

LAPORAN PENELITIAN

I – MHERE TAHUN ANGGRAN 2012



KOMPOSISI DAN STRUKTUR VEGETASI TUMBUHAN MANGROVE ASOSIASI DI KAWASAN PESISIR KWANDANG KABUPATEN GORONTALO UTARA DAN KAWASAN PESISIR MANANGGU KABUPATEN BOALEMO

OLEH :

Tim Peneliti :

- 1. Prof. DR. RAMLI UTINA, M.Pd**
- 2. ABUBAKAR SIDIK KATILI, S.Pd, M.Sc**
- 3. Drs. MUSTAMIN IBRAHIM, M.Si**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
2012**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Komposisi dan Struktur Vegetasi Tumbuhan Mangrove Asosiasi Di Kawasan Pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara Dan Kawasan Pesisir Mananggu Kabupaten Boalemo
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap: : Prof.DR. Ramli Utina, M.Pd
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP/NIDN : 19550408 198111 1001/0004085507
 - d. Jabatan Struktural : -
 - e. Jabatan Fungsional : Guru Besar Ekologi dan Lingkungan Hidup
 - f. Fakultas/Jurusan : FMIPA/Biologi
 - g. Pusat Penelitian : Lemlit UNG
 - h. Alamat : Jl. Jenderal Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
 - i. Telpon/fax : -
 - j. Alamat rumah : Jl. Pangeran Hidayat Gorontalo.
 - k. Telpon/fax/email : ramliutina@yahoo.com
3. Jangka waktu penelitian : 6 bulan
4. Pembiayaan : Dana IMHERE Jurusan Biologi FMIPA UNG
Jumlah biaya : Rp 30,000,000.00

Gorontalo, November 2012

Mengetahui,
Dekan Fakultas MIPA

Ketua Tim Peneliti,

Prof.DR.Hj.Evie Hulukati, M.Pd
NIP. 196005301986032001

Prof. DR. Ramli Utina,M.Pd
NIP : 195504081981111001

Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian

DR. Fitriyane Lihawa, M.Si
NIP.

IDENTITAS PENELITIAN

1. Judul Penelitian : Komposisi dan Struktur Vegetasi Tumbuhan Mangrove Asosiasi Di Kawasan Pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara Dan Kawasan Pesisir Mananggu Kabupaten Boalemo
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Prof. DR. Ramli Utina, M.Pd
 - b. Bidang Keahlian : Ekologi dan Lingkungan Hidup
 - c. Jabatan Struktural : -
 - d. Jabatan Fungsional : Guru Besar Ekologi dan Lingkungan Hidup
 - e. Unit Kerja : Jurusan Biologi, FMIPA Univ.Negeri Gorontalo
 - f. Alamat Surat : Jurusan Pend. Biologi
Jl. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
 - g. Telpon/fax :
 - h. Email : ramliutina@yahoo.com
3. Anggota Peneliti

No	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Abubakar Sidik Katili, S.Pd, M.Sc	Ekologi	UNG	20 jam
2	Drs. Mustamin Ibrahim, M.Si	Biologi Sel	UNG	20 jam

4. Objek Penelitian : Tumbuhan Mangrove Asosiasi
5. Masa pelaksanaan Penelitian
 - Mulai : Mei 2012
 - Berakhir : Oktober 2012
6. Anggaran yang diusulkan : Rp 30,000,000.00
7. Lokasi penelitian : Kecamatan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara dan kecamatan Mananggu kabupaten Boalemo
8. Hasil yang ditargetkan : Diperoleh informasi data base tentang spesies tumbuhan mangrove asosiasi, komposisi dan struktur vegetasi.

ABSTRAK

Mangrove asosiasi adalah tumbuhan yang dapat beradaptasi dan memberikan toleransi terhadap faktor lingkungan yang secara ekologis tergolong ekstrim di kawasan pesisir yakni kadar salinitas yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi menyangkut spesies mangrove asosiasi dalam hal komposisi spesies dan struktur vegetasinya sehingga dapat mendukung dalam pengelolaan dan pemanfaatan ekosistem mangrove asosiasi. Metode penelitian menggunakan metode survey pada 2 lokasi yakni pesisir Kwandang dan pesisir Mananggu. Setiap lokasi dibuat transek yang tegak lurus dari garis pantai ke arah darat, pada setiap transek dibuat 6 buah plot yang diletakan pada bagian kanan dan kiri secara berselang, sehingga jumlah plot dari ke 4 stasiun adalah 24 plot. Plot yang dibuat berukuran 10 x 10 m². Parameter faktor lingkungan yang diukur meliputi, salinitas tanah, pH tanah, tekstur tanah dan kelembaban udara. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan dilakukan perhitungan parameter vegetasi dan perhitungan ordinasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di kawasan pesisir Kwandang dan Pesisir Mananggu ditemukan 19 spesies Mangrove Asosiasi, yaitu; *Derris trifoliata*, *Clerodendron inerme*, *Spinifex litoreous*, *Ipomoea pes-caprae*, *Pongamia pinnata*, *Sesuvium portulacastrum*, *Vitex ovate*, *Pluchea indica* L, *Canavalia maritima*, *Passiflora foetida*, *Cyathula prostrata* (L.), *Morinda citrifolia* L, *Terminalia catapa*, *Scaevola taccada*, *Stachytarpheta jamaicensis*, *Calotropis gigantean*, *Pinus merkusii*, *Dalbergia latifolia* Roxb, dan *Thespesia populnea*. Terdapat perbedaan nilai-nilai parameter vegetasi mangrove asosiasi serta adanya perbedaan pola formasi pada pesisir Kwandang dan pesisir Mananggu. Terdapat perbedaan faktor lingkungan mikro yakni salinitas tanah, pH tanah, tekstur tanah dan kelembaban udara pada kedua lokasi.

Kata kunci : *Mangrove asosiasi, struktur vegetasi, kawasan pesisir.*

ABSTRACT

Mangrove association are plants that can adapt and tolerate to the environmental factors that are extreme ecologically in the coastal areas. That factor is salinity levels. The aims of this study was to obtain information regarding the species of mangrove associates in terms of species composition and structure of vegetation in order to support the management and utilization of mangrove associates. The method are used survey method at 2 locations, Kwandang coastal area and Mananggu coastal area. Each location is made transects perpendicular from the shoreline to the land, on each transect plot made 6 plots are placed on the right and left are intermittent, so the number of plots from the four stations is 24 plot. The plot is 10 x 10 m². Environmental parameters measured are soil salinity, soil pH, soil texture and moisture. Data were analyzed by descriptive and quantitative vegetation parameter calculation and computation ordination. The results showed that in the Kwandang coastal areas and Mananggu coastal found 19 species of Mangrove association, that are; *Derris trifoliata*, *Clerodenron inerme*, *Spinifex litoreous*, *Ipomoea pes-caprae*, *Pongamia pinnata*, *Sesuvium portulacastrum*, *Vitex ovate*, *Pluchea indica* L, *Canavalia maritime*, *Passiflora feotida*, *Cyathula prostrata* (L.), *Morinda citrifolia* L, *Terminalia catapa*, *Scaevola taccada*, *Stachytarpheta jamaicensis*, *Calotropis gigantean*, *Pinus mercurii*, *Dalbergia latifolia* Roxb, and *Thespesia populnea*. There are differences parameter values of mangrove vegetation associations and the difference in pattern formation in the Kwandang coastal area and Mananggu coastal area. There are differences in the micro-environment factors, soil salinity, soil pH, soil texture and moisture of air, at both of locations.

Keywords: *Mangrove assosiation, vegetation structure, coastal area.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	1
LEMBAR PENGESAHAN	2
ABSTRAK	4
ABSTRACT	5
DAFTAR ISI.....	6
DAFTAR TABEL.....	7
DAFTAR GAMBAR	8
DAFTAR LAMPIRAN.....	9
 BAB I PENDAHULUAN	10
A. Latar Belakang	10
B. Rumusan Masalah	11
C. Tujuan Penelitian.....	12
D. Urgensi Penelitian	12
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	15
A. Ekosistem Mangrove.....	15
B. Mangrove Sejati.....	16
C. Mangrove Asosiasi	16
D. Zonasi Mangrove.....	17
E. Faktor-Faktor Ligkungan Pada Ekositem Mangrove	19
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
A. Metode Penelitian.....	21
B. Alat dan Bahan	21
C. Prosedur Kerja	21
D. Analisis Data	22
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	26
1. Kawasan Pesisir Mananggu	26
2. Kawasan Pesisir Kwandang	28
B. Struktur Vegetasi Mangrove Asosiasi di Kawasan Pesisir Kwandang dan Pesisir Mananggu	29
1. Klasifikasi Spesies Tumbuhan Penyusun Vegetasi Mangrove Asosiasi.....	29
2. Struktur Vegetasi Mangrove dan nilai Penting Vegetasi Mangrove Asosiasi di Kawasan Pesisir Kwandang	42
3. Ordinasasi Vegetasi Mangrove Asosiasi di Pesisir Mananggu dan Pesisir Kwandang.....	47
C. Pembahasan	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
A. Kesimpulan	57
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi Spesies Mangrove yang di Pesisir Kwandang dan Pesisir Mananggu	30
Tabel 2. Struktur vegetasi mangrove asosiasi golongan tumbuhan bawah naungan pada kawasan pesisir Mananggu	43
Tabel 3. Struktur vegetasi mangrove asosiasi golongan Pohon pada kawasan Pesisir Mananggu.....	44
Tabel 4. Struktur vegetasi mangrove asosiasi golongan tumbuhan bawah naungan pada pesisir Kwandang.....	45
Tabel 5. Struktur vegetasi mangrove asosiasi golongan Pohon pada kawasan Pesisir Kwandang.....	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Garis Transek	22
Gambar 2. <i>Spinifex litoreous</i> , akar , Bunga dan Daun	32
Gambar 3. <i>Derris trifoliata</i> Bunga , Daun , Akar dan Batang	33
Gambar 4. <i>Clerodendron Inerme</i> , akar , bantang dan daun	33
Gambar 5. <i>Ipomoea pes-caprae</i> , akar, batang/daun dan bunga	34
Gambar 6. <i>Pongamia pinnata</i> , akar , batang dan daun	34
Gambar 7. <i>Sesuvium portulacastrum</i> , akar , batang , daun	35
Gambar 8. <i>Vitex ovate</i> , daun dan bunga	35
Gambar 9. <i>Pluchea indica</i> Less (<i>Beluntas</i>)/Daun dan Bunga.....	36
Gambar 10 <i>Passiflora foetida</i> , akar batang dan daun	36
Gambar 11 <i>Canavalia maritima</i> , batang, daun dan Bunga.....	36
Gambar 12 <i>Cyathula prostrata</i> , batang, daun dan Bunga.....	37
Gambar 13 <i>Morinda citrifolia</i> L., Batang, Daun dan Bunga	37
Gambar 14 <i>Terminalia catapa</i>	39
Gambar 15 <i>Scaevola taccada</i> ., Daun, Batang, Bunga dan Biji.....	38
Gambar 16 <i>Stachytarpheta jamaicensis</i> ., Daun, Batang, Bunga dan Akar.....	39
Gambar 17 <i>Calotropis gigantea</i> ., Daun , Batang, Bunga dan Biji	40
Gambar 18 <i>Pinus mercurii</i> ., Daun, dan Batang	40
Gambar 19 <i>Dalbergia latifolia</i> (Kayu Kambig)., Daun, dan Batang.....	40
Gambar 20 <i>Thespesia populnea</i> (Waru Laut), Daun, Bunga , dan Batang.....	41

Gambar 21. Diagram Perbandingan nilai penting setiap mangrove asosiasi pada kawasan pesisir Mananggu.....	46
Gambar 22. Diagram Perbandingan nilai penting setiap mangrove asosiasi pada kawasan pesisir Kwandang.....	48
Gambar 23. Grafik Ordinasasi Vegetasi mangrove Asosiasi di Pesisir Kwandang dan Pesisir Mananggu.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kunci Determinasi Menuju Famili dari Spesies Mangrove Asosiasi di Kawasan Pesisir Kwandang dan Pesisir Managgu.....	62
Lampiran 2. Rentan Toleransi Spesies Mangrove Asosiasi terhadap faktor lingkungan di kawasan pesisir Mananggu.....	71
Lampiran 3. Rentan Toleransi Spesies Mangrove Asosiasi terhadap faktor lingkungan di kawasan pesisir Kwandang	72
Lampiran 4. Peta Lokasi Penelitian di Kawasan Pesisir Kwandang.....	74
Lampiran 5. Peta Lokasi Penelitian di Kawasan Pesisir Mananggu.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Suatu komunitas terdiri dari banyak jenis dengan berbagai macam fluktuasi populasi dan interaksi satu dengan lainnya. Komunitas terdiri dari berbagai organisme dan saling berhubungan pada suatu lingkungan tertentu. Salah satu bentuk komunitas yang telah dikenal adalah komunitas hutan mangrove. Menurut Noor (2006) bahwa saat di Indonesia memiliki hutan mangrove dengan luas antara 3,5 juta hektar dengan 202 jenis tumbuhan mangrove. Dari jumlah tersebut, terdapat mangrove sejati (*true mangrove*) dan mangrove ikutan (*associate mangrove*).

Menurut Tomlison (Setiawan, dkk. 2008), Tumbuhan *true mangrove* merupakan tumbuhan yang sepenuhnya berhabitat di kawasan pasang surut, secara morfologi beradaptasi dengan lingkungan yang ada di kawasan pasang surut. Contoh tumbuhannya yakni; *Avicennia*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Nypa fruticans*, *Rhizophora*, dan *Sonneratia*. Sedangkan Mangrove asosiasi merupakan tumbuhan yang toleran terhadap salinitas, dan dapat ditemukan di hutan mangrove, serta dapat berinteraksi dengan *true mangrove*. Ciri khusus dari tumbuhan ini adalah kemampuannya dalam memberikan toleransi terhadap salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh besar pada kawasan pesisir yakni salinitas. Contoh tumbuhan tersebut antara lain *Terminalia*, *Hibiscus Thespesia*, *Calophyllum*, *Ficus*, *Casuarina*, beberapa polong, serta semak *Aslepiadaceae* dan *Apocynaceae*.

Kawasan hutan mangrove di Gorontalo terdapat di kawasan pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara dan pesisir Mananggu Kabupaten Boalemo. Kawasan mangrove di dua kawasan ini, untuk kawasan mangrove di pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Katili (2009) luas kawasan hutan mangrove pada tahun 2005 mencapai 1800 ha dan data terakhir tahun 2011 luas kawasan wilayah mencapai 1.225 Ha. Sedangkan untuk kawasan mangrove di pesisir Mananggu Kabupaten Boalemo berdasarkan laporan dari kelompok kerja pengelolaan sumberdaya mangrove tahun 2010 bahwa luas wilayah kawasan mangrovenya adalah 1.005,48 Ha.

Setiyawan (2008) mengungkapkan bahwa luas kawasan mangrove sangat menentukan keanekaragaman spesies tumbuhan di dalamnya. Diketahui bahwa sebagian besar peneliti di kawasan mangrove menfokuskan pada golongan *True mangrove*, sedangkan kajian menyangkut mangrove asosiasi dapat dikatakan masih sedikit. Di sisi lain kemantapan dan stabilitas dari suatu ekosistem mangrove dapat terjadi jika didukung oleh vegetasi mangrove asosiasi yang berperan penting, salah satunya komponen keanekaragaman dalam suatu ekosistem mangrove. Uraian tersebut menjadikan penelitian ini penting untuk dikaji.

B. Rumusan Masalah

Kelangsungan suatu fungsi ekosistem sangat ditentukan oleh kelestarian dari semua komponen yang ada dalam ekosistem tersebut, salah satu komponen itu adalah vegetasi. Dalam ekosistem mangrove, komponen vegetasi terlibat dan berasosiasi satu sama lain sehingga akan membentuk stabilitas ekosistem. Hubungan-hubungan ekologis yang berlangsung tersebut perlu dikaji. Salah satu bentuk kajian tersebut

adalah pengenalan spesies dan struktur vegetasi mangrove asosiasi sehingga dapat diperoleh informasi menyangkut deskripsi yang lengkap tentang keadaan vegetasi mangrove. Berdasarkan hal tersebut maka permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Spesies mangrove asosiasi apa saja yang terdapat di kawasan pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara dan kawasan pesisir Mananggu Kabupaten Boalemo
2. Bagaimana komposisi vegetasi mangrove asosiasi di kawasan pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara dan kawasan pesisir Mananggu Kabupaten Boalemo.
3. Bagaimana struktur vegetasi mangrove asosiasi di kawasan pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara dan kawasan pesisir Mananggu Kabupaten Boalemo.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk menginventarisir spesies mangrove asosiasi yang terdapat di kawasan pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara dan kawasan pesisir Mananggu Kabupaten Boalemo.
2. Untuk mengetahui komposisi vegetasi mangrove asosiasi di kawasan pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara dan kawasan pesisir Mananggu Kabupaten Boalemo.
3. Untuk mengetahui struktur vegetasi mangrove asosiasi di kawasan pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara dan kawasan pesisir Mananggu Kabupaten Boalemo.

D. Urgensi Penelitian

Mangrove asosiasi adalah tumbuhan yang dapat beradaptasi dan memberikan toleransi terhadap faktor lingkungan yang secara ekologis tergolong ekstrim di kawasan pesisir yakni kadar salinitas yang tinggi. Selain itu pula masyarakat

tumbuhan ini tidak ditemukan secara eksklusif di hutan mangrove yang merupakan vegetasi transisi ke daratan atau lautan, namun dapat berinteraksi dengan mangrove sejati. Seperti yang telah diungkapkan sebelumnya bahwa tumbuhan ini tahan terhadap salinitas, hal tersebut sejalan dengan konsep toleransi Shelford yang menyatakan bahwa masing-masing organisme mempunyai batasan toleransi terhadap suatu faktor yang ada di lingkungan untuk saling berkompetisi dan bertahan hidup (Odum, 1998). Dalam hal ini spesies mangrove asosiasi memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan yang ekstrim, sehingga dapat tumbuh di ekosistem mangrove. Contoh mangrove asosiasi yakni *Terminalia*, *Hibiscus*, *Thespesia*, *Calophyllum*, *Ficus*, *Casuarina*, beberapa polong, serta semak *Aslepiadaceae* dan *Apocynaceae* (Setyawan, dkk 2002).

Keanekaragaman tumbuhan mangrove telah banyak dijadikan obyek penelitian. Di samping itu, formasi hutan mangrove memiliki nilai estetika, nilai ekonomis serta nilai ekologis. Saat ini, telah banyak peneliti yang mengadakan penelitian tentang komposisi dan keragaman dari ekosistem mangrove akan tetapi sebagian besar lebih difokuskan pada kajian mangrove sejati saja. Diketahui bahwa kajian menyangkut mangrove asosiasi masih relative sangat jarang. Sedangkan secara teoritis bahwa adanya spesies yang berbeda tapi saling berasosiasi dalam suatu komunitas dapat menjadikan stabilitas dan kemantapan secara ekologis dari komunitas tersebut menjadi tinggi. Tumbuhan yang tergolong sebagai mangrove asosiasi memiliki peranan penting dalam ekosistem mangrove, dimana mangrove asosiasi memberikan keragaman atau diversity dalam ekosistem mangrove. Hal tersebut merupakan salah satu yang dapat di golongkan sebagai jasa ekosistem. Katili

(2008) mengungkapkan bahwa jasa ekosistem merupakan manfaat yang diperoleh manusia dari suatu ekosistem. Manfaat ini termasuk jasa penyediaan, seperti jasa pengaturan terhadap banjir, kekeringan, degradasi lahan, jasa pendukung seperti pembentukan tanah dan siklus hara; serta jasa kultural seperti rekreasi, spiritual, dan manfaat nonmaterial lainnya. Adanya jasa ekosistem tersebut sangatlah mutlak dikatakan bahwa jika terjadi suatu gangguan terhadap ekosistem maka akan sangat memberikan pengaruh yang signifikan kurang baik bagi komponen-komponen yang ada di dalamnya termasuk manusia, sebagai salah satu komponen penyusun ekosistem. Bentuk jasa ekosistem yang secara nyata dari suatu ekosistem dapat berupa tingginya nilai keanekaragaman dari vegetasi penyusun ekosistem mangrove tersebut sehingga hal tersebut dapat dijadikan sebagai objek kajian dalam riset menyangkut mangrove, selain itu dapat menjadi bagian dari jasa rekreasi dari ekosistem mangrove tersebut.

Kelangsungan suatu fungsi ekosistem mangrove sangat menentukan kelestarian dari sumberdaya alam sebagai komponen yang terlibat dan berasosiasi di dalamnya sehingga hal ini dapat menjamin kelestarian kawasan mangrove itu sendiri, serta asosiasi ekologis yang ada di dalamnya. Adanya pengelolaan dan pemanfaatan ekosistem mangrove oleh manusia perlu didukung dengan adanya kegiatan pengenalan spesies dan menganalisa data struktur dan komposisi vegetasi penyusun ekosistem tersebut, sehingga akan didapatkan hasil secara mendetail. Hal tersebut berguna dalam penyediaan data menyangkut keanekaragaman dan komposisi spesies serta struktur vegetasi penyusunnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Ekosistem Mangrove

Hutan mangrove yang merupakan komunitas vegetasi pantai memiliki karakteristik yang umumnya tumbuh di daerah intertidal yang jenis tanahnya berlumpur, berlempung atau berpasir, daerahnya tergenang air laut secara berkala, baik setiap hari maupun hanya tergenang pada saat pasang purnama. Frekuensi genangan menentukan komposisi vegetasi hutan mangrove, menerima pasokan air tawar yang cukup dari darat, terlindung dari gelombang arus besar dan arus pasang surut yang kuat (Begen, 2000). Komunitas mangrove dapat terbentuk dari campuran berbagai spesies, namun seringkali ditemukan segregasi komunitas-komunitas yang merupakan suatu zonasi komunitas. Hutan mangrove dapat dibedakan ke dalam beberapa zona yang di dasarkan atas jenis pohon penyusun yang dominan. Wightman (dalam Noor, 2006) menyatakan bahwa seluruh tumbuhan vaskular yang terdapat di daerah yang dipengaruhi pasang surut termasuk sebagai mangrove.

Sebagai salah satu sumber daya alam di kawasan pesisir, komunitas hutan mangrove memiliki manfaat yang sangat luas ditinjau dari aspek ekologi, fisik ekonomi dan sosial. Secara ekologis hutan mangrove berfungsi menangkap dan mengumpulkan sedimen yang terbawa arus pasang surut dari daratan lewat aliran sungai. Hutan mangrove selain melindungi pantai dari gelombang dan angin merupakan tempat yang dipenuhi pula oleh kehidupan lain seperti mamalia, amfibi, reptil, burung, kepiting, ikan, primata, serangga dan sebagainya.

Selain menyediakan keanekaragaman hayati (biodiversity), ekosistem mangrove juga sebagai plasma nutfah (*genetic pool*) dan menunjang keseluruhan sistem kehidupan di sekitarnya. Habitat mangrove merupakan tempat mencari makan (*feeding ground*) bagi hewan-hewan tersebut dan sebagai tempat mengasuh dan membesarkan (*nursery ground*), tempat bertelur dan memijah (*spawning ground*) dan tempat berlindung yang aman bagi berbagai juvenil dan larva ikan serta kerang (*shellfish*) dari predator (Irwanto, 2006).

Diperlukan pemahaman masyarakat secara menyeluruh dari berbagai fungsi ekosistem mangrove ini sehingga ada upaya konservasi dan pemeliharannya. Selain peran dan fungsinya, umumnya ekosistem mangrove cukup tahan terhadap gangguan dan tekanan lingkungan, namun demikian sangat peka terhadap pengendapan dan sedimentasi, rata-rata tinggi permukaan air serta pencucian dan tumpahan minyak (Utina, 2008)

B. Mangrove Sejati

Mangrove sejati (*true mangrove*) memiliki sifat-sifat: sepenuhnya hidup pada ekosistem mangrove di kawasan pasang surut di antara rerata ketinggian pasang perbani (pasang rata-rata) dan pasang purnama (pasang tertinggi) serta tidak tumbuh di ekosistem lain, memiliki peranan penting dalam membentuk struktur komunitas mangrove dan dapat membentuk tegakan murni, secara morfologis beradaptasi dengan lingkungan mangrove misalnya memiliki akar aerial dan embryo vivipar, secara fisiologis beradaptasi dengan kondisi salin sehingga dapat tumbuh di laut karena memiliki mekanisme untuk menyaring dan mengeluarkan garam, secara taksonomi berbeda dengan kerabatnya yang tumbuh di darat setidaknya terpisahkan

hingga tingkat genus. Tumbuhan mangrove sejati antara lain: *Avicennia*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Nypa fruticans*, *Rhizophora*, dan *Sonneratia* (Setyawan, dkk, 2002).

C. Mangrove Asosiasi

Mangrove asosiasi adalah tumbuhan yang toleran terhadap salinitas, yang tidak ditemukan secara eksklusif di hutan mangrove dan hanya merupakan vegetasi transisi ke daratan atau lautan, namun dapat berinteraksi dengan mangrove sejati. Tumbuhan ini tahan terhadap salinitas, seperti *Terminalia*, *Hibiscus*, *Thespesia*, *Calophyllum*, *Ficus*, *Casuarina*, beberapa polong, serta semak *Aslepiadaceae* dan *Apocynaceae*. Ke arah tepi laut tumbuh *Ipomoea pescaprae*, *Sesuvium portucalastrum* dan *Salicornia arthrocnemum* mengikat pasir pantai. Spesies seperti *Porteresia (Oryza) coarctata* toleran terhadap berbagai tingkat salinitas. Ke arah darat terdapat kelapa (*Cocos nucifera*), sagu (*Metroxylon sagu*), *Dalbergia*, *Pandanus*, *Hibiscus tiliaceus* dan lain-lain. (Setyawan dkk, 2002).

D. Zonasi Mangrove

Menurut Begen (2002) bahwa penyebaran dan zonasi hutan mangrove dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Zonasi mangrove dapat terbentuk oleh adanya kisaran ekologi yang spesifik dan niche (relung) yang khusus dari masing-masing jenis. Pembagian zonasi mangrove juga dapat disebabkan oleh adanya hasil kompetisi diantara spesies mangrove, yang selanjutnya dipengaruhi oleh faktor lokasi. Makin banyak jumlah spesies mangrove, makin rumit pula bentuk kompetisinya. Perkembangan mangrove dalam zonasi, seringkali diinterpretasikan sebagai perbedaan dalam suksesi (perubahan secara progresif dalam komposisi jenis selama

perkembangan). Tumbuhan yang tumbuh mulai dari garis pantai menuju daratan membentuk perbedaan yang gradual. Diketahui zonasi yang terbentuk memiliki beberapa model yang berbeda pada setiap lokasi, karena tidak ada model yang berlaku secara universal (Nyabakken dalam Begen 2002).

Pada umumnya, lebar zona mangrove jarang melebihi 4 kilometer kecuali pada beberapa estuari serta teluk yang dangkal dan tertutup. Pada daerah seperti ini lebar zona mangrove dapat mencapai 18 kilometer. Adapun pada daerah pantai yang tererosi dan curam, lebar zona mangrove jarang melebihi 50 meter. Untuk daerah di sepanjang sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut, panjang hamparan mangrove kadang-kadang mencapai puluhan kilometer (Noor : 2006).

Lebih lanjut, Noor (2006) menyatakan bahwa mangrove umumnya tumbuh dalam 4 zona, yaitu; (1) mangrove pada daerah terbuka berada pada bagian yang berhadapan dengan laut. Samingan dalam Noor (2006) menemukan bahwa di Karang Agung, Sumatera Selatan, di zona ini didominasi oleh *Sonneratia alba* yang tumbuh pada areal yang betul-betul dipengaruhi oleh air laut. Sedangkan Van Steenis dalam Noor (2006) melaporkan bahwa *S. alba* dan *A. alba* merupakan jenis-jenis ko-dominan pada areal pantai yang sangat tergenang ini. Komiyama dalam Noor (2006) menemukan bahwa di Halmahera, Maluku, di zona ini didominasi oleh *S. alba*. Komposisi floristik dari komunitas di zona terbuka sangat bergantung pada substratnya. *S. alba* cenderung untuk mendominasi daerah berpasir, sementara *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* cenderung untuk mendominasi daerah yang lebih berlumpur; (2) mangrove tengah, zona ini terletak dibelakang mangrove zona terbuka. Di zona ini biasanya didominasi oleh jenis *Rhizophora*. Namun,

Samingan dalam Noor (2006) menemukan di Karang Agung didominasi oleh *Bruguiera cylindrica*. Jenis-jenis penting lainnya yang ditemukan di Karang Agung adalah *B. eriopetala*, *B. gymnorrhiza*, *Excoecaria agallocha*, *R. mucronata*, *Xylocarpus granatum* dan *X. Moluccensis*; (3) mangrove payau, yakni berada disepanjang sungai berair payau hingga hampir tawar. Dizona ini biasanya didominasi oleh komunitas *Nypa* atau *Sonneratia*. Di Karang Agung, komunitas *N. fruticans* terdapat pada jalur yang sempit di sepanjang sebagian besar sungai. Di jalur-jalur tersebut sering sekali ditemukan tegakan *N. fruticans* yang bersambung dengan vegetasi yang terdiri dari *Cerbera sp*, *Gluta renghas*, *Stenochlaena palustris* dan *Xylocarpus granatum*. Ke arah pantai, campuran komunitas *Sonneratia* - *Nypa* lebih sering ditemukan. Di sebagian besar daerah lainnya, seperti di Pulau Kaget dan Pulau Kembang di mulut Sungai Barito di Kalimantan Selatan atau di mulut Sungai Singkil di Aceh, *Sonneratia caseolaris* lebih dominan terutama di bagian estuari yang berair hampir tawar, (4) mangrove yang berada di zona perairan payau atau hampir tawar di belakang jalur hijau mangrove yang sebenarnya. Jenis-jenis yang umum ditemukan pada zona ini termasuk *Ficus microcarpus* (*F. retusa*), *Intsia bijuga*, *N. fruticans*, *Lumnitzera racemosa*, *Pandanus sp.* dan *Xylocarpus moluccensis* (Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1993 dalam Noor 2006). Zona ini memiliki kekayaan jenis yang lebih tinggi dibandingkan dengan zona lainnya.

Keberadaan spesies dalam hutan mangrove tergantung berbagai faktor lingkungan seperti salinitas, ketersediaan nutrien, kadar oksigen dalam tanah dan aliran energi. Karena tumbuhan mangrove memiliki tanggapan tertentu terhadap

kondisi-kondisi ini maka mereka tersebar dalam zonasi tertentu. Zonasi sering menjadi karakteristik hutan mangrove. Beberapa spesies dapat menempati bagian tertentu (*niche*) dalam ekosistem. Spesies mangrove tumbuh di garis pantai, tepian pulau atau teluk yang terlindung, lainnya tumbuh jauh ke pedalaman hulu sungai pada muara yang masih dipengaruhi pasang surut. (Katili 2009).

E. Faktor-Faktor Lingkungan Pada Ekosistem Mangrove

Hutan mangrove di Indonesia memiliki kisaran variasi sifat fisik dan kimia yang berbeda antara satu daerah dengan daerah lain; di samping itu setiap jenis mangrove menduduki zona yang cocok untuk pertumbuhannya. Adanya faktor-faktor lingkungan, menyebabkan organisme dalam suatu komunitas dapat saling berinteraksi. Faktor-faktor yang ada di lingkungan pada hutan mangrove cukup kompleks, di antaranya, salinitas, tekstur tanah, kelembaban, curah hujan, pH, pasang surut (*tidal*), dan oksigen tanah. Syarat, kondisi dan parameter lingkungan utama yang dapat berpengaruh terhadap kelestarian ekosistem mangrove, antara lain; pasokan air tawar dan salinitas, pasokan nutrient, stabilitas substrat (Utina, 2008).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Pengambilan data dilakukan dengan metode *line transek*. Data yang diperoleh di analisis secara deskriptif kuantitatif dengan menggambarkan spesies mangrove asosiasi yang ditemukan, komposisi vegetasi mangrove asosiasi dan struktur vegetasi mangrove asosiasi yang ada pada lokasi kajian yakni di kawasan pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara dan kawasan pesisir Mananggu Kabupaten Boalemo.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain; *Global Positioning System* (GPS) untuk menentukan koordinat tempat penelitian, kompas, rol meter ukuran 50 meter, tali plastik untuk pembuatan transek dan plot pengamatan, meteran ukuran 5 meter untuk mengukur lingkaran batang pohon, bor tanah untuk pengambilan sampel tanah, termometer, salinometer, pH meter, soil tester, DO meter, parang, pisau, gunting, Kertas label, kertas koran, sasak herbarium, peta lokasi dan kamera digital dan hand book (panduan pengenalan mangrove). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua jenis penyusun vegetasi mangrove asosiasi, aquadest, alkohol 70% untuk pembuatan herbarium.

C. Prosedur Kerja

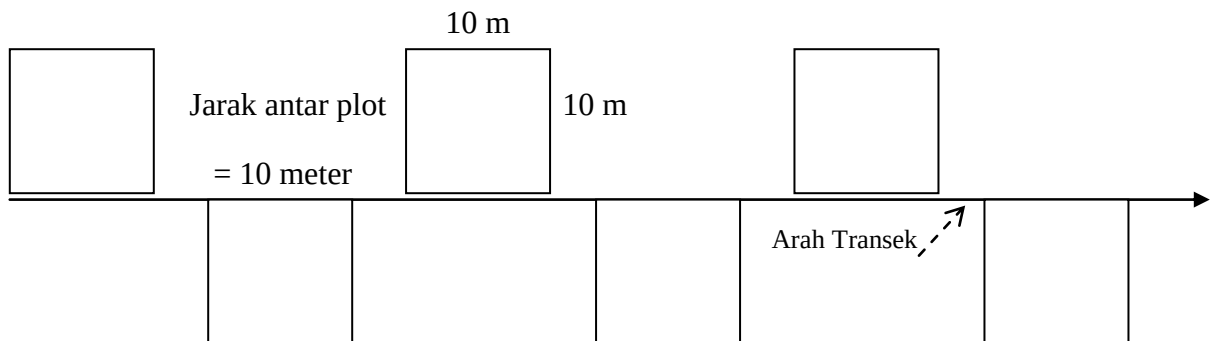
Sebelum melakukan pengumpulan data, dilakukan pengamatan awal di lapangan (observasi) yang meliputi seluruh kawasan hutan mangrove yang menjadi lokasi penelitian dengan tujuan untuk melihat secara umum keadaan fisiognomi dan

struktur vegetasi hutan mangrove serta keadaan pasang surut daerah setempat. Kemudian dengan alat bantu kompas dan *global positioning sistem* (GPS) dilakukan penentuan lokasi kajian, tempat pengamatan dan pengambilan sampel. Pembagian stasiun didasarkan pada kenampakan vegetasi mangrove, karakteristik setiap wilayah pengamatan, kemudahan dalam peletakan garis transek, peletakan plot yang representatif, dan berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan petugas dari dinas kehutanan setempat yang bertugas mengawasi wilayah tersebut.

Tiap stasiun dianggap mewakili karakteristik wilayah yang diamati. Pada setiap stasiun dibuat transek yang tegak lurus dari garis pantai ke arah darat, pada setiap transek dibuat 6 buah plot yang diletakan pada bagian kanan dan kiri secara berselang, sehingga jumlah plot dari ke 4 stasiun adalah 24 plot. Plot yang dibuat berukuran $10 \times 10 \text{ m}^2$. Parameter faktor lingkungan yang diukur meliputi salinitas air, salinitas tanah, tekstur tanah, kelembaban udara, dan pH tanah.

Sampling Desain

Gambar Garis Transek



D. Analisis Data

Data berupa spesies tumbuhan yang tergolong mangrove asosiasi dianalisis secara deskriptif dengan menggambarkan ciri dari spesies tumbuhan tersebut serta diuraikan hirarki taksonominya dengan berpedoman pada buku Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia Oleh Noor dkk (2006), untuk komposisi vegetasi mangrove asosiasi dilakukan dengan melakukan perhitungan jumlah individu yang menjadi anggota setiap spesies mangrove asosiasi yang ditemukan di lokasi kajian, dan untuk struktur vegetasi dilakukan perhitungan komponen struktur vegetasi berupa dominansi, dominansi relatif, densitas (kerapatan), densitas relatif, frekuensi, frekuensi relatif, dan indeks nilai penting menggunakan rumus sebagai berikut :

Rumus untuk menentukan parameter vegetasi :

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah total individu suatu spesies}}{\text{Luas plot pengamatan}}$$

$$\text{Kerapatan relatif (Kr)} = \frac{\text{Kerapatan suatu spesies}}{\text{Kerapatan seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi (D)} = \frac{\text{Total luas basal area suatu spesies}}{\text{Luas plot pengamatan}}$$

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

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah plot ditemukannya suatu spesies}}{\text{Total jumlah seluruh plot}}$$

$$\text{Frekuensi relatif (Fr)} = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Total frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Indeks Nilai Penting (INP)} = \text{Kr} + \text{Dr} + \text{Fr}$$

Penentuan basal area dengan rumus :

Selain itu analisis vegetasi juga dilakukan dengan menghitung indeks diversitas dan pola ordinasi. Perhitungan ordinasi meringkas data komunitas dari banyak spesies dan banyak sampel dengan menuangkan data hasil pengukuran di atas grafik yang menggambarkan tentang pola-pola spesies. Ordinasi berguna untuk mengetahui dan mengenali pola kehadiran pada data komunitas yang dikaji (Waite, 2000).

Langkah-langkah ordinasi yakni :

- a. Menentukan nilai PV (Prominent Value)

Rumusnya adalah : $PV = D \times \sqrt{F}$

D = Densitas absolut yang telah dihitung sebelumnya

F = Frekuensi absolut yang telah dihitung sebelumnya

- b. Mencari ID berdasarkan nilai PV

Rumusya adalah : $ID = 1 - \frac{2W}{(A + B)}$

A = Jumlah PV pada stasiun A

B = Jumlah PV pada stasiun B

W = Jumlah PV terkecil dari dua stasiun yang diperbandingkan

- c. Menentukan nilai sumbu X

Rumusnya adalah : $X = \frac{L^2 + (dA)^2 - (dB)^2}{2L}$

L = ID antara stand acuan A dan B

dA = ID pada stand acuan A

dB = ID pada stand acuan B

- d. Menentukan nilai e^2

Rumusnya adalah : $e^2 = dA^2 - X^2$

- e. Menentukan nilai Y

Rumusnya adalah : $Y = \frac{L^2 + (dA)^2 - (dB)^2}{2L}$

- f. Setelah nilai masing-masing petak ukur pada sumbu X dan sumbu Y diperoleh, maka semua nilai diproyeksikan pada grafik ordinasi 2 dimensi atau menggambar ordinasi berdasarkan titik koordinat X dan Y.
- g. Besarnya lingkaran tergantung dari besarnya PV pada masing-masing stasiun.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

1. Kawasan Pesisir Mananggu

Wilayah Kecamatan Mananggu berbatasan langsung dengan dua kabupaten lain, yaitu Kabupaten Pohuwato di sebelah Barat dan Kabupaten Gorontalo Utara di sebelah Utara. Batas sebelah timur adalah Kecamatan Botumoito, sedangkan di sebelah Selatan berbatasan langsung dengan Teluk Tomini. Dengan rata-rata ketinggian dari permukaan laut 10 m. Wilayah dengan luas 423,40 Km². Dilihat dari topografi, membentuk dataran landai, berbukit dan bergunung. Kemiringan tanah berkisar antara 0 – 8% sampai lebih 40%, sedangkan ketinggian wilayahnya terbagi atas daerah dataran yang terletak pada bagian tengah dan utara, daerah perbukitan yang terletak pada bagian timur dan barat serta daerah pantai yang terletak pada bagian selatan.

Kawasan hutan mangrove di wilayah ini terbentang antara 122°07'0.16'' - 122°08'57.2''BT dan 00°28'36.8'' -00°30'27.4'' LS digaris pantai sepanjang 12,06 Km. Luas mangrove dengan 1.005,48 Ha. Tekstur tanah berupa tanah berlumpur keras, berlumpur pasir, pasir berlumpur dan berpasir, namun sebagian besar tekstur tanah di lokasi penelitian berupa substrat yang berpasir. Keadaan suhu udara memiliki kisaran 27,1 – 32,2 °C dan termasuk pada kategori temperatur sedang. Salinitas berkisar 2,6-10,5 mmhos/cm, pH berkisar 4,2-7,3. Kelembaban berkisar antara 50-65 % hasil pengukuran pH, kelembaban serta salinitas selengkapnya dapat dilihat pada (Lampiran 2).

Waktu pasang surut pada umumnya berlangsung selama satu kali atau dua kali dalam sehari, namun pada saat penelitian waktu pasang surut terjadi dua kali dalam sehari yaitu berkisar pada jam 03.00-09.00 WITA untuk waktu pasang, surut pada jam 09.30-14.30 WITA mulai pasang kembali pada jam 15.00-21.00 WITA, dan surut pada jam 21.30-02.30 WITA. Kondisi lingkungan yang terdapat di lokasi penelitian seperti suhu, salinitas, pH serta pasang surut merupakan faktor lingkungan dalam ekosistem mangrove yang memiliki peran penting karena dapat mempengaruhi kehidupan organisme yang ada di dalamnya.

Berikut merupakan gambaran lokasi pengambilan sampel mangrove asosiasi yang disajikan melalui peta yang dibuat dengan menggunakan arcgis yakni dengan cara mengoverview atau memindahkan titik-titik koordinat yang diperoleh dengan menggunakan GPS ke aplikasi *ArcGIS* yang merupakan paket perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG), setelah itu dilanjutkan dengan *Digitasi On Screen* untuk menentukan titik pengambilan sampel sehingga diperoleh peta lokasi pengambilan sampel di kawasan pesisir selatan Kecamatan Mananggu Kabupaten Boalemo (lampiran...). Pada peta terlihat bahwa di lokasi pengambilan sampel terdapat tubuh air atau badan air yang merupakan laguna yakni berupa danau asin atau bersifat payau yang berada dekat pantai, dahulu merupakan bagian laut yang dangkal, yang karena peristiwa geografi terpisah dari laut.

2. Kawasan Pesisir Kwandang

Kecamatan Kwandang merupakan salah satu Kecamatan yang berada di Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo. Kecamatan Kwandang terletak pada 0,30⁰ Lintang Utara 1,0⁰ Lintang Selatan, 121⁰ Bujur Timur dan 223⁰ Bujur Barat. Memiliki batasan wilayah sebelah Utara dengan Laut Sulawesi, sebelah Timur dengan Kecamatan Gentuma Raya, sebelah Selatan dengan Kabupaten Gorontalo dan sebelah Barat dengan Kecamatan Anggrek.

Luas areal kawasan hutan mangrove di Kecamatan Kwandang 1.225 hektar yang terbagi pada enam desa yang memiliki kawasan mangrove yakni; Desa Pontolo dengan luas areal kawasan mangrove 75 hektar, Desa Molinggapoto 275 hektar, Desa Mootinelo 300 hektar, Desa Leboto 75 hektar, Desa Bulalo 250 hektar dan Desa Moluo 250 hektar. Selanjutnya lokasi penelitian ditampilkan melalui peta. Pada peta tersebut titik-titik pengambilan sampel spesies di dasarkan pada titik koordinat yang diambil dengan menggunakan GPS, selanjutnya dioverview ke aplikasi *ArcGIS*, dimana *ArcGIS* ini merupakan paket perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG). Setelah itu dilanjutkan dengan *Digitasi On Screen* untuk menentukan titik-titik pengambilan sampel yang tertera pada peta (Lampiran....).

Kawasan mangrove di Kecamatan Kwandang berada pada ketinggian 0 – 120 mdpl dari permukaan laut. Kawasan mangrove Kecamatan Kwandang memiliki topografi dengan kemiringan lahan bervariasi dari datar, berbukit dan bergelombang serta dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari Dinas Kehutanan Kabupaten Gorontalo Utara bahwa frekuensi pasang surut air laut di hutan mangrove Kecamatan Kwandang

ada dua tipe yakni tipe diurnal dan semi diurnal. Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini pada saat terjadi tipe pasang surut semi diurnal yakni pasang surut yang terjadi dua kali dalam sehari. Pasang tertinggi terjadi pada pukul 04.00 – 09.30 WITA dan pukul 16.00 WITA – 21.30 WIB. Surut terendah pada pukul 09.31 – 16.59 WITA dan 21.31 WIB – 03.59 WITA.

B. Struktur Vegetasi Mangrove Asosiasi di Kawasan Pesisir Kwandang dan Pesisir Mananggu

1. Klasifikasi Spesies Tumbuhan Penyusun Vegetasi Mangrove Asosiasi

Berdasarkan hasil identifikasi tumbuhan yang termasuk golongan mangrove asosiasi yang ditampilkan pada Tabel. 1 ditemukan pada kawasan pesisir Kwandang dan Mananggu secara total berjumlah 19 spesies, yakni *Derris trifoliata*, *Clerodendron inerme*, *Spinifex litoreous*, *Ipomoea pes-caprae*, *Pongamia pinnata*, *Sesuvium portulacastrum*, *Vitex ovate*, *Pluchea indica* L, *Canavalia maritima*, *Passiflora foetida*, *Cyathula prostrata* (L.), *Morinda citrifolia* L, *Terminalia catapa*, *Scaevola taccada*, *Stachytarpheta jamaicensis*, *Calotropis gigantea*, *Pinus merkusii*, *Dalbergia latifolia* Roxb, dan *Thespesia populnea*. Spesies-spesies tersebut termasuk dalam 2 divisi yakni Magnoliophyta dan Coniferophyta; 3 kelas yakni Magnoliopsida, Liliopsida, dan Pinopsida; 13 Ordo yakni Fabales, Caryophyllales, Lamiales, Solanales, Asterales, Myrtales, Graminales, Violales, Rubiales, Asclepiadales, Goodeniales, dan Pinales; 17 Family yang terdiri atas Fabaceae, Aizoaceae, Amaranthaceae, Verbenaceae, Passifloraceae, Convolvulaceae, Asteraceae, Rubiaceae, Combretaceae, Graminae, Papilionaceae, Asclepiadaceae, Convolvulaceae, Goodeniaceae,

Verbenaceae, Malvaceae, dan Pinaceae. Pada Tabel 1 berikut ditampilkan klasifikasi mangrove yang ditemukan pada lokasi penelitian yakni:

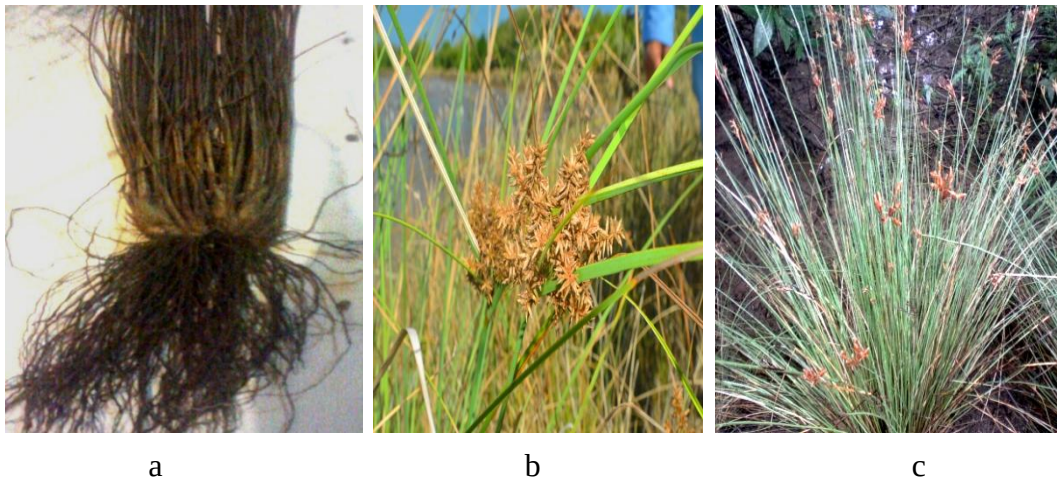
Tabel 1. Klasifikasi spesies mangrove yang terdapat di Pesisir Kawandang dan Pesisir Mananggu

Lokasi	Kingdom	Divisi	Kelas	Ordo	Family	Genus	Spesies	Perawakan
Pesisir Kwandang	Plantae	Mangnoliophyta	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Derris	<i>Derris trifoliata</i>	Liana
						Canavalia	<i>Canavalia maritima</i>	Herba Merambat
						Pongamia	<i>Pongamia pinnata</i>	Liana
				Caryophyllales	Aizoaceae	Sesuvium	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Herba Merambat
					Amaranthaceae	Cyathula	<i>Cyathula prostrata (L.)</i>	Herba
				Lamiales	Verbenaceae	Clerodendrum	<i>Clerodendrum inerme</i>	Semak
				Violales	Passifloraceae	Passiflora	<i>Passiflora foetida</i> L	Herba Merambat
				Solanales	Convolvulaceae	Ipomoea	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Herba Merambat
				Asterales	Asteraceae	Pluchea	<i>Pluchea indica</i> Less (Beluntas)	Semak
				Rubiales	Rubiaceae	Morinda	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Liana
				Myrtales	Combretaceae	Terminalia	<i>Terminalia catapa</i>	Pohon
			Liliopsida	Graminales	Graminae	Spinifex	<i>Spinivex littoreus</i>	Semak
				Lamiales	Verbenaceae	Vitex	<i>Vitex ovate</i>	Semak

Lokasi	Kingdom	Divisi	Kelas	Ordo	Family	Genus	Spesies	Perawakan
Pesisir Mananggu	Plantae	Mangnoliophyta	Liliopsida	Graminales	Graminae	Spinifex	<i>Spinifex littoreus</i>	Semak
			Magnoliopsida	Gentianales	Asclepiadaceae	Calotropis	<i>Calotropis gigantea</i>	Semak
				Lamiales	Verbenaceae	Clerodendrum	<i>Clerodendrum inerme</i>	Semak
				Fabales	Fabaceae	Derris	<i>Derris trifoliata</i>	Liana
					Papilionaceae	Dalbergia	<i>Dalbergia latifolia</i> Roxb	Pohon
				Asclepiadales	Asclepiadaceae	Finlaysonia	<i>Canavalia maritima</i>	Herba Merambat
				Solanales	Convolvulaceae	Ipomoea	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Herba Merambat
				Fabales	Fabaceae	Pongamia	<i>Pongamia pinnata</i>	Pohon
				Goodeniales	Goodeniaceae	Scaveola	<i>Scaevola taccada</i>	Semak
				Caryophyllales	Aizoaceae	Sesuvium	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Herba Merambat
				Lamiales	Verbenaceae	Stachytarpheta	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Semak
				Malvales	Malvaceae	Thespesia	<i>Thespesia populnea</i>	Pohon
				Lamiales	Verbenaceae	Vitex	<i>Vitex ovata</i>	Semak
				Asterales	Asteraceae	Pluchea	<i>Pluchea indica</i> Less (Beluntas)	Semak
		Coniferophyta	Pinopsida	Pinales	Pinaceae	Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	Pohon

Berdasarkan Tabel. 1 di atas ditemukan 9 spesies yang sama antara 2 lokasi baik pada lokasi pesisir Kwandang maupun pesisir Mananggu. Spesies-spesies tersebut yakni; *Derris trifoliata*, *Clerodendron inerme*, *Spinifex litoreous*, *Ipomoea pes-caprae*, *Pongamia pinnata*, *Sesuvium portulacastrum*, *Vitex ovata*, *Pluchea indica* L, dan *Canavalia maritima*.

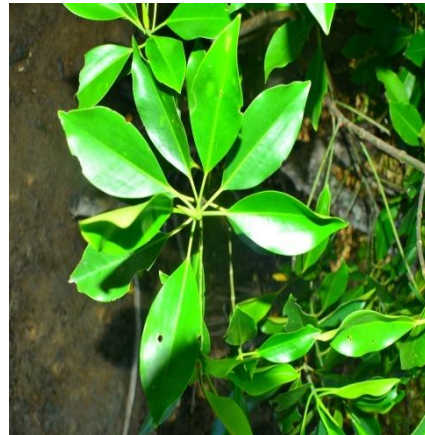
Berikut adalah Gambar dari masing-masing spesies mangrove asosiasi yang terdapat pada ke dua lokasi:



Gambar 2 . *Spinifex litoreous*, akar (a), Bunga (b) dan Daun (c)



a



b



a



a

Gambar 3 *Derris trifoliata* Bunga (a), Daun (b), Akar dan Batang (d)



Gambar 4 *Clerodendron Inerme*, akar (a), bantang (b) dan daun (c)

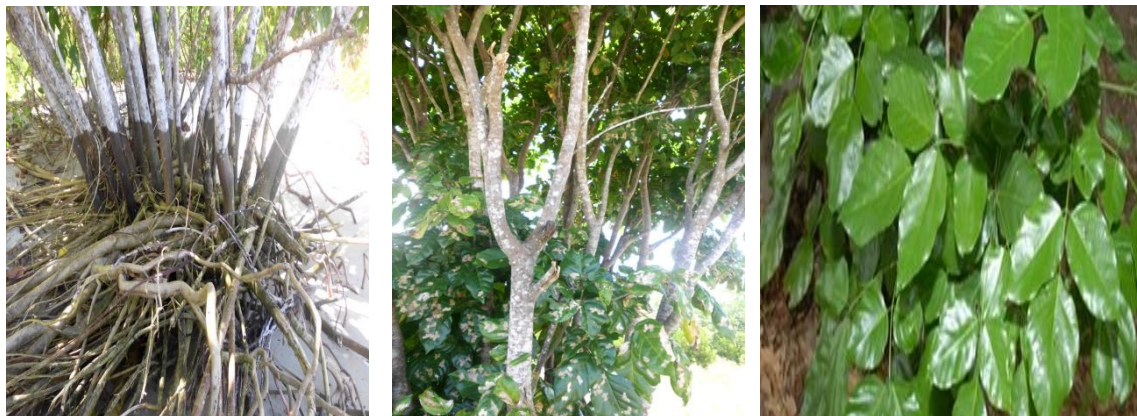


a

b

c

Gambar 5 *Ipomoea pes-caprae*, akar (a), batang/daun (b) dan bunga (c)

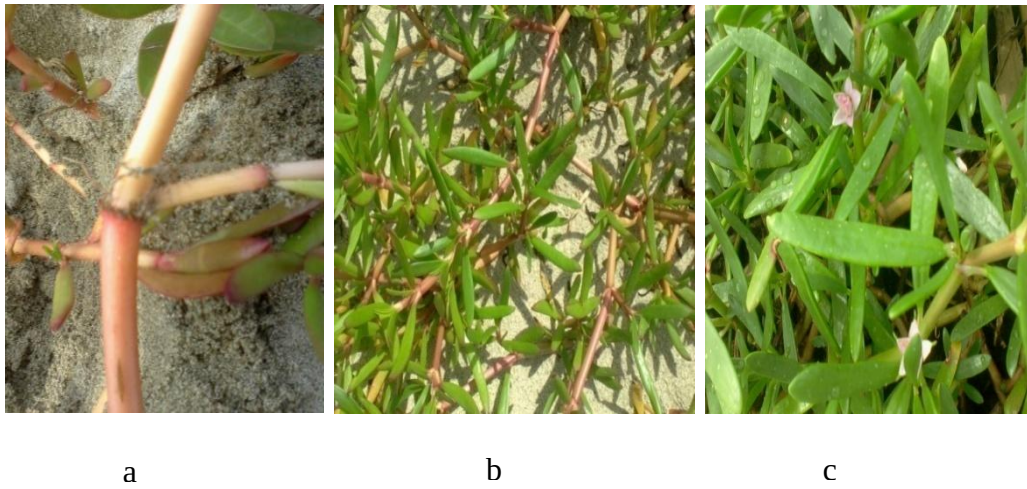


a

b

c

Gambar 6 *Pongamia pinnata*, akar (a), batang (b) dan daun (c)



Gambar 7 *Sesuvium portulacastrum*, akar (a), batang (b), daun (c)



Gambar 8 *Vitex ovate*, daun (a) dan bunga (b)



Gambar 9 *Pluchea indica* Less (*Beluntas*)/Daun dan Bunga



a



b



c

Gambar 10 *Passiflora foetida*, akar (a), batang (b) dan daun (c)



Gambar 11 *Canavalia maritima*, batang, daun dan Bunga



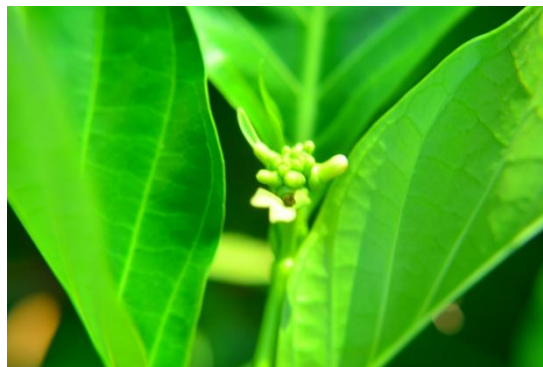
Gambar 12 *Cyathula prostrata*, batang, daun dan Bunga



a



b



c

Gambar 13 *Morinda citrifolia* L., Batang (a), Daun (b) dan Bunga (c)



Gambar 14 *Terminalia catapa*



a



b



c



d

Gambar 15 *Scaevola taccada*., Daun (a), Batang (b), Bunga (c) dan Biji (d)



a



b



c



d

Gambar 16 *Stachytarpheta jamaicensis*., Daun (a), Batang (b), Bunga (c) dan Akar(d)



a



b



c



d

Gambar 17 *Calotropis gigantea*., Daun (a), Batang (b), Bunga (c) dan Biji (d)



a



b

Gambar 18 *Pinus mercurii*., Daun (a), dan Batang (b)



Gambar 19 *Dalbergia latifolia* (Kayu Kambig)., Daun, dan Batang



a



b



c

Gambar 20 *Thespesia populnea* (Waru Laut), Daun (a), Bunga (b), dan Batang (c)

2. Struktur Vegetasi Mangrove dan Nilai Penting Vegetasi Mangrove Asosiasi di Kawasan Pesisir Kwandang

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3 dapat dilihat besarnya nilai-nilai parameter vegetasi mangrove asosiasi golongan tumbuhan bawah naungan dan golongan pohon yang didapatkan dari perhitungan parameter vegetasi di kawasan pesisir Kwandang. Hasil perhitungan nilai penting didapatkan dengan menjumlahkan tiga kriteria yakni densitas relatif, dominansi relatif dan frekuensi relatif.

Tabel 2 Struktur vegetasi mangrove asosiasi golongan tumbuhan bawah naungan pada kawasan pesisir Mananggu

No.	Nama Spesies	Jumlah	K	KR	F	FR
1	<i>Spinifex literus</i>	92	0.230	17.23	0.57	14.96
2	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	85	0.031	15.92	0.71	18.64
3	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	60	0.150	11.24	0.28	7.35
4	<i>Scaevola taccada</i>	50	0.125	9.36	0.14	3.67
5	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	41	0.103	7.68	0.14	3.67
6	<i>Vitex ovata</i>	39	0.098	7.30	0.14	3.67
7	<i>Derris trifoliata</i>	26	0.125	4.87	0.14	3.67
8	<i>Clerodendrum inerme</i>	22	0.050	4.12	0.14	3.67
9	<i>Calotropis gigantea</i>	15	0.038	2.81	0.28	7.35
10	<i>Finlaysonia maritima</i>	15	0.038	2.81	0.14	3.67
11	<i>Pluchea indica</i> Less (Beluntas)	20	0.050	0.18	0.14	3.67
Total		465	1.038	83.52	2.82	73.99

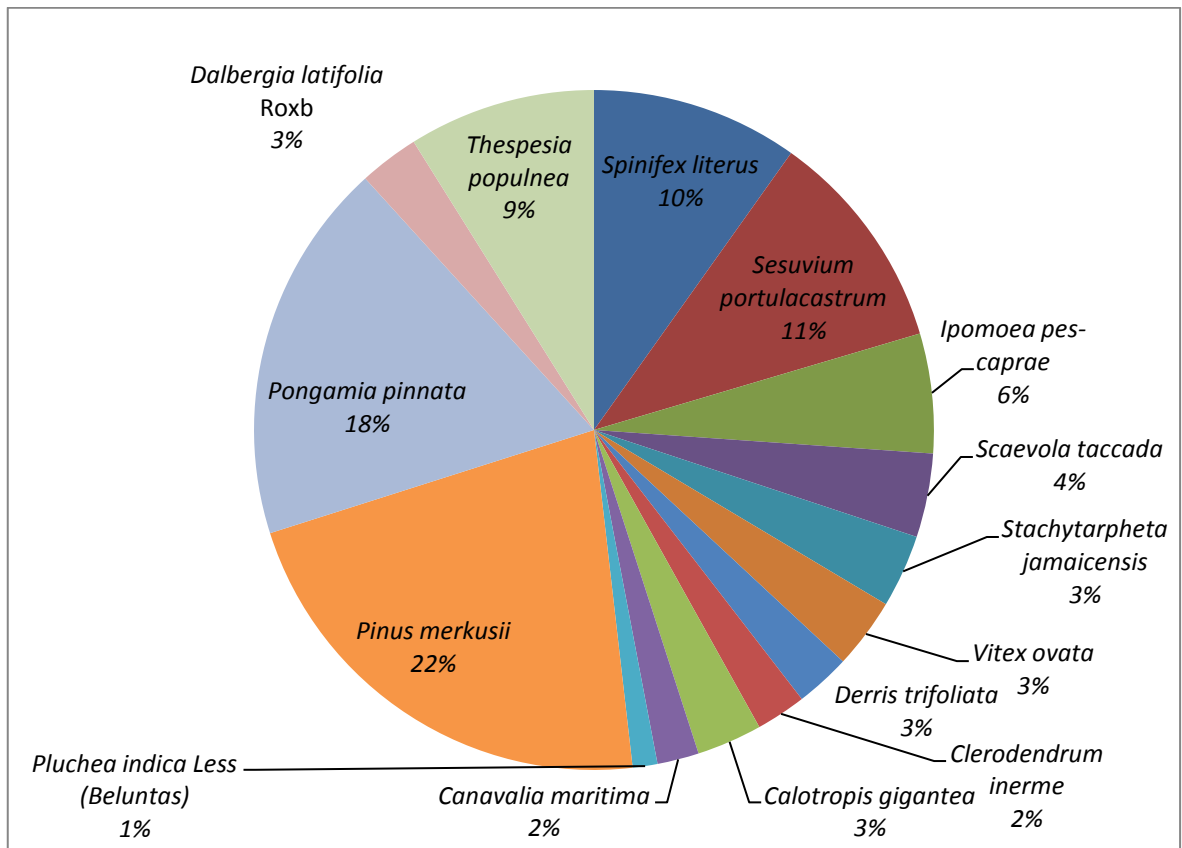
Pada Tabel 2, terlihat adanya spesies-spesies tertentu yang memiliki nilai parameter vegetasi yang tinggi. Spesies-spesies mangrove asosiasi tersebut yakni *Spinifex literus* yang memiliki kerapatan 0,230/m², dan frekuensi 0,57%. Spesies ke dua yang terbesar nilai parameter vegetasinya adalah *Sesuvium portulacastrum*, dengan nilai kerapatan 0,031/ m² dan frekuensi 0.71%. Jika di bandingkan dengan spesies lainnya yang ditemukan pada kawasan pesisir Mananggu dapat di katakana bahwa kedua spesies ini dapat dikategorikan banyak dijumpai di kawasan ini.

Tabel 3 Struktur vegetasi mangrove asosiasi golongan Pohon pada kawasan Pesisir Mananggu

No.	Nama Spesies	Jumlah	K	KR	D	DR	F	FR
1	<i>Pinus merkusii</i>	39	0.098	7.30	1.98	56.97	0.28	7.35
2	<i>Pongamia pinnata</i>	20	0.050	5.75	0.5	42.33	0.43	11.29
3	<i>Dalbergia latifolia Roxb</i>	1	0.003	3.74	0.059	1.9	0.14	3.67
4	<i>Thespesia populnea</i>	9	0.023	1.69	0.56	23.73	0.14	3.67
Total		69	0.174	18.48	3.09	124.93	0.99	25.98

Pada Tabel 3, untuk golongan pohon terlihat adanya spesies-spesies tertentu yang memiliki nilai parameter vegetasi yang tinggi. Spesies-spesies tersebut yakni *Pinus merkusii* yang memiliki kerapatan $0,098/\text{m}^2$, frekuensi 0,28%, dan dominansi $1,98/\text{m}^2$. Spesies ke dua yang terbesar nilai parameter vegetasinya adalah *Pongamia pinnata*, dengan nilai kerapatan $0.050/\text{m}^2$, frekuensi 0.43%, dan dominansi $0.5/\text{m}^2$. Jika di bandingkan dengan spesies lainnya yang tergolong pohon yang ditemukan pada kawasan pesisir Mananggu dapat di katakana bahwa kedua spesies ini dapat dikategorikan banyak dijumpai di kawasan ini.

Untuk dapat mengetahui perbandingan nilai penting setiap spesies pada kawasan pesisir Mananggu dapat dilihat pada Gambar 21, berikut :



Gambar 21 Diagram Perbandingan nilai penting setiap spesies mangrove asosiasi pada kawasan pesisir Mananggu

Berdasarkan diagram Gambar 21 dapat dilihat bahwa ada dua spesies mangrove asosiasi golongan tumbuhan bawah yang mendominasi di kawasan ini yakni *Sesuvium portulacastrum* (11%) dan *Spinifex litoreous* (10%), sedangkan untuk golongan pohon yang mendominasi adalah spesies *Pinus merkusii* (22%) dan *Pongamia pinnata* (18%).

Tabel 4 Struktur vegetasi mangrove asosiasi golongan tumbuhan bawah naungan pada kawasan pesisir Kwandang

No.	Nama Spesies	Jumlah	K	KR	F	FR
1	<i>Derris trifoliata</i>	185	0.460	46.150	0.670	24.910
2	<i>Clerodenron inerme</i>	98	0.250	20.600	0.500	18.590
3	<i>Spinifex litoreous</i>	80	0.200	16.480	0.600	22.300
4	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	36	0.090	7.420	0.220	8.180
5	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	41	0.103	7.68	0.14	3.67
6	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	21	0.053	4.370	0.170	6.310

7	<i>Vitex ovata</i>	5	0.013	1.030	0.060	2.230
8	<i>Passiflora foetida</i>	3	0.008	0.620	0.060	2.230
9	<i>Pluchea indica</i> Less	20	0.050	4.120	0.110	4.090
10	<i>Cyathula prostrata</i> (L.)	10	0.025	2.060	0.060	2.230
11	<i>Finlaysonia maritima</i>	6	0.015	1.240	0.060	2.230
12	<i>Morinda citrifolia</i> L.	3	0.008	0.620	0.060	2.230
Total		482	1.2085	107.84	2.63	97.76

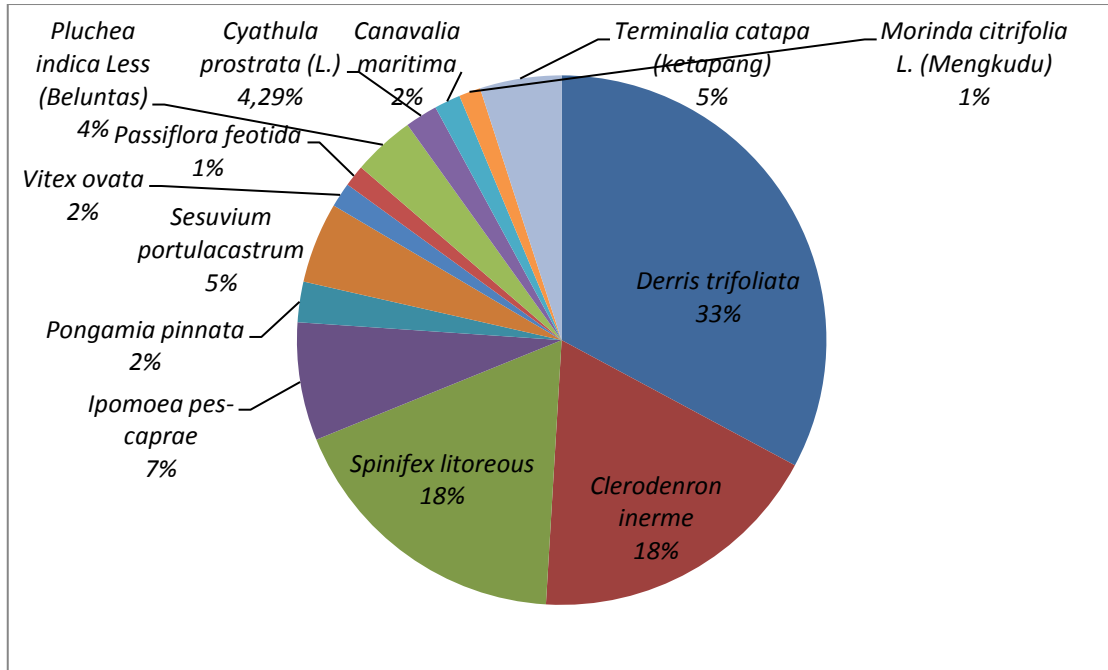
Pada Tabel 4, terlihat adanya spesies-spesies tertentu yang memiliki nilai parameter vegetasi yang tinggi. Spesies-spesies mangrove asosiasi tersebut yakni *Derris trifoliata* yang memiliki kerapatan $0.460/\text{m}^2$, dan frekuensi 0.670 %. Spesies ke dua yang terbesar nilai parameter vegetasinya adalah *Clerodendron inerme*, dengan nilai kerapatan $0.250/\text{m}^2$ dan frekuensi 0.500% serta spesies yang mendominasi ketiga adalah *Spinifex litoreous* dengan nilai kerapatan $0.200/\text{m}^2$ dan frekuensi 0.600 %. Jika dibandingkan dengan spesies lainnya yang ditemukan pada kawasan pesisir Mananggu dapat dikatakan bahwa ketiga spesies ini dapat dikategorikan banyak dijumpai di kawasan ini.

Tabel 5 Struktur vegetasi mangrove asosiasi golongan Pohon pada kawasan Pesisir Kwandang

No.	Nama Spesies	Jumlah	K	KR	D	DR	F	FR
1	<i>Terminalia catapa</i> (ketapang)	2	0.005	0.410	0.108	10.800	0.060	2.230
Total		2	0.005	0.410	0.108	10.800	0.060	2.230

Pada Tabel 5, untuk golongan pohon, ditemukan hanya ada satu spesies yakni *Terminalia catapa* (ketapang). Spesies tersebut memiliki kerapatan $0.005/\text{m}^2$, frekuensi 0.060%, dan dominansi $10,800/\text{m}^2$. Dapat dikatakan bahwa spesies ini dapat dikategorikan jarang dijumpai di kawasan ini, walaupun frekuensi penemuannya lebih kecil jika dibandingkan dengan tumbuhan mangrove asosiasi golongan tumbuhan bawah naungan. Hal ini diduga disebabkan oleh perawakan dari spesies ini yang tergolong pohon dan memiliki akar dikotil (tunggang) sehingga kurang dapat beradaptasi dengan sempurna pada kondisi substrat di kawasan pesisir Kwandang, walaupun pada titik-titik tertentu dapat dijumpai.

Untuk dapat mengetahui perbandingan nilai penting setiap spesies pada kawasan pesisir Kwandang dapat dilihat pada Gambar 22, berikut :



Gambar 22. Diagram Perbandingan nilai penting setiap spesies mangrove asosiasi pada kawasan pesisir Kwandang

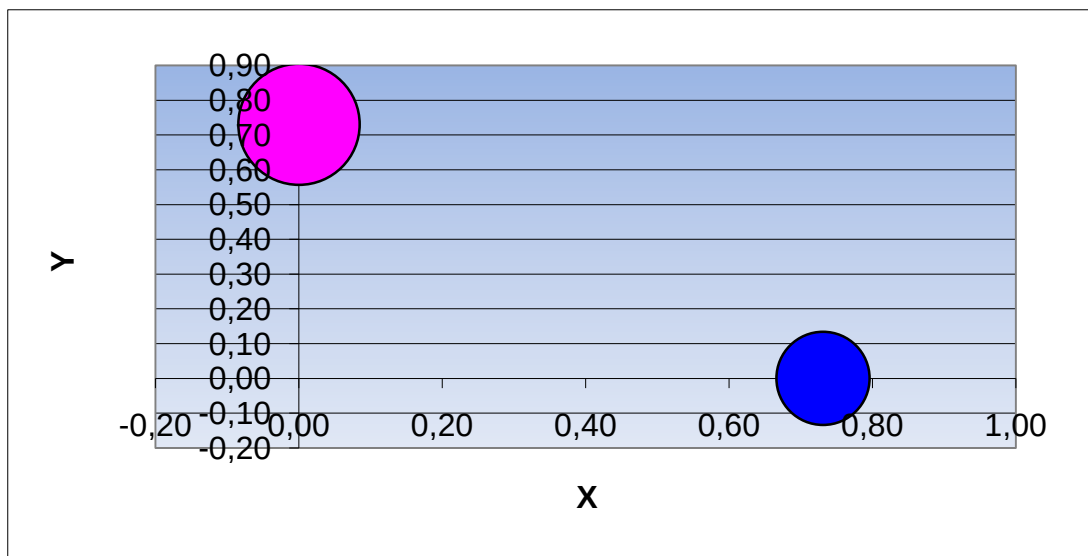
Berdasarkan diagram Gambar 22 dapat dilihat bahwa ada dua spesies mangrove asosiasi yang mendominasi di kawasan ini yakni *Derris trifoliata* (33%), *Spinifex litoreous* dan *Clorodendon Inerme* masing-masing 10%. Jika di bandingkan dengan dengan kawasan pesisir Mananggu maka dapat dilihat bahwa ada satu spesies yang sama dan mendominasi pada kedua kawasan pesisir ini yakni spesies *Spinifex litoreous*.

Spinifex literus adalah tumbuhan semak, *Spinifex litoreous* dapat ditemukan di gundukan tanah atau pasir, hal ini terkait dengan cirri morfologinya yaitu memiliki struktur daun yang berbentuk jarum sehingga spesies ini rentan atau tidak dapat hidup di habitat yang terendam air dalam waktu yang lama. *Sesuvium portulacastrum* juga

memiliki sebaran individu yang melimpah dengan bentuk perawakan herba yang memiliki batang berair serta struktur daun yang kecil sehingga dapat beradaptasi di lahan yang kering atau berpasir. Kedua spesies tersebut merupakan spesies yang paling dominan atau paling banyak ditemukan serta memiliki sebaran paling luas dibandingkan dengan spesies lain, tumbuh di sepanjang bagian tepi daratan dari mangrove, pada hamparan lumpur dan gundukan pasir, substrat tumbuh berupa pasir dan lumpur namun umumnya tumbuh subur pada substrat yang berpasir karena spesies ini memiliki kemampuan mengikat pasir.

3. Ordinası Vegetasi Mangrove Asosiasi di Pesisir Managgu dan Pesisir Kwandang

Ordinasi dua dimensi untuk vegetasi mangrove asosiasi digunakan untuk melihat menunjukkan adanya suatu pengelompokan yang didasarkan pada densitas dan frekuensi setiap spesies serta adanya pola vegetasi dari dua lokasi pengamatan. Dalam perhitungan ordinasi didapatkan nilai PV (*Prominance Values*) atau nilai kesesuaian yang untuk menunjukkan kesesuaian habitat bagi komunitas. Nilai PV terlihat dari besar kecilnya lingkaran dalam grafik ordinasi. Perhitungan dan langkah-langkah dalam metode ordinasi telah di jelaskan pada bab III. Untuk grafik ordinasi pada kedua lokasi yang diamati ditampilkan pada Gambar 23 berikut.



Keterangan :

●	Kwandang
●	Managgu

Gambar 23. Grafik Ordinasasi Vegetasi Mangrove Asosiasi di Pesisir Kwandang dan Pesisir managgu

Berdasarkan grafik ordinasasi yang ditampilkan pada Gambar...., pola ordinasasi vegetasi mangrove asosiasi antara pesisir Kwandang dan pesisir Mananggu terlihat saling berjauhan, hal ini mengindikasikan bahwa pada kedua lokasi ini memiliki nilai PV (*Prominance Values*) atau nilai kesuaian yang cukup berbeda sehingga dapat memberikan gambaran bahwa pada kedua lokasi ini pola formasi dan parameter vegetasi mangrove asosiasi memiliki perbedaan.

Adanya perbedaan pola formasi tersebut dapat disebabkan oleh adanya karakteristik wilayah yang berbeda dari kedua lokasi tersebut, dimana untuk kawasan pesisir Kwandang memiliki karakteristik substrat yang sebagian besar terdiri atas lumpur sedangkan untuk pesisir Mananggu memiliki substrat yang sebagian besar adalah pasir berlumpur. Selain itu perbedaan intensitas pasang surut yang berbeda pada kedua lokasi menyebabkan fluktuasi kadar salinitas menjadi berbeda pula. Kondisi lainnya adalah adanya tidaknya bekas tambak yang terdapat pada kedua lokasi, dimana pada kawasan pesisir Kwandang banyak terdapat bekas tambak sedangkan di

kawasan pesisir Mananggu tidak ditemuka bekas tambak akan tetapi lebih banyak ditemuka bekas tebang.

C. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pada kawasan pesisir Kwandang dan pesisir Mananggu secara berurutan dapat diuraikan sebagai berikut. Untuk kawasan pesisir Kwandang diperoleh 13 spesies mangrove asosiasi yang memiliki toleransi yang bervariasi terhadap faktor lingkungan. Faktor lingkungan sangat mempengaruhi keberadaan suatu spesies karena merupakan prasyarat tumbuhan tersebut untuk tumbuh dan berkembang. Seperti halnya yang dikemukakan oleh Katili (2009), agar dapat tumbuh dan berkembang secara baik, masing-masing spesies membutuhkan persyaratan tumbuh yang berbeda sehingga memungkinkan terjadinya efisiensi alokasi energi untuk pertumbuhannya.

Hasil penelitian yang dilakukan diperoleh bahwa *Derris trifoliata* merupakan salah satu tumbuhan dari spesies yang sangat mendominasi seluruh kawasan mangrove asosiasi di Kecamatan Kwandang karena jumlah individu yang ditemukan lebih banyak dibandingkan spesies yang lain. Hal tersebut disebabkan oleh kemampuan spesies untuk beradaptasi dengan baik terhadap faktor abiotik seperti salinitas dan tekstur tanah. Diketahui bahwa tumbuhan *Derris trifoliata* merupakan salah satu tumbuhan yang bersifat *euryhaline* yaitu mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai tingkat salinitas. Spesies ini banyak ditemukan di setiap titik pengambilan sampel dan mampu hidup dengan kondisi tanah berpasir, pasir berlumpur dan berlumpur, akan tetapi spesies ini lebih banyak dijumpai berada pada kondisi tanah berlumpur dengan kisaran pH 5 hingga 7,2 dan tingkat kelembaban berkisar antara 68% sampai dengan 88%.

Derris trifoliata sering dijumpai berasosiasi dengan tumbuhan mangrove sejati seperti *Rhizophora* dan *Avecennia*. Kemampuan toleransi spesies ini terhadap faktor lingkungan mempengaruhi penyebaran spesies. Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Wirakusumah (2003), adanya penyebaran spesies yang luas menandakan bahwa spesies tersebut memiliki kemampuan untuk memanfaatkan faktor lingkungan dengan sebaik-baiknya sehingga sangat berpengaruh dalam komunitas tersebut. Sama halnya dengan spesies *Derris trifoliata*, *Clerodendron inerme* juga merupakan salah satu spesies mangrove asosiasi yang memiliki daya adaptasi fisiologi yang baik terhadap lingkungan, karena spesies ini mampu bertoleransi terhadap kondisi tanah berpasir pada daerah surut terendah, lumpur berpasir dan berlumpur keras pada bagian tepi daratan hutan mangrove, akan tetapi spesies ini lebih tumbuh subur pada kondisi tanah berlumpur keras dengan kisaran toleransi pH 5 – 7,2 dan kelembaban berkisar antara 68% - 88% serta daya adaptasi spesies ini terhadap tingkat salinitas rendah 3,50 mmhos/cm hingga salinitas tinggi 11,90 mmhos/cm. Sering dijumpai berasosiasi dengan mangrove sejati spesies *Bruguiera*.

Berdasarkan uraian di atas dapat nyatakan bahwa kedua spesies ini memberikan kontribusi yang relatif besar pada komunitas mangrove asosiasi di wilayah Kwandang, atau dapat diartikan juga bahwa kedua spesies ini merupakan vegetasi utama dalam menyusun mangrove asosiasi di wilayah tersebut. Karena telah diketahui bahwa spesies yang dominan dan tersebar secara luas mampu untuk memanfaatkan kondisi lingkungan dengan baik. Tumbuhan mangrove asosiasi umumnya memiliki mekanisme fisiologi tertentu untuk beradaptasi terhadap lingkungan mangrove. Bentuk adaptasi fisiologi ini umumnya terkait dengan adaptasi terhadap garam dan adaptasi terhadap tanah yang gembur.

Berbeda halnya dengan *Deris trifoliata* dan *Clerodendron inerme*, spesies mangrove asosiasi *Passiflora feotida*, *Pongamia pinnata* dan *Vitex ovata* adalah tumbuhan yang tidak cukup toleran terhadap faktor lingkungan, hal ini dapat dilihat pada jumlah spesies yang ditemukan sangat sedikit, dan berdasarkan hasil penelitian ketiga spesies ini hanya tumbuh pada satu subsrat tanah dan tidak toleran terhadap kondisi tanah yang lain. *Passiflora feotida* di jumpai pada lahan terbuka dengan kondisi tanah berpasir, kisaran pH 5, kelembaban 80% dan salinitas 8,27 mmhos/cm. Sama halnya dengan spesies *Pongamia Pinnata*, tumbuhan ini hanya dijumpai tumbuh subur pada kondisi tanah berpasir pada daerah surut terendah, dengan tingkat salinitas yang sangat rendah yakni 2,5 mmhos/cm, pH 4 dan kelembaban 70%. Sedangkan spesies *Vitex ovata* dijumpai pada kondisi tanah berlumpur keras, dengan pH 6,6 kelembaban 88% dan salinitas 12,6. Salah satu keunikan yang dimiliki oleh spesies *Vitex ovata* yakni, toleransinya terhadap kadar salinitas yang tinggi.

Sesuvium portulacastrum dan *Ipomoea pes-capre* merupakan tumbuhan herba yang ditemukan dilokasi penelitian, kedua tumbuhan ini tumbuh subur pada daerah berpasir karena mampu mengikat pasir. Setyawan (2008) menyatakan bahwa kedua tumbuhan ini memberikan kontribusi sebagai penstabil tanah pasir sehingga memfasilitasi kehadiran tumbuhan lain untuk tumbuh. Hal ini terbukti pada lokasi pengambilan data, terdapat spesies – spesies lain seperti *Spinifex litoreous* dan jenis mangrove sejati lainnya yang tumbuh subur disekitar tumbuhan ini. Akan tetapi spesies *spinifex litoreous* ini juga dijumpai pada gundukan-gundukan tanah yang berada di dalam ekosistem hutan mangrove dengan kisaran toleransi pH 5 – 6, salinitas 2,80 mmhos/cm - 12,04 mmhos/cm dan kelembaban 60% – 80%. Dan berdasarkan hasil pengukuran, spesies *Sesuvium portulacastrum* bertoleransi terhadap pH 4 - 7,

Kelembaban 70% - 78% dan kadar salinitas yang sedang berkisar antara 6,1 mmhos/cm hingga 9,20 mmhos/cm. Sedangkan spesies *Ipomoea pes-capre* sering di jumpai pada gundukan pasir dan pasir berlumpur dengan kisaran toleransi pH 4 – 6, kadar salinitas paling rendah 1,11 mmhos/cm hingga kadar salinitas sedang 6,96 mmhos/cm dan kelembaban yang berkisar antara 60% hingga 78%.

Berdasarkan uraian hasil penelitian di atas, spesies mangrove asosiasi mampu tumbuh pada lingkungan dengan salinitas rendah hingga tinggi. Kemampuan ini disebabkan adanya mekanisme ultrafiltrasi pada akar untuk mencegah masuknya garam, adanya sistem penyimpanan garam dan adanya sistem ekskresi pada daun untuk membuang garam yang terlanjur masuk ke jaringan tubuh. Sebaran spesies tumbuhan mangrove juga terkait dengan kemampuan beradaptasi terhadap kondisi lingkungan (faktor abiotik).

Untuk Kawasan pesisir Mananggu, diperoleh 15 spesies mangrove asosiasi. Sebagian tumbuhan tersebut berperawakan semak kemudian diikuti tumbuhan berperawakan pohon yang paling sedikit yaitu liana serta yang berperawakan herba. Spesies yang paling mendominasi yaitu *Spinifex literus* dan juga *Sesuvium portulacastrum*, hal ini disebabkan karena sebagian besar lokasi penelitian merupakan lokasi yang berpasir, sehingga spesies yang paling banyak diperoleh yaitu spesies yang memiliki kemampuan mengikat pasir, dan juga karena spesies tersebut toleran terhadap faktor-faktor lingkungan seperti kelembaban, salinitas, dan pH yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan. Setiap spesies memiliki kemampuan yang berbeda dalam beradaptasi dengan factor lingkungan.

Pada umumnya spesies yang terdapat di pesisir Mananggu tumbuh pada substrat tanah yang sama yakni substrat berpasir. Setiap spesies mempunyai rentan

toleransi yang berbeda terhadap faktor lingkungan seperti pH, kelembaban, tekstur tanah dan salinitas. *Spinifex literus* adalah tumbuhan semak, spinifex dapat ditemukan di gundukan tanah atau pasir, hal ini terkait dengan cirri morfologinya yaitu memiliki struktur daun yang berbentuk jarum sehingga spesies ini rentan atau tidak dapat hidup di habitat yang terendam air dalam waktu yang lama. *Sesuvium portulacastrum* juga memiliki sebaran individu yang melimpah dengan bentuk perawakan herba yang memiliki batang berair serta struktur daun yang kecil sehingga dapat beradaptasi di lahan yang kering atau berpasir. Kedua spesies tersebut merupakan spesies yang paling dominan atau paling banyak ditemukan serta memiliki sebaran paling luas dibandingkan dengan spesies lain, tumbuh di sepanjang bagian tepi daratan dari mangrove, pada hamparan lumpur dan gundukan pasir, substrat tumbuh berupa pasir dan lumpur namun umumnya tumbuh subur pada substrat yang berpasir karena spesies ini memiliki kemampuan mengikat pasir.

Ipomea pes-caprae memiliki kemampuan mengikat pasir. Spesies ini merupakan tumbuhan menjalar, memiliki akar yang dalam untuk menyerap air dibawah lapisan pasir, akarnya dapat mengikat pasir karena memiliki system perakaran yang memanjang yang dapat mengikat permukaan pasir. *Sesuvium portulacastrum*, *Spinifex literus*, *Ipomea pes-caprae*, dapat ditemukan hidup dan berinteraksi secara bersamaan pada suatu area tertentu. Ketiga spesies tersebut merupakan spesies yang paling dominan, hal ini disebabkan karena spesies tersebut bersifat kosmopolit dan mempunyai kisaran toleransi yang besar terhadap perubahan faktor fisik lingkungan (Kusmana, 1997). Hal ini dibuktikan dengan kemampuannya bertahan hidup pada kondisi salinitas yang tinggi *Sesuvium portulacastrum* 9,9 mmhos/cm, *Spinifex literus* 10,5, dan *Ipomea pes-caprae* 5,01 mmhos/cm, sedangkan

untuk ph *Sesuvium portulacastrum* 5,9, *Spinifex literus* 5,1, *Ipomea pes-caprae* 6,1, kelembaban berkisar antara 50-65 %.

Spesies lain yang terdapat di lokasi penelitian yaitu *Scaevola taccada* dengan kadar salinitas 10,3 mmhos/cm, *Pinus merkusii* 9,7 mmhos/cm, *Stachytarpheta jamaicensis* 8,7 mmhos/cm, dan *Vitex ovata* yang memiliki kadar salinitas 8,6 mmhos/cm, spesies tersebut memiliki toleransi terhadap salinitas tinggi dapat digolongkan sebagai spesies yang toleran terhadap factor lingkungan dan merupakan tumbuhan pionir pada lahan pantai yang terlindung, serta memiliki kemampuan menempati dan tumbuh pada berbagai habitat pasang surut (Haroen, 2002). Hal ini dapat dibuktikan dengan tingginya jumlah sebaran individu dari tiap spesies karena mampu beradaptasi serta tumbuh pada berbagai substrat yakni substrat berpasir, berpasir lumpur, lumpur berpasir serta lumpur keras, mempunyai ph yang berkisar antara 4,2-7,3, serta kisaran kelembaban 50-65%.

Berbeda dengan spesies sebelumnya, *Thespesia populnea* umumnya merupakan tumbuhan yang berperawakan pohon, tumbuh pada substrat yang berpasir dengan jumlah sebaran individu paling sedikit, namun memiliki toleransi tinggi terhadap faktor lingkungan dengan kadar salinitas rendah mencapai 2,6 mmhos/cm, sama halnya dengan spesies *Derris trifoliata* yang mempunyai kadar salinitas 2,6 mmhos/cm, kedua spesies tersebut tergolong toleran terhadap salinitas yang rendah dibanding dengan spesies lain sebagaimana yang dikemukakan Setyawan (2008) spesies mangrove asosiasi mampu tumbuh pada lingkungan dengan salinitas rendah hingga tinggi yang tumbuh di daerah peralihan antara lingkungan mangrove yang umumnya adalah tumbuhan pantai. *Derris trifoliata* berkembang biak secara vegetatif serta membentuk massa lebat/tebal yang menghambat pertumbuhan spesies lain. Pada

kawasan terbuka akibat penebangan hutan. *Derris trifoliata* dapat tumbuh lebat dan mendominasi kawasan tersebut. Hal ini merupakan langkah awal proses suksesi sekunder.

Kisaran pH untuk *Thespesia populnea* dan *Derris trifoliata* 7,1 dan 7,3 yang tergolong pH netral dengan kelembaban 50-60%. Hal ini dijumpai juga pada *Calotropis gigantea* yang mempunyai sebaran spesies rendah, dengan kadar salinitas yang rendah yaitu 4,9 mmhos/cm serta *Finlaysonia maritima* dengan kisaran salinitas 4,8 mmhos/cm. Kisaran pH antara *Calotropis gigantea* dan *Finlaysonia maritima*, tidak memiliki perbedaan yang signifikan, kisarannya mencapai 6,8 dan 6,5 dengan kelembaban mencapai 45-50%. Secara umum rendahnya sebaran spesies disebabkan karena kadar salinitas yang rendah ataupun karena faktor-faktor lingkungan lain yang mempengaruhi pertumbuhan suatu spesies sehingga hanya beberapa individu dalam suatu spesies yang sifatnya toleran atau dapat bertahan hidup pada kondisi yang ekstrim dengan kadar salinitas yang rendah, sehingga sebaran individu terbatas pada suatu lokasi tertentu. *Calotropis gigantea* merupakan tumbuhan dataran kering dengan penyebaran sangat luas. Kemampuannya beradaptasi terhadap salinitas dan kekeringan menyebabkannya mampu tumbuh sebagai tumbuhan mangrove asosiasi.

Clerodendrum inerme dan *Pongamia pinnata* merupakan spesies dengan kadar pH yang tergolong netral yakni berkisar 6,8 dan 7,3 dan umumnya menempati substrat lumpur berpasir dan berpasir dengan sebaran spesies yang tidak tergolong banyak dan tidak pula tergolong sedikit. Spesies ini toleran terhadap kadar salinitas yang berkisar antara 5,8 dan 5,6, kelembaban 50% dan 65%. Kondisi faktor lingkungan sebagai tempat tumbuh cukup mendukung untuk spesies ini sehingga sebaran spesies cukup

luas. Setiap spesies mangrove memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam beradaptasi terhadap faktor lingkungan, sehingga sebaran setiap spesies tidak selalu sama. Spesies mangrove umumnya memiliki bentuk morfologi dan mekanisme fisiologi tertentu untuk beradaptasi terhadap lingkungan mangrove. Bentuk adaptasi ini umumnya terkait dengan adaptasi terhadap garam. Kemampuan ini disebabkan adanya mekanisme ultrafiltrasi pada akar untuk mencegah masuknya garam, adanya sistem penyimpanan garam dan adanya sistem ekskresi pada daun untuk membuang garam yang terlanjur masuk ke jaringan tubuh. Spesies mangrove asosiasi mampu tumbuh pada lingkungan dengan salinitas rendah hingga tinggi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Di kawasan pesisir Kwandang dan Pesisir Mananggu ditemukan 19 spesies Mangrove asosiasi antara lain; *Derris trifoliata*, *Clerodenron inerme*, *Spinifex litoreous*, *Ipomoea pes-caprae*, *Pongamia pinnata*, *Sesuvium portulacastrum*, *Vitex ovate*, *Pluchea indica* L, *Canavalia maritime*, *Passiflora feotida*, *Cyathula prostrata* (L.), *Morinda citrifolia* L, *Terminalia catapa*, *Scaevola taccada*, *Stachytarpheta jamaicensis*, *Calotropis gigantean*, *Pinus merkusii*, *Dalbergia latifolia* Roxb, dan *Thespesia populnea*.
2. Berdasarkan nilai parameter vegetasi yakni kerapatan, frekuensi dan dominansi nilai penting dan ordinasi, terdapat perbedaan nilai-nilai parameter vegetasi mangrove asosiasi serta adanya perbedaan pola formasi pada kedua lokasi.
3. Adanya perbedaan faktor lingkungan mikro yakni salintas tanah, pH tanah, tekstur tanah dan kelembaban udara pada kedua lokasi.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya yang mengkaji tentang spesies mangrove asosiasi yang dapat dimanfaatkan sebagai bioindikator kerusakan kawasan pesisir serta hubungan antara vegetasi spesies mangrove asosiasi dengan keanekaragaman fauna di kawasan pesisir.

2. Hutan mangrove di kawasan pesisir Kwandang memiliki nilai yang sangat penting dalam menyediakan sumber daya hayati pesisir di wilayah tersebut, untuk itu dalam pengelolaannya perlu memperhatikan aspek ekologis disamping aspek ekonomi. Melihat masih sangat minimnya penelitian yang dilakukan di kawasan ini maka diperlukan penelitian yang lebih mendalam lagi menyangkut aspek konservasi dan potensi lainnya yang ada di kawasan hutan mangrove

DAFTAR PUSTAKA

- Begen, D.G. 2002. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- 2001. Indonesian journal of coastal and marine resources. Jurnal pesisir dan lautan. Vol 3, no 3: 13-14
- Budi Irawan. 2005. *Kondisi vegetasi mangrove di Luwuk-Banggai Sulawesi Tengah*. Seminar Nasional Penggalang Taksonomi Tumbuhan Indonesia, FMIPA UPI. Bandung, 17 -19 Nopember 2005.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2003. *Tinjauan Aspek Penataan Ruang Dalam Pengelolaan Wilayah Laut Dan Pesisir*. Makalah Menteri Kimpraswil pada seminar umum dies-natalis ITS ke-43. Surabaya, 8 Oktober 2003.
- Dinas Kehutanan Dan Pertambangan Energi. 2010. *Inventarisasi potensi mangrove Kabupaten Boalemo*. Gorontalo : Dinas Kehutanan Kabupaten Boalemo
- Direktorat Jenderal Kehutanan Departemen Pertanian. 1997. *Strategi Nasional Pengelolaan Mangrove di Indonesia*. Jakarta : Departemen Pertanian.
- Djamaludin, Rignolda. 2011. *Survei kondisi ekosistem mangrove di kabupaten boalemo*. Gorontalo : Program Teluk Tomini (SUSCLAM)
- Evi rahmalia. 2004. *Pengelolaan kawasan pesisir*. Bogor : Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Laut.
- Fathoni, Abdurrahmat. 2005. *Metodologi penelitian dan teknik penyusunan skripsi*. Garut : Rineka cipta.
- Katili, A S. 2008. Penurunan Jasa (Servis) *Ekosistem Sebagai Pemicu Meningkatnya Perubahan Iklim Global*. Jurnal Pelangi Ilmu **Vol. 1** : 1 – 11.
- , 2009. *Struktur Vegetasi Mangrove Di Kecamatan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara*. Jurnal Pelangi Ilmu **Vol. 2** : 19
- Kusmana, Cecep. 1997. *Pengenalan Jenis Pohon Mangrove di Teluk Bintuni,Irian Jaya*. Bogor : IPB Press.
- Laporan Kelompok Kerja Pengelolaan Sumberdaya Mangrove Tahun 2010-2014 Kabupaten Boalemo. 2010. *Mangrove Action Plan Pengelolaan Mangrove Dan Wilayah Pesisir*. Gorontalo. Program Teluk Tomini (SUSCLAM)

- Noor, Yus Rusila. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor : Wetland International – Indonesia Programme.
- Odum, Eugene. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Rochana, Erna. 2006. *Ekosistem Mangrove dan Pengelolaannya di Indonesia*. www.irwantoshut.com. (20 Februari 2008).
- Setyawan, Ahmad. 2002. *Biodiversitas Genetik, Spesies, Dan Ekosistem Mangrove Di Jawa*. Surakarta : Kelompok Kerja Biodiversitas Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- , 2008. *Biodiversitas Ekosistem Mangrove di Jawa; Tinjauan Pesisir Utara dan Selatan Jawa Tengah*. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Biodiversitas Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Steenis. 2006. *Flora*. Jakarta : PT. percetakan penebar.
- Utina, Ramli. 2008. *Pendidikan Lingkungan Hidup dan Konservasi Sumberdaya Alam Pesisir*. UNG-Press. Gorontalo
- Waite, S. 2000. *Statistical Ecology In Practice, A guide to analyzing environmental and ecological field data*.
- Tim pengendali ekosistem hutan. 2008. *Inventarisasi mangrove di blok air karang-demang resort labuhan merak*. Karangtekok : Balai Taman Nasional Baluran.
- Wang, Liangmu. Mu, Meirong. Li, Xiaofei, Lin, Peng. Wang, Wenqing. 2010. *Differentiation between true mangroves and mangrove associates based on leaf traits and salt contents*. Journal Of Plant Ecology. China
- Wirakusumah, Sambas. 2003. *Dasar-dasar Ekologi Bagi Populasi dan Komunitas*. UI-Press. Jakarta.

Lampiran 1.

Kunci Determinasi Menuju Famili dari Spesies Mangrove Asosiasi di Kawasan Pesisir Kwandang dan Pesisir Mananggu

1. Family Gramineae

- 1 b. Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati, sedikit-dikitnya dengan benang sari dan (atau) putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.
- 2 b. Tidak ada alat pembelit. Tumbuh – tumbuhan dapat juga membelit (dengan batang, poros daun atau tangkai daun)
- 3 b. Daun tidak berbentuk jarum ataupun tidak terdapat dalam berkas tersebut diatas.
- 4 a. Bangsa rumput atau yang menyerupainya. Daun mempunyai tulang dan sejajar atau melengkung, tidak berduri dengan pangkal berpelepah. Bunga-bunga merupakan bulir, terdapat diketiak sekam (sisik tipis)
- 5 a. Batang bulat atau kadang-kadang sedikit pipih. Ibu tangkai karangan bunga kebanyakan berbuku. Lidah atau karangan rambut pada batas antara pelepah dengan helaian daun ketap kali kelihatan jelas. Ujung sekam kadang-kadang berjarum. Sekam tida pernah tersusun spiral.

2. Family Asclepiadaceae

- 1 b. Tumbuh-tumbuhan dengan benang sari dan (atau) putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.
- 2 b. Tiada alat pembelit. Tumbuh-tumbuhan dapat juga memanjat atau membelit (dengan batang, poros, daun atau tangkai daun).
- 3 b. Daun tidak berbentuk jarum ataupun tidak terdapat dalam berkas tersebut di atas.
- 4 b. Tumbuh-tumbuhan tidak menyerupai bangsa rumput. Daun dan (atau) bunga berlainan dengan yang diterangkan di atas.
- 6 b. Dengan daun yang jelas.
- 7 b. Bukan tumbuh-tumbuhan bangsa palem atau yang menyerupainya.
- 9 a. Tumbuh-tumbuhan memanjat atau membelit.
- 41 b. Tumbuh-tumbuhan tidak memanjat dengan akar udara. Daun tidak cylindris.
- 42 b. Tumbuhan tidak demikian.
- 43 a. Daun berhadapan atau dalam karangan.
- 44 b. Daun tunggal.
- 45 b. Bertulang menyirip.

- 48 a. Tumbuh-tumbuhan tak berduri dan tak berduri tempel.
- 49 b. Kelopak lain.
- 50 b. Daun bertepi rata atau bergerigi tak jelas, bergigi atau beringgit. Karena bunga berbentuk lain.
- 51 a Tumbuh-tumbuhan bergetah (ditusuk atau diiris).
- 52 b. Bunga putih cerah dengan pangkal kehijau-hijauan.

3. Famili Verbenaceae

- 1 b. Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati, sedikit-dikitnya dengan benang sari dan (atau) putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.
- 2 b. Tidak ada alat pembelit. Tumbuh – tumbuhan dapat juga membelit (dengan batang, poros daun atau tangkai daun)
- 3 b. Daun tidak berbentuk jarum ataupun tidak terdapat dalam berkas tersebut diatas
- 4 b. Tumbuh-tumbuhan tidak menyerupai bangsa rumput. Daun dan bunga berlainan dengan yang diterangkan diatas
- 6 b. Dengan daun yang jelas
- 7 b. Bukan tumbuh – tumbuhan bangsa palem atau menyerupainya.
- 41b. Tumbuh-tumbuhan tidak memanjat dengan akar udara. Daun tidak cylindris
- 42b. Tumbuhan tidak demikian
- 43a. Daun berhadapan
- 44b. Daun tunggal
- 45b. Bertulang menyirip
- 48b. Tumbuh – tumbuhan tak terduri dan tak berduri tempel.
- 49a. Kelopak mudah terlihat, biru muda, lila atau merah, bertaju 5 atau berbentuk piringan

4. Family Convolvulaceae

- 1 b. Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati, sedikit-dikitnya dengan benang sari dan (atau) putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.
- 2 b. Tidak ada alat pembelit. Tumbuh – tumbuhan dapat juga membelit (dengan batang, poros daun atau tangkai daun)
- 3 b. Daun tidak berbentuk jarum ataupun tidak terdapat dalam berkas tersebut diatas
- 4 b. Tumbuh-tumbuhan tidak menyerupai bangsa rumput. Daun dan bunga berlainan dengan yang diterangkan diatas

- 6 b. Dengan daun yang jelas
- 7 b. Bukan tumbuh – tumbuhan bangsa palem atau menyerupainya.
- 9 b. Tumbuh-tumbuhan tidak memanjat dan tidak membelit
- 10b. Daun tidak tersusun demikian rapat menjadi rozet
- 11b. Tidak demikian. Ibu tulang daun dapat dibedakan jelas dari jaring urat daun dari anak cabang tulang daun yang kesamping dan yang serong keatas.
- 12b. Tidak semua daun duduk dalam karangan atau tidak ada daun sama sekali
- 13b. Tumbuh-tumbuhan berbentuk lain
- 14a. Daun tersebar, kadang-kadang sebagian berhadapan
- 15a. Daun tunggal, tetapi tidak berbagi menyirip rangkap sampai bercangap menyirip rangkap.
- 109b. Tanaman daratan (atau tumbuh) diantara tanaman bakau
- 119b. Tanaman lain
- 120a. Tanaman bergetah
- 121a. Rumput-rumputan atau herba
- 122b. Bunga besar, tiak dalam bongkol dan pembalut
- 123b. Tabung mahkota keatas melebar menjadi berbentuk terompet tanpa taju. Tangkai sari lepas.

5. Family Goodeniaceae

- 1 b. Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati, sedikit-dikitnya dengan benang sari dan (atau) putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.
- 2 b. Tidak ada alat pembelit. Tumbuh – tumbuhan dapat juga membelit (dengan batang, poros daun atau tangkai daun).
- 27 a. Daun tunggal, tepinya rata, bergigi atau berlekuk, tetapi tidak bergigi menyirip rangkap.
- 28 b. Alat pembelit lain menancapnya.
- 29 b. Alat pembelit tidak terdapat di dalam karangan bunga, tetapi tertancap pada daun.
- 30 b. Alat pembelit terdapat di dalam atau di tepi ketiak daun. Daun kerap kali berlekuk.

- 31 a. Tiap bunga diselubungi oleh 3 daun kelopak tambahan yang tidak rontok dan terbagi dalam pancung yang berbentuk benang. Bunga kelamin dua, dengan mahkota tambahan.
- 84 b. Perdu atau pohon.
- 88 b. Tidak demikian.
- 89 b. Perdu.
- 91 a. Bunga bulir rapat serupa bongkol.
- 109 a. Tanaman air dan tanaman rawa.
- 100 b. Benang sari dan daun bunga paling banyak 8.
- 111 b. Daun mahkota tidak berumbai.
- 112 a. Daun bertulang menyirip atau bertulang menjari.
- 113 b. Bunga berbilangan 4.
- 116 a. Bunga putih, dalam bulir terminal/ujung yang rapat sekali. Buah bertutup yang pendek.
- 119 b. Tanaman lain.
- 161 b. Bunga tidak kuning, berbilangan 5, agak terbelah. Buah buni membulat.

6. Family Aizoaceae

- 1 b. Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati, sedikit-dikitnya dengan benang sari dan (atau) putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.
- 2 b. Tidak ada alat pembelit. Tumbuh – tumbuhan dapat juga membelit (dengan batang, poros daun atau tangkai daun)
- 3 b. Daun tidak berbentuk jarum ataupun tidak terdapat dalam berkas tersebut diatas
- 4 b. Tumbuh-tumbuhan tidak menyerupai bangsa rumput. Daun dan bunga berlainan dengan yang diterangkan diatas
- 6 b. Dengan daun yang jelas
- 7 b. Bukan tumbuh – tumbuhan bangsa palem atau menyerupainya.
- 9 b. Tumbuh-tumbuhan tidak memanjat dan tidak membelit
- 10b. Daun tidak tersusun demikian rapat menjadi rozet
- 11b. Tidak demikian. Ibu tulang daun dapat dibedakan jelas dari jaring urat daun dari anak cabang tulang daun yang kesamping dan yang serong keatas.
- 12b. Tidak semua daun duduk dalam karangan atau tidak ada daun sama sekali
- 13b. Tumbuh-tumbuhan berbentuk lain.

- 14b. Semua daun duduk berhadapan
- 16a. Daun tunggal, berlekuk atau tidak, tetapi tidak berbagi menyirip rangkap sampai bercangap menyirip rangkap
- 239b. Tumbuh – tumbuhan tanpa getah
- 243b. Tidak hidup dari tumbuh – tumbuhan lain
- 244b. Susunan bertulangan daun tidak demikian, seluruhnya atau sebagian besar tulang daun tersusun menyirip, menjari atau sejajar.
- 248b. Daun bertulang menyirip atau menjari. Susunan urat daun seperti jala
- 249b. Daun tidak mempunyai serabut. Bunga berbentuk lain
- 250b. Rumput-rumputan. Setidak-tidaknya cabang tidak berkayu
- 266b. Bunga tidak tersusun dalam bongkol dengan pembalut yang demikian
- 267b. Bunga tidak demikian susunannya, biasanya tunggal atau dalam tandan, bulir atau malai
- 273b. Karangan bunga tidak demikian
- 276a. Buah membuka dengan tutup
- 277a. Tenda bunga berlekatan

7. Family Malvaceae

- 1 b. Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati, sedikit-dikitnya dengan benang sari dan (atau) putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.
- 2 b. Tidak ada alat pembelit. Tumbuh – tumbuhan dapat juga membelit (dengan batang, poros daun atau tangkai daun).
- 27 a. Daun tunggal, tepinya rata, bergigi atau berlekuk, tetapi tidak bergigi menyirip rangkap.
- 28 b. Alat pembelit lain menancapnya.
- 29 b. Alat pembelit tidak terdapat di dalam karangan bunga, tetapi tertancap pada daun.
- 30 b. Alat pembelit terdapat di dalam atau di tepi ketiak daun. Daun kerap kali berlekuk.
- 31 a. Tiap bunga diselubungi oleh 3 daun kelopak tambahan yang tidak rontok dan terbagi dalam pancung yang berbentuk benang. Bunga kelamin dua, dengan mahkota tambahan.
- 84 b. Perdu atau pohon.

- 88 b. Tidak demikian.
- 89 b. Perdu.
- 91 a. Bunga bulir rapat serupa bongkol.
- 109 b. Tanaman daratan (atau tumbuh) diantara tanaman bakau.
- 110 b. Benang sari dan daun bunga paling banyak 8.
- 111 b. Daun mahkota tidak berumbai.
- 112 a. Daun bertulang menyirip atau bertulang menjari.
- 113 b. Bunga berbilangan 4.
- 116 a. Bunga putih, dalam bulir terminal/ujung yang rapat sekali. Buah bertutup yang pendek
- 119 b. tanaman lain.
- 120 b. Tanaman tanpa getah.
- 128 b. Daun lain. Bukan rumput-rumputan yang merayap, dan mudah berakar.
- 129 b. Tidak ada upih daun yang jelas paling-paling pangkal daun sedikit atau banyak mengelilingi batang.
- 135 b. Daun tidak berbentuk kupu-kupu berlekuk dua.
- 136 b. Susunan tulang daun menjari atau menyirip.
- 139 b. Tidak ada bekas berbentuk cincin yang melingkar pada cabang.
- 140 b. Kelopak tanpa kelenjar demikian.
- 142 b. Cabang tidak demikian.
- 143 a. Ujung ranting dan sisi bawah daun tertutup dengan sisik pipih yang perang emas atau perak (korek dengan kuku atau pisau).
- 144 a. Daun dengan pangkal daun berbangun jantung dan bertulang menjari.

8. Family Pinaceae

- 1 b. Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati, sedikit-dikitnya dengan benang sari dan (atau) putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.
- 2 b. Tidak ada alat pembelit. Tumbuh – tumbuhan dapat juga membelit (dengan batang, poros daun atau tangkai daun)
- 3 a. Daun berbangun jarum dan terdapat dalam berkas terdiri dari 2-3 helai, pangkal tiap berkas daun diliputi oleh beberapa sisik tipis bangun buluh.

9. Family Fabaceae

- 1 b. Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati, sedikit-dikitnya dengan benang sari dan (atau) putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.
- 2 b. Tidak ada alat pembelit. Tumbuh – tumbuhan dapat juga membelit (dengan batang, poros daun atau tangkai daun)
- 3 b. Daun tidak berbentuk jarum ataupun tidak terdapat dalam berkas tersebut diatas
- 4 b. Tumbuh-tumbuhan tidak menyerupai bangsa rumput. Daun dan bunga berlainan dengan yang diterangkan diatas
- 6 b. Dengan daun yang jelas
- 7 b. Bukan tumbuh – tumbuhan bangsa palem atau menyerupainya.
- 9 b. Tumbuh-tumbuhan tidak memanjat dan tidak membelit
- 10b. Daun tidak tersusun demikian rapat menjadi rozet
- 11b. Tidak demikian. Ibu tulang daun dapat dibedakan jelas dari jaring urat daun dari anak cabang tulang daun yang kesamping dan yang serong keatas.
- 12b. Tidak semua daun duduk dalam karangan atau tidak ada daun sama sekali
- 13b. Tumbuh-tumbuhan berbentuk lain.
- 14a. Daun tersebar, kadang-kadang sebagian berhadapan
- 15a. Daun tunggal, tetapi tidak berbagi menyirip rangkap sampai bercangap menyirip rangkap.
- 109b. Tanaman daratan (atau tumbuh) diantara tanaman bakau
- 119b. Tanaman lain
- 120a. Tanaman bergetah
- 121a. Rumput-rumputan atau herba
- 146b. Tanaman tidak berduri atau berduri temple (buah diabaikan)

Lampiran 2.

Rentan Toleransi Spesies Mangrove Asosiasi terhadap faktor lingkungan di kawasan pesisir Mananggu

No	Nama Spesies	Parameter Lingkungan			
		Salinitas (mmhos/cm)	pH	Kelembaban	Tekstur Tanah
1	<i>Calotropis gigantea</i>	4,9	6,8	50 %	Lumpur berpasir, lumpur keras
2	<i>Clerodendrum inerme</i>	5,8	6,8	50 %	Lumpur berpasir
3	<i>Derris trifoliata</i>	2,6	7,3	55 %	Lumpur berpasir
4	<i>Finlaysonia maritima</i>	4,8	6,5	50 %	Lumpur berpasir
5	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	5,01	6,1	50 %	Berpasir
6	<i>Pongamia pinnata</i>	5,6	7,3	65 %	Berpasir
7	<i>Scaevola taccada</i>	10,3	7,3	65 %	Pasir berlumpur
8	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	9,9	5,9	60%	Pasir berlumpur
9	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	8,7	7,3	65 %	Lumpur berpasir, lumpur keras
10	<i>Thespesia populnea</i>	2,6	7,1	60 %	Pasir berlumpur, berpasir
11	<i>Spinifex literus</i>	4,63-10,5	5,1	65 %	Pasir berlumpur, berpasir
12	<i>Vitex ovata</i>	8,6	6,8	60 %	Pasir berlumpur
13	<i>Pinus merkusii</i>	9,7	4,2	60 %	Pasir berlumpur

Lampiran 3.

Rentan Toleransi Spesies Mangrove Asosiasi terhadap faktor lingkungan di kawasan pesisir Kwandang

Lokasi		Koordinat		Spesies	Faktor Lingkungan			
Desa	Titik	N	E		pH	Kelembapan tanah	Kelembapan udara	Suhu
Moluo	1	00° 50' 835"	122° 54' 433"	<i>Sesuvium</i> <i>Derris</i> <i>Spinivex</i>	5.5	50 %	72 %	31° C
	2	00° 50' 782"	122° 54' 454"	Mengkudu <i>Clorodendum</i> <i>Ipomea</i> Beluntas	6.1	40 %	70 %	35° C
					4	80 %	70 %	35° C
	3	00° 50' 977"	122° 54' 308"	<i>Finlandia</i> <i>Cloedendum</i>	6	40 %	70 %	39° C
Bulalo	4	00° 29' 11,5"	122° 53' 56,2"	<i>Derris</i>	5.1	58 %	65 %	41° C
	5	00° 50' 206"	122° 53' 685"	<i>Clorodendum</i> <i>Derris</i>	5	60 %	66 %	40° C
Botungobungo (Moling gapoto)	6	00°48' 381"	122° 51' 437"	<i>Derris</i>	5,4	51 %	63 %	40° C
	7	00° 48' 413"	122° 51' 562"	<i>Pongamea</i> <i>Clodendum</i> <i>Ipomea</i> <i>Sesuvium</i>	6	40 %	77 %	38° C
Pontolo	8	00° 47' 364"	122° 51' 236"	<i>Derris</i> Bayam	5.2	55 %	68 %	38° C
	9	00°47' 474"	122° 51' 183"	<i>Spinivex</i> <i>Derris</i>	5.5	50 %	70 %	38° C
	10	00° 47' 527"	122° 51' 152"	<i>Spinivex</i> <i>Derris</i>	5.1	53 %	72 %	37° C
	11	00° 47' 591"	122° 51' 161"	<i>Spinivex</i> <i>Derris</i>	5.4	45 %	72%	38° C