

**STRUKTUR KOMUNITAS MANGROVE DI KELURAHAN MORO TIMUR
KECAMATAN MORO KABUPATEN KARIMUN KEPULAUAN RIAU**

Kartina¹⁾, Sofyan H. Siregar²⁾ dan Efriyeldi²⁾

Jurusan Ilmu Kelautan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru

Email : kartinatina05@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian struktur komunitas mangrove di Kelurahan Moro Timur Kecamatan Moro Kabupaten Karimun ini telah dilaksanakan pada bulan Juni 2014. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui komposisi jenis dan jenis yang dominan di ekosistem mangrove Kelurahan Moro Timur Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Kepulauan Riau. Metode yang digunakan metode survey. Pengambilan data mangrove menggunakan metode transek kuadran/*quadran transect*. Stasiun pengamatan ditetapkan secara *purposive sampling* sebanyak 3 Stasiun. Pada setiap stasiun ditetapkan 3 transek sepanjang 50 meter mengarah dari laut ke darat tegak lurus garis pantai, yang masing-masingnya ditempatkan tiga plot yang berukuran 10 x 10 m² untuk kriteria pohon. Dalam plot tersebut terdapat sub plot 5 x 5 m² untuk kriteria anakan, dan 2 x 2 m² untuk kriteria semai.. Hasil penelitian ini menemukan 12 jenis mangrove di Kelurahan Moro Timur Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Kepulauan Riau yang didominasi oleh spesies *R.apiculata* dengan nilai penting berkisar antara 72.29-125.46%. Kondisi vegetasi mangrove di Kelurahan Moro Timur Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Kepulauan Riau termasuk dalam kriteria sangat padat dengan kondisi hutan mangrove baik rata-rata berkisar 3066,67-2922,22 Ind/ha.

Kata kunci : Kelurahan Moro Timur, Struktur Komunitas, Mangrove

¹ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

² Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

STRUCTURE COMMUNITY OF MANGROVE IN EAST MORO VILLAGE
DISTRICT OF KARIMUN, RIAU ISLANDS

Kartina¹⁾ Sofyan H. Siregar²⁾ and Efriyeldi²⁾

Department of Marine Science

Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau Pekanbaru

Email: kartinatina05@gmail.com

ABSTRACT

The research on structure community of mangrove in East Moro Village District of Karimun in Riau Islands has been done in June 2014. The purpose of study was to determine the species composition and dominant species in the mangrove ecosystem of East Moro Village. The method used in the research was survey method. The stations were determined by purposive sampling in three stations. The transects were set along the 50 meters from the sea to land perpendicular coastline. The number of plots was 27 for each plot with the size of 10 x 10 m² for tree criteria, sub-plots of 5 x 5 m² for sapling criteria, and 2 x 2 m² for seedlings criteria. The results of this study founded 12 species of mangrove in East Moro Village District of Karimun Riau Islands. The vegetation was dominated by species of *R.apiculata* with critical values ranged 125.46 to 72.29 % . The conditions of mangrove vegetation in East Moro Village was still at good condition, with the average density ranged from 3066.67 to 2922.22 Ind /ha.

Keywords: East Moro village, Structure Community, Mangrove

¹Student of fisheries and Marine Science University of Riau

² Lectures of fisheries and Marine Science University of Riau

PENDAHULUAN

Salah satu ekosistem yang terdapat di pesisir dan laut adalah hutan mangrove. Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem yang unik dan rawan. Selain memiliki fungsi ekologis hutan mangrove juga memiliki kaitan yang erat terhadap manusia sebagai fungsi ekonomis. Namun keberadaannya saat ini banyak yang mengalami kerusakan. Namun keberadaannya saat ini banyak yang mengalami kerusakan. Menurut Fauzi (2005) kerusakan lingkungan yang terjadi baik pada ekosistem laut maupun ekosistem lainnya memang banyak dipicu oleh berbagai faktor. Namun, secara umum dua pemicu yang cukup dominan adalah kebutuhan ekonomi (*economic driven*) dan kegagalan kebijakan (*policy failure driven*).

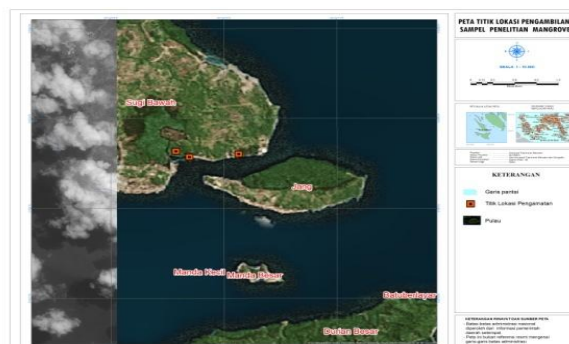
Salah satu kawasan di kabupaten Karimun yang memiliki sumberdaya mangrove adalah Kelurahan Moro Timur. Saat ini informasi tentang struktur komunitas mangrove di kelurahan ini belum ada, sementara kerusakan mangrove di area mulai ada, seperti penebangan mangrove secara liar untuk kebutuhan rumah tangga, pengalihan fungsi untuk pemukiman penduduk dan sebagainya.

Ekosistem mangrove di Kelurahan Moro Timur keberadaannya saat ini mulai mengalami kerusakan yang juga terkait dengan ketidaktahuan masyarakat akan fungsi mangrove tersebut. Sementara itu informasi tentang struktur komunitas mangrove di kelurahan ini belum ada. Untuk mengantisipasi kerusakan hutan mangrove yang lebih serius di kawasan ini, maka perlu usaha-usaha yang serius dalam pengelolaannya. Salah satunya adalah dengan menyediakan data tentang struktur komunitas hutan mangrove, meliputi bagaimana struktur komunitas mangrove (meliputi kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif, basal area, dominansi, dominansi relatif, indeks nilai penting) yang ada di Kelurahan Moro Timur saat ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas mangrove (komposisi jenis dan jenis yang dominan) di ekosistem mangrove Kelurahan Moro Timur Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Kepulauan Riau. Hasil penelitian diharapkan memberikan informasi mengenai struktur komunitas mangrove yang bisa dijadikan sebagai acuan untuk melakukan pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2014, di Kelurahan Moro Timur Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Kepulauan Riau



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Kel. Moro Timur

Alat yang digunakan selama penelitian adalah *thermometer*, *hand refractometer*, *soil tester*, *GPS (Global Positioning System)*, pH Indikator, tali Transek 100 meter, tali plot, meteran kain, roll meter 100 meter, alat tulis, buku identifikasi mangrove, dan kamera. Bahan yang digunakan selama penelitian adalah mangrove sebagai objek penelitian.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode survey langsung di lapangan untuk mendapatkan data primer. data sekunder diperoleh dari Kantor Kelurahan Moro Timur serta mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan mangrove dari Kantor Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Karimun.

Dalam penelitian ini, ditetapkan 3 stasiun secara *purposive sampling*. Stasiun I di daerah pemukiman penduduk. Stasiun II di daerah tanpa ada aktivitas penduduk dan Stasiun III di daerah yang terkait kegiatan penduduk (Pabrik pengolahan udang) dengan hutan mangrove

Pengambilan data struktur komunitas mangrove dilakukan dengan menggunakan metode transek kuadran/*kuadran transect* (Fachrul, 2008).

Masing-masing stasiun terdapat 3 transek garis lurus sepanjang 50 meter mengarah dari arah laut ke darat tegak lurus garis pantai, jarak antar jalur transek 30 meter. Di setiap jalur transek terdapat petak/plot yang berukuran 10 x 10 m² untuk mangrove tingkat pohon, kemudian dibuat sub petak/plot 5 x 5 m² untuk mangrove tingkat anakan dan 2 x 2 m² untuk tingkat semai. Identifikasi jenis mangrove menggunakan buku identifikasi Noor *et al* (2006). Pengambilan data parameter lingkungan dilakukan pada setiap stasiun dengan tiga kali ulangan yaitu (suhu, salinitas, pH) air dan pH tanah.

Data jenis, jumlah tegakan dan diameter pohon diolah lebih lanjut untuk memperoleh data kerapatan, kerapatan relatif, dominansi, dominansi relatif, frekuensi, frekuensi relatif, indeks nilai penting, dengan menggunakan rumus-rumus yang dikemukakan (Fachrul, 2008) sebagai berikut:

1. Kerapatan (K)

$$K \text{ (Ind/ha)} = \frac{\text{Jumlah total individu spesies}}{\text{Luas petak pengamatan}}$$

$$K_r \text{ (\%)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

2. Frekuensi (F)

$$F = \frac{\text{Jumlah petak ditemukan jenis}}{\text{Jmlh slrh petak /plot pengamatan}}$$

$$F_r \text{ (\%)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100$$

3. Basal Area (Luas Bidang Dasar)

$$\text{Basal area} = \frac{\pi (\text{DBH})^2}{4} \text{ (cm)}^2$$

DBH = Diameter at Breast Height (Diameter pohon pada ketinggian 1,3 m)
CBH/phi(cm²)
CBH = Circle Breast Height (Lingkaran pohon setinggi dada)
 $\pi = 3,1428$

4. Dominansi (D)

$$D \text{ (m}^2\text{/ha)} = \frac{\text{Jumlah basal area suatu jenis}}{\text{Luas seluruh petak pengamatan}}$$

$$Dr \text{ (\%)} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

5. Nilai Penting

Dihitung dengan menggunakan rumus (Wibisono, 2010). Untuk tingkat pohon, formula INP adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{INP = Kr + Fr + Dr}$$

Untuk tingkat pancang, formula INP adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{INP = Kr + Fr}$$

Kondisi hutan mangrove pada setiap stasiun ditentukan dengan merujuk pada standar baku kerusakan hutan mangrove yang ditetapkan Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KLH) RI No 201 Tahun 2004.

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan literatur dan hasil penelitian yang terkait.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelurahan Moro Timur merupakan pemekaran dari Kelurahan Moro. Kelurahan ini berada di Pulau Moro Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Secara geografis Kelurahan Moro Timur terletak pada titik koordinat 00°45'12.2" LU dan 103°42'42.9" BT (Profil Kecamatan Moro, 2014).

Hasil penelitian menunjukkan komposisi jenis vegetasi mangrove yang ditemukan di kawasan Kelurahan Moro Timur pada keseluruhan stasiun terdapat 6 family meliputi 12 spesies mangrove sejati yaitu *R. apiculata*, *R. mucronata*, *R. stylosa*, *A. lanata*, *B. gymnorhiza*, *C. tagal*, *C. decandra*, *S. alba*, *X. granatum*, *L. littorea*, *S. hydrophyllaceae* dan *A. alba*

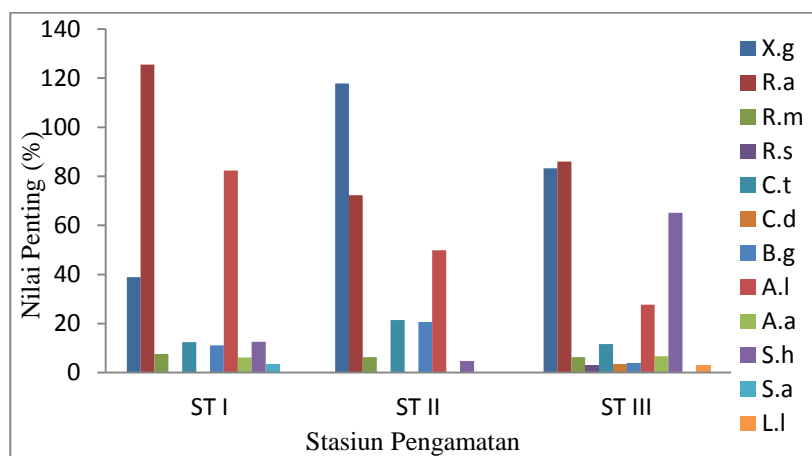
Berdasarkan pengamatan pada setiap stasiun dapat dinyatakan bahwa komposisi jenis mangrove di Kelurahan Moro Timur tergolong kecil hal ini terlihat dari jumlah vegetasi yang di temukan jika dibandingkan dengan komposisi jenis mangrove didaerah lain. Di daerah Desa Kelong Kecamatan Bintan Pesisir Kepulauan Riau terdapat sekitar 16 jenis vegetasi mangrove, dan di daerah Pulau Keter Tengah Kabupaten Bintan Kepulauan Riau terdapat 17 jenis vegetasi mangrove (Purba, 2008). Dari perbedaan jenis mangrove dan jumlah tegakan yang ditemukan ini terjadi karena keadaan kondisi lingkungan mangrove tersebut.

Tingkat Pohon

Spesies mangrove yang ditemukan untuk tingkat pohon pada setiap Stasiun diperoleh Stasiun I 9 jenis, Stasiun II 7 jenis dan Stasiun III 11 jenis. Jenis mangrove dengan kerapatan tertinggi adalah spesies *R. apiculata* yang terdapat pada Stasiun I yaitu 1777,78 Ind/ha dengan jumlah tegakan yang banyak ditemukan terdapat pada plot 3 transek 1. Tingginya kerapatan *R. apiculata* ini pada stasiun ini, terutama pada transek 1 diperkirakan terkait dengan seringnya tergenang oleh air dan memiliki substrat lumpur tebal seperti kondisi yang disenangi jenis tersebut. Seperti yang dikemukakan oleh Abdullah (2000) dimana *R. apiculata* mendominasi pada daerah yang selalu tergenang. Aksornkoe (1993) menyatakan bahwa *Rhizophora apiculata* dapat tumbuh dengan baik pada tipe substrat lumpur yang relatif tebal, pH tanah yang berkisar 6,6 dan 6,2.

Spesies mangrove yang jarang ditemukan adalah *S. alba*, *A. alba*, *S. hydrophyllaceae*, *R. stylosa*, *C. tagal* dan *L. littorea* dengan nilai kerapatannya sama diketiga stasiun yaitu 11,11 Ind/ha. Sedangkan kerapatan tertinggi tingkat pohon keseluruhan stasiun terdapat pada Stasiun II yaitu 3066,67 Ind/ha dan kerapatan terendah terdapat pada Stasiun I yaitu 2922,22 Ind/ha. Hal ini dikarenakan jenis-jenis tersebut lebih menyukai substrat yang sedikit kering tidak tergenang oleh air tidak seperti spesies *R. apiculata*. Seperti yang dikemukakan Setyawan *et al.* (2005) sedikitnya spesies yang ditemukan dikarenakan ekosistem mengalami tekanan atau kondisinya mengalami penurunan seperti besarnya pengaruh antropogenik yang mengubah habitat mangrove untuk kepentingan lain seperti pembukaan lahan untuk pertambakan dan pemukiman.

Tingginya basal area dan dominasi menandakan besarnya lingkaran batang suatu spesies mangrove yang ditemukan. Basal area tertinggi diketiga stasiun terdapat pada spesies *X. granatum* yang terdapat pada Stasiun II yaitu sebesar 23620,7 Cm², sedangkan dominasi tertinggi dari spesies *A. lanata* sebesar 44,33 m²/ha pada Stasiun I. Hal ini dikarenakan spesies ini termasuk ke dalam mangrove sejati dengan jumlah lingkaran batang yang ditemukan besar-besar, selain itu juga disebabkan karena mangrove jenis ini kurang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat. Nilai penting mangrove tingkat pohon secara keseluruhan pada ketiga stasiun dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai penting Struktur Komunitas Tingkat Pohon Mangrove Stasiun di Kel. Moro Timur

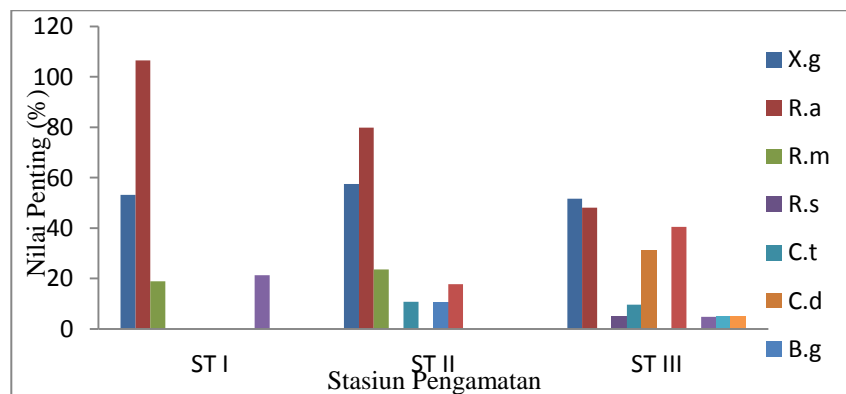
Pada Gambar 1 terlihat jelas bahwa nilai penting tertinggi pada ketiga stasiun terdapat pada Stasiun I spesies *R. apiculata*. Sedangkan nilai penting terendah spesies *R. stylosa* yang terdapat pada Stasiun III. Hal ini dikarenakan Spesies *R. apiculata* memiliki tingkat penguasaan dan mampu bersaing dibandingkan dengan spesies yang lain, terlihat dari nilai pentingnya yang tertinggi.

Tingkat Anakan

Spesies mangrove yang dominan ditemukan di ketiga stasiun tingkat anakan adalah *R. apiculata*. Hal ini terlihat dimana kerapatan tertinggi terdapat pada Stasiun II yaitu 1822,22 Ind/ha dengan jumlah tegakan yang banyak ditemukan terdapat pada plot 2 transek 2 sebanyak 11 tegakan. Hal ini dikarenakan pada Stasiun II terletak di daerah alami yang tidak ada aktivitas penduduk sehingga banyak ditemukannya spesies tersebut serta kemungkinan untuk tumbuh dengan baik lebih besar dibanding pada Stasiun I dan Stasiun II

Spesies mangrove yang jarang ditemukan adalah *S. alba*, *S. hydrophyllaceae*, *R. stylosa*, dan *L. littorea* dengan nilai kerapatannya sama yang t pada Stasiun III yaitu 11,11 Ind/ha. Jarangnya Spesies yang ditemukan diduga karena kondisi lingkungan tempat tumbuh tidak mendukung sehingga sulit untuk tumbuh dengan baik. Tomlinson (1986) berpendapat jarangya spesies mangrove ditemukan diduga karena lebar mangrove yang sangat sempit dan akibat konversi mangrove menjadi tambak, sehingga sebagian besar buah yang jatuh langsung hanyut oleh air pasang, terutama jenis-jenis dengan buah kecil. Berbeda dengan anakan dari jenis-jenis *Rhizophora* masih banyak di jumpai karena buahnya yang besar dan panjang yang di kenal dengan prapagul yang langsung menancap pada substrat setelah jatuh dari pohon induknya.

Basal area dan dominansi tertinggi diketiga stasiun terdapat pada spesies *R. apiculata* yang terdapat pada Stasiun I yaitu sebesar 179,18 Cm² dan 0,80 m²/ha. Hal ini dikarenakan pada Stasiun I terletak didekat dengan permukiman penduduk sehingga menyebabkan keberadaan mangrove tingkat anakan spesies ini lebih banyak dibandingkan tingkat pohon, selain itu juga tingkat anakan spesies ini jarang dimanfaatkan penduduk dibandingkan jenis lain. Nilai penting mangrove tingkat anakan secara keseluruhan pada ketiga stasiun dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai penting Struktur Komunitas Tingkat anakan Mangrove di Kel. Moro Timur

Pada Gambar 2 terlihat jelas bahwa nilai penting tertinggi pada ketiga stasiun terdapat pada Stasiun I dari spesies *R. apiculata* yaitu 106,58%. Sedangkan untuk nilai penting terendah pada ketiga stasiun terdapat pada Stasiun III dari spesies *R. stylosa*, *S. alba*, *S. hydrophyllaceae*, dan *L. littorea* dengan nilai pentingnya sama yaitu 4,78%. Hal ini dikarenakan tingginya tingkat penguasaan spesies *R. apiculata* dan persaingan untuk bertahan hidup dengan spesies lain. Sesuai dengan pendapat Noviana (2011) bahwa Semakin tinggi nilai penting suatu spesies maka semakin besar tingkat penguasaan suatu jenis terhadap jenis-jenis lain ditentukan berdasarkan indeks nilai penting, volume, biomassa, persentase penutupan tajuk, luas bidang dasar banyaknya individu kerapatan.

Tingkat Semai

Spesies mangrove yang dominan ditemukan di ketiga stasiun tingkat semai adalah *R. apiculata* dengan kerapatan tertinggi terdapat pada Stasiun I yaitu 25277,78 Ind/ha. Dimana dengan jumlah tegakan yang banyak ditemukan terdapat pada plot 3 transek 1 sebanyak 28 tegakan. Hal ini dikarenakan pada Stasiun I dekat dengan pemukiman penduduk sehingga banyak terjadi konversi lahan seperti tambak, penebangan liar untuk kebutuhan rumah tangga serta telah banyak terjadi pemanfaatan dan menyebabkan banyaknya tumbuh semai akibat hal-hal tersebut. Spesies mangrove yang jarang ditemukan adalah *A. lanata* dengan nilai kerapatannya yaitu 277.78 Ind/ha yang terdapat pada Stasiun I dan Stasiun II. Sedikit atau banyaknya jumlah tingkat semai dikarenakan tingkat pertumbuhan dari induk mangrove itu sendiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Onrizal (2009) bahwa pohon mangrove membutuhkan waktu 5 tahun untuk tumbuh menjadi pohon dewasa dan penanamannya mempunyai rasio kesuksesan 75% untuk tumbuh menjadi pohon dewasa. Tumbuhan mangrove akan tumbuh dengan baik jika berada di lahan yang memiliki sistem air terbuka ke laut lepas dimana pergantian air laut dapat terjadi setiap hari atau secara reguler sehingga akar tumbuhan tersebut mendapatkan air yang baru setiap harinya.

Parameter Lingkungan

Hasil pengukuran parameter lingkungan pada ketiga stasiun di kawasan hutan mangrove Kelurahan Moro Timur Kecamatan Moro, salinitas berkisar antara 5-30‰, suhu berkisar antara 28-34⁰C, pH perairan berkisar antara 6-7 dan pH tanah berkisar antara 6.5-7. Nilai kualitas perairan yang didapat masih dalam kisaran yang dapat mendukung kehidupan mangrove.

Kondisi Vegetasi Mangrove

Kondisi vegetasi mangrove ketiga stasiun untuk tingkat pohon di Kelurahan Moro Timur Kecamatan Moro termasuk dalam kriteria kerapatan mangrove sangat padat dengan kondisi hutan mangrove baik, dimana dengan rata-rata kerapatan Mangrove berkisar antara 3066,67 – 2922,22 Ind/ha. Hal ini ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (2004) No 201 yang

menetapkan kriteria baku kerusakan hutan mangrove dimana kerapatan pohon \geq 1500 termasuk dalam criteria sangat padat dengan kondisi hutan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Jenis vegetasi mangrove yang teridentifikasi di Kelurahan Moro Timur sebanyak 12 spesies yang termasuk ke dalam 6 family, yaitu family Rhizophoraceae (*R. apiculata*, *R. mucronata*, *R. stylosa*, *C. tagal*, *C. decandra*, dan *B. gymnorhiza*), family Avicenniaceae (*A. lanata* dan *A. alba*), family sonneratiaceae (*S. alba*), family Meliaceae (*X.granatum*), family Combretaceae (*L.littorea*), dan family Rubiaceae (*S. hydrophyllacea*).

Mangrove dengan kerapatan tertinggi pada ketiga stasiun penelitian baik untuk tingkat pohon, anakan dan semai di kawasan Kelurahan Moro Timur adalah spesies *R. apiculata* sedangkan yang kerapatannya rendah adalah spesies *L. littorea*, *A. alba*, *R. stylosa*, dan *S. alba*. Berdasarkan nilai penting jenis yang mendominasi dari tingkat pohon dan anakan adalah spesies *R. apiculata*.

Pada penelitian ini hanya mengkaji struktur komunitas mangrove ditinjau dari kerapatan jenis dan diameter pohon tanpa mengukur tingginya. Untuk itu diperlukan penelitian terkait dengan tinggi pohon mangrove yang ada di Kelurahan Moro Timur untuk melengkapi informasi tentang struktur mangrove yang sudah ada.

DAFTAR FUSTAKA

- Abdullah. 2000. Kondisi dan inventarisasi hutan mangrove di kawasan Teluk Lampung. Pesisir dan Pantai V. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta
- Arsornkoae,S. 1993. Ecology and management of mangrove. IUCN. Bangkok.Thailand
- Bengen, D. G dan A. S. W. Retraubun. 2006. Menguak Realitas dan Urgensi Pengelolaan Berbasis Ekososiosistem Pulau-pulau kecil. Pusat pembelajaran dan pengembangan dan laut. Bogor. 116 Hal
- Fachrul, M. F. 2008. Metode Sampling Bioekologi, Cetakan 2. Penerbit Bumi Aksara: Jakarta
- Fauzi, A. 2005. Kebijakan Perikanan Dan Kelautan. Isu, Sintesis, dan Gagasan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan Hutan Mangrove
- Ningsih, S.S. 2008. Inventarisasi Hutan Mangrove Sebagai Bagian dari Upaya Pengelolaan Wilayah Pesisir Kabupaten Deli Serdang. Tesis. Sekolah Pascasarjana USU MEDAN.
- Noor, R. Y, M. Khazali, dan I N.N. Suryadiputra. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. PHKA/WI-IP, Bogor. 220 Hal (cetakan ke-2)
- Noviana. 2011. Pedoman inventarisasi flora dan ekosistem.Direktorat Perlindungan dan Pengawetan Alam. Bogor
- Onzinal, 2009. Panduan Pengenalan Analisis Vegetasi Hutan Mangrove. Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara. Medan

Profil Kecamatan Moro. 2014

Purba, R. 2008. Struktur Komunitas Ekosistem Mangrove . Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjung Pinang

Setyawan, A. D., Indrowuryatno, Wiryanto, K. Winarno, & A. Susilowati. 2005. Tumbuhan mangrove di pesisir Jawa Tengah: 1. Keanekaragaman Jenis. Biodiversitas. 6 (2): 90-94.

Tomlinson, P.B. 1986. The Botany of mangroves. Cambridge University Press. Cambridge. UK Universitas Sumatra Utara. Medan

Wibisono, M.S. 2010. Pengantar Ilmu Kelautan, Edisi 2. Penerbit Universitas Indonesia: Jakarta

