

Struktur Komunitas Mangrove Di Distrik Klaurung Kelurahan Klablim Kota Sorong

Structure of Mangrove Community in Klaurung District, Klablim Village, Sorong City

Elvira Howay¹, Roger Tabalessy^{1*}, Dwi Indah Widya Yanti¹, Joelan Palembang¹, Clara Payung¹

¹)Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Kristen Papua
email:roger.tabalessy@gmail.com

ABSTRAK

Sebagai suatu ekosistem khas wilayah pesisir, ekosistem mangrove memiliki banyak fungsi dan manfaat dalam menunjang keberlangsungan ekosistem lain yang terkait di dalamnya. Hutan mangrove berperan penting dalam menstabilkan garis pantai dan membantu mengurangi dampak bencana alam seperti tsunami dan angin topan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui luasan tutupan mangrove di Kelurahan Klablim Distrik Klaurung. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah, line transek yang dilakukan dengan cara membuat garis tegak lurus pantai ke arah darat dengan membuat petakan atau plot-plot. Salah satu keuntungan menggunakan metode ini adalah metode ini lebih efisien. Metode ini lebih cepat, membutuhkan peralatan yang lebih sedikit, dan membutuhkan lebih sedikit pengamat. Hasil dari penelitian ini ditemukan keragaman jenis mangrove di Kelurahan Klablim Distrik Klaurung terdiri dari *Rhizophora sp*, *Xylocarpus sp*, *Bruguier asp* dan *Soneratia sp*. Frekuensi Relatif mangrove yang ditemukan di Kelurahan Klablim Distrik Klaurung yaitu jenis *Rhizophora sp* 62.5%, *Xylocarpus sp* 12.5%, *Bruguiera sp* 12.5% begitupun *Soneratia sp* 12.5%. Kerapatan relatif mangrove yang ditemukan di Kelurahan Klablim Distrik Klaurung, untuk jenis *Rhizophora sp* 68%, *Xylocarpus sp* 16%, *Bruguierasp* 8% dan *Soneratia sp* 8%. Penutupan relatif untuk spesies *Rhizophora sp* adalah 92.3%, spesies *Xylocarpus sp* 5.11% spesies, *Bruguiera sp* 1.27% dan spesies *Soneratia sp* 1.27%.

Kata Kunci: struktur, komunitas, mangrove, metode line transek

ABSTRACT

As a typical ecosystem for coastal areas, mangrove ecosystems have many functions and benefits in supporting the sustainability of other ecosystems involved in it. Mangrove forests play an important role in stabilizing coastlines and helping to reduce the impact of natural disasters such as tsunamis and hurricanes. This study aims to determine the extent of mangrove cover in Klablim Village, Klaurung District. The method used in this research is line transect, which is carried out by making a perpendicular line to the land by making maps or plots. One of the advantages of using this method is that it is more efficient. This method is faster, requires less equipment, and requires fewer observers. The results of this study found the diversity of mangrove species in Klablim Village, Klaurung District, consisting of *Rhizophora sp*, *Xylocarpus sp*, *Bruguier asp* and *Soneratia sp*. The relative frequency of mangroves found in Klablim Village, Klaurung District, is *Rhizophora sp* 62.5%, *Xylocarpus sp* 12.5%, *Bruguiera sp* 12.5% as well as *Soneratia sp* 12.5%. The relative density of mangroves found in Klablim Village, Klaurung District, for the species *Rhizophora sp* 68%, *Xylocarpus sp* 16%, *Bruguierasp* 8% and *Soneratia sp* 8%. The relative cover for *Rhizophora sp* species was 92.3%, *Xylocarpus sp* 5.11% species, *Bruguiera sp* 1.27% and *Soneratia sp* 1.27%.

Keywords: mangrove community structure, line transect method

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan suatu Negara kepulauan yang terdiri dari 13.667 pulau dan mempunyai wilayah pantai sepanjang

54.716 kilometer. Wilayah pantai (pesisir) ini banyak ditumbuhi hutan mangrove. Luas hutan mangrove di Indonesia sekitar 4.251.011,03 hektar dengan penyebaran 15,46 persen di Sumatera, 2,35 persen di Sulawesi,

2,35 persen di Maluku, 9,02persen di Kalimantan, 1,03 persen di Jawa,0,18 persen di Bali dan Nusa Tenggara, dan 69,43 persen di Irian Jaya (Fao, 1990 dalam Hainim, 1996).

Sejauh ini di Indonesia tercatat setidaknya ada 202 jenis tumbuhan mangrove, meliputi 89 jenis pohon, 5 jenis palma, 19 jenis pemanjat, 44 jenis herba tanah, 44 jenis epivit, dan 1 jenis paku. Dari 202 jenis tersebut, 43 jenis (diantaranya 33 jenis pohon dan beberapa jenis perdu) ditemukan sebagai mangrove sejati (true mangrove), sementara jenis lain ditemukan di sekitar mangrove dan dikenal sebagai jenis mangrove tidak sejati.

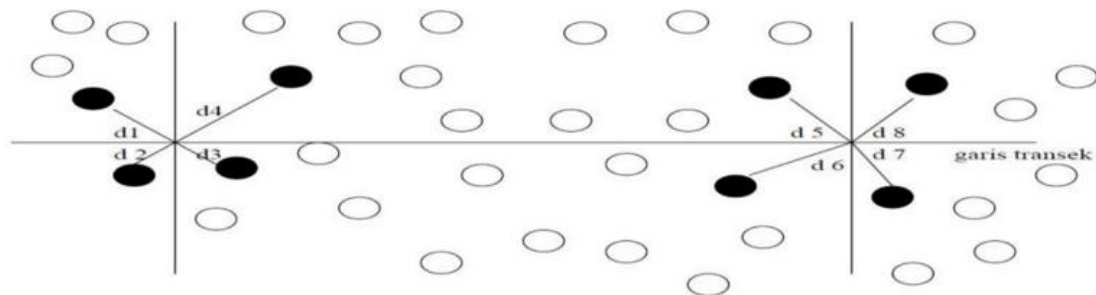
Sorong adalah sebuah kota yang terletak di wilayah timur Indonesia. Sorong merupakan kota terbesar di Provinsi Papua Barat dan terbesar kedua setelah Kota Jayapura yang berada di Provinsi Papua.

Adapun beberapa Distrik yang terdapat di

didominasi oleh beberapa jenis hutan mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut (Wahyudi, 2017).

Hutan mangrove merupakan sumber daya alam tropis yang mempunyai manfaat ganda, baik dari aspek sosial, ekonomi, maupun ekologi (Poedjirahajoe, 2017). Hutan mangrove berperan penting dalam menstabilkan garis pantai dan membantu mengurangi dampak bencana alam seperti tsunami dan angin topan (Hendrawan, 2018). Mangrove tumbuh lebat di pantai yang berlumpur, delta, muara sungai besar, laguna dan teluk yang terlindung (Sukardjo, 2009).

Selain itu, tumbuhan tingkat tinggi menghasilkan habitat untuk perlindungan bagi hewan-hewan muda dan permukaannya bermanfaat sebagai substrat per lekatan dan pertumbuhan dari banyak organisme epifit (Chandra dan Mulyani, 2013).



Gambar 1. Metode Point-Centered untuk Sampling Vegetasi Mangrove Tingkat Hidup Pohon (Lukmana, 1997).

wilayah Kota Sorong yaitu Distrik Sorong, Distrik Sorong Kota, Distrik Klaurung, Distrik Sorong Timur, Distrik Sorong Utara, Distrik Malaimsimsa, Distrik Sorong Manoi, Distrik Sorong Barat, Distrik Maladomes, dan Distrik Sorong Kepulauan.

Hampir seluruh wilayah Kota Sorong memiliki garis pantai yang ditumbuhi Hutan Mangrove. Mangrove adalah tumbuhan kayu atau kelompok tumbuhan yang hidup di antara daratan dan lautan dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Febriana dan Pangestu, 2012). Habitat mangrove sering kali ditemukan di tempat pertemuan antara muara sungai dan air laut yang menjadi pelindung daratan dari gelombang laut yang besar (Cahyono dan Kuraesin, 2013). Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis yang

Hutan mangrove di dunia mencapai luas sekitar 16.530.000 ha yang tersebar di Asia 7.441.000 ha, Afrika 3.258.000 ha dan Amerika 5.831.000 ha, sedangkan di Indonesia dilaporkan seluas 3.735.250 ha. Dengan demikian, luas hutan mangrove Indonesia hampir 50% dari luas mangrove Asia dan hampir 25% dari luas hutan mangrove dunia (Haris, 2014).

Berdasarkan uraian di atas maka penulis merumuskan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana luasan tutupan mangrove di Distrik Klaurung, Kelurahan Klablum Kota Sorong. Adapun tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui luasan tutupan mangrove di Distrik Klaurung Klablum Kota Sorong.

BAHAN DAN METODE

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah line transect yang dilakukan dengan cara membuat garis tegak lurus pantai ke arah darat dengan membuat petakan atau plot-plot untuk mengetahui struktur komunitas mangrove (Anthoni dan Sondak, 2007). Dalam metode ini garis – garis merupakan petak contoh / plot. Tanaman yang berada tepat pada garis dicatat jenisnya dan beberapa kali dijumpai (Mauludin *et al* , 2018).

Teknologi yang digunakan untuk survei tumbuh mangrove merupakan kombinasi antara metode jalur dan metode kuadran (PCQM/Point-centered Quarter Method). PCQM merupakan salah satu metode tanpa kuadrat (plot-less method). Salah satu keuntungan menggunakan metode kuadran dibandingkan metode kuadrat adalah metode kuadran lebih efisien. Metode kuadran lebih cepat, membutuhkan peralatan yang lebih sedikit, dan membutuhkan lebih sedikit pengamat (Tabalessy, 2014).

Parameter yang diamati dalam pengamatan dengan menggunakan metode kuadran adalah kerapatan, frekuensi dan dominasi. Pengolahan data dalam metode kuadran dari setiap parameter yang diperoleh tidak perlu lagi menggunakan faktor koreksi seperti pada metode jarak lainnya.

Parameter yang diamati dalam pengamatan dengan menggunakan metode kuadran adalah kerapatan, frekuensi dan dominasi. Pengolahan data dalam metode kuadran dari setiap parameter yang diperoleh tidak perlu lagi menggunakan faktor koreksi seperti pada metode jarak lainnya.

Prosedur Penelitian Tahap Persiapan

Tahap pertama adalah observasi. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan , mengidentifikasi permasalahan sebagai hipotesis awal dalam perencanaan penelitian.

Penentuan Sampling

Sebelum melakukan sampling, pada lokasi pengamatan perlu dilakukan penentuan stasiun sampling yang ditentukan berdasarkan aksesibilitas atau karakteristik areal yang akan diamati. Misalnya, perairan yang mempunyai kemiringan landai dengan substrat dasar lumpur berpasir, pasir berlumpur atau terdiri atas pecahan karang, perairan yang dekat dengan permukiman penduduk atau perairan yang berdekatan dengan ekosistem pantai lainnya, seperti dekat dengan hutan pantai atau terumbu karang.

Pemetaan Sebaran Mangrove

Pemetaan sebaran mangrove dibuat berdasarkan peta dasar lokasi penelitian. Pengamatan sebaran dan tutupan mangrove serta sifat khas habitat ekosistem mangrove dilakukan dengan berjalan kaki.

Analisis Data

Untuk mengetahui kontribusi masing-masing spesies dalam komunitas dilakukan analisis Nilai Penting (NP). Nilai penting merupakan penggabungan dari parameter kerapatan, frekuensi dan dominasi. Penentuan indeks nilai penting dilakukan dengan rumus berikut ini (Indriyanto, 2006) :

- a. Jarak rata-rata individu pohon ke titik pengukuran (d)

$$d = \frac{d_1+d_2+d_3+d_4}{n}$$

dimana :

d = Jarak rata-rata individu pohon ke titik pengukuran

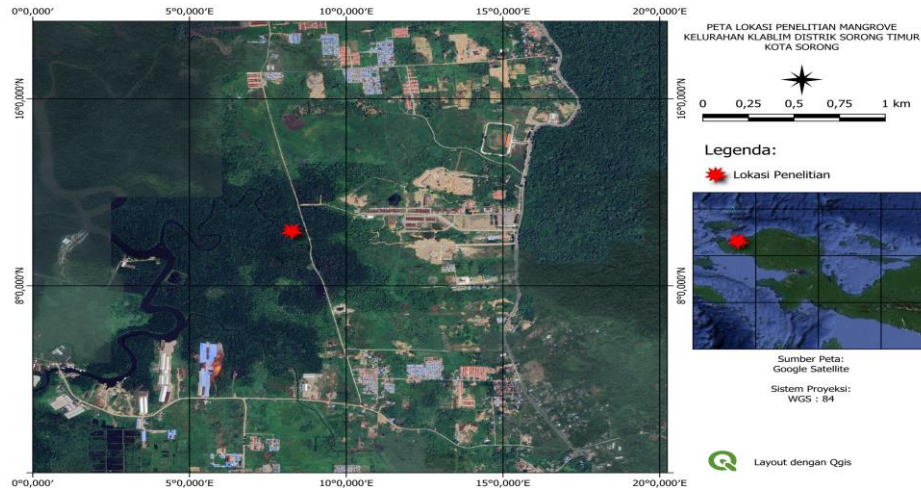
d1, d2, d3 = Jarak masing-masing pohon ke titik pengukuran

n = Banyaknya pohon

- b. Kerapatan seluruh spesies (K)

$$K = \frac{Luas Area}{(Jarak rata-rata pohon)^2}$$

- c. Kerapatan seluruh spesies per hektar (K)



Gambar 2. Lokasi Penelitian (Google Earth)

$$K = \frac{10.000}{(\text{Jarak rata-rata pohon})^2}$$

- d. Kerapatan relatif suatu spesies (KR) (%)

$$KR = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Jumlah individu semua spesies pohon}} \times 100\%$$

- e. Kerapatan suatu spesies (K-i)

$$K - I = \frac{KR \times K}{100}$$

- f. Penutupan /Dominasi suatu spesies (C)

$$C = (K - i) \times (\text{rata-rata penutupan spesies})$$

- g. Penutupan/Dominasi relative suatu jenis (CR) (%)

$$CR = \frac{\text{Penutupan suatu jenis}}{\text{Penutupan seluruh jenis}} \times 100\%$$

- h. Frekuensi suatu spesies (F)

$$F = \frac{\sum \text{titik ditemukannya suatu spesies}}{\sum \text{seluruh titik pengukuran}}$$

- i. Frekuensi Relatif (FR)

$$FR = \frac{F \text{ suatu jenis}}{\sum F \text{ seluruh jenis}}$$

- j. Indeks Nilai Penting (INP) (%)

$$INP = KR + CR + FR$$

- k. Indeks Keanekaragaman Jenis Mangrove (Shannon-Wiener)

$$H' = -\sum (P_i \ln P_i) \text{ dengan } P_i = \sum (n_i/N)$$

Keterangan :

n_i = Jumlah individu spesies ke-i

N = Total jumlah individu semua jenis yang ditemukan (Indriyanto, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Kelurahan Klabilim Distrik Klaurung, Kota Sorong. Sebelum memasuki lokasi penelitian penulis terlebih dahulu melakukan observasi untuk mengetahui waktu pasang dan surut air laut pada wilayah tersebut. Terlihat pada aplikasi Nautide bahwa air laut pada wilayah ini mengalami surut pada pukul 08.00 WIT.

Wilayah ini memiliki tekstur tanah berlumpur dan memiliki ketinggian air sepeha orang dewasa. Untuk memasuki hutan diperlukan waktu 30-45 menit.

Pengambilan sampel berlangsung dari pukul 08.50 WIT sampai pukul 10.55 WIT. Pada lokasi penelitian dijumpai beberapa sampah plastik yang tertahan akar-akar pohon.

Luasan Tutupan Mangrove Keragaman Jenis

Dari hasil penelitian ditemukan 4 jenis mangrove, yaitu *Rhizophora sp*, *Xylocarpus sp*, *Bruguiera sp*, dan *Soneratia sp*. Jenis mangrove yang paling umum ditemukan pada setiap stasiun penelitian yaitu *Rhizophora sp*. *Rhizophora sp* adalah jenis mangrove pertama yang ditemukan pada lokasi penelitian dan muncul pada tiap transek dengan diameter 6 – 57,5 cm. Berikutnya adalah *Xylocarpus sp* dengan diameter 8 – 47,8cm, *Xylocarpus sp* hanya ditemukan pada transek ke II, plot ke-2. Untuk *Bruguiera sp* dengan diameter 17 – 47,5 cm di transek I awal di temukan pada plot ke- 1 dan berakhir pada plot ke-3, sedangkan *Soneratia sp* dengan diameter 8 – 14,5cm hanya ditemukan dalam transek II pada plot ke-1.

Data Vegetasi Mangrove Jarak rata-rata individu ke titik pengukuran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di lokasi dengan menggunakan metode titik kuadran (*point quarter method*) diperoleh 25 individu untuk tingkat pohon dari 4 jenis mangrove. Transek 1 memiliki jumlah individu sebanyak 11 pohon dengan didominasi oleh jenis *Rhizophora sp* sebanyak 9 pohon dan *Bruguiera sp* sebanyak 2 pohon. Transek 2 memiliki jumlah individu sebanyak 14 pohon dengan didominasi oleh *Rhizophora sp* sebanyak 4 pohon jenis *Soneratia sp* sebanyak 2 pohon. Jarak rata-rata individu ke titik pengukuran akan lebih jelas dapat di lihat pada tabel 1 dan tabel II.

Kerapatan

Nilai kerapatan seluruh spesies pada Kelurahan Klabilim Distrik Klaurung yaitu,

27.07% dengan jarak rata-rata pohon berkisar 4.52 meter. Nilai kerapatan seluruh spesies per hektar yaitu 2207.60 h. dengan jarak rata-rata yaitu 2.128 meter. Nilai kerapatan relative tertinggi pada ekosistem mangrove di Kelurahan Klabilim Distrik Klaurung berkisar antara 8% hingga 68% untuk tingkat pohon. Kerapatan tertinggi terdapat pada jenis *Rhizophora sp* yaitu 68% dan yang terendah terdapat pada jenis *Bruguiera sp* dan *Soneratia sp* yaitu 8% sedangkan untuk *Xylocarpus sp* berada pada kisaran 16%.

Penutupan Donasi

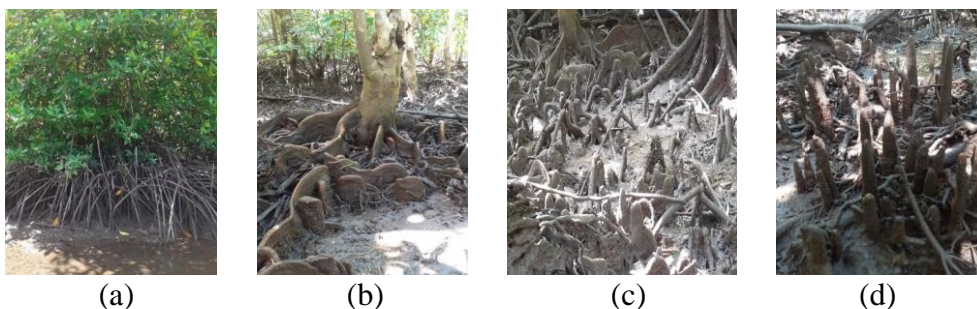
Dominansi spesies menunjukkan tingkat kehadiran dan penguasaan suatu jenis dalam ekosistem.pada transek 1 *Rhizophora sp* memiliki nilai dominansi 10.6% dengan nilai dominansi relatif 92.33%. *Xylocarpus sp* memiliki nilai dominansi 0.59% dengan nilai dominansi relative 5.11%, serta *Bruguiera sp* dan *Soneratia sp* yang memiliki kesamaan yaitu nilai dominansi 0.15% dengan nilai dominansi relative 1.27%.

Frekuensi

Nilai frekuensi dari *Rhizophora sp* yaitu 0.83 dengan nilai frekuensi relatifnya 62.5%, sedangkan *Xylocarpus sp*, *Bruguier sp* dan *Soneratia sp* memiliki nilai frekuensi yang sama yaitu 0.16 dengan nilai frekuensi relatifnya 12.5%.

Indeks Nilai Penting

Berdasarkan hasil pengamatan/penelitian di lapangan ditemukan dari ke 2 garis transek tersebut jenis *Rhizophora mucronata* memiliki nilai tertinggi untuk semua jenis yaitu 222.83%. *Xylocarpus sp* memiliki nilai sedang yaitu 29.08% sedangkan *Bruguiera sp* dan *Soneratia sp* berada pada nilai terendah yaitu 20.64%.



Gambar 2. Jenis-Jenis Mangrove di Lokasi Penelitian (a) *Rhizophora sp*, (b) *Xylocarpus sp*, (c) *Bruguiera sp*, (d) *Soneratia sp*.

Indeks Keanekaragaman Jenis Mangrove (Shannon-Winer)

Kriteria indeks keanekaragaman menurut Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut :

$H' < 1$ Keanekaragaman spesiesnya / genera rendah, persebaran jumlah individu tiap spesies atau genera rendah, kestabilan komunitas rendah dan keadaan perairan telah tercemar berat.

$1 < H' < 3$ Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap spesies / genera sedang, kestabilan komunitas rendah, dan keadaan perairan telah tercemar sedang.

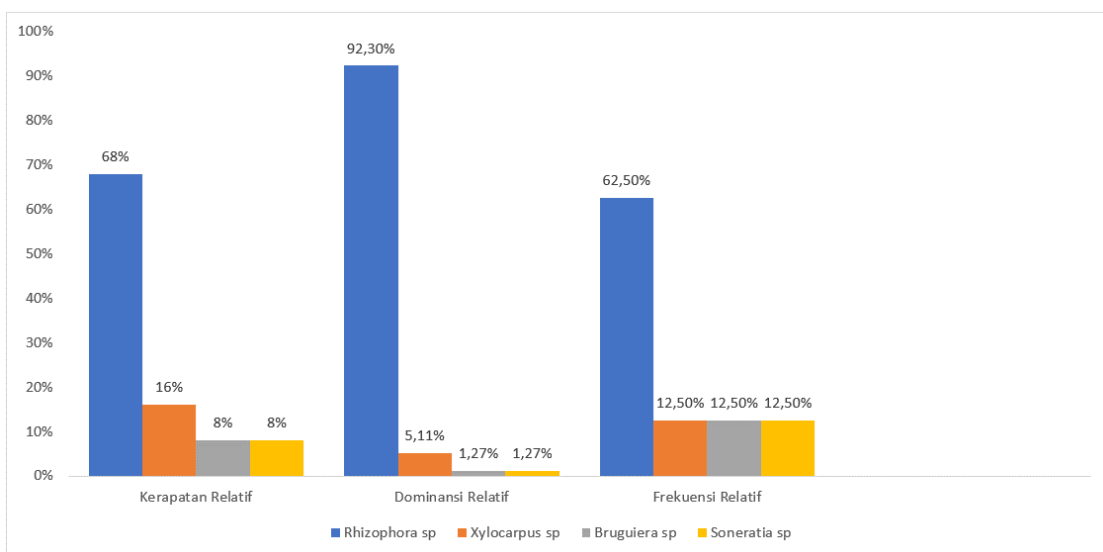
$H' > 3$ Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies / genera tinggi dan perairannya masih bersih/belum.

Tabel I. Jarak Rata-Rata Individu ke titik Pengukuran

Transek 1	Titik 1				n	d	Titik 2				n	d	Titik 3				n	d	
	d1	d2	d3	d4			d1	d2	d3	d4			d1	d2	d3	d4			
Jarak (m)	2,3	-	3,20	3,10	3	2,87	1,5	1,15	2,3	1,20	5	1,23	1,47	-	5,0	1,23	3	2,57	
Lingkar pohon (cm)	24	-	42	17			57,5	43,3	6	17			56,4	-	47,5	49			
<i>Rhizophora sp</i>	1	-	1	-			1	1	2	1			1	-	-	1			-
<i>Xylocarpus sp</i>	-	-	-	-			-	-	-	-			-	-	-	-			-
<i>Bruguiera sp</i>	-	-	-	1			-	-	-	-			-	-	1	-			-
<i>Soneratia sp</i>	-	-	-	-			-	-	-	-			-	-	-	-			-

Tabel II. Jarak Rata-rata Individu ke Titik Pengukuran

Transek 2	Titik 1				n	D	Titik 2				n	d	Titik 3				n	d
	d1	d2	d3	d4			d1	d2	d3	d4			d1	d2	d3	d4		
Jarak (m)	1,0	5,0	2,11	4,30	6	2,07	3,17	1,51	1,15	2,10	6	1,32	3,40	-	4,53	-	2	3,96
Lingkar pohon (cm)	8	17,9	8	12			14	57,5	43,3	16			27	-	18	-		
<i>Rhizophora sp</i>	-	-	-	-			1	2	1	2			1	-	1	-		
<i>Xylocarpus sp</i>	1	1	1	1			-	-	-	-			-	-	-	-		
<i>Bruguiera sp</i>	-	-	-	-			-	-	-	-			-	-	-	-		
<i>Soneratia sp</i>	1	-	-	1			-	-	-	-			-	-	-	-		



Gambar 3. Struktur Komunitas di Distrik Klaurung Kelurahan Klabilim Kota Sorong

Tabel III. Indeks Keanekaragaman Jenis Mangrove

j. Indeks Keanekaragaman Jenis Mangrove					
Jenis	Σ	Pi	Ln Pi	Pi ln Pi	H'
<i>Rhizophora sp</i>	17	0,65	-0,42	-0,27	0,278
<i>Xylocarpus sp</i>	4	0,17	-1,74	-0,30	0,304
<i>Bruguiera sp</i>	2	0,08	-2,24	-0,21	0,212
<i>Soneratia sp</i>	2	0,08	-2,24	-0,21	0,212
					H' = 1,007

Sesuai dengan kriteria indeks keanekaragaman menurut Shannon-Wiener dapat disimpulkan bahwa hutan mangrove di Kelurahan Klabilim Distrik Klaurung berada pada kategori sedang yaitu $H' = 1,007$. Hutan mangrove pada wilayah ini memiliki keanekaragaman yang sedang baik spesies maupun jenis yang ada di dalamnya. Biota yang tinggal di ekosistem ini pun sedang. Perairan sedikit tercemar sehingga mengganggu habitat organisme yang hidup di dalamnya. Untuk lebih jelas, dapat dilihat pada tabel III.

KESIMPULAN

Hasil penelitian tentang presentaseutupan mangrove di Kelurahan Klabilim Distrik Klaurung sebagai berikut:

Kergaman jenis mangrove di Kelurahan Klabilim Distrik Klaurung terdiri dari *Rhizophora sp*, *Xylocarpus sp*, *Bruguiera sp* dan *Soneratia sp*. Frekuensi Relatif mangrove yang ditemukan di Kelurahan Klabilim Distrik Klaurung yaitu jenis *Rhizophora sp* 62.5%, *Xylocarpus sp* 12.5%, *Bruguiera sp* 12.5% begitupun *Soneratia sp* 12.5%. Kerapatan relatif mangrove yang ditemukan di Kelurahan Klabilim Distrik Klaurung, untuk jenis *Rhizophora sp* 68%, *Xylocarpus sp* 16%, *Bruguiera sp* 8% dan *Soneratia sp* 8%. Penutupan relatif untuk spesies *Rhizophora sp* adalah 92.3%, spesies *Xylocarpus sp* 5.11% spesies, *Bruguiera sp* 1.27% dan spesies *Soneratia sp* 1.27%.

DAFTAR PUSTAKA

- Annice Anthoni dan Calvyn F.A. Sondak, "Preserntase Tutupan dan Struktur Komunitas Mangrove di Sepanjang Pesisir Taman Nasional Bunaken Bagian Utara", Jurnal Pesisir dan Laut Tropis Volume 2, No.1 (Manado : Universitas Sam Ratulangi, 2007).
- Edy Chandra, Asep Mulyani, "Analisis Pengelolaan Hutan Mangrove Kabupaten Cirebon, Jurnal Scientiae Educatia Volume 2 Edisi 2 (Jakarta : Universitas Indonesia, 2013) 13
- Eka Wahyudi, "Fungsi Nursery Ground Pada Kepiting Bakau di Hutan Mangrove Pantai Cengkong Kab.Tenggalek", Jurnal Hubungan Kerapatan Mangrove (Malang : Universitas Muhammadiyah Malang, 2017)22
- Erni Poedjirahajoe, "Penggunaan Principal Component Analysis Dalam Distribusi Spasial Vegetasi Mangrove di Pantai Utara Pematang", Jurnal Ilmu Kehutanan (Yogyakarta : Universitas Gadjad Mada, 2017) 29-42
- Hendrawan, "Studi Kerapatan dan Perubahan Tutupan Mangrove Menggunakan Citra Satelit di Pulau Sebatik Kalimantan Utara", Jurnal Pengembangan Lingkungan No.1 (Bogor : Lembaga Penerbitan Indonesia, 2018) 13
- Indriyanto. Ekologi Hutan. (Jakarta: Penerbit PT Bumi Aksara, 2006)
- Karimah, "Peran Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Habitat Untuk Organisme Laut", Jurnal Biologi Tropis Volume 17, (Lombok : Universitas Mataram ,2017) 23
- Laila Febriana dan Diah Lestari Pangestu, "Mangrove Pilar yang Terlupakan", (Jakarta Pusat : PT. Bina Sarana Pustaka.2012)10-11
- Muhamad Rizky Mauludin, Ria Azizah, Rudhi Pribadi dan Suryono, "Komposisi dan Tutupan Kanopi Mangrove di Kawasan Ujung Piring

- Kabupaten Jepara*”, Jurnal Oseanografi Marina, Volume 07, Nomor 1:29-36 (Semarang : Universitas Diponegoro, 2018)
- Risma Haris, “*Keanekaragaman Vegetasi Dan Satwa Liar Hutan Mangrove*”, Jurnal Bionature, Vol. 15, Nomor 2, (Makassar : Universitas Indonesia Timur, 2014) 117
- Sukristijono Sukardjo ”*Memahami Beberapa Aspek Sosial Ekonomi Hutan Mangrove Di Delta Cimanuk*”, Jurnal Ekosistem Mangrove, No. 4 (Jakarta : Universitas Pancasila, 2009) 11
- Tabalessy, R. (2014). *Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Kota Sorong Propinsi Papua Barat*. Program Pasca Sarjana Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Tri Cahyano dan Rosmayanti Kuraesin, “*Struktur Vegetasi Mangrove di Pantai Muara Marunda Kota Administrasi Jakarta Utara Provinsi DKI Jakarta*”, Jurnal Biologi dan Teknologi, Vol.X, No.7 (Jakarta : Universitas Pancasila, Agustus 2013) 42