JURNAL

ANALISIS KESEHATAN MANGROVE DENGAN METODE HEMISPHERICAL PHOTOGRAPHY DI PERAIRAN SUNGAI GUNTUNG KECAMATAN KATEMAN KABUPATEN INDRAGIRI HILIR PROVINSI RIAU

OLEH

ANDI SYAHRONI MUHAMMAD

FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2019

JURNAL

ANALISIS KESEHATAN MANGROVE DENGAN METODE HEMISPHERICAL PHOTOGRAPHY DI PERAIRAN SUNGAI GUNTUNG KECAMATAN KATEMAN KABUPATEN INDRAGIRI HILIR PROVINSI RIAU

Oleh

Andi Syahroni Muhammad[(1)], Aras Mulyadi[(2)], Sofyan Husein Siregar[(2)]

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
Email: Andikoni21@gmail.com

ABSTRAK

Sepanjang sungai dan pesisir perairan Sungai Guntung Kecamatan Kateman Kabupaten Indragiri Hilir ditumbuhi mangrove yang menjadi pertahanan dari angin, gelombang, dan intrusi air laut. Terdapat potensi kerusakan mangrove di perairan Sungai Guntung seperti aktivitas industri dan pemanfaatan batang mangrove untuk bahan pondasi bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis mangrove yang mendominasi dan kesehatan mangrove dengan menggunakan metode *Hemispherical Photgraphy* dan metode *line transect plot*. Survey lapangan dilakukan pada bulan Juli 2019 di perairan Sungai Guntung Kecamatan Kateman Kabupaten Indragiri Hilir dengan penentuan stasiun secara *purposive sampling*, stasiun 1 dipilih karena dekat dengan pemukiman, stasiun 2 pada muara sungai yang jauh dari pemukiman, dan stasiun 3 dekat dengan industri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 11 jenis mangrove dari 5 famili yang berbeda yang didominasi oleh jenis mangrove *R.apiculata*. Kesehatan mangrove di perairan Sungai Guntung masih dalam kondisi yang baik, pada stasiun 1 penutupan kanopi 79,56% dengan kerapatan 1.456 ind/ha, stasiun 2 penutupan kanopi 81,92% dengan kerapatan 1.622 ind/ha, serta stasiun 3 penutupan kanopi 75,73% dengan kerapatan 1.122 ind/ha.

Kata kunci : Sungai Guntung, Mangrove, Kerapatan, Tutupan kanopi, *Hemispherichal photography*.

(1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan kelautan Universitas Riau
(2) Dosen Fakultas Perikanan dan kelautan Universitas Riau

JOURNAL

MANGROVE HEALTH ANALYSIS USING HEMISPHERICAL PHOTOGRAPHY METHOD IN SUNGAI GUNTUNG WATERS OF KATEMAN DISTRICT INDRAGIRI HILIR REGENCY RIAU PROVINCE

by

Andi Syahroni Muhammad[(1)], Aras Mulyadi[(2)], Sofyan Husein Siregar[(2)]

Faculty of Fisheries and Marine Science University of Riau
Email: Andikoni21@gmail.com

ABSTRACT

Along the river and coastal waters of the Sungai Guntung of Kateman District Indragiri Hilir Regency Riau Province covered with mangroves for reduce swell wind, sea wave, and sea water intrusion. There is potential destruction to mangrove in the Sungai Guntung such as industrial activities and use of mangrove stems for building foundation materials. The purpose of this research is determine the type of mangroves dominate and determine the health of mangroves using hemispherical photgraphy method and line transect plot method. The survey was conducted from July 2019 in the Sungai Guntung of Indragiri Hilir district by determining the station with purposive sampling, station 1 around the settlement, station 2 at the estuary far from the settlement, and station 3 around the industry. The results of this study indicate there are 11 types of mangroves from 5 different families dominated by *R. apiculata* mangrove species, mangrove health in the Sungai Guntung is still in good condition, station 1 canopy closure 79,56% with density 1.456 trees/ha, station 2 canopy closure 81,92% with density 1.622 trees/ha, and station 3 canopy closure 75,73% with density 1.122 trees/ha.

Kata kunci : Mangrove, Dominance, Density, Canopy cover, *Hemispherichal photography*.

(1) Student of Faculty of Fisheries and Marine Science University of Riau
(2) Lecturer of Faculty of Fisheries and Marine Science University of Riau

PENDAHULUAN

Sungai Guntung merupakan ibukota Kecamatan Kateman di Kabupaten Indargiri Hilir Provinsi Riau. Sepanjang pesisir Sungai Guntung ditumbuhi mangrove yang menjadi pertahanan yang melindungi daratan dari angin, gelombang, abrasi, dan intrusi air laut. Tetapi mangrove Sungai Guntung berpotensi mengalami kerusakan karena terdapat industri, aktivitas transportasi kapal-kapal besar selalu ramai (potensi pencemaran minyak) dan juga pemanfaatan mangrove sebagai pondasi bangunan masih sangat tinggi.

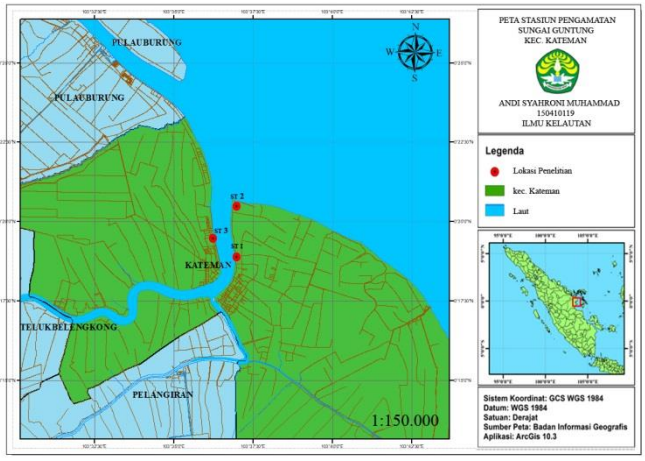
Kesehatan mangrove adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan status atau kondisi ekosistem mangrove disuatu wilayah. Status kesehatan ini dibagi menjadi 3 kriteria yaitu : padat, sedang dan jarang. Kriteria ini dapat ditentukan dengan 2 cara yaitu melihat persentase tutupan kanopi dan kerapatan tegakan mangrove.

Status kesehatan mangrove di perairan Sungai Guntung masih belum diketahui, oleh karena itu penelitian tentang kesehatan mangrove di perairan Sungai Guntung perlu dilakukan dengan tujuan:

1) Mengetahui jenis dan dominansi mangrove di perairan Sungai Guntung
2) Mengetahui status kesehatan mangrove berdasarkan analisis persentase tutupan kanopi dengan metode *hemispherical photo-graphy*
3) Mengetahui status kesehatan mangrove berdasarkan tingkat kerapatan dengan metode *line transek plot*

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2019 di kawasan mangrove perairan Sungai Guntung Kecamatan Kateman Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau (Gambar 1).

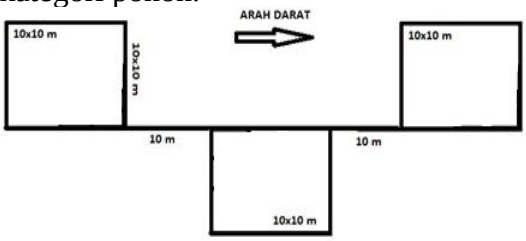


Gambar 1. Peta stasiun sampling di perairan Sungai Guntung

Penelitian ini dilakukan dengan metode survey yaitu dengan mengambil data primer di lokasi penelitian. Penentuan stasiun penelitaian dilakukan secara *purposive* yaitu stasiun sampling ditentukan dengan memilih karakteristik yang berbeda pada lokasi penelitian sehingga daerah penelitian dapat terwakili, dengan karakteristik sebagai berikut: stasiun 1 adalah

kawasan mangrove yang dekat dengan pemukiman, stasiun 2 adalah kawasan mangrove di muara sungai yang jauh dari pemukiman, dan stasiun 3 adalah kawasan mangrove yang dekat dengan industri PT. Sambu.

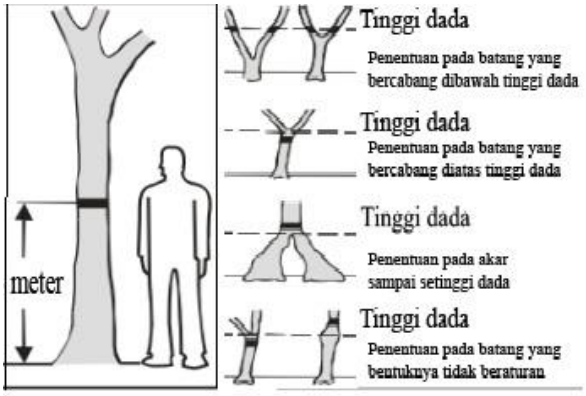
Pengamatan dilakukan dengan metode *line transect plot*, setiap stasiun dibuat 3 transek pengamatan dimana setiap transek terdapat 3 petak plot dengan ukuran 10x10 m^2 pengamatan yang dilakukan adalah kategori pohon.



Gambar 2. Ilustrasi transek pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Identifikasi jenis mangrove dilakukan di dalam setiap plot dengan mengamati akar, batang, daun, buah dan bunga lalu disesuaikan dengan panduan buku identifikasi mangrove oleh Noor *et al.,* (2006).
2) Pengukuran kerapatan mangrove dilakukan dengan menghitung seluruh individu jenis mangrove yang ditemukan di dalam plot dan dilakukan pengukuran diameter batang setinggi dada (1,3m) setiap individu jenis mangrove untuk mendapatkan nilai INP seperti gambar 3.



Gambar 3. Ilustrasi pengukuran diameter batang

Data hasil pengukuran diolah dengan persamaan (Bengen, 2001):

a. Kerapatan (K)

$$K = \frac{ni}{A}$$

b. Kerapatan Relatif (KR)

$$KR = \frac{ni}{\sum n} x\ 100\%$$

c. Frekuensi Jenis (Fi)

$$Fi = \frac{pi}{\sum p}$$

d. Frekuensi Relatif (FR)

$$FR = \frac{Fi}{\sum F} x\ 100\%$$

e. Penutupan Jenis (D)

$$D = \left(\frac{\Sigma BA}{A}\right)$$

f. Penutupan Relatif (DR)

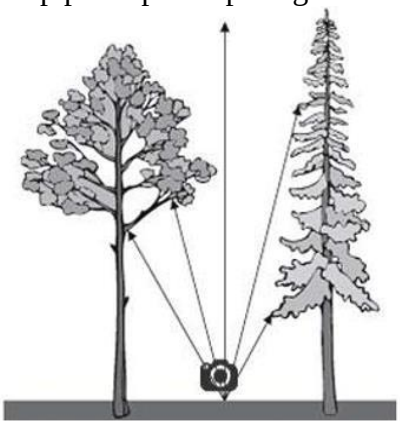
$$DR = \left(\frac{D}{\sum D}\right) x\ 100\%$$

g. Nilai penting (NP)
NP= KR+FR+DR

Keterangan :
ni : Jumlah individu jenis i
pi : Jumlah plot ditemukan jenis i
BA : Basal area

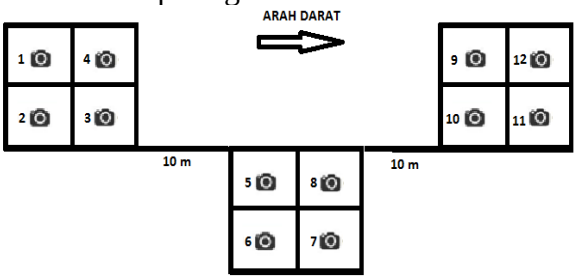
A : Luas total area plot
∑n : Total kerapatan seluruh jenis
∑p : Total frekuensi untuk jenis

3) Pada setiap plot dilakukan pengambilan data Tutupan kanopi dengan metode *Hemispherical photography* yaitu mengambil data foto dari bawah pohon mangrove menggunakan kamera *fish eye* pada setiap petak plot seperti gambar 4.



Gambar 4. Ilustrasi penambilan foto tutupan kanopi

Pengambilan foto dilakukan di 4 titik dengan membagi plot 10x10 m^2 menjadi 4 subplot berukuran 5x5 m^2 seperti gambar 5.



Gambar 5. Ilustrasi plot pengambilan foto tutupan kanopi

4) Pengukuran kualitas perairan yaitu suhu, pH,dan salinitas.

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan hasil pengolahan data kerapatan dan persentase tutupan kanopi berdasarkan Keputusan Mentri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria kerapatan dan Penutupan mangrove berdasarkan Kepmen LH No.201 Tahun 2004

No.	Kerapatan (Ind/ha)	Penutupan (%)	Kriteria Kerapatan	Kondisi
1	< 1000	<50	Jarang	Rusak
2	≥ 1000 - < 1500	≥50 - > 75	Sedang	Baik
3	≥ 1500	≥75	Padat	Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Jenis dan Dominansi Mangrove

Dari 3 stasiun pengamatan ditemukan 11 spesies mangrove dari 5 famili yang berbeda, tidak ada stasiun yang ditemukan langsung 11 spesies secara bersamaan(Tabel 2).

Table 2. Jenis mangrove yang teridentifikasi

Famili	Jenis mangrove		Kehadiran		
			Kerapatan (ind/ha)		
	Nama latin	Nama local	ST1	ST2	ST3
Avicenniaceae	*Avicennia alba*	Api-api	277,8	188,9	200
	Avicennia marina	Api-api	33,3	-	100
Rhizophoraceae	*Bruguiera gymnorrhiza*	Tumu merah	199,9	122,2	155,6
	Bruguiera sexangula	Tumu hitam	-	177,8	44,4
	Rhizophora apiculata	Bakau merah	355,6	377,8	300
Sonneratiaceae	*Sonneratia alba*	Pedada	300	211,1	33,3
	Sonneratia caseolaris	Kedabu	-	-	66,7
	Sonneratia ovate	Perepat	133,3	-	55,6
Combretaceae	*Lumnitzhera littorea*	Teruntum merah	-	166,7	-
	Lumnizhera racemosa	Teruntum putih	-	233,3	-
Meliciaceae	*Xylocarpus granatum*	Nyireh	166,7	144,4	166,7

Pada stasiun 1 ditemukan 7 spesies yaitu *Avicennia alba, Avicennia marina, Rhizophora apiculata, Bruguiera gymnorizha, Sonneratia alba, Sonneratia ovate, Xylocarpus granatum.* Pada stasiun 2 ditemukan 8 spesies yaitu *Avicennia alba, Rhizophora apiculata, Bruguiera gymnorizha, Bruguiera sexangula, Sonneratia alba, Lumnitzhera littorea, Lumnitzhera racemosa, Xylocarpus granatum*. Pada stasiun 3 ditemukam 9 spesies yaitu *Avicennia alba, Avicennia marina, Rhizophora apiculata, Bruguiera gymnorizha, Bruguiera sexangula, Sonneratia alba, Sonneratia caseolaris, Sonneratia ovate, Xylocarpus granatum.*

Jenis mangrove *Rhizophora apiculata* ditemukan pada setiap stasiun dengan tingkat kerapatan lebih tinggi dari jenis mangrove lain. Menurut Ahmadryadi *et al* (2018) Genus Rhizophora merupakan salah satu genus mangrove yang banyak dijumpai di Kabupaten Indragiri Hilir (Inhil), Satu diantaranya adalah *Rhizophora apiculata*. Menurut Noor *et al* (2006) *Rhizophora apiculata* tumbuh pada tanah berlumpur, halus, dalam dan tergenang pada saat pasang normal. Selain itu, *Rhizophora apiculata* juga tidak menyukai substrat yang keras, yang bercampur dengan pasir dan menyukai perairan yang memiliki masukan air tawar yang kuat, sehingga tingkat dominansinya dapat mencapai 90% dari vegetasi yang tumbuh di suatu lokasi.

Indeks nilai penting pada setiap spesies dapat menggambarkan dominasi suatu spesies pada setiap stasiun penelitian (Nurdiansah dan Dharmawan, 2018). Indeks Nilai Penting (NP) merupakan indeks yang memberikan suatu gambaran mengenai pentingnya peranan atau pengaruh pada suatu vegetasi mangrove dalam suatu lokasi penelitian.

Persentase NP dipengaruhi oleh kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan penutupan relatif.

Berikut tabel perhitungan nilai penting (NP) dari tiga stasiun pengamatan :

Table 3. Perhitungan nilai penting pada stasiun 1

Jenis	Jumlah	K (ind/ha)	KR	F	FR	BA	D	DR	NP (%)
Aa	25	277,8	19,1	0,6	17,9	491,7	0,5	23,5	60,4
Am	3	33,3	2,3	0,1	3,6	51,3	0,1	2,4	8,3
Ra	32	355,5	24,4	0,8	25	498,8	0,6	23,8	73,2
Bg	17	188,9	13	0,4	14,3	290,9	0,3	13,9	41,1
Xg	15	166,7	11,5	0,3	10,7	216	0,2	10,3	32,5
So	12	133,3	9,2	0,4	14,3	197,8	0,2	9,4	32,9
Sa	27	300	20,6	0,4	14,3	349,9	0,4	16,7	51,6
Total	**146**	**1622**	**100**	**3,11**	**100**	**2054**	**2,28**	**100**	**300**

Table 4. Perhitungan nilai penting pada stasiun 2

Jenis	Jumlah	K (ind/ha)	KR	F	FR	BA	D	DR	NP (%)
Aa	17	188,9	11,6	0,3	10,7	255,6	0,3	12,4	34,8
Bg	11	122,2	7,5	0,3	10,7	241,8	0,3	11,8	30
Bs	16	177,8	11	0,3	10,7	226,9	0,3	11	32,7
Lr	21	233,3	14,4	0,4	14,3	318,5	0,4	15,5	44,2
Ll	15	166,7	10,3	0,4	14,3	174	0,2	8,5	33
Ra	34	377,8	23,3	0,8	25	534,1	0,6	26	74,3
Sa	19	211,1	13,0	0,1	3,6	114,6	0,1	5,6	22,2
Xg	13	144,4	8,9	0,3	10,7	189,1	0,2	9,2	28,8
Total	**146**	**1622**	**100**	**3,11**	**100**	**2054**	**2,28**	**100**	**300**

Table 5. Perhitungan nilai penting pada stasiun 3

Jenis	Jumlah	K (ind/ha)	KR	F	FR	BA	D	DR	NP (%)
Aa	18	200	17,8	0,3	10,3	263,2	0,3	17,5	45,7
Am	9	100	8,9	0,4	13,8	123,6	0,1	8,2	30,9
Bg	14	155,56	13,9	0,3	10,3	221,8	0,2	14,8	39
Bs	4	44,44	4	0,2	6,9	64,5	0,1	4,3	15,2
Ra	27	300	26,7	0,6	17,2	410,2	0,5	27,3	71,3
Xg	15	166,67	14,9	0,6	17,2	214,8	0,2	14,3	46,4
Sa	3	33,33	3	0,2	6,9	47,3	0,1	3,1	13
So	5	55,56	5	0,3	10,3	71,5	0,1	4,8	20,1
Sc	6	66,67	5,9	0,2	6,9	85,6	0,1	5,7	18,5
Total	**101**	**1122**	**100**	**3,22**	**100**	**1502**	**1,67**	**100**	**300**

Dari ketiga stasiun pengamatan, jenis mangrove dengan persentase nilai penting (NP) tertinggi adalah mangrove jenis *Rhizophora apiculata* dengan nilai penting pada stasiun 1 73,2%, pada stasiun 2 74,3%, dan pada stasiun 3 71,3%. Tingginya NP jenis mangrove *Rhizophora apiculata* pada setiap stasiun berarti bahwa jenis *Rhizophora apiculata* adalah jenis mangrove yang mendominasi pada setiap stasiun.

Tingginya nilai penting jenis *Rhizophora apiculata* dikarenakan tingkat kerapatan (K), frekuensi jenis (F) dan penutupan jenis (D) mangrove *Rhizophora apiculata* adalah yang paling tinggi. Tingkat kerapatan menggambarkan jumlah tegakan individu persatuan luas, frekuensi jenis menggambarkan tingkat keterdapatan suatu jenis pada plot pengamatan, sedangkan penutupan jenis menggambarkan luas penutupan suatu jenis mangrove di suatu wilayah.

Semakin tinggi NP suatu jenis berarti semakin besar potensi perkembangannya dari spesies lain dikarenakan kecocokan akan adaptasi pertumbuhan maupun perkembang biakan terhadap lingkungannya. Eksploitasi mangrove, habitat yang cocok dan kondisi perairan yang stabil adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi besarnya nilai penting (Akbar *et al*., 2015).

2) Kesehatan Mangrove berdasarkan Kerapatan dan Persentase Tutupan Kanopi

Berdasarkan Kepmen LH No.201 Tahun 2004 kondisi kesehatan mangrove di perairan Sungai Guntung tergolong baik yang di tinjau dari tingkat kerapatan dan persentase tutupan kanopi (Tabel 6).

Table 6. Kerapatan dan persentase tutupan kanopi mangrove di perairan Sungai Guntung

Stasiun	Kerapatan (Ind/ha)	Penutupan (%)	Kondisi
1	1.456	79,56	Baik
2	1.622	81,92	Baik
3	1.122	75,73	Baik

Kerapatan mangrove adalah jumlah tegakan mangrove dalam suatu area (Bengen, 2001). Akbar *et al* (2017) menyatakan bahwa kerapatan jenis menunjukkan banyaknya individu suatu jenis per satuan luas. Tinggi rendahnya kerapatan dipengaruhi oleh kemampuan dari jenis tersebut terhadap faktor lingkungan, penyebaran biji dan pertumbuhan bibit.

Kesehatan mangrove di perairan Sungai Guntung yang dinilai dari tingkat kerapatan menunjukkan nilai kerapatan pada stasiun 1 adalah 1.456 ind/ha keadaan baik kerapatan sedang, stasiun 2 dengan kerapatan 1.622 ind/ha kondisi baik kategori kerapatan padat, dan stasiun 3 dengan kerapatan 1.122 ind/ha kondisi baik dengan tingkat kerapatan sedang (Kepmen LH No.201 Tahun 2004).

Tingginya kerapatan jenis mangrove menunjukkan banyaknya tegakan pohon yang berada dalam kawasan tersebut (Usman *et al*., 2013). Kerapatan mangrove tertinggi ada pada stasiun 2 dengan kerapatan 1.622 ind/ha, hal ini dikarenakan mangrove pada stasiun 2 jauh dari pemukiman yang rendah aktivitas antropogenik. Salinitas pada stasiun ini adalah 28‰ yang merupakan salinitas tertinggi dari ketiga titik stasiun, hal ini dikarenakan stasiun 2 berada pada muara sungai yang jauh dari hulu sungai yang menjadi pemasok air tawar dan berhadapan langsung dengan laut dengan tipe substrat lumpur yang mendukung

pertumbuhan mangrove secara optimum sesuai pendapat Akbar *et al*., (2017) menyatakan bahwa keberadaan substrat yang cocok terhadap pertumbuhan mangrove, aktivitas masyarakat rendah dan mangrove dibiarkan tumbuh berkembang akibat pemahaman akan pentingnya keberadaan mangrove sebagai habitat ikan dan sumberdaya alam lainnya mengakibatkan mangrove dapat tumbuh secara optimum.

Berdasarkan persentase tutupan kanopi, kesehatan mangrove di perairan Sungai Guntung termasuk dalam kondisi yang baik dengan persentase tutupan kanopi diatas 75% diketiga stasiun. Pada stasiun 1 rata-rata persentase tutupan adalah 79,56% dalam kondisi baik. Pada stasiun 2 rata-rata persentase tutupan 81,92% dalam kondisi baik. Dan pada stasiun 3 rata-rata persentase tutupan 75,73% dalam kondisi baik. Menurut Akbar *et al*., (2018) Nilai presentasi tutupan kanopi yang tinggi diduga akibat kondisi lingkungan yang cocok dan sesuai dengan pertumbuhan mangrove, selain itu aktivitas antropogenik yang rendah, menyebabkan komunitas mangrove tumbuh lebat.

Persentase tutupan kanopi tertinggi ada pada stasiun 2 hal ini di duga karena tingkat kerapatan mangrove di stasiun 2 memiliki kerapatan yang tinggi, semakin tinggi tingkat kerapatan maka persentase area tutupan kanopi akan semakin luas, sesuai yang dikemukakan oleh Nurdiansah dan Dharmawan (2018) bahwa kondisi tutupan mangrove yang cukup baik didukung oleh nilai kerapatan pohonnya.

KESIMPULAN

Jenis mangrove yang teridentifikasi di perairan Sungai Guntung ada 11 jenis mangrove dari 5 famili yang berbeda yang didominasi oleh jenis *Rhizophora apiculata*, kesehatan mangrove di perairan Sungai Guntung masih dalam kondisi yang baik dengan rata-rata persentase tutupan kanopi dan tingkat kerapatan masing-masing pada stasiun 1 penutupan kanopi 79,56% dengan kerapatan 1.456 ind/ha, stasiun 2 penutupan kanopi 81,92% kerapatan dengan 1.622 ind/ha, dan stasiun 3 penutupan kanopi 75,73% dengan kerapatan 1.122.ind/ha. Persentase tutupan kanopi dan tingkat kerapatan tertinggi ada pada stasiun 2 yang berada pada muara sungai dan jauh dari pemukiman.

SARAN

Kesehatan mangrove di perairan Sungai Guntung masih dalam kondisi yang baik maka dari itu kondisi ini perlu dipertahankan oleh masyarakat ataupun pemerintah setempat.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmadriyadi., Efriyeldi, dan B. Amin. 2017. Struktur demografi populasi *Rhizophora apiculata* di kawasan pesisir timur kabupaten indragiti hilir provinsi riau. Jurnal berkala perikanan terubuk.46(1):71-77.

Akbar, N.,A. Ibrahim, I. Haji, I. Tahir, F. Ismail, M. Ahmad, dan R. Kotta. 2018. Struktur Komunitas Mangrove Di Desa Tewe, Kecamatan Jailolo Selatan Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara. Jurnal Enggano. 3(1): 81-97.

Akbar, N., I. Marus, I. Haji, S. Abdullah, S. Umalekhoa, F. S. Ibrahim, M. Ahmad,A. Ibrahim, A. Kahar, dan I. Tahir. 2017. Struktur

Komunitas Hutan MangroveDi Teluk Dodinga, Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara.Jurnal Enggano. 2(1):78-89.

Akbar, N., A. Baksir, dan I. Tahir. 2015. Struktur Komunitas Ekosistem Mangrove di Kawasan Pesisir Sidangoli Kabupaten Halmahera Barat, Maluku Utara. Depik Jurnal. 4(3) : 132-143.

Bengen, D.G. 2001. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan EkosistemMangrove. Cetakan Ketiga. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB : Bogor.

Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove, Jakarta.

Noor, Y. R., M. Khazali dan I.N.N. Suryadiputra. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Cetakan II. Wetlands Internasional Indonesia Programme. Bogor.

Nurdiansyah, D. dan I. W. E. 2018. Dharmawan. Komunitas mangrove di wilayah pesisir pulau tidoredan sekitarnya. Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia. 3(1): 1-9.

Usman, L., syamsuddin, dan N. Hamzah. 2013. Analisis vegetasi mangrove di pulau dudepo kecamatan anggrek kabupaten gorontalo utara. Jrnal ilmiah perikanan dan kelautan.Jurusan teknologi perikanan Universitas Negri Gorontalo. 1(1):11-17.