

STRUKTUR KOMUNITAS MANGROVE DI DESA ILANGATA KECAMATAN ANGGREK KABUPATEN GORONTALO UTARA

Moh. Aldi Djafar¹, Meriyanti Ngabito^{2*}, Muh. Yasin Umsini Putra Olli³

^{1,2,3} Program Studi Perikanan dan Kelautan, Universitas Gorontalo
email: verangabito86@gmail.com*

Abstrak. Mangrove adalah ekosistem pesisir di daerah tropis dan subtropis yang terdiri dari pohon dan semak yang tumbuh di daerah berlumpur dan salin. Mangrove memiliki akar khusus yang membantu mereka beradaptasi dengan lingkungan berair asin, serta berfungsi sebagai pelindung pantai dan habitat penting bagi berbagai spesies. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode survei, yang melibatkan pengumpulan data langsung di lapangan untuk mengamati dan mencatat karakteristik dan kondisi ekosistem mangrove. Metode penelitian ini dilakukan melalui 2 tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pengumpulan data. Pada tahap persiapan dilakukan observasi langsung di lapangan dengan tujuan mengidentifikasi permasalahan sebagai dasar perumusan kerangka penelitian. Pengumpulan data primer dilakukan di lokasi penelitian hutan mangrove. Hasil penelitian pada Struktur Komunitas Mangrove di desa Ilangata kecamatan Anggrek, kabupaten Gorontalo Utara dalam vegetasi tingkat pohon yang lebih mendominasi adalah jenis yang terpenting adalah spesies *Xylocarpus Granatum* Indeks Nilai Penting mencapai 105,79%. Pada kategori pancang, spesies yang tetap menjadi Jenis yang paling mendominasi adalah *Xylocarpus Granatum*, dengan Indeks Nilai Penting mencapai 175,33%. Di tingkat semai, *Xylocarpus Granatum* kembali menonjol sebagai jenis yang paling mendominasi, Indeks Nilai Penting mencapai 189,09%. Tingkat keanekaragaman jenis mangrove di Desa Ilangata tercatat dengan nilai $H = -1,52406$, menunjukkan tingkat keanekaragaman spesies mangrove yang relatif rendah.

Kata Kunci: Hutan Mangrove, Struktur Komunitas Mangrove

Abstract. *Mangroves are coastal ecosystems in tropical and subtropical regions consisting of trees and shrubs that grow in muddy and saline areas. Mangroves have specialized roots that help them adapt to the saltwater environment, and serve as coastal protection and important habitat for a variety of species. In this study, the method used is the survey method, which involves collecting data directly in the field to observe and record the characteristics and conditions of the mangrove ecosystem. This research method is carried out through 2 stages, namely the preparation stage and the data collection stage. In the preparation stage, direct observations were made in the field with the aim of identifying problems as the basis for formulating the research framework. Primary data collection was carried out at the mangrove forest research site. The results of the research on Mangrove Community Structure in Ilangata village, Anggrek sub-district, North Gorontalo district in tree level vegetation which dominates the most important species is *Xylocarpus Granatum* species, the Importance Value Index reaches 105.79%. In the sapling category, the species that remains the most dominating species is *Xylocarpus Granatum*, with an Importance Value Index reaching 175.33%. At the seedling level, *Xylocarpus**

Granatum again stands out as the most dominating species, the Importance Value Index reaching 189.09%. The level of mangrove species diversity in Ilangata Village was recorded with a value of $H = -1.52406$, indicating the level of mangrove species diversity at the seedling level.

Keywords: Mangrove Forest, Mangrove Community Structure

I. PENDAHULUAN

Hutan mangrove yang ada di Indonesia tersebar di daerah pantai yang terlindungi di muara-muara sungai Indonesia terdiri atas 17.508 pulau memiliki garis pantai sepanjang lebih kurang 81.000 km (Kusmana *et al.* 2008).

Tumbuhan mangrove tersebut berasosiasi dengan organisme lain (fungi, mikroba, algae, fauna dan tumbuhan lainnya) membentuk komunitas mangrove. Komunitas mangrove tersebut berinteraksi dengan faktor abiotik (iklim, udara, tanah, dan air) membentuk ekosistem mangrove (Sengupta, 2010).

Desa Ilangata merupakan Desa yang berada dalam wilayah Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara dan merupakan Desa yang memiliki zonasi penyebaran mangrove. Kawasan ini terletak pada dataran rendah yang berdekatan dengan pesisir pantai yang memiliki potensi sumber daya alam, seperti flora dan fauna, yang terutama tanaman Mangrove.

Permasalahan yang terjadi pembangunan banyak dilakukan pada area mangrove untuk memenuhi kebutuhan lahan konservasi yang kemudian digunakan untuk tambak, pemukiman, pemanfaatan kayu bakar, bahan bangunan, serta tujuan lainnya. Akibat dari aktivitas tersebut, hutan mangrove mengalami degradasi yang sulit untuk diketahui dengan baik struktur komunitasnya maka berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui secara lebih jelas keadaan dan gambaran struktur komunitas mangrove yang terletak di Desa Ilangata, Kecamatan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *survey*. Dalam metode penelitian dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pengumpulan data. Pada tahap persiapan dilakukan observasi langsung di Lapangan dengan tujuan mengidentifikasi permasalahan sebagai dasar perumusan kerangka penelitian. Pengumpulan data primer dilakukan di lokasi penelitian hutan mangrove yang mencakup tujuh tahapan yaitu, struktur komunitas mangrove, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif, INP, dominansi dan indeks Keanekaragaman. Sedangkan data sekunder diperoleh dari studi literatur.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Struktur Komunitas Mangrove Desa Ilangata.

Adapun analisis data primer dan data sekunder terhadap komunitas mangrove yang terletak di Desa Ilangata, kecamatan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara meliputi Kerapatan, Frekuensi relatif, dominasi, dominasi relatif, indeks nilai penting (INP) dan Nilai keanekaragaman. Dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Jenis-jenis Mangrove yang terdapat di Desa Ilangata

No	Jenis	Indonesia	Lokal
1.	<i>Rhizophora Apiculata</i>	Bakau, Bakau Minyak	<i>Uwa`Ata</i>
2.	<i>Xylocarpus Granatum</i>	Nyiri,Ngiri Abang	<i>Antai</i>
3.	<i>Cheriops Tagal</i>	Soga Tinggi	<i>Tangal</i>
4.	<i>Soneratia Alba</i>	Bogem, Perepat Laut	<i>TamendaoPutih,</i> <i>Tamendao Dihe</i>
5.	<i>Lumnitzera Littorea</i>	Teruntum Merah	<i>Combretaceae</i>
6.	<i>Avicennia Germinans</i>	Api-Api Hitam	<i>Tangalo</i>
7.	<i>Rhizophora Stylosa</i>	Bakau Kecil, Lolaro	<i>Songge, Uwa`Ata</i>
8.	<i>Rhyzophora Mucronate</i>	Bakau Hitam	<i>Songge</i>

Hasil Analisis Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove dalam Kategori Pohon

Berdasarkan hasil analisis lapangan pada empat stasiun pengamatan menunjukkan kategori pohon, mangrove spesies *Xylocarpus granatum* menunjukkan nilai Kerapatan relatif tertinggi, berkisar antara 37,85%, sementara nilai terendah terdapat pada *Cheriops tagal*, *Soneratia alba*, dan *Avicennia germinans*, dengan rata-rata nilai sebesar 3,85. sedangkan nilai Frekuensi Relatif, *Xylocarpus granatum* mencapai tingkat tertinggi, yaitu sekitar 42,50%, sedangkan jenis mangrove lainnya memiliki frekuensi terendah. *Avicennia germinans* dengan nilai 3,15. Seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis struktur vegetasi mangrove kategori pohon berdasarkan jenis mangrove.

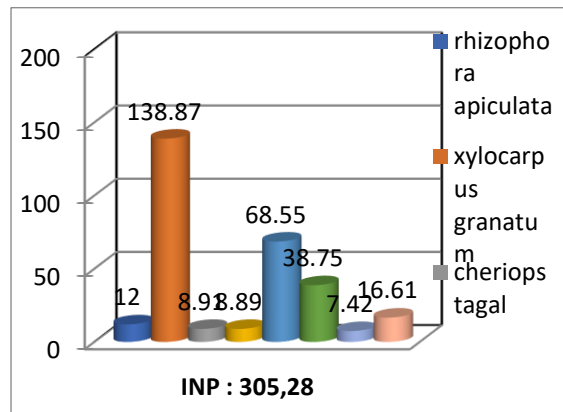
No	Nama Tanaman	K	F	D	KR %	FR %	DR %	INP
1	<i>Rhizophora Apiculata</i>	0,05	0,25	0,003	5,71	5,65	0,64	12
2	<i>Xylocarpus Granatum</i>	0,28	0,75	0,0667	35,85	42,5	60,52	138,87
3	<i>Cheriops Tagal</i>	0,03	0,17	0,0011	3,85	4,64	0,42	8,91
4	<i>Soneratia Alba</i>	0,03	0,17	0,0011	3,85	4,62	0,42	8,89
5	<i>Lumnitzera Littorea</i>	0,18	0,42	0,0349	25,75	22,31	20,49	68,55
6	<i>Rhizophora Stylosa</i>	0,09	0,25	0,0249	13,65	12,51	12,59	38,75
7	<i>Avicennia Germinans</i>	0,03	0,08	0,0011	3,85	3,15	0,42	7,42
8	<i>Rhizophora Mucronata</i>	0,07	0,17	0,0245	7,49	4,62	4,5	16,61
Jumlah		0,76	2,26	2,26	100	100	100	305,28

Struktur komunitas mangrove dalam kategori pohon di Desa Ilangata, menggambarkan bahwa *Xylocarpus granatum* memiliki peran signifikan. Memiliki kerapatan relatif (KR) tertinggi sebesar 35,85 sedangkan nilai terendah ditemukan pada spesies *Cheriops tagal*, *Sonneratia alba*, dan *Avicennia germinans* dengan kerapatan relatif (KR) rata-rata sekitar 3,85.

Berdasarkan nilai frekuensi Rrelatif (FR) tertinggi tercatat pada spesies *Xylocarpus granatu* 42,50 sedangkan nilai spesies terendah pada frekuensi relatif (FR) *Avicennia germinans* dengan nilai 3,15.

Nilai dominansi realatif (DR) yang tertinggi adalah spesies *Xylocarpus granatum* 60,52 sedangkan spesies nilai terendah dominansi relatif (DR) *Cheriops tagal*, *Soneratia alba*, *Avicennia germinans* 0,42.

Indeks Nilai Penting (INP) 305,28 merupakan mangrove yang paling dominansi pada ke empat stasiun dan yang paling rendah adalah jenis *Avicennia germinans*. Berikut Gambar 1 Grafik vegetasi Mangrove:



Gambar 1. Garfik vegetasi mangrove ketegori pohon

Hasil Analisis Struktur Komunitas Mangrove kategori pancang

Hasil analisis kategori pancang yang memiliki nilai kerapatan relatif tertinggi Nilai tertinggi tercatat pada jenis *Xylocarpus Granatum*, mencapai 56,91%, sedangkan nilai terendah ditemukan pada *Cheriops tagal* dan *Rhizophora stylosa*, dengan Rata-rata Frekuensi Relatif untuk kategori pancang adalah sekitar 1,18%. Selanjutnya, jenis *Xylocarpus Granatum* menunjukkan nilai Frekuensi Relatif tertinggi pada kategori ini sebesar 39,00%, sedangkan nilai terendah dicapai oleh spesies mangrove seperti *Cheriops tagal*, *Soneratia alba*, dan *Rhizophora stylosa*, dengan rata-rata 4,11%. Sementara itu, dalam aspek Dominansi Relatif, jenis *Xylocarpus granatum* mendominasi dengan persentase 74,42%, sementara spesies *Cheriops Tagal*, *Rhizophora stylosa* memiliki dominansi relatif terendah 0,04%. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Analisis struktur komunitas mangrove kategori pancang berdasarkan jenis manrove.

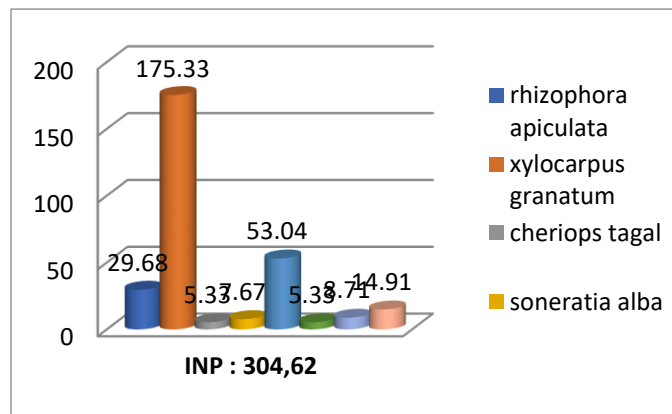
No	Nama Tanaman	K	F	D	KR	FR	DR	INP
					%	%	%	
1	<i>Rhizophora Apiculata</i>	0,08	0,25	0,0117	9,35	16	4,33	29,68
2	<i>Xylocarpus Granatum</i>	0,47	0,65	0,2667	56,91	39	79,42	175,33
3	<i>Cheriops Tagal</i>	0,01	0,08	0,0001	1,18	4,11	0,04	5,33
4	<i>Soneratia Alba</i>	0,03	0,08	0,0013	3,23	4,11	0,33	7,67
5	<i>Lumnitzera Littorea</i>	0,14	0,42	0,0349	18,51	22,33	12,2	53,04
6	<i>Rhizophora Stylosa</i>	0,01	0,08	0,0001	1,18	4,11	0,04	5,33
7	<i>Avicennia Germinans</i>	0,03	0,17	0,0013	3,23	5,15	0,33	8,71
8	<i>Rhizophora Mucronata</i>	0,05	0,17	0,0045	6,41	5,19	3,31	14,91
Jumlah		0,82	1,9	1,9	100	100	100	304,62

Struktur komunitas mangrove kategori pancang berdasarkan jenis di Desa Ilangata terdapat bahwa *Xylocarpus granatum* memiliki nilai kerapatan relatif (KR) paling tinggi sebesar 56,91 sedangkan *Cheriops Tagal* dan *Rhizophora stylosa* memiliki nilai KR terendah dengan rata-rata sekitar 1,18.

Spesies *Xylocarpus Granatum* mencatatkan nilai frekuensi relatif (FR) tertinggi sebesar 39,00 sedangkan nilai FR terendah pada spesies mangrove *Cheriops tagal*, *Soneratia alba*, *Rhizophora stylosa* dengan nilai rata-rata 4,11.

Spesies *cheriops tagal*, *rhizophora stylosani* dengan nilai rata-rata 4,11. Pada dominansi relatif (DR) nilai tertinggi spesies *Xylocarpus Granatum* dengan nilai 79,42 sedangkan nilai terendah *Cheriops Tagal rhizophora stylosa* 0,04.

Nilai Indeks Nilai Penting (INP) 304,62 merupakan mangrove yang paling banyak di temukan pada lokasi penelitian dengan Nilai Indeks Nilai Penting (INP) 175,33. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Indeks Nilai Penting vegetasi Struktur komunitas mangrove pada kategori pancang

Hasil Analisis Struktur Komunitas Mangrove Dalam Kategori Semai

Berdasarkan hasil analisis struktur komunitas mangrove dalam ketegori semai bahwa mangrove jenis *Xylocarpus Granatum* memiliki nilai kerapatan relatif (KR) paling tinggi mencapai 50,78%. sedangkan kerapatan relatif terendah tercatat pada spesies *Cheriops tagal* dan *Avicennia germinans*, dengan nilai rata-rata sekitar 2,65%. Selanjutnya, nilai Frekuensi Relatif tertinggi terdapat pada jenis *Xylocarpus granatum*, mencapai kisaran 50,98%, sedangkan nilai terendah ditemukan pada spesies *Rhizophora apiculata*, *Cheriops tagal*, dan *Avicennia germinans*, dengan nilai 2,25%. Berikut struktur komunitas mangrove pada kategori semai pada Tabel 4 sebagai berikut:

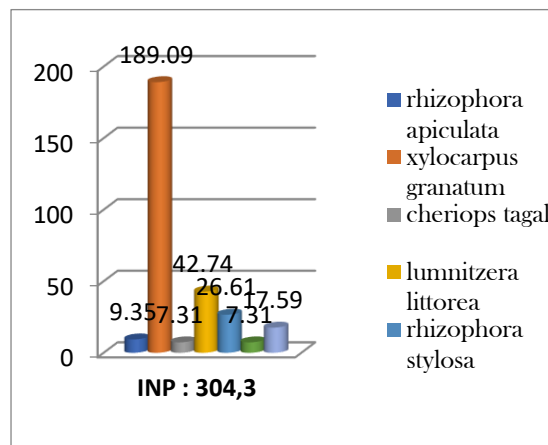
Tabel 4. Evaluasi struktur komunitas mangrove pada kategori semai berfokus pada analisis berdasarkan jenis mangrove.

No	Nama Tanaman	K	F	D	KR	FR	DR	INP
					%	%	%	
1	<i>Rhizophora Apiculata</i>	0,03	0,08	0,0011	4,25	4,25	0,85	9,35
2	<i>Xylocarpus Granatum</i>	0,3	0,85	0,0667	50,78	50,98	87,33	189,09
3	<i>Cheriops Tagal</i>	0,01	0,08	0,0014	2,65	4,25	0,41	7,31
4	<i>Lumnitzera Littorea</i>	0,08	0,25	0,0349	23,75	12,49	6,5	42,74
5	<i>Rhizophora Stylosa</i>	0,05	0,17	0,0349	11,67	11,29	3,65	26,61
6	<i>Avicennia Germinans</i>	0,01	0,08	0,0014	2,65	4,25	0,41	7,31
7	<i>Rhizophora Mucronata</i>	0,03	0,25	0,0245	4,25	12,49	0,85	17,59
Jumlah		0,51	1,76	1,76	100	100	100	304,03

Nilai dominansi Relatif jenis *Xylocarpus granatum* memiliki nilai tertinggi mencapai 87,33%, sedangkan nilai terendah spesies *Cheriops tagal*, *Avicennia germinans* rata-rata sebesar 0,41%.

Indeks Nilai Penting vegetasi mangrove masi stabil. berdasarkan analisis komunitas mangrove dalam kategori semai jenis *Xylocarpus granatum* mendominasi. Kerapatan Relatif (KR) tertinggi tercatat pada spesies *Xylocarpus granatum* dengan nilai yang signifikan 50,78 sedangkan terendah spesies *Lumnitzera littorea* 23,75 dan pada Frekuensi Relatif (FR) nilai spesies tertinggi pada jenis *Xylocarpus Granatum* 50,98 sedangkan nilai paling terendah *Rhizophora apiculata*, *Cheriops tagal*, *Avicennia germinans* dengan nilai rata-rata 4,25.

Nilai pada Dominansi Relatif (DR) yang tertinggi ada pada spesies *Xylocarpus granatum* 87,33 terendah ada pada spesies *Cheriops tagal*, *Avicennia germinans* 0,41 dan nilai Indeks Nilai Penting (INP) adalah 304,3. Lihat pada gambar diagram 3.



Gambar 3. Indeks Nilai Penting vegetasi mangrove kategori semai

Indeks Keanekaragaman Mangrove Desa Ilangata

Desa Ilangata adalah wilayah pesisir dengan ekosistem mangrove yang memiliki kemampuan beradaptasi dengan tingginya salinitas air, seperti yang dapat dilihat pada dua jenis spesies mangrove, *Xylocarpus granatum* dan *Rhizophora apiculata* yang mendominasi di daerah yang berbatasan langsung dengan laut. Hal ini didukung oleh Noor (1999) bahwa hasil pengamatan di lapangan mengindikasikan adanya keberadaan *Xylocarpus granatum* lebih toleran terhadap salinitas yang tinggi, terutama pada substrat lumpur bercampur pasir. Keberadaan *Xylocarpus granatum* yang hidup berdekatan dengan mangrove jenis *Rhizophora Apiculata* dalam beberapa plot penelitian.

Nilai tersebut masuk pada kategori H(O<2) yang menunjukkan keanekaragaman spesies rendah indeks keanekaragaman yang di dapatkan 1,52406, nilai tersebut menggambarkan bahwa kawasan mangrove desa ilangata memiliki pola sebaran mangrove yang tidak membentuk suatu zonasi yang tegas dan keanekaragamannya kurang. Setyawan *et al.* (2005) menyatakan sedikitnya jumlah spesies mangrove disebabkan pengaruh antropogenik yang mengubah habitat mangrove untuk kepentingan lain seperti pembukaan lahan untuk pertambangan dan pemukiman.

Suwondo (2006) menyatakan bahwa rendahnya keanekaragaman menandakan ekosistem mengalami tekanan atau kondisinya mengalami penurunan. Aktivitas manusia dapat menjadi penyebab rendahnya nilai indeks keanekaragaman mangrove.

Tabel 12. Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman Mangrove Di Desa Ilangata.

No	Jenis Tanaman	Ni	N	Pi	Ln Pi	Pi (Lnpi)	H
1	<i>Rhizophora Apiculata</i>	16	213	0,07512	-2,5887	-0,1945	0,19446
2	<i>Xylocarpus Granatum</i>	111	213	0,52113	-0,65176	-0,3397	0,33965
3	<i>Cherriops Tagal</i>	5	213	0,02347	-3,75185	-0,0881	0,08807
4	<i>Soneratia Alba</i>	6	213	0,02817	-3,56953	-0,1006	0,10055
5	<i>Lumnitzera Littorea</i>	36	213	0,16901	-1,77777	-0,3005	0,30047
6	<i>Rhizophora Stylosa</i>	17	213	0,07981	-2,52808	-0,2018	0,20177
7	<i>Avicennia Germinans</i>	7	213	0,03286	-3,41538	-0,1122	0,11224
8	<i>Rhizophora Mucronata</i>	15	213	0,07042	-2,65324	-0,1868	0,18685
Jumlah		213					1,52406

Rendahnya tingkat keanekaragaman dapat menjadi indikator dari tekanan atau penurunan kondisi ekosistem. Di samping itu, rendahnya nilai indeks keanekaragaman mangrove dapat diatribusikan kepada intervensi manusia Suwondo (2006). Pada kawasan mangrove Desa Ilangata yang terletak di zona pesisir, semua spesies mangrove memiliki sifat adaptasi terhadap tingginya salinitas air. Sebagai contoh, jenis-jenis seperti *Sonneratia alba* dan *Avicennia lanata*, seperti yang dikemukakan oleh Noor (1999), merupakan dua varietas mangrove yang menguasai daerah yang berdekatan dengan laut atau zona terbuka diikuti dengan spesies mangrove seperti *Rhizophora apiculata*, *Bruguera gymnorhiza*, dan *Xylocarpus sp.* ditemukan mendominasi daerah yang dekat dengan daratan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Vegetasi tingkat pohon jenis yang mendominasi dan dapat dikatakan sebagai jenis yang terpenting adalah spesies *Xylocarpus Granatum* mengungkapkan dominasi yang tinggi dalam ekosistem mangrove Desa Ilangata, dengan Indeks Nilai Penting mencapai 105,79%. Pada kategori pancang, spesies yang tetap menjadi Jenis yang paling mendominasi adalah *Xylocarpus Granatum*, dengan Indeks Nilai Penting mencapai 175,33%. Di tingkat semai, *Xylocarpus Granatum* kembali menonjol sebagai jenis yang paling mendominasi, dengan Indeks Nilai Penting mencapai 189,09%.
2. Tingkat keanekaragaman jenis mangrove di Desa Ilangata tercatat dengan nilai H = -1,52406, menunjukkan tingkat keanekaragaman spesies mangrove yang relatif rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Gunarto. 2004. *Konservasi Mangrove* Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. Jurnal Litbang Pertanian.

- Kusmana dkk, 2008. *Manual Silvikultur Mangrove di Indonesia*. Dirjen Rehabilitasi lahan dan perhutanan sosial, Departemen Kehutanan, Jakarta, 11 Indonesia
- Kusmana, C. 2005. *Rencana Rehabilitasi Hutan Mangrove dan Hutan Pantai Pasca Tsunami di NAD dan Nias*. Makalah dalam Lokakarya Hutan Mangrove Pasca Tsunami, April 2005. Medan.
- Kusmana, C, S, Takeda and H, Watanabe., 1994. *Litter Production of Mangrove Forest in East Sumatra, Indonesia*. Prosidings Seminar V: Ekosistem.
- Nursal, Fauziah Y., dan Ismiati. 2005. Struktur Dan Komposisi Vegetasi Mangrove Tanjung Sekodi Kabupaten Bengkalis Riau. *Jurnal Biogenesis* Vol. 2(1): 1-7 ISSN: 1829-5460.
- Noor, Y.R, Khazali, M, dan Suryadiputra, IN. 2006. Panduan Pengenalan *Mangrove* di Indonesia. Wetlands International. Bogor.
- Noor, Y.R., M. Khazali, dan I.N.N. Suryadiputra. 1999. Panduan Pengenalan *Mangrove* di Indonesia. Bogor: Wetlands International Indonesia Programme. Bogor.
- Santoso, N. 2000. *Pola Pengawasan Ekosistem Mangrove*. Jakarta: Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional Pengembangan Sistem Pengawasan Ekosistem Laut Tahun 2000.
- SusiloMartoyo 2000, Manajemen Sumber Daya Manusia (edisi 4), dicetak dan diterbitkan BPFE Yogyakarta.
- Soerianegara, I. dan A. Indrawan, 1985. Ekologi Hutan Indonesia. Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Baderan D.W. K., 2013. Model Valuasi Ekonomi sebagai Dasar untuk Rehabilitasi Kerusakan Hutan Mangrove di Wilayah Pesisir Kecamatan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo. [Disertasi (Ringkasan)] Program Studi Geografi Program Pascasarjana Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Heriyanto N.M., I.Samsuedin & E.M. Anggi. 2007. Kajian Pola Pemanfaatan, Pengembangan dan Pelestarian Keanekaragaman Hayati oleh Masyarakat Sekitar Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat. *Info Hutan* Vol IV Nomor 1 Tahun 2007. Pusat Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Noor Y.R., M. Khazali & N.N. Suryadiputra. 2012. A Field Guide of Indonesian Mangrove. 3 rd Reprint [Indonesia]. PHKA/WI-IP, Bogor.
- FAO. (1994). *Mangrove forest management guidelines*. FAO Forestry Paper No. 117. Rome: FAO.
- Kusmana, C. (2010). Respon mangrove terhadap pencemaran. Artikel Ilmiah. Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB.
- Kustanti, A, Yulia RF. (2011). *Manajemen Hutan Mangrove*. PT Penerbit IPB Press. Bogor.
- Kustanti, A., Yulia RF. (2005). *Laporan Pengelolaan Terpadu hutan Mangrove kerjasama : masyarakat, Universitas lampung, dan Kabupaten Lampung Timur*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Profil Desa Ilangata Kecamatan Anngerek Kabupaten Gorontalo Utara Tahun 2022
Moh.Fadli, dkk, (2013), Pembentukan Peraturan Desa Partisipatif, Sleman: UB Press.
- Setyawan, A. D., Indrowuryatno, Wiryanto, K. Winarno, & A. Susilowati. 2005. Tumbuhan mangrove di pesisir Jawa Tengah: 1. Keanekaragaman Jenis. Biodiversitas. 6 (2): 90-94.
- Suwondo., E. Febrita, dan F. Sumanti. 2006. Struktur komunitas gastropoda di hutan mangrove di Pulau Sipora. Jurnal Biogenesis. Vol. 2(1):25-29.
- Karuniastuti, N. (2016). Peranan hutan mangrove bagi lingkungan hidup. Jurnal Forum Manajemen, 6(1): 3
- DT, i. t., d. s., & Muzaki, F. K. (2019). *Identifikasi Jenis Mangrove Pesisir Jawa*. Surabaya: Laboratorium Ekologi - Departemen Biologi.
- Halidah. (2014). *Lumnitzera littorea* (Jack) Voight, MANGROVE SEJATI YANG TERANCAM PUNAH. *Info Teknis EBON*, XI, 132-133.
- Wetlands, A. (2023, 05 22). *Ekologi Mangrove Rhizophora Mucronata*. Diambil kembali dari Wetlands: https://www.wetlands.or.id/mangrove/mangrove_specie s.php?id=37