNITAS JENIS MANGROVE DI KABUPATEN TANAH LAUT PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

COMMUNITY STRUCTURE OF MANGROVE TYPE IN THE DISTRICT TANAH LAUT PROVINCE KALIMANTAN SELATAN

¹⁾Wantoro, ²⁾Muhammad Syahdan, ³⁾Dafiuddin Salim

^(1,2,3)Fakultas Perikanan dan Kelautan Jurusan Ilmu Kelautan ULM, Jl. A.Yani Km 36 Kotak Pos 6
Simpang 4 Banjarbaru.

Korespondensi Hp: 085251244864, email: wantoro06@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Tanah Laut adalah kabupaten yang memiliki ekosistem mangrove, dimana ekosistem mangrove tersebar sepanjang pesisir. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Mengetahui komposisi dan struktur tegakan; (2) Mengetahui pengelompokan jenis mangrove. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung (observasi) dengan menggunakan metode Transek Garis dan Plot (*line transect plot*) dan analisis pengelompokan menggunakan *Cluster Analysis* dan *Geographic Information System* (GIS). Hasil penelitian menemukan komposisi jenis mangrove sejati di kawasan pesisir Kabupaten Tanah Laut terdiri dari dua puluh tiga jenis yaitu Api-api (*Avicennia spp.*), jenis Rambai atau Pedada (*Sonneratia spp.*), jenis Bakau (*Rhizophora spp.*), jenis *Dolichandrone spathacea* (Buta-buta), *Ceriops tagal*, Tancang (*Bruguiera spp.*), *Xylocarpus granatum* (Apel laut), *Lumnitzera littorea*, *Nypah fruticans*, *Intsia bijuga*, *Cerbara manghas*, *Heritiera littoralis*, *Jeruju.*, *Ketapang*, *Pandan*, *Cemara*, *Waru*. Jenis-jenis tersebut ditemukan di sepanjang pantai Kabupaten Tanah Laut dan berada pada muara sungai.

Kata Kunci: Mangrove, Pengelompokan, Komposisi, Analisis *Cluster*, Sistem Informasi Geografis (SIG).

ABSTRACT

Tanah Laut regency is a district that has mangrove ecosystem, where mangrove ecosystem is spread as long as coastal. The purpose of this research is (1) To know the composition and structure of stands; (2) Knowing the grouping of mangrove species. Data collection is done through direct observation (observation) using Line Transect and Plot (line transect plot) and clustering analysis using Cluster Analysis and Geographic Information System (GIS). The results of the study found that the composition of true mangrove species in the coastal area of Tanah Laut Regency consisted of twenty-three types, namely Fire-fire (Avicennia spp.), Rambai or Pedada species (Sonneratia spp.), Mangrove species (Rhizophora spp.), Dolichandrone spathacea (Blind), Ceriops tagal, Tancang (Bruguiera spp.), Xylocarpus granatum (Sea apple), Lumnitzera littorea, Nypah fruticans, Intsia bijuga, Cerbara manghas, Heritiera littoralis, Jeruju., Ketapang, Pandan, Cemara, Waru. The species are found along the coast of Tanah Laut Regency and located at the mouth of the river.

Keywords: Mangrove, Grouping, Composition, Cluster Analysis, Geographic Information System (GIS).

PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove adalah sebuah ekosistem yang terdiri dari kumpulan keragaman pohon dan semak-semak yang sering dijumpai pada daerah pasang surut atau muara sungai. Selain itu, juga ditemui di sepanjang sepadan sungai dan perairan pesisir yang dangkal, estuari serta delta yang mana masih dipengaruhi oleh pasang surut, serta kondisi air yang bersalinitas. Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem pantai yang mempunyai karakter unik dan khas yang tidak dimiliki oleh ekosistem yang lain, dan memiliki potensi kekayaan hayati (Bengen, 2002).

Struktur vegetasi adalah suatu kumpulan individu-individu di dalam ruang yang membentuk suatu tegakan (Muller-Dombois dan Ellenberg, 1974; Nabilah, 1996). Ditegaskan pula bahwa elemen pokok dari struktur adalah bentuk pertumbuhan, stratifikasi dan penutupan (coverage). Komposisi vegetasi merupakan susunan dan jumlah individu yang terdapat dalam suatu komunitas tumbuhan. Komposisi dan struktur vegetasi salah satunya dipengaruhi oleh faktor tempat tumbuh (habitat) yang berupa situasi iklim dan keadaan tanah (Marsono, 1997; Nabilah, 1996).

Berdasarkan data profil WP3K (Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil)

Kabupaten Tanah Laut, luas hutan mangrove di wilayah pesisir kabupaten ini berjumlah 5.600,82 ha dimana kecamatan Jorong merupakan kecamatan dengan luas mangrove terbesar yaitu 1.982,20 ha sedangkan luas hutan mangrove terkecil yaitu berada di wilayah Kecamatan Kintap yakni sebesar 430,89 ha (Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Kalimantan Selatan, 2014). Kabupaten Tanah Laut memiliki 6 kecamatan pesisir yaitu Kecamatan Bumi Makmur, Kecamatan Kurau, Kecamatan Takisung, Kecamatan Panyipatan, Kecamatan Jorong dan Kecamatan Kintap. Hal ini memungkinkan wilayah-wilayah tersebut memiliki hutan mangrove di bagian pesisirnya.

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah : (1) Bagaimana komposisi dan struktur tegakan hutan mangrove di Kabupaten Tanah Laut? (2) Bagaimana pola sebaran hutan mangrove di Kabupaten Tanah Laut?

Penelitian ini bertujuan: (1) Mengetahui komposisi dan struktur tegakan hutan mangrove di Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan; (2) Mengetahui pengelompokan jenis mangrove di Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan.

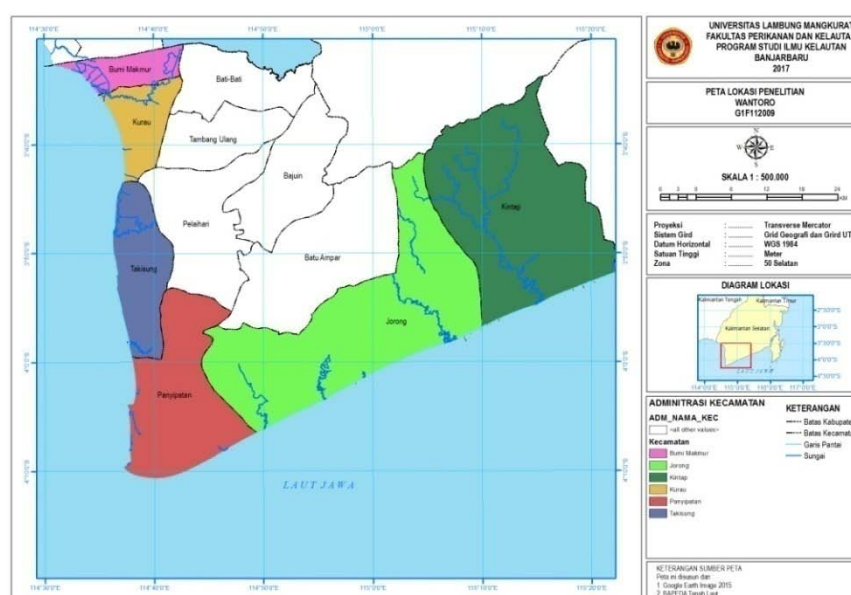
METODOLOGI

Waktu dan Materi

Materi Penelitian yaitu Ekosistem Pesisir atau Hutan mangrove. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Tanah Laut dengan ruang lingkup kecamatan pesisir Kabupaten Tanah Laut. Waktu penelitian dari persiapan hingga pembuatan laporan selama 4 bulan, di mulai dari bulan Oktober 2016 sampai Februari 2017.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang akan digunakan pada saat penelitian diantaranya adalah alat tulis, kamera saku, GPS, roll meter, tali tambang, meteran, pH tanah, buku saku mangrove, sepatu boat, transek kuadran, *handrefraktometer*, kantung sampel, *water quality checker*.



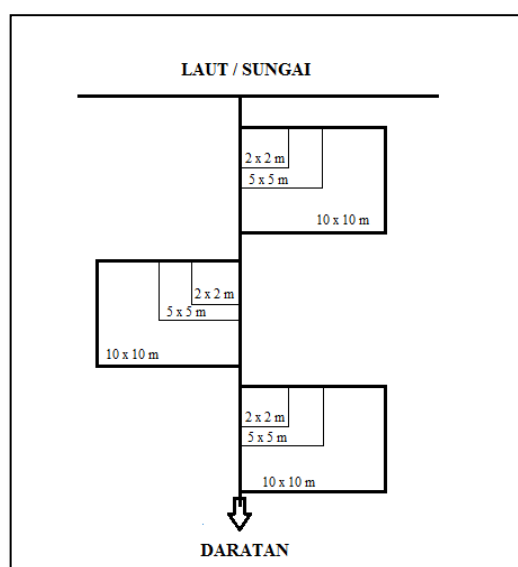
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode Transek Garis dan Plot (*line transect plot*). Metode ini adalah metode pencuplikan contoh populasi suatu ekosistem dengan pendekatan petak contoh yang berada pada garis yang ditarik melewati wilayah ekosistem tersebut. Metode pengukuran ini merupakan salah satu metode pengukuran yang paling mudah

dilakukan, namun memiliki tingkat akurasi dan ketelitian yang akurat. Transek dipersiapkan tegak lurus garis pantai ke arah daratan sepanjang 100 meter. Transek terpisah satu sama lain pada jarak 50 meter hingga 100 meter dan paralel satu sama lainnya. Posisi transek ditentukan dengan menggunakan GPS. Satu rangkaian stasiun sampling dibuat disepanjang transek tersebut pada interval jarak 25 meter. Masing-masing

transek dibuat plot ukuran 10x10m (kategori pohon) diameter >10cm, 5x5m (kategori anakan) diameter 2-10cm, dan 2x2m (kategori semai) diameter <2cm, dan 1x1m untuk pengukuran biota asosiasi hutan mangrove.



Gambar 2. Ilustrasi Pengambilan Data Mangrove

Beberapa parameter perairan diukur untuk menentukan karakteristik dan kualitas perairan di lokasi studi. Untuk menentukan kualitas perairan dilakukan pengukuran aspek oseanografi kimia dan oseanografi fisik yaitu pH, salinitas dan suhu. Selain itu Pengukuran kualitas tanah meliputi pengukuran pH Tanah, pengamatan substrat secara *in-situ*.

Pengolahan Data

Analisis Vegetasi Mangrove

Analisis data menggunakan rumus yang di kembangkan oleh Bengen (2000)

a. Kerapatan Jenis (Di)

$$D_i = \frac{\text{Jumlah tegakan jenis } i}{\text{Luas area}}$$

b. Kerapatan Relatif Jenis (RD_i)

$$RD_i = \frac{\text{Jumlah tegakan jenis } i}{\text{Jumlah seluruh jenis}} \times 100\%$$

c. Frekuensi Jenis (Fi)

$$F_i = \frac{\text{Plot ditemukan jenis } i}{\text{Seluruh plot pengamatan}}$$

d. Frekuensi Realtif Jenis (RF_i)

$$RF_i = \frac{\text{Frekuensi jenis } i}{\sum \text{seluruh jenis}} \times 100\%$$

e. Penutupan Jenis (Ci)

$$C_i = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas plot pengamatan}}$$

f. Penutupan Relatif Jenis (RC_i)

$$RC_i = \frac{\text{Luas bdng dsr suatu jenis}}{\text{Luas area slrh jenis}} \times 100\%$$

g. Jumlah nilai kerapatan relatif jenis (RD_i), frekuensi relatif jenis (RF_i) dan penutupan relatif jenis (RC_i) menunjukkan Indeks Nilai Penting (INP) :

- Tingkat Pohon

$$INP = RD_i + RF_i + RC_i$$

- Tingkat Anakan dan Semai

$$INP = RD_i + Rf_i$$

h. Analisis Kelompok (*Cluster Analysis*)

Metode hirarki: mempersentasikan individu-individu kedalam kelompok-kelompok yang secara hirarki tersusun. Teknik *cluster* tunggal (*single linkage clustering*) adalah bentuk klasifikasi hierarki yang paling sederhana. Prosedur *cluster* tunggal mengikuti beberapa langkah sebagai berikut:

1. Menemukan pasangan sampel yang paling sama (tingkat similaritas tertinggi) dan definisikan sebagai *cluster* pertama.
2. Menemukan pasangan sampel dengan tingkat similaritas tertinggi kedua (setelah *cluster* pertama).
3. Mengulangi langkah kedua sampai semua sampel berada pada satu cluster besar.

$$d_{(uv)w} = \min[d_{uv}, d_{vw}]$$

Dimana :

d_{uw} = Jarak antara kelompok u dan w

d_{vw} = Jarak antara kelompok v dan w

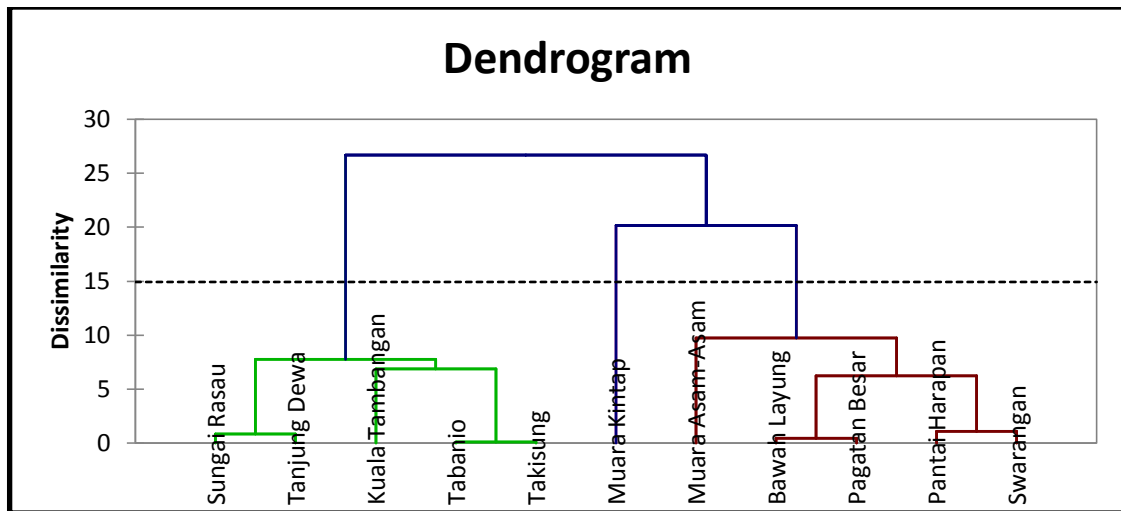
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

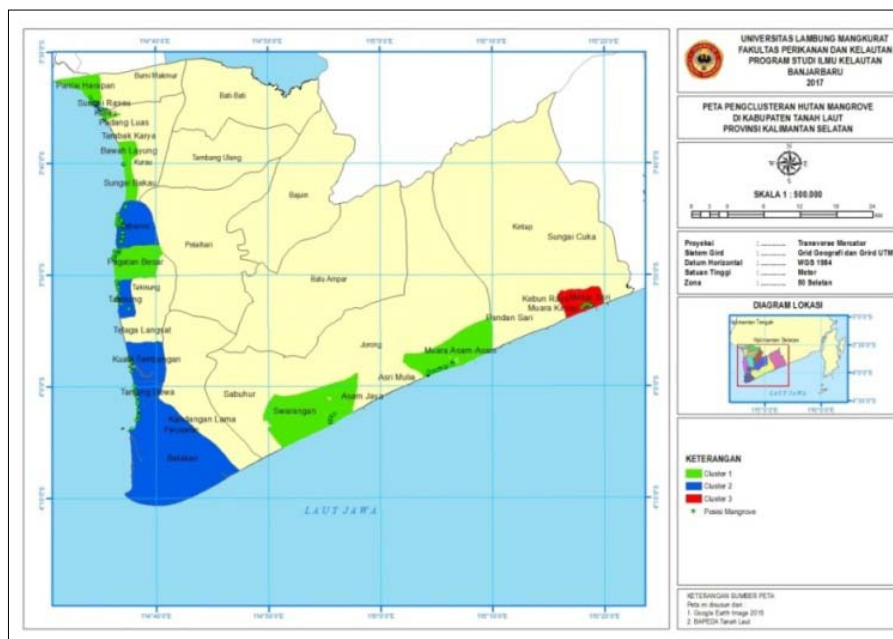
Tabel 1. Persentase Hutan Mangrove di Kabupaten Tanah Laut

Lokasi	Transek	Di	RD _i	Fi	C _i	RC _i	RF _i	INP
Pantai Harapan	Total	0.51	3.00	6.50	22.58	1.40	3.00	7.40
	Rata-Rata	0.17	1.00	2.17	7.53	0.47	1.00	2.47
Sungai Rasau	Total	0.36	3.00	3.00	35.22	1.71	3.00	7.71
	Rata-Rata	0.12	1.00	1.00	11.74	0.57	1.00	2.57
Bawah Layung	Total	0.94	3.00	7.00	18.86	1.63	3.00	7.63
	Rata-Rata	0.31	1.00	2.33	6.29	0.54	1.00	2.54
Tabanio	Total	0.95	3.00	5.67	50.88	1.60	3.00	7.60
	Rata-Rata	0.32	1.00	1.89	16.96	0.53	1.00	2.53
Pagatan Besar	Total	0.54	3.00	11.00	15.43	2.23	3.00	8.23
	Rata-Rata	0.18	1.00	3.67	5.14	0.74	1.00	2.74
Takisung	Total	0.57	3.00	6.00	20.89	1.52	3.00	7.52
	Rata-Rata	0.19	1.00	2.00	6.96	0.51	1.00	2.51
Kuala Tambangan	Total	0.45	3.00	6.33	24.48	1.27	3.00	7.27
	Rata-Rata	0.15	1.00	2.11	8.16	0.42	1.00	2.42
Tanjung Dewa	Total	1.17	3.00	4.00	141.07	1.77	3.00	7.77
	Rata-Rata	0.39	1.00	1.33	47.02	0.59	1.00	2.59
Swarangan	Total	0.65	3.00	8.00	40.52	1.32	3.00	7.32
	Rata-Rata	0.22	1.00	2.67	13.51	0.44	1.00	2.44
Muara Asam-Asam	Total	0.66	4.00	8.50	40.59	1.85	4.00	9.85
	Rata-Rata	0.17	1.00	2.13	10.15	0.46	1.00	2.46
Muara Kintap	Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Rata-Rata	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Sumber: Hasil analisis 2016



Gambar 3. Grafik *Cluster* berdasarkan Jenis mangrove



Gambar 4. Peta *Cluster* Jenis Mangrove di Kabupaten Tanah Laut

Pembahasan

Kondisi Lingkungan dan Komposisi Jenis Mangrove Kabupaten Tanah Laut

Kabupaten Tanah Laut merupakan kabupaten yang berhadapan dengan laut jawa, sehingga banyak sungai dan anak-anak sungai yang bermuara di laut. Muara-muara sungai berair payau sehingga tumbuh pohon mangrove yang kemudian semakin banyak, dan menjadi ekosistem

hutan mangrove. Jenis mangrove yang ditemukan di Kabupaten Tanah Laut berjumlah 18 jenis dan 5 jenis asosiasi yaitu: (*Avicennia marina*, *Avicennia alba*, *Avicennia rumphiana*, *Avicennia Officinalis*), jenis Rambai atau Pedada (*Sonneratia caseolaris*, *Sonneratia alba*), jenis Bakau (*Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*), jenis *Dolichandrone spathacea* (Buta-buta), *Ceriops tagal*,

Bruguiera sexangula, *Bruguiera cylindrica*, *Xylocarpus granatum* (Apel laut), *Lumnitzera littorea*, *Nypah fruticans*, *Intsia bijuga*, *Cerbera manghas*, *Heritiera littoralis*. Serta tumbuhan asosiasinya Jeruju, Waru, Ketapang, Pandan dan Cemara.

Persentase Struktur dan Tegakan Hutan Mangrove di Kabupaten Tanah Laut

Desa-desanya yang memiliki hutan mangrove meliputi Desa Pantai Harapan, Sungai Rasau, Bawah Layung, Tabanio, Pagatan Besar, Takisung, Kuala Tambangan, Tanjung Dewa, Swarangan, Muara Asam-Asam, dan Kintap, namun hutan mangrove di Kintap kini telah habis akibat alih fungsi lahan.

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa hutan mangrove di Kabupaten Tanah Laut memiliki hutan mangrove yang cukup luas, dimana hutan mangrove tersebut tersebar pada 6 kecamatan pesisir yaitu Kecamatan Bumi Makmur, Kecamatan Kurau, Kecamatan Takisung, Kecamatan Panyipatan, Kecamatan Jorong dan Kecamatan Kintap. Dari 6 kecamatan terdiri dari 11 desa, dari 11 desa tersebut kondisi hutan mangrovenya yang tergolong bagus berada pada Desa Pagatan Besar, pada desa tersebut INP rata-rata mencapai 2,74% dan kerapatan rata-rata mencapai 0,18 individu/ha. Sedangkan kondisi hutan mangrove yang

rusak berada pada Desa Takisung 2,51% dengan kerapatan rata-rata 0,19 individu/ha, meskipun nilainya tergolong tinggi namun pada saat pengambilan data dilapangan pemasangan transek tidak dapat melebihi dari 20 meter.

Pengelompokan Hutan Mangrove Berdasarkan Jenis

Berdasarkan analisis jenis, sebaran, komposisi, kondisi mangrove serta hasil survei lapangan, maka hutan mangrove di Kabupaten Tanah Laut dapat dikelompokkan berdasarkan jenisnya. Pengelompokan tersebut bertujuan untuk mengetahui komposisi serta jenis yang mendominasi hutan mangrove tersebut. Pengelompokan hutan mangrove berdasarkan jenis, sehingga ada beberapa desa yang menjadi satu kelompok.

Berdasarkan grafik diatas dibagi menjadi 3 kelompok yaitu, kelompok satu terdiri dari 5 desa yang meliputi Desa Pantai harapan, Bawah Layung, dan Pagatan Besar, Swarangan, serta Muara Asam-Asam karena 5 desa tersebut memiliki komposisi jenis mangrove yang hampir sama yaitu jenis Api-api (*Avicennia sp.*), Rambai (*Sonneratia sp.*), Bakau (*Rhizophora sp.*), Buta-buta (*Dolichandrone sp.*), Bintaro (*Cerbera sp.*), Nyirih (*Cyloxarpus sp.*), Dungun (*Heritiera sp.*) dan Nypah (*Nypah sp.*). Pada *cluster* (Pengelompokan) pertama adalah jenis mangrove yang memiliki 3 -

4 zonasi mangrove yang berurutan, sehingga dimasukkan kedalam *cluster* pertama. Sedangkan pada *cluster* dua adalah jenis mangrove yang memiliki 2 – 3 zonasi namun tidak berurutan seperti pada Desa Sungai Rasau, Tabanio, Takisung, dan Kuala Tambangan, serta Tanjung Dewa, dimana komposisi jenisnya adalah Api-apaian (*Avicennia sp.*), Bakau (*Rhizophora sp.*), Tancang (*Bruguera sp.*), Nyirih (*Cyloxarpus sp.*) Buta-butua (*Dolichandrone sp.*), Bintaro (*Cebera sp.*), Teruntum (*Lumnitzera sp.*), dan Nypah (*Nypah sp.*), kemudian pada *cluster* tiga yaitu jenis tumbuhan keras atau non mangrove yaitu pada Desa Muara Kintap yang awalnya mangrove berubah menjadi tanaman jenis Akasia, selanjutnya juga dapat terlihat dalam Gambar 4.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kabupaten Tanah Laut memiliki hutan mangrove yang cukup luas, dimana hutan mangrove tersebut tersebar pada 6 kecamatan pesisir yaitu Kecamatan Bumi Makmur, Kecamatan Kurau, Kecamatan Takisung, Kecamatan Panyipatan, Kecamatan Jorong dan Kecamatan Kintap. Dari 6 kecamatan terdiri dari 11 desa, dari 11 desa tersebut kondisi hutan mangrovenya yang tergolong bagus berada pada Desa Pagatan Besar, pada

desa tersebut INP rata-rata mencapai 2,74% dan kerapatan rata-rata mencapai 0,18 individu/ha. Sedangkan kondisi hutan mangrove yang rusak berada pada Desa Takisung 2,51% dengan kerapatan rata-rata 0,19 individu/ha, meskipun nilainya tergolong tinggi namun pada saat pengambilan data dilapangan pemasangan transek tidak dapat melebihi dari 20 meter.

Jenis-jenis mangrove yang ditemukan di Kabupaten Tanah Laut sebanyak 23 jenis dan tumbuhan asosiasinya, dari 23 jenis mangrove terdapat 16 *famili* yaitu, *Avicenniaceae* (Api-api), *Sonneratiaceae* (Rambai), *Rhizophoraceae* (Bakau), *Combrataceae* (Teruntum), *Meliaceae* (Nyirih), *Apocynaceae* (Bintaro), *Caesalpinaceae* (Merbau), *Sterculiaceae* (Dungun), *Eupherbiaceae* (Buta-butua), *Arecaceae/Palmae* (Nypah), *Acanthaceae* (Jeruju), *Combretaceae* (Ketapang), *Pandanaceae* (Pandan), dan *Casuarinaceae* (Cemara), serta *Malvaceae* (Waru).

Hutan mangrove di Kabupaten Tanah Laut dapat di *cluster* kan menjadi 3 *cluster* yaitu pada *cluster* pertama terdiri dari 5 desa yaitu Desa Pantai Harapan, Bawah Layung, Pagatan Besar, Swarangan, dan Muara Asam-Asam, sedangkan *cluster* dua terdiri dari 4 desa yaitu, Desa Sungai Rasau, Tabanio,

Takisung, dan Kuala Tambangan, serta Desa Tanjung Dewa, dan pada *cluster* 3 terdiri dari 1 desa, yaitu Desa Muara Kintap, dari cluster-cluster tersebut akan membentuk pola calaster sebaran jenis mangrove dan dapat mengetahui komposisi jenis mangrove di Kabupaten Tanah Laut.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan, untuk mengetahui luasan serta kerusakan hutan mangrove di Kabupaten Tanah Laut, selain itu juga perlunya penelitian hubungan hutan mangrove terhadap biota yang

berasosiasi di kawasan mangrove tersebut.

2. Perlunya perhatian dari pemerintah dan dinas terkait untuk menangani hutan mangrove yang ada di Kabupaten Tanah Laut, guna untuk pelestarian serta konservasi mangrove itu sendiri.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada para staf dosen program studi ilmu kelautan yang telah memberikan arahan, masukan serta ilmu dan pengetahuannya serta teman-teman yang telah membantu dalam penelitian saya baik semangat maupun moril.

Daftar Pustaka

- Anwar., 1984. Strategi Nasional Pengelolaan Mangrove di Indonesia. Buku II Mangrove di Indonesia (Draft Revisi), Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Bengen, D.G., 2000. Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. PKSPL-IPB. Bogor.
- _____, 2000. Teknik Pengambilan Contoh Dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir. PKSPL-IPB. Bogor.
- _____, 2002. Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya. PKSPL-IPB. Bogor.
- _____, 2004. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. PKSPL-IPB. Bogor.
- Dahuri, R., 2003. Keanekaragaman Hayati Laut, Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Dharmawan, I. W. S dan C. A. Siregar., 2008. Karbon tanah dan pendugaan karbon tegakan *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. Di Ciasem, Purwakarta. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, V(4):317-328.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker., 1997. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville. 368 p.
- Giesen, W., S. Wulffraat, M. Zieren & L. Scholten., 2006. Mangrove Guidebook for Southeast Asia. FAO and Wetlands International. Bangkok.

- Hasmawati, M., 2001. Studi Vegetasi Hutan mangrove di Pantai Kuri Desa Nisombalia, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Skripsi Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas. Makassar.
- Huda, N., 2008. Strategi Kebijakan Pengelolaan Mangrove Berkelanjutan di Wilayah Pesisir Kabupaten Tanjung Jabung Timur Jambi. Tesis Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Irwanto., 2006. Peranan Hutan Mangrove. Yogyakarta.
- _____, 2006. Keanekaragaman Fauna Pada Habitat Mangrove. Yogyakarta. Mangrove di Indonesia. PHKA/WI-IP, Bogor.
- Khazali, 1999. Fungsi Ekosistem Mangrove. PT Gramedia, Jakarta.
- Marsono, D dan Setyono Soemarsono., 1993. Pendekatan Ekologis Rehabilitasi Kawasan Mangrove: Studi Kasus di Pantai Pemalang. Yogyakarta: Hasil Simposium Nasional Rehabilitasi Dan Konservasi Tanaman Mangrove
- Meika, R., 2010. Jurusan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup Universitas Bengkulu.
- Mueller-Dombois, D. and Ellenberg H., 1974. Aimsand Methods of Vegetation Ecology. John Willey and Sons. New York.
- Niartiningsih, 1996. Pengertian Mangrove. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Nontji, A., 2003. Laut Nusantara. Djambatan, Jakarta.
- Suwelo dan Manah, 1986. Pelestarian dan Pongelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis. Gramedia. Pustaka Utama. Jakarta.
- Tomlinson, P. B., 1994. The Botany of Mangroves. Cambridge University Press. United States of America.
- _____, 1986. The Botany of mangroves. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 413 pp.