

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN FUNDAMENTAL**



JUDUL PENELITIAN :

**EKOSISTEM DAN ORGANISME YANG BERASOSIASI DI PERAIRAN  
KWANDANG KABUPATEN GORONTALO UTARA**

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

**TIM PENGUSUL**

Dr. Abdul Hafidz Olii, S.Pi, M.Si / 0010087304

Muhlis, S.Pi, M.Sc / 0002028101

Mohamad Sayuti Djau, S.IK, M.Si

**UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO  
SEPTEMBER 2014**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Judul Kegiatan** : Ekosistem dan organisme yang berasosiasi di perairan kwandang Kabupaten Gorontalo Utara

**Peneliti / Pelaksana**

**Nama Lengkap** : Dr ABDUL HAFIDZ OLII S.PI., M.Si

**NIDN** : 0010087304

**Jabatan Fungsional** :

**Program Studi** : Manajemen Sumber Daya Perairan

**Nomor HP** : 081310869531

**Surel (e-mail)** : hafidzolii@yahoo.com

**Anggota Peneliti (1)**

**Nama Lengkap** : MULIS S.PI, M.Sc

**NIDN** : 0002028101

**Perguruan Tinggi** : Universitas Negeri Gorontalo

**Anggota Peneliti (2)**

**Nama Lengkap** : MOHAMAD SAYUTI DJAU S.IK, M.Si

**NIDN** : 0902118203

**Perguruan Tinggi** : Universitas Muhammadiyah Gorontalo

**Institusi Mitra (jika ada)** :

**Nama Institusi Mitra** :

**Alamat** :

**Penanggung Jawab** :

**Tahun Pelaksanaan** : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

**Biaya Tahun Berjalan** : Rp. 30.000.000,00


**Biaya Keseluruhan** : Rp. 134.752.000,00

Mengetahui  
Dekan FAPERTA



Prof. Dr. Mahtudin Baruwadi, MP  
NIP/NIK 196507111991031003

Gorontalo, 30 - 9 - 2014,  
Ketua Peneliti,



(Dr ABDUL HAFIDZ OLII S.PI., M.Si)  
NIP/NIK197308102001121001

Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian



(Dr. Pitryane Lihawa, M.Si)  
NIP/NIK 196912091993032001

## RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan ekosistem; asosiasi antara organisme dan ekosistem dan; tingkat kemiripan ekosistem berdasarkan keberadaan organisme di Teluk Kwandang. Tiga ekosistem penting di perairan Teluk Kwandang yang saling berinteraksi dalam menunjang ketersediaan sumberdaya perikanan yakni mangrove, lamun dan ekosistem. Tahap awal penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keberadaan ekosistem yang ada di teluk kwandang dengan menggunakan metode observasi pada beberapa titik yang terdapat ekosistem terumbu karang, mangrove dan lamun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teluk kwandang memiliki ketiga ekosistem dengan beragam variasi kondisi.

Kata Kunci : *teluk, terumbu karang, mangrove, lamun, variasi*

## **PRAKATA**

Puja dan puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas karunia yang diberikan sehingga alhamdulillah laporan kemajuan penelitian dengan judul ekosisitem dan orgnaisme yang berasosaisi di peraran kwandang dapat dilaksanakan. Dalam menjawab semua tujuan penelitian yang tertuang dalam usulan ini membutuhkan waktu yang cukup lama. Untuk itu penelitian yang dilakukan masih berupa survei awal yang belum menjawab secara rinci tujuan yang ingin dicapai. Terucap terima kasih kepada anggota tim peneliti dan kru riset atas bantuan yang telah diberikan sejak awal penyusunan prosposal sampai diselesaikannya laporan kemajuan ini. Laporan ini masih perlu ada kekurang-kekurangan sehinga perlu ada perbaikan dalam rangka penyempurnaanya. Semoga bermanfaat.

Gorontalo, September 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman sampul .....	i
Lembar pengesahan .....	ii
Ringkasan .....	iii
Prakata .....	iv
Daftar isi .....	v
Daftar tabel .....	vi
Daftargambar.....	vii
Daftarlampiran .....	viii
BAB 1    PENDAHULUAN .....	1
BAB 2    TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Sebaran dan fungsi ekosistem.....	4
2.2 Konektivitas Ekologi Pada Ekosistem Pesisir.....	6
2.3 Persepsi Mangrove Sebagai <i>Nursery Ground</i> .....	9
2.4 Asosiasi Komunitas Ekosistem Lamun .....	10
2.5 Peta Jalan Penelitian ( <i>Research Roadmap</i> ) .....	12
BAB 3    TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	14
BAB 4    METODE PENELITIAN .....	16
4.1 Penentuan lokasi pengambilan sampel .....	17
4.2 Metode pengambilan contoh mangrove .....	17
4.3 Metode Pengambilan dan Identifikasi Contoh Lamun .....	18
4.4 Metode Pengambilan Data Terumbu Karang .....	18
4.5 Pengambilan Sampel Avertebrata Bentik .....	19
4.6 Pengambilan Sampel Ikan .....	19
4.7 Identifikasi Biota Air .....	20
4.8 Analisis Data .....	20
BAB 5    HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
5.1 Gambar Umum Perairan Teluk Kwandang .....	23
5.2 Kondisi Ekosistem Teluk Kwandang .....	27
BAB 6    RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA .....	41
BAB 7    KESIMPULAN DAN SARAN .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
DAFTAR LAMPIRAN .....	48

## DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Kategori kondisi karang .....	22
2.	Parameter lingkungan perarian teluk kwandang .....	24
3.	Lokasi pengamatan di Teluk Kwandang .....	27
4.	Jenis-jenis lamun .....	29
5.	Komposisi Jenis Lamun .....	29
6.	Nilai indeks keanekaragaman .....	31
7.	Kepadatan relatif masing-masing lokasi.....	34
8.	Nilai indeks keanekaragaman .....	37

## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Keterkaitan komponen dalam rantai makanan yang kompleks .....	1
2.	<i>Road map</i> pelaksanaan penelitian	13
3.	Lokasi penelitian .....	16
4.	Permasalahan serta faktor penyebab dari pelaksanaan penelitian .....	16
5.	Lokasi penelitian Teluk kwandang dengan ekosistemnya .....	24
6.	Beberapa jenis lamun diperairan teluk kwandang .....	28
7.	Kompisis jenis lamun di Teluk Kwandang .....	30
8.	Jenis Mangrove di Teluk Kwandang .....	32
9.	Komposisi relatif jenis-jenis mangrove di teluk kwandang .....	35
10.	Grafik Persentase Penutupan Terumbu Karang per Lifeform pada stasiun 3 Pengamatan LIT pada Lokasi Penelitian .....	38
11.	Grafik Persentase Penutupan Terumbu Karang per Lifeform pada stasiun 4 Pengamatan LIT pada Lokasi Penelitian .....	39
12.	Grafik Persentase Penutupan Terumbu Karang per Lifeform pada stasiun 6 Pengamatan LIT pada Lokasi Penelitian	39

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Personalia tenaga peneliti beserta kualifikasinya .....	48
2.	Draf Jurnal .....	54

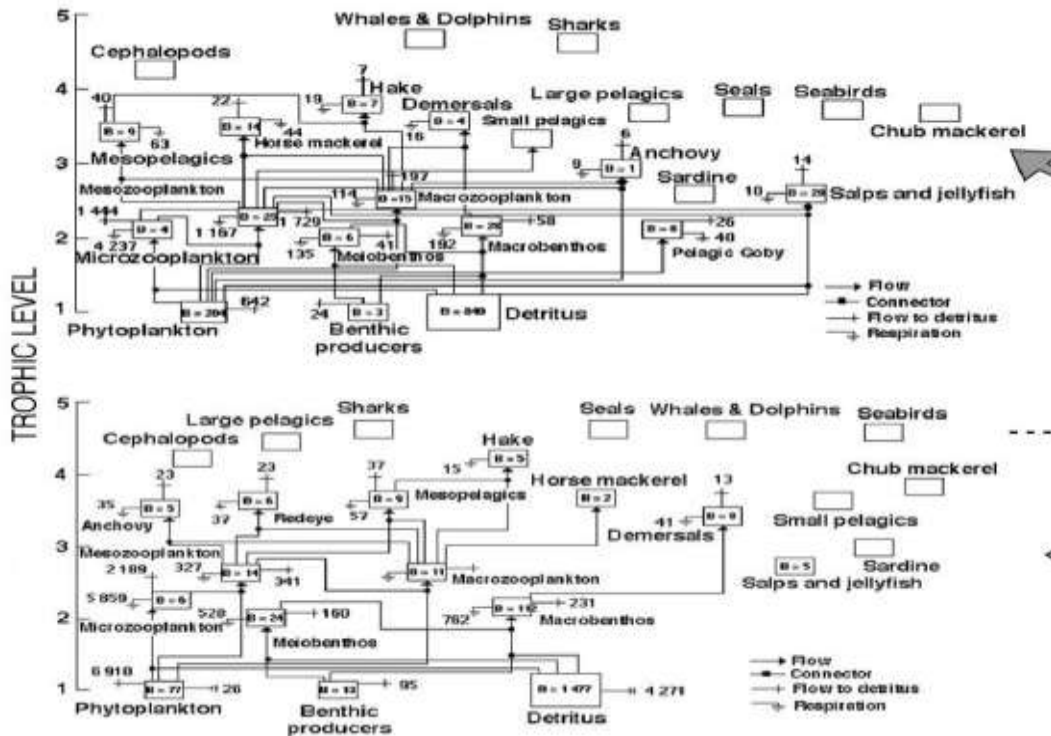


# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar belakang

Istilah "ekosistem" dikenal cukup lama (Tansley, 1935), yang sekarang merupakan bagian dari mainstream ilmu ekologi. Sebuah ekosistem didefinisikan sebagai "sebuah unit spasial eksplisit bumi yang mencakup semua organisme, bersama dengan semua komponen lingkungan abiotik dalam batas-batasnya" (Likens, 1992).

Ekosistem di perairan mengandung berbagai detritus, ratusan jenis organisme termasuk bakteri, fitoplankton, zooplankton, ikan, mamalia, burung, dll. Semua komponen ini terhubung dalam rantai makanan yang kompleks dengan interaksi yang berkembang (Gambar 1). Sampai saat ini, pengelolaan perikanan telah banyak berdasarkan pendekatan spesies tunggal (Beverton, 1984). Namun, pengelolaan ekosistem merupakan pergeseran paradigma, serta sikap baru terhadap eksploitasi sumber daya laut terbarukan (Christensen *et al.*, 1996).



Gambar 1. Keterkaitan komponen dalam rantai makanan yang kompleks

Kehidupan dan keberlangsungan hidup masyarakat di wilayah pesisir sangat ditentukan oleh kualitas ekosistem tersebut baik secara fisik maupun ekologis. Keberadaan ekosistem di wilayah ini menciptakan adanya peluang interaksi antara masyarakat dengan lingkungan perairan, antar organisme dengan luasan ekosistem, dan antar ekosistem dengan ekosistem.

Perairan Teluk Kwandang dipahami memiliki berbagai ekosistem dengan tingkat beban kualitas yang sangat tinggi dibanding dengan perairan di Gorontalo Utara lainnya. Keberadaan ekosistem di perairan ini menjadi sesuatu yang sangat penting untuk diketahui karena kawasan ini memiliki tingkat gangguan yang sangat tinggi. Di lokasi tersebut selama ini telah dijadikan sebagai pelabuhan antar provinsi barang dan penumpang, jalur antara penumpang dari darat menuju beberapa pulau disekitarnya, dan pemukiman masyarakat (pengamatan langsung). Kondisi ini disadari akan memberikan dampak terhadap beban ekosistem dan organisme di sekitar lokasi tersebut.

Selama ini dipahami bahwa ekosistem diperairan memiliki tingkat keterkaitan yang sangat tinggi (ekosistem mangrove, terumbu karang dan padang lamun). Tingkat keterkaitannya dipengaruhi oleh berbagai hal diantaranya oleh faktor fisik, biologi dan kimia. Salah satu dari berbagai hal yang dapat dijadikan indikator kualitas ekosistem yakni adanya asosiasi diantara organisme dengan ekosistem. Selaras dengan hal ini dalam rangka mengetahui kondisi tersebut maka penelitian tentang asosiasi organisme antar ekosistem dikawasan tersebut sangat perlu untuk dilakukan. Penelitian ini merupakan tahap awal untuk melakukan penelitian tentang keterkaitan antar ekosistem mangrove, terumbu karang, dan padang lamun dalam

memberikan kontribusi terhadap ketersediaan sumberdaya perikanan di wilayah ini.

Beberapa permasalahan yang ditemukan dalam penelitian ini yakni :

- a. Berapa luasan ekosistem perairan di kawasan tersebut
- b. Bagaimana asosiasi antara organisme dengan ekosistem
- c. Bagaimana tingkat kemiripan ekosistem berdasarkan keberadaan organisme yang mendiami di lokasi tersebut.
- d. Bagaimana tingkat keterkaitan antara ekosistem berdasarkan keberadaan organismenya.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sebaran dan fungsi ekosistem

Fakta tak terbantahkan bahwa di wilayah pesisir mempunyai potensi sumberdaya alam yang besar dan beranekaragam. Ekosistem pesisir tersebut dapat bersifat alamiah ataupun buatan (*man-made*). Ekosistem alami antara lain terumbu karang, hutan mangrove, padang lamun, pantai berpasir, pantai berbatu, formasi *peccaprea*, formasi *baringtonia*, estuaria, laguna dan delta. Sedangkan ekosistem buatan antara lain berupa kawasan pariwisata, kawasan budidaya dan kawasan permukiman (Dahuri, 2003; Kusumastanto, 2000). Penjelasan di atas menggambarkan bahwa dalam ekosistem pesisir terdapat satu atau lebih ekosistem. Tiga ekosistem utama dan penting yang biasanya mencirikan ekosistem perairan tropis yaitu ekosistem mangrove, padang lamun dan terumbu karang. Lestarinya kawasan pesisir sangat tergantung dari adanya ketiga ekosistem ini.

Ekosistem mangrove, lamun dan terumbu karang memiliki peran yang saling mendukung bagi keutuhan ekosistem masing-masing. Mangrove memiliki peran secara fisik sebagai penjebak hara dan sedimen, pelindung daratan dari abrasi dan intrusi air laut dan menjadi tempat berlindung bagi banyak organisme laut. Ekosistem lamun berperan secara fisik dengan mengurangi energi gelombang, menstabilkan substrat sehingga mengurangi kekeruhan, menjebak zat hara, serta menjadi tempat bertelur, memijah, mencari makan dan membesarkan juvenil bagi organisme. Sedangkan ekosistem terumbu karang sendiri, selain berperan mengurangi energi gelombang, juga memperkuat daerah pesisir secara keseluruhan dan menjadi habitat bagi banyak jenis organisme laut.

### 1. *Ekosistem Mangrove*

Ekosistem hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi yang tumbuh di laguna pesisir dangkal dan estuaria tropis dan subtropis, didominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah yang pasang surut pantai berlumpur. Mangrove merupakan salah satu ekosistem yang memiliki produktivitas tinggi dibandingkan ekosistem lain dengan dekomposisi bahan organik yang tinggi, dan menjadikannya sebagai mata rantai ekologis yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup yang berada di perairan sekitarnya. Materi organik menjadikan hutan mangrove sebagai tempat sumber makanan dan tempat asuhan berbagai biota seperti ikan, udang dan kepiting. Produksi ikan dan udang di perairan laut sangat bergantung dengan produksi serasah yang dihasilkan oleh hutan mangrove. Berbagai kelompok moluska ekonomis juga sering ditemukan berasosiasi dengan tumbuhan penyusun hutan mangrove. Selain ikan, udang, dan moluska, biota yang juga banyak ditemukan di perairan pantai mangrove seperti cacing laut (*polychaeta*).

Nilai fungsi mangrove yang berasosiasi dengan keberadaan sumberdaya perikanan didekati dengan jumlah hasil tangkapan ikan di sekitar hutan mangrove tersebut. Seperti contoh hasil tangkapan di Berelang pada tahun 1996 diperoleh sebanyak 7.396 ton. Dengan asumsi jumlah produksi tetap dan berkorelasi secara linear dengan luas hutan mangrove, maka hasil tangkapan ikan di sekitar hutan mangrove tersebut adalah 0,448 ton/ha/th. Bila harga ikan diasumsikan tetap sebesar US\$ 1.163,04 per ton (Gellwyn dan Dahuri, 1999) *dalam* Kusumastanto (2004), maka nilai fungsi ekosistem tersebut adalah sebesar US\$ 521,25 /ha/tahun.

## 2. Ekosistem Lamun

Salah satu sumber daya laut yang cukup potensial untuk dapat dimanfaatkan adalah lamun, dimana secara ekologi, lamun mempunyai beberapa fungsi penting di daerah pesisir. Lamun mempunyai produktifitas primer yang tinggi dan merupakan sumber makanan penting bagi banyak organisme. Menurut Nybakken (1988), biomassa padang lamun secara kasar berjumlah 700 gbk/m<sup>2</sup>, sedangkan produktifitasnya adalah 700 g C/m<sup>2</sup>/hari. Oleh karenanya padang lamun merupakan lingkungan laut dengan produktivitas tinggi.

## 3. Ekosistem Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem yang amat penting bagi keberlanjutan sumberdaya yang terdapat di kawasan pesisir dan lautan, dan umumnya tumbuh di daerah tropis, serta mempunyai produktivitas primer yang tinggi (10 kg C/m<sup>2</sup>/tahun). Tingginya produktivitas primer di daerah terumbu karang ini menyebabkan terjadinya pengumpulan hewan-hewan yang beranekaragam seperti; ikan, udang, mollusca, dan lainnya. Dari hasil inventarisasi yang dilakukan ditemukan kelompok karang hard coral dengan berbagai tipe yaitu : branching, tabulate, sub massif, dan lainnya. Jenis ikan karang ditemukan sekitar 26 famili diantaranya famili *Chaetodontidae*, *Pomacentridae* dan *Labridae*.

### 2.2. Konektivitas ekologi pada ekosistem pesisir

Menurut Odum (1994), daerah perbatasan seperti daerah pesisir dan estuaria menjadi tempat bertemu bagi banyak spesies organisme yang berasal dari darat dan laut. Adanya pertemuan 2 ekosistem ini memberikan peluang bagi berbagai jenis organisme untuk menyeberang dari komunitas yang satu ke komunitas yang lain. Akibatnya, masing-masing jenis organisme yang berasal dari komunitas yang

berbeda tersebut memiliki sebaran yang saling tumpang tindih dan bahkan memiliki spesies tersendiri yang tidak ditemukan di wilayah darat dan laut. Kadang-kadang spesies tertentu memiliki kelimpahan yang lebih besar di daerah peralihan dibandingkan dengan kedua daerah ekosistem yang mengapitnya.

Pertemuan antara ekosistem darat dan laut ini dikenal sebagai ekoton dan pada akhirnya menciptakan suatu keterkaitan ekosistem. Keterkaitan ekosistem terjadi akibat adanya hubungan timbal-balik, baik yang sifatnya satu arah maupun dua arah. Hubungan ini akan mencapai titik klimaks pada saat kesetimbangan dan kestabilan ekosistem telah tercapai. Kecenderungan meningkatnya keanekaragaman dan kepadatan di daerah pertemuan antar komunitas dikenal sebagai pengaruh tepi atau “*edge effect*”.

Nagelkerken *et al.*, (2002), melaporkan bahwa beberapa spesies ikan menggunakan daerah lamun dan mangrove sebagai daerah asuhan tempat membesarkan juvenile (*nursery ground*). Kelimpahan dan kekayaan jenis (*species richness*), tertinggi ditemukan di daerah padang lamun dan daerah berlumpur yang sekelilingnya ditumbuhi oleh vegetasi mangrove. Sedangkan kelimpahan dan kekayaan jenis terendah ditemukan pada daerah berlumpur yang tidak memiliki vegetasi. Daerah padang lamun dan mangrove menjadi tempat perawatan dan pembesaran juvenile yang bersifat obligat bagi spesies ikan: *Ocyurus chrysurus* dan *Scarus iserti*. Daerah padang lamun tanpa mangrove menjadi daerah *nursery ground* obligat bagi *Haemulon parrai*, *Haemulon sciurus*, *Lutjanus apodus*, *Lutjanus griseus*, *Sparisoma chrysopteron* dan *Sphyraena barracuda*. Daerah berlumpur yang ditumbuhi lamun dan mangrove menjadi daerah *nursery ground* obligat bagi *Lutjanus analis*. Daerah padang lamun dan mangrove menjadi daerah *nursery ground*

fakultatif bagi *Chaetodon capistratus*. Selanjutnya Nemeth (2009), menjelaskan bahwa spesies yang bermigrasi dalam jumlah yang besar ke tempat pemijahan berpotensi menyediakan pasokan makanan dan mempengaruhi jaring makan lokal sepanjang jalur migrasi mereka.

Keterkaitan ekosistem antara mangrove, lamun dan terumbu karang menciptakan suatu variasi habitat yang mempertinggi keanekaragaman jenis organisme. Hal ini membuktikan adanya pengaruh tepi (*edge effect*) seperti tampak pada penelitian Nagelkerken *et al.* (2002). Adanya variasi habitat menciptakan daerah tepi yang saling tumpang tindih. Hal ini menimbulkan suatu daerah pertemuan antar spesies sehingga meningkatkan keanekaragaman jenis organisme di daerah tersebut. Sedangkan di daerah yang memiliki habitat seragam atau tidak memiliki vegetasi hanya mendukung sedikit organisme.

Hubungan keterkaitan ekosistem antara mangrove, lamun dan terumbu karang juga ditunjukkan oleh migrasi ikan karang menuju ke padang lamun dan hutan mangrove. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, Versteegh (2003a, 2003b) melaporkan bahwa berdasarkan waktunya migrasi ikan dapat dibagi menjadi 3 seperti diuraikan di bawah ini:

- a. Migrasi yang dilakukan oleh ikan dari tempat satu ke tempat yang lain sesuai dengan tahapan atau daur hidupnya.
- b. Migrasi yang dilakukan pada waktu tertentu setiap tahun. Migrasi ini umumnya dilakukan untuk mencari lingkungan baru yang memiliki banyak sumber makanan, memiliki kisaran suhu tertentu atau mencari tempat untuk memijah dan bertelur. Migrasi ini dikenal sebagai migrasi musiman.



- c. Migrasi yang dilakukan setiap hari. Migrasi ini umumnya dimulai saat senja. Beberapa jenis ikan yang bersifat nocturnal (aktif pada malam hari) bergerak dari tempat beristirahat di gua-gua atau di daerah terumbu karang menuju perairan yang lebih dangkal seperti daerah lamun dan mangrove untuk mencari makan. Adapula ikan yang melakukan migrasi mengikuti pola pasang surut. Ikan-ikan dari daerah terumbu karang atau ikan dari laut terbuka akan bergerak menuju padang lamun dan mangrove saat pasang naik untuk mencari makan dan akan kembali saat surut. Migrasi ini disebut migrasi pasang surut (*tidal migration*).

### **2.3. Persepsi mangrove sebagai *nursery ground***

Mangrove dianggap salah satu ekosistem paling produktif di planet ini. Secara ekologis, hutan mangrove berfungsi sebagai daerah pemijahan (*spawning grounds*) dan daerah pembesaran (*nursery grounds*) berbagai jenis ikan, udang, kerang-kerangan dan spesies lainnya. Mangrove juga menyediakan berbagai layanan ekosistem penting untuk lingkungan sekitarnya. Beberapa organisme perairan yang menjadikan ekosistem mangrove sebagai habitat utamanya. Ada kepentingan tertentu dalam peran mangrove sebagai *nursery habitat* ikan dan krustasea salah satu diantaranya adalah karena mangrove merupakan produsen primer yang mampu menghasilkan sejumlah besar detritus dari daun dan dahan pohon mangrove dimana dari sana tersedia banyak makanan bagi biota-biota yang mencari makan pada ekosistem mangrove.

Proses dekomposisi daun mangrove menciptakan detritus yang kompleks, sehingga memperkaya produktivitas hewan bentos yang hidup di dasar perairan. Kehadiran organisme dekomposer yang melimpah merupakan sumber makanan bagi

berbagai jenis larva ikan, udang dan biota lainnya yang sudah beradaptasi sebagai pemakan dasar. Detritus yang dihasilkan tidak hanya menjadi dasar bagi pembentukan rantai makanan di ekosistem mangrove, tetapi juga penting sebagai sumber makanan dan nutrisi bagi biota perairan pantai. Pengangkutan detritus ke arah perairan pantai dikontrol melalui mekanisme pasang surut (Dahuri 2003). Fungsi ini memungkinkan ekosistem mangrove berperan dalam memberi energi bagi revitalisasi sumberdaya perikanan di laut. Selain organisme perairan beberapa hewan dari jenis reptil, burung dan primata juga menjadikan mangrove menjadi habitatnya.

#### **2.4. Asosiasi komunitas ekosistem lamun**

Secara umum organisme yang diperairan diketahui berasosiasi dengan ekosistem yang berada disekitarnya. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa moluska merupakan komponen yang sangat penting dari ekosistem padang lamun, baik hubungannya dengan biomassa maupun peranannya didalam aliran energi. Sebanyak 20–60 %, biomassa epifit di padang lamun Filipina dimanfaatkan oleh *epifauna* yang didominasi oleh gastropoda (Klumpp *et al.*, 1992). Mayoritas gastropoda di padang lamun bersifat *detritivorous*, sangat sedikit yang memakan lamun hidup. Seperti halnya ekosistem terumbu karang, di dalam ekosistem lamun terjadi siklus makan dan dimakan (*food chain cycle*), sehingga menjadikan padang lamun sebagai sumber plasma nutfah yang sangat potensial (Mann, 1972 *in* Mudjiono dan Sudjoko,1994).

Padang lamun menjadi habitat bagi banyak organisme laut, banyaknya epifit yang menempel pada daun lamun, yang juga berkontribusi dalam meningkatkan produktifitas primer di habitat tersebut. Adanya jaring-jaring makanan yang lebih kompleks dan lebih panjang, menjadikan padang lamun sebagai habitat utama yang

sangat penting bagi organisme laut untuk mencari makan, kawin, memijah, berlindung dan berkembang. Selain itu lamun juga memberikan jasa perlindungan (mitigasi) dari ancaman abrasi pantai, jasa pendukung kehidupan dan kenyamanan bagi manusia serta jasa penyedia sumberdaya alam (kerang-kerangan, ikan dan lain-lain).

Nagelkerken *et al* (2000), melakukan penelitian untuk membuktikan adanya keterkaitan ekosistem antara mangrove, lamun dan terumbu karang. Hasil penelitiannya melaporkan bahwa beberapa spesies ikan menggunakan daerah lamun dan mangrove sebagai daerah asuhan tempat membesarkan juvenile (*nursery ground*). Kelimpahan dan kekayaan jenis (*species richness*) tertinggi ditemukan di daerah padang lamun dan daerah berlumpur yang sekelilingnya ditumbuhi oleh vegetasi mangrove. Kelimpahan dan kekayaan jenis terendah ditemukan pada daerah berlumpur yang tidak memiliki vegetasi. Daerah padang lamun dan mangrove menjadi tempat perawatan dan pembesaran juvenile yang bersifat obligat bagi spesies ikan : *Ocyurus chrysurus* dan *Scarus iserti*. Daerah padang lamun tanpa mangrove menjadi daerah *nursery ground* obligat bagi *Haemulon parrai*, *Haemulon sciurus*, *Lutjanus apodus*, *Lutjanus griseus*, *Sparisoma chrysopterum* dan *Sphyraena barracuda*. Daerah berlumpur yang ditumbuhi lamun dan mangrove menjadi daerah *nursery ground* obligat bagi *Lutjanus analis*. Daerah padang lamun dan mangrove menjadi daerah *nursery ground* fakultatif bagi *Chaetodon capistratus*, *Gerres cinereus*, *Haemulon flavolineatum* dan *Lutjanus mahagoni*.

Keterkaitan ekosistem antara mangrove, lamun dan terumbu karang menciptakan suatu variasi habitat yang mempertinggi keanekaragaman jenis organisme. Hal ini membuktikan adanya pengaruh tepi (*edge effect*) seperti tampak

pada penelitian Nagelkerken *et al.* (2002). Adanya variasi habitat menciptakan daerah tepi yang saling tumpang tindih. Hal ini menimbulkan suatu daerah pertemuan antar spesies sehingga meningkatkan keanekaragaman jenis organisme di daerah tersebut. Sedangkan di daerah yang memiliki habitat seragam atau tidak memiliki vegetasi hanya mendukung sedikit organisme.

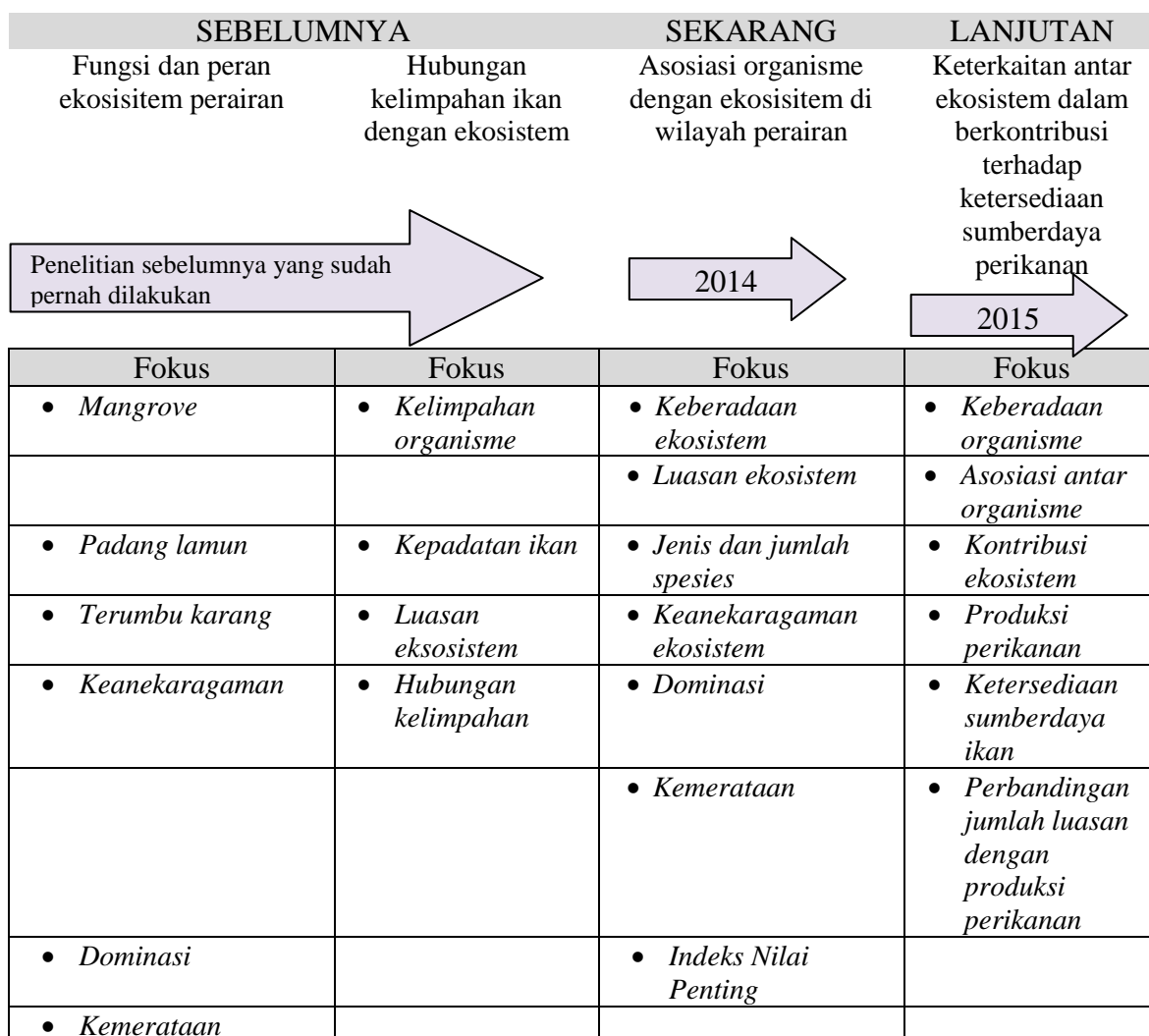
## **2.5. Peta jalan penelitian (*research roadmap*)**

Penelitian dalam proposal ini merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui asosiasi organisme dan ekosistem di Teluk Kwandang. Penelitian ini merupakan tahap awal untuk melakukan penelitian tentang keterkaitan antar ekosistem mangrove, terumbu karang, dan padang lamun dalam memberikan kontribusi terhadap ketersediaan sumberdaya perikanan di wilayah ini. Beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya yang telah memberikan gambaran tentang hubungan antara ekosistem mangrove, padang lamun dan terumbu karang diantaranya:

- Nagelkerken *et al* (2002) melakukan penelitian yang menghasilkan bahwa pentingnya ekosistem mangrove, lamun dan terumbu karang sebagai *nursery ground* dan menunjukkan bahwa terjadinya degradasi atau hilangnya habitat dari tiga ekosistem ini berdampak terhadap stock ikan.
- Dorenbosh *et al* (2004a; 2005b; 2005a; 2005b; 2006a; 2006b) telah melakukan beberapa penelitian tentang hubungan antara kelimpahan ikan pada ekosistem mangrove, padang lamun dan terumbu karang menghasilkan bahwa ada beberapa jenis ikan yang sangat bergantung pada keberadaan teluk dengan tingkat kepadatan organisme sangat tergantung dan berhubungan erat dengan ekosistem lamun dan mangrove sebagai *nursery ground*, sementara pada

ukuran *juveniles* memanfaatkan ekosistem terumbu karang sebagai *alternative nursery* serta adanya migrasi ontogenik antara padang lamun dan habitat karang yang saling berdekatan sehingga berdampak terhadap kepadatan spesies ikan tertentu.

Beberapa penelitian diatas melihat asosiasi beberapa spesies ikan berinteraksi dengan tiga ekosistem dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa adanya konektivitas antara tiga ekosistem tersebut. Penelitian dalam proposal ini tidak hanya melihat asosiasi dari satu organisme saja melainkan beberapa asosiasi organisme lainnya. Secara jelas *road map* pelaksanaan penelitian disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2. Road map pelaksanaan penelitian**

### **BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

#### **Tujuan khusus**

Penelitian ini secara khusus bertujuan :

1. Untuk mengetahui keberadaan ekosistem di Perairan Teluk Kwandang
2. Untuk mengetahui kondisi ekosistem berdasarkan struktur komunitas ekosistem di Teluk Kwandang
3. Untuk mengetahui tingkat kemiripan ekosistem berdasarkan keberadaan organisme di Teluk Kwandang
4. Untuk mengukur tingkat keterkaitan antara ekosistem berdasarkan keberadaan organismenya.

#### **Luaran (*Output*)**

Luaran yang diharapkan dari kegiatan penelitian ini adalah :

1. Diketuinya keberadaan ekosistem di perairan Teluk Kwandang
2. Diketuinya asosiasi antara organisme dan ekosistem di Teluk Kwandang.
3. Teridentifikasinya pengaruh kualitas ekosistem perairan.
4. Publikasi ilmiah di jurnal penelitian nasional terakreditasi dan internasional.

#### **Urgensi Penelitian**

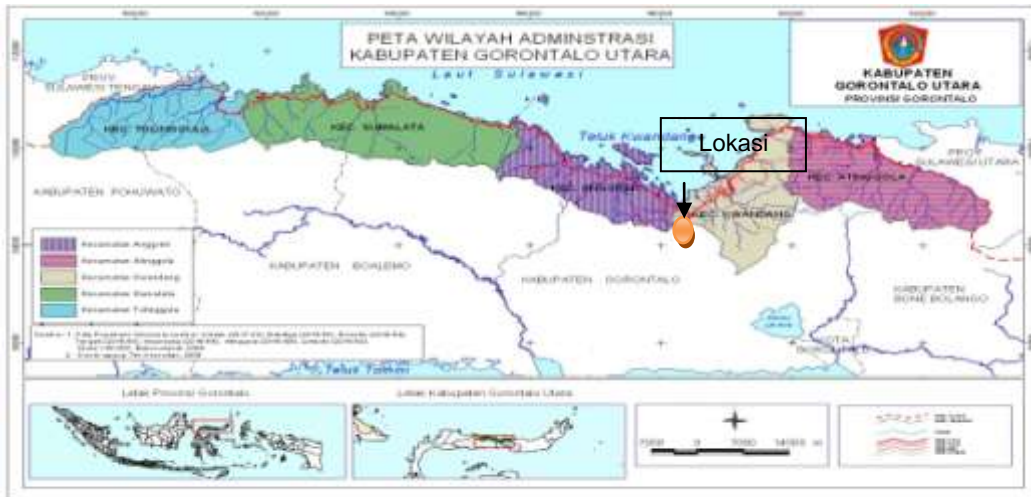
Ekosistem perairan memiliki fungsi yang sangat penting di wilayah pesisir. Banyak organisme yang hidup di perairan sangat tergantung dari keberadaannya. Ekosistem tersebut yang diantaranya terumbu karang, padang lamun dan mangrove merupakan habitat penting bagi banyak organisme oleh sebab itu banyak biota laut yang memanfaatkannya sebagai tempat memijah, tempat pembesaran, tempat bertelur dan tempat berlindung dari adanya pemangsa. Ikan, crustasea, molluska diketahui berasosiasi baik dengan ekosistem perairan. Organisme-organisme ini

selain merupakan komponen penting dalam rantai makanan juga punya nilai ekonomis tinggi seperti beberapa jenis ikan kerapu, ikan kuwe, beronang, kelompok udang dan kepiting dari suku *Penaeidae* (udang niaga), *Portunidae* dan *Scylla cerata* (rajungan dan kepiting bakau), *Syllaridae* (udang pasir dan udang kipas), *Palinuridae* (udang karang atau lobster) dan *Stomatopoda* (udang ronggeng atau udang mantis). Melihat pentingnya manfaat organisme-organisme ini dan asosiasinya dengan ekosistem di lingkungan perairan serta sumberdaya hayati perairan maka diperlukan adanya kajian tentang komponen-komponen dan interaksi antara komponen penyusun ekosistem tersebut.

Ekosistem mangrove, padang lamun dan terumbu karang yang dijumpai hampir disepanjang kawasan pesisir Teluk Kwandang, merupakan ekosistem yang terlindung. Terkait dengan hal tersebut, interaksi antara ekosistem ini dengan lingkungannya mampu menciptakan kondisi lingkungan yang dapat menopang proses kehidupan berbagai macam jenis biota laut (crustasea, moluska, echinodermata dan ikan), baik dalam bentuk dewasa maupun larva. Penelitian ini merupakan upaya untuk memahami kondisi ekosistem pesisir di kawasan Teluk Kwandang serta interaksi fauna yang hidup berasosiasi pada ekosistem tersebut dalam rangka pengelolaannya.

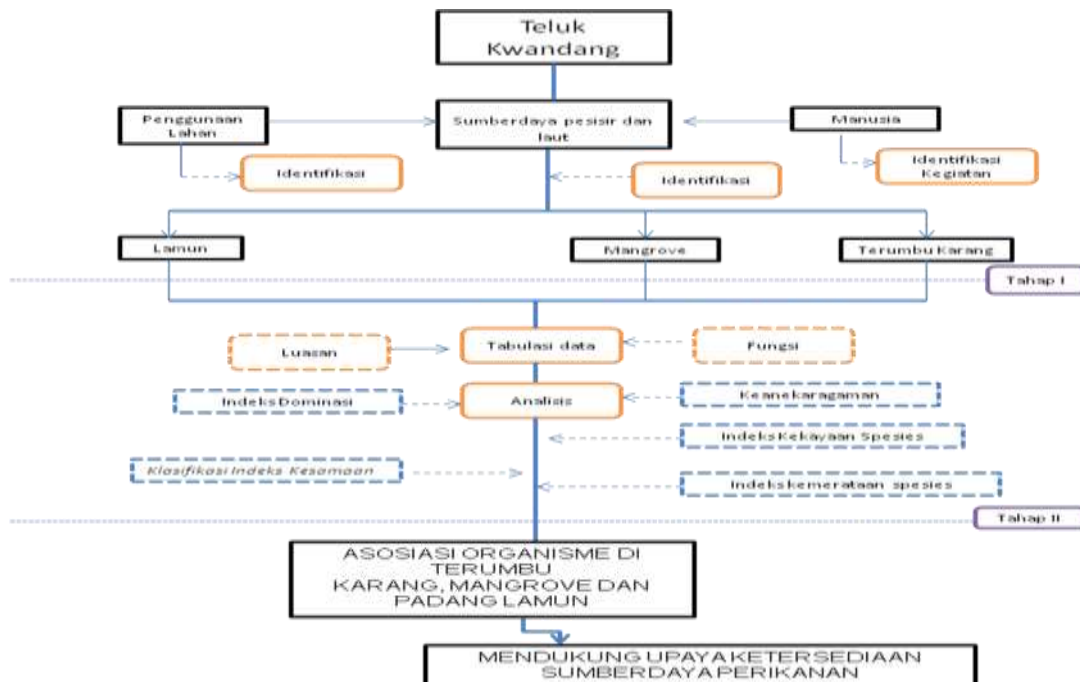
### BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di perairan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara dan selama 3 (tiga bulan). Untuk lebih jelas lokasi penelitian dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Lokasi Penelitian

Secara jelas rangkain serta faktor penyebab dari pelaksanaan penelitian ini disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Permasalahan serta faktor penyebab dari pelaksanaan penelitian



#### **4.1 Penentuan lokasi pengambilan sampel**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey yaitu dengan cara melakukan pengamatan, pengukuran klasifikasi, pencatatan, dan evaluasi secara sistematis terhadap fenomena yang terjadi (Nazir, 1988). Pengambilan sampel ekosistem dilakukan secara *purposive sampling*. Menurut Marzuki (2002), *Purposive sampling* adalah tehnik penentuan sampel yang didasarkan atas, ciri-ciri atau sifat yang dirasa mempunyai sangkut paut yang erat dengan ciri atau sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Penelitian ini, sampel ekosistem didasarkan pada penggunaan lahan yaitu mangrove, lamun, dan terumbu karang. Lokasi penelitian terletak di sekitar pelabuhan kwandang dengan menetapkan 6 stasiun pengambilan sampel. Pemilihan lokasi ini akan didasarkan atas suasana lingkungan dimana lokasi – lokasi ini mewakili areal yang tidak ada aktifitas manusia, pembangunan pelabuhan, lokasi darmaga dan pemukiman. Dalam penentuan stasiun, hal-hal yang diperhatikan antara lain adalah :

1. Luasan habitat, topografi habitat dan zonasi habitat.
2. Faktor eksternal yang mempengaruhi, seperti : kondisi areal penelitian, aktivitas manusia dan komunitas lain yang berasosiasi.
3. Kemampuan pelaksana dan fasilitas yang tersedia.

#### **4.2 Metode pengambilan contoh mangrove**

##### Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah vegetasi mangrove dan sampel dalam penelitian ini adalah 20 % dari luas areal dengan teknik pengambilan sampel secara *purposive random sampling* berdasarkan kondisi hutan mangrove dan substrat dengan menggunakan metode transek dengan luas kuadrat 20x20 m<sup>2</sup>.

### 4.3 Metode pengambilan dan identifikasi contoh lamun

Pengamatan terhadap lamun dilakukan secara visual di dalam plot yang sama dengan pengambilan contoh gastropoda pada setiap plot dalam transek (English *et al.*, 1994). Data lamun yang diambil pada setiap plot meliputi jumlah tegakan, frekuensi dan persen penutupan dari setiap jenis. Contoh lamun yang ada di dalam setiap plot diambil dan dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi tanda untuk kemudian diidentifikasi jenisnya. Identifikasi jenis-jenis lamun berpedoman pada Fortes (1989).

### 4.4 Metode pengambilan data terumbu karang

Mengacu pada English, *dkk* (1994) dan Keputusan Kepala Badan Pengendalian DampakLingkungan No.47 Tahun 2001 tentang Pedoman Pengukuran Kondisi Terumbu Karang, maka untuk mengetahui kondisi terumbu karang dilakukan survey dengan menggunakan metode *Lifeform Line Intercept Transect* (LIT). Survey dilakukan dengan membentangkan tali pengukur atau meteran pada hamparan terumbu karang sepanjang 50 m per stasiun/titik sampling, dengan posisi bentangan sejajar garis pantai atau mengikuti alur tubir/pinggiran karang. Setiap koloni terumbu karang maupun profil bentik yang dilalui oleh tali pengukur akan diukur panjangnya menurut jenis *lifeform*-nya. Berikut kategori jenis *lifeform* yang digunakan dan pengkodeannya. Lokasi pengambilan data sebanyak 6 stasiun pengambilan sampel di Perairan Kwandang. Penentuan lokasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran umum tentang struktur komunitas karang yang berada pada Perairan Kwandang.

Dalam proses pengambilan data, peneliti menyelam sepanjang garis transek dan memotret dengan kamera digital bawah air setiap biota karang yang terdapat di

dalam kuadran yang diletakkan sepanjang transek. Proses identifikasi dilakukan secara sederhana yaitu biota karang yang di foto bawah air secara in-situ dengan tampilan gambar digital dibandingkan dengan jenis yang sama dari beberapa reference identifikasi seperti Veron (1986). Bandingan tampilan ini hanya sampai pada tampak morfologi tubuh luar dan morfologi warna tubuh. Semua biota bentik dan tipe substrat yang berada dalam kuadran dicatat dan difoto bawah air untuk digunakan dalam analisis data selanjutnya, sedangkan biota dan substrat yang terletak di luar kuadran tidak dicatat karena tidak akan digunakan dalam analisis data.

#### **4.5 Pengambilan sampel avertebrata bentik**

Pengambilan sampel bentos di sungai dilakukan dengan alat Surber dan tabung silinder. Tabung silinder hanya dioperasikan di lokasi yang tenang. Tabung silinder mempunyai diameter 15 cm dan tinggi 15 cm, sehingga luas tabung yang diperoleh berdasarkan rumus  $V = 2\Pi r.t + 2\Pi r^2$  adalah 0,106 m<sup>2</sup>. Alat surber dioperasikan di bagian yang dangkal, dan berarus relatif tidak terlalu deras.

Pengambilan sampel dalam substrat dengan menggunakan tabung silinder yang selanjutnya dimasukan ke dalam kantong - kantong plastik yang telah diberi larutan formalin 10%. Selanjutnya dibawa di laboratorium untuk diidentifikasi dengan bantuan mikroskop.

#### **4.6 Pengambilan sampel ikan**

Contoh ikan dan udang di sekitar lokasi penelitian diambil dengan menggunakan alat penangkap jaring, sibu-sibu dan jaring tarik. Penangkapan dilakukan di sepanjang pinggiran pantai. Jaring tarik dioperasikan pada pinggiran pantai sepanjang 10 meter. Selanjutnya sampel-sampel ini di bawa ke laboratorium

Ilmu-ilmu dasar untuk diidentifikasi. Untuk keperluan identifikasi, sampel diawetkan dengan formalin 10%.

Sebagai data pendukung dalam pengambilan sampel ini juga dilakukan pengukuran beberapa parameter fisik dan parameter kimia. Parameter fisik yaitu suhu yang diukur dengan menggunakan termometer dan pergerakan air diukur secara manual dengan bantuan bola pingpong. Parameter kimia yaitu BOD dan DO dilakukan pengukuran di Laboratorium Ilmu-ilmu Pertanian.

#### **4.7 Identifikasi biota air**

Identifikasi biota air terbatas pada karakter morfologi eksternal dari suatu spesies yang diperiksa. Proses identifikasi dilakukan secara sederhana yaitu biota yang di foto bawah air secara *in-situ* dengan tampilan gambar digital dibandingkan dengan jenis yang sama dari beberapa reference identifikasi seperti Veron (1986) untuk identifikasi karang, Colin dan Arneson (1995) untuk identifikasi Invertebrata, Lanyon (1986) untuk identifikasi lamun, Debelius (1999) untuk identifikasi krustase, Allen *et al* (2003) untuk identifikasi ikan karang dan beberapa referensi lain yang menunjang proses penelitian.

#### **4.8 Analisis data**

##### *Struktur Komunitas*

Untuk mengetahui komposisi dan distribusi ikan dan avertebrata benthik dilakukan pengidentifikasian dan perhitungan jumlah spesies dan jumlah individu pada masing-masing lokasi penelitian.

Kepadatan individu dari organisme yang diperoleh dengan alat tabung silinder perhitungannya berdasarkan jumlah individu pada masing-masing stasiun per  $m^3$  (satunya ind/0,106  $m^2$ ), untuk jumlah ikan dan udang masing-masing stasiun per

50 m<sup>2</sup>/30 menit (satunya ind/50 m<sup>2</sup>/30 menit). Untuk mengetahui indeks-indeks dari struktur komunitas setiap lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Indeks Keanekaragaman (*diversity indeks*) Shannon-Wiener untuk keanekaragaman umum (Ludwig and Reynolds, 1988):

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left( \frac{N_i}{N} \right) \ln \left( \frac{N_i}{N} \right)$$

Dimana,        H'        = Indeks keanekaragaman  
                   N<sub>i</sub>        = jumlah individu ke - i  
                   N         = jumlah total individu  
                   s         = jumlah taxa

- b. Indeks pemerataan spesies (*Evenness index*) (Spellerberg, 1991), yaitu;

$$E = \frac{H'}{\ln s}$$

Dimana        H'        = indeks keanekaragaman spesies  
                   s         = jumlah spesies

- c. Indeks dominan (Krebs, 1989), yaitu :

$$C = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Dimana        C = indeks dominasi  
                   N<sub>i</sub> = jumlah individu yang ke - i  
                   N = jumlah total individu

- d. Persentase tutupan terumbu karang

Persentase penutupan terumbu karang untuk masing-masing jenis lifeform, persentase karangkeras hidup, serta indeks kematian karang dihitung menggunakan rumus berikut (Gomez dan Yap, 1988; English *dkk*, 1994; Gomez *dkk*, 1994; Keputusan Kepala Bapedal No.47 Tahun 2001; Jompa dan Pet-Soede, 2002):

Persen cover (%) =  $\frac{\sum \text{panjang lifeform } a}{\sum \text{panjang keseluruhan transek}} \times 100 \%$

Dimana a = jenis lifeform karang atau kategori tertentu

Persentase penutupan terumbu karang keras hidup (*hard coral life coverage*, HCL) = Persentase penutupan lifeform Acropora + Non-Acropora. Selanjutnya akan ditentukan kategori kondisi terumbu karang dengan mengacu pada kriteria yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Kondisi Karang

Kategori kondisi terumbu karang	Persentase Penutupan Karang Keras Hidup ( <i>Hard Coral Life Coverage</i> )
1. Sangat Baik	$\geq 75 \%$
2. Baik	50 % - < 75 %
3. Sedang/Moderat	25 % - < 50 %
4. Buruk/Rusak	< 25 %

*Reference: Kepmeneg LH No.4 Thn 2001, tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang; Jompa dan Pet-Soede, 2002; Sukarno, 1994; Hill dan Wilkinson, 2004.*

#### e. Klasifikasi Indeks Kesamaan

Untuk mengetahui klasifikasi berdasarkan indeks kesamaan masing–masing lokasi penelitian dilakukan dengan analisis cluster (Ludwig and Reynolds, 1988; Krebs, 1990). Analisis *cluster* digunakan untuk menduga kesamaan hubungan antara masing-masih ekosistem pesisir (lamun, mangrove dan terumbu karang) yang saling berkaitan.

#### f. Asosiasi organisme berdasarkan masing-masing ekosistem

Asosiasi organisme berdasar habitat pada masing-masing ekosistem dianalisis dengan cara melihat perbandingan nilai INP (kepadatan relatif, frekuensi relatif dan penutupan relatif) pada masing-masing ekosistem dengan kepadatan organisme per plot pengamatan. Adapun penghitungan INP menggunakan rumus menurut Brower *et al.*, 1989.

## **BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian ini disesuaikan dengan fokus pada target yang ditetapkan pada tahun pertama yaitu keberadaan ekosistem yang melingkupi struktur komunitas yakni jenis-jenis, keanekaragaman, pemerataan ekosistem dari terumbu karang, mangrove dan padang lamun. Struktur komunitas organisme yang berada di tiga ekosistem akan dilaksanakan pada tahun kedua sekaligus untuk mengetahui asosiasi antar organisme ekosistem terumbu karang, mangrove dan padang lamun. Adapun hasil penelitian yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu :

### **5.1 Gambaran umum perairan teluk kwandang**

Teluk kwandang merupakan suatu kawasan yang berada diantara pulau Ponelo dengan kawasan daratan administratif kecamatan kwandang. Kondisi ini menyebabkan kawasan ini memiliki tingkat kesibukan yang cukup tinggi karena menjadi alur lalu lintas masyarakat dari dan ke pulau Dudepo. Di kawasan ini juga memiliki TPI dan PPI yang menjadi lokasi aktifitas bongkar muat ikan setiap hari. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dikawasan ini nampak juga merupakan lokasi tempat pendaratan ikan dan pelabuhan antar daerah yang menuju Buol dan Toli-Toli sulawesi tengah. Secara jelas lokasi pelaksanaan penelitian disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Lokasi penelitian Teluk kwandang dengan ekosistemnya :  
Sumber MCRMP, 2003

Lokasi pengambilan data dilakukan secara sengaja dengan menentukan 6 titik disekitar kawasan teluk kwandang yang memiliki padang lamun, mangrove dan terumbu karang. Di kawasan ini juga dilakukan pengukuran beberapa parameter lingkungan yang layak untuk pertumbuhan terumbu karang, mangrove dan padang lamun. Secara jelas parameter lingkungan di perairan teluk kwandang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Paramter lingkungan perarian teluk kwandang

Paramter	Kisaran	Nilai optimun yang layak
Salinitas	30 – 32 ‰	27-40 ‰ (Nybakken,1992); 25-35 ‰ (Dahuri,2003 dan Supriharyono, 2009)
Suhu air	30 – 32 °C	28-30 oC (Dahuri, 2003 dan Supriharyono, 2009)
Kecerahan	30-35 %	Intensitas cahaya cukup (Dahuri, 2003 dan Supriharyono, 2009)
Kecapatan arus	0,5-0,6 m/s	0,5 m/s (Dahuri, 2003)
Oksigen terlarut	4-5 mg/l	3,5-4,0 mg/l (Hutabarat dan , 2008)
pH	8-8.5	8 (Alongi, 1998)

Sumber : *Data Primer*, 2014



**Salinitas**

Salinitas permukaan air laut sangat erat kaitannya dengan proses penguapan dimana garam-garam akan mengendap atau terkonsentrasi. Daerah-daerah yang mengalami penguapan yang cukup tinggi akan mengakibatkan salinitas tinggi. Berbeda dengan keadaan suhu yang relatif kecil variasinya, salinitas air laut dapat berbeda secara geografis akibat pengaruh hujan lokal, banyaknya air sungai yang masuk ke laut, penguapan dan edaran massa air. Berdasarkan hasil pengukuran dilapangan variasi salinitas yang terjadi yaitu 30-32 ppm, rendahnya salinitas di daerah tersebut adanya pemasukan air sungai yang ada di daerah tersebut.

**Suhu air**

Suhu merupakan faktor yang penting bagi kehidupan organisme di laut karena mempengaruhi aktivitas metabolisme ataupun perkembangbiakan organisme tertentu. Suhu permukaan air laut dipengaruhi oleh musim, lintang (latitude), ketinggian dari permukaan laut (altitude), waktu dalam satu hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman dari badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Berdasarkan hasil pengukuran suhu diperairan teluk kwandang yaitu berkisar antara 30 sampai 32°C.

**Kecerahan**

Berdasarkan tabel di atas kecerahan perairan Teluk kwandang berkisar 30-35%, rendahnya kecerahan di perairan ini disebabkan karena aktivitas pelabuhan, dan sebagai jalur lalu lintas antar pulau, sehingga mempengaruhi tingkat kecerahan.

**Kecepatan Arus.**

Kecepatan arus dan arah arus dari suatu badan air sangat berpengaruh terhadap kemampuan badan air untuk mengeliminasi dan mengangkut bahan

pencemar serta perkiraan pergerakan bahan pencemar mencapai lokasi tertentu. Satuan kecepatan arus adalah meter per detik (m/s).

Mariska (2007), yang mengelompokkan perairan berarus sangat cepat ( $>1\text{m/dtk}$ , cepat ( $0,5\text{--}1\text{m/dtk}$ ), sedang ( $0,25\text{--}0,5\text{m/dtk}$ ), lambat ( $0,1\text{--}0,2\text{ m/dtk}$ ) dan sangat lambat ( $<0,1\text{m/dtk}$ ). Berdasarkan hasil pengukuran nampak Kecepatan arus di perairan teluk kwandang tergolong cepat yaitu  $0.5 - 0.6\text{ m/s}$ . Tingginya kecepatan arus di perairan disebabkan adanya aktifitas didaerah pesisir dan wilayah ini yang sewaktu-waktu dapat berubah.

### **Oksigen terlarut.**

Oksigen terlarut merupakan faktor pembatas bagi kehidupan organisme. Perubahan konsentrasi oksigen terlarut dapat menimbulkan efek langsung yang berakibat pada kematian organisme perairan. Oksigen terlarut merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan makhluk hidup didalam air maupun hewan teristrial. Penyebab utama berkurangnya oksigen terlarut di dalam air adalah adanya bahan-bahan buangan organik yang banyak mengkonsumsi oksigen sewaktu penguraian berlangsung  $\text{O}_2$  terlarut yang baik adalah  $5\text{--}10\text{ mg/l}$ ,  $\text{CO}_2$  bebas tidak lebih dari  $12\text{ mg/l}$  dan terendah  $2\text{ mg/l}$ .

### **pH**

Derajat keasaman sering digunakan sebagai petunjuk untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan sebagai lingkungan hidup, walaupun baik buruknya suatu perairan, berdasarkan hasil pengamatan di perairan teluk kwandang yaitu  $8\text{--}8.5$ . Perbedaan nilai pH perairan tergantung pada kondisi perairan apakah sudah terjadi pencemaran yang ada disekitarnya sehingga mempengaruhi kondisi perairan. Berdasarkan kondisi didaerah tersebut pencemaran selain bersumber dari buangan

limbah dari kapal-kapal, yang terjadi pula buangan limbah pengolahan ikan yang ada disekitarnya yaitu pembuatan ikan teri dengan cara perebusan, selanjutnya limbahnya dibuang ke laut tetapi ada juga masyarakat disekitar desa yang membuang limbah rumbah tangga yang langsung kelaut baik padat maupun cair.

## 5.2 Kondisi ekosistem Teluk Kwandang

Dalam penelitian ini ditetapkan 6 lokasi pengamatan dari ekosistem mangrove, padang lamun dan terumbu karang. Masing-masing stasiun menunjukkan variasi keberadaa ekosistem. Secara jelas titik pengamatan dan kehadiran ekosistem disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Lokasi pengamatan di Teluk Kwandang

<b>Keberadaan ekosistem</b>	<b>St 1</b>	<b>St 2</b>	<b>St 3</b>	<b>St 4</b>	<b>St 5</b>	<b>St 6</b>
Padang lamun	+	-	-	-	+	+
Mangrove	-	+	-	+	+	+
Terumbu karang	-	-	+	+	-	+

Keterangan : + = ada

- = tidak ada

Stasiun 1 : lokasi yang daerah tersebut hanya terdapat hamparan lamun dan tidak adanya ekosistem mangrove dan terumbu karang. Saat pengumpulan data wilayah ini tidak ditemukan diperairan kwandang. Stasiun 2 yaitu lokasi yang memiliki hamparan padang lamun dan mangrove dan tidak memiliki ekosistem terumbu karang. Stasiun 3 yaitu lokasi yang terdapat ekosistem mangrove dan terumbu karang dan tidak memiliki ekosistem padang lamun. Stasiun 4 yaitu lokasi yang terdapat ekosistem terumbu karang dan tidak memiliki ekosistem mangrove dan padang lamun. Stasiun 5 yaitu lokasi yang terdapat ekosistem mangrove namun tidak memiliki ekosistem padang lamun dan terumbu karang. Stasiun 6 yaitu lokasi yang memiliki ketiga ekosistem terumbu karang, mangrove dan padang lamun.

### 5.2.1. Ekosistem Padang Lamun

Dari hasil pengamatan jenis-jenis lamun yang ditemukan di teluk kwandang yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodecea serullata*, dan *Syringodium isoetifilium*. Beberapa jenis lamun dan hamparan lamun yang ditemukan di Teluk kwandang disajikan pada Gambar 6.

	
Hamparan padang lamun jenis <i>Enhalus</i> sp	Hamparan padang lamun jenis <i>Enhalus</i> sp
	
<i>Enhalus acoroides</i>	<i>Enhalus acoroides</i> dan <i>Thalassia hemprichii</i>

Gambar 6. Jenis lamun dan hamparan lamun yang ditemukan di Teluk kwandang

Pada umumnya tipe vegetasi lamun terdiri atas vegetasi campuran yang tersusun dari 5 jenis lamun namun dalam penelitian ini ditemukan 4 jenis lamun. Hal ini berbeda dengan yang ditemukan oleh Nusi (2013) yang mendapatkan 5 jenis lamun di perairan sekitar pulau saronde sebelah luar teluk kwandang. Hal ini diduga bahwa sirkulasi air di wilayah teluk kwandang tidak memiliki pergerakan agak lambat dibanding dengan di wilayah luar sekitar pulau saronde. Bila dibandingkan komposisi jenis antar stasiun nampak juga ada perbedaan dimana pada stasiun 1 ditemukan 4 jenis lamun sedangkan pada stasiun 4 dan 5 hanya ditemukan 2 jenis lamun. Pada stasiun 1 tidak terdapat ekosistem mangrove dan terumbu karang. Menurut Kordi (2011)

bahwa komposisi jenis lamun dengan tipe vegetasi campuran disebabkan karena ketiadaan ekosistem mangrove dimana pada daerah ekosistem mangrove ke arah laut sering dijumpai padang lamun dari spesies tunggal yang berasosiasi tinggi. Adapun jenis-jenis lamun yang ditemukan pada masing-masing stasiun pengamatan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jenis-jenis lamun yang ditemukan pada masing-masing stasiun pengamatan

No	Jenis lamun	Lokasi		
		Stasiun 1	Stasiun 5	Stasiun 6
1.	<i>Enhalus acoroides</i>	+	+	+
2.	<i>Thalasia hemprichii</i>	+	+	+
3.	<i>Cymodecea serullata</i>	+	-	-
4.	<i>Syrongidium isoetifilium</i>	+	-	-

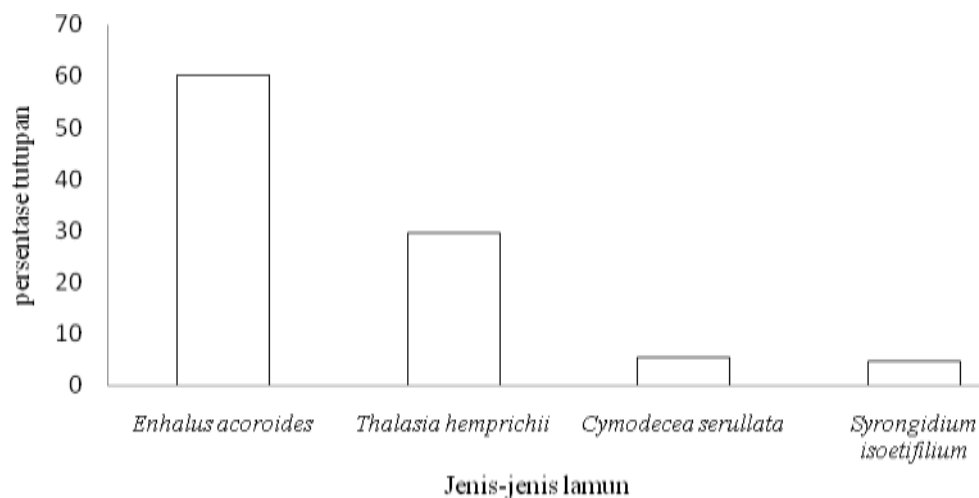
Keterangan : tanda (+) = ada; tanda (-) = tidak ada

Hasil analisis menunjuka bahwa komposisi jenis lamun yang tertinggi secara berurutan yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalasia hemprichii*, *Cymodecea serullata*, dan *Syrongidium isoetifilium*. Hal ini juga terjadi pada seluruh stasiun baik pada stasiun 1 maupun stasiun 4 dan stasiun 5. Secara jelas komposisi jenis lamun diteluk kwandang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Jenis Lamun

No	Jenis lamun	Kepadatan relatif (%)		
		Stasiun 1	Stasiun 5	Stasiun 6
1.	<i>Enhalus acoroides</i>	47,2	68,7	65,0
2.	<i>Thalasia hemprichii</i>	22,2	31,2	35,0
3.	<i>Cymodecea serullata</i>	16,6	-	-
4.	<i>Syrongidium isoetifilium</i>	13,9	-	-

Secara keseluruhan juga nampak bahwa komposisi yang paling tinggi yaitu jenis lamun *Enhalus acoroides*, *Thalasia hemprichii*, *Cymodecea serullata*, dan *Syrongidium isoetifilium*. Waycott *et al.*, (2004) menyatakan morfologi *Enhalus acoroides* berupa tumbuhan tegap dengan daun yang panjang, permukaan bagian atas yang halus dan bagian bawah bertulang ramping. Struktur bunga yang besar muncul dari pangkal daun. Hal ini mendukung kemampuan *Enhalus acoroides* untuk bertahan hidup. Gambaran secara umum komposisi jenis lamun di Teluk Kwandang disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Komposisi jenis lamun di Teluk Kwandang

Berdasarkan indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa keanekaragaman lamun di teluk kwandang masih rendah baik di stasiun 1 dengan nilai indeks 1,261, stasiun 5 dengan nilai indeks 0,621 dan stasiun 6 dengan nilai indeks 0,647. Nilai indeks keanekaragaman merupakan parameter vegetasi yang berguna untuk melakukan perbandingan berbagai komunitas tumbuhan terutama untuk mempelajari adanya gangguan dari berbagai faktor lingkungan terhadap komunitas atau untuk mengetahui keadaan suksesi maupun stabilitas komunitas. Karena dalam suatu komunitas pada umumnya terdapat berbagai jenis tumbuhan maka makin tua atau semakin stabil keadaan suatu komunitas, makin tinggi pula keanekaragaman jenis tumbuhannya (Fachrul, 2007). Rendahnya keanekaragaman di teluk kwandang ini diduga karena perairan ini sangat tidak stabil akibat adanya berbagai aktifitas dikawasan seperti pembangunan dermaga PPI baru, rencana pembangunan jembatan antar pulau ponelo dan daratan kwandang dan area jalur lalu lintas lokal masyarakat disekitar pulau dan daratan kwandang. Diperkuat oleh Coles *et al* (2004) bahwa padang lamun di seluruh dunia mengalami penyusutan dari daerah pantai akibat gangguan dari manusia seperti pembangunan wilayah pesisir dan polusi air. Lamun dapat hilang karena tertekan atau terkubur oleh sedimen, atau ketika gangguan-gangguan mengurangi jumlah cahaya di dalam air Wang *et al*,

(2003) menyatakan bahwa lamun dapat tumbuh dengan baik pada perairan yang jernih.

Adapun berdasarkan analisis pemerataan nampak bahwa seluruh stasiun memiliki nilai indeks hampir mendekati 1 yaitu di stasiun 1 nilai indeks 0,910, stasiun 4 nilai indeks 0,896 dan menunjukkan tidak ada jenis lamun yang mendominasi pada stasiun 1 dengan nilai dominasi 0,319, stasiun 6 memiliki nilai indeks 0,934 yang artinya keberadaan jenis-jenis lamun yang ditemukan hampir merata di seluruh stasiun. Kondisi keberadaan jenis lamun yang hampir merata ini juga stasiun 5 dengan nilai dominasi 0,570 dan stasiun 6 dengan nilai dominasi 0,545. Bila dibandingkan antar stasiun nampak bahwa pada stasiun 5 memiliki dominansi yang lebih tinggi dibanding dengan stasiun 1 dan stasiun 6. Untuk jenis lamun *Enhalus acoroides* mendominasi dibanding dengan jenis yang lain. Jenis ini umum dijumpai diseluruh perairan. Lamun jenis ini memiliki daun yang lebih tebal, lebar dan panjang, sehingga memiliki ruang fotosintesa yang lebih besar per individunya. Jenis ini memiliki panjang daun hingga 1 meter. Secara jelas nilai indeks keanekaragaman, indeks pemerataan dan indeks dominasi disajikan pada Tabel 6.







Tabel 6. Nilai indeks ndeks keanekaragaman, indeks pemerataan dan indeks dominasi jenis lamun di teluk kwandang

Nilai Indeks	ST1	ST 5	ST 6
H' = indeks keanekaragaman	1,261	0,621	0,647
E = indeks pemerataan	0,910	0,896	0,934
D = indeks dominansi	0,319	0,570	0,545

### 5.2.2. Ekosistem Mangrove

Dari enam lokasi pengambilan data terdapat 4 lokasi yang memiliki ekosistem mangrove yaitu pada stasiun 2, stasiun 3, stasiun 5 dan stasiun 6. Pada stasiun 2 hanya terdapat ekosistem mangrove, pada stasiun 3 terdapat juga ekosistem terumbu karang, pada stasiun 5 terdapat ekosistem lamun dan pada

stasiun 6 terdapat ekosistem lamun dan ekosistem terumbu karang. Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan beberapa jenis mangrove yaitu *Shoneratia alba*, *Brugeira gymnorhiza*, *Xylocarpus sp*, *Cariops tagal*, *Rhizophora sp*, *Avicenia sp*. Secara jelas beberapa contoh jenis mangrove di teluk kwandang disajikan pada Gambar 8.

No	Nama	Gambar
1		
	<i>Brugeira gymnorhiza</i>	<i>Shoneratia alba</i>
2		
	<i>Cariops tagal</i>	<i>Xylocarpus sp</i>
3		
	<i>Rhizophora sp</i>	<i>Avicenia sp</i>

Gambar 8. Beberapa jenis mangrove di Teluk Kwandang. Sumber : Data Primer 2014



Mangrove sangat penting artinya dalam pengelolaan sumber daya pesisir. Fungsi mangrove yang terpenting bagi daerah pantai adalah menjadi penghubung antara daratan dan lautan. Tumbuhan, hewan benda-benda lainnya, dan nutrisi tumbuhan ditransfer ke arah daratan atau ke arah laut melalui mangrove. Mangrove berperan sebagai filter untuk mengurangi efek yang merugikan dari perubahan lingkungan utama, dan sebagai sumber makanan bagi biota laut (pantai) dan biota darat. Jika mangrove tidak ada maka produksi laut dan pantai akan berkurang secara nyata. Potensi ekonomi mangrove diperoleh dari tiga sumber utama yaitu hasil hutan, perikanan estuari dan pantai (perairan dangkal), serta wisata alam. Selain itu mangrove memiliki peranan penting dalam melindungi daerah pantai dan memelihara habitat untuk sejumlah besar jenis satwa, jenis yang terancam punah dan jenis langka yang kesemuanya sangat berperan dalam memelihara keanekaragaman hayati di wilayah tertentu.

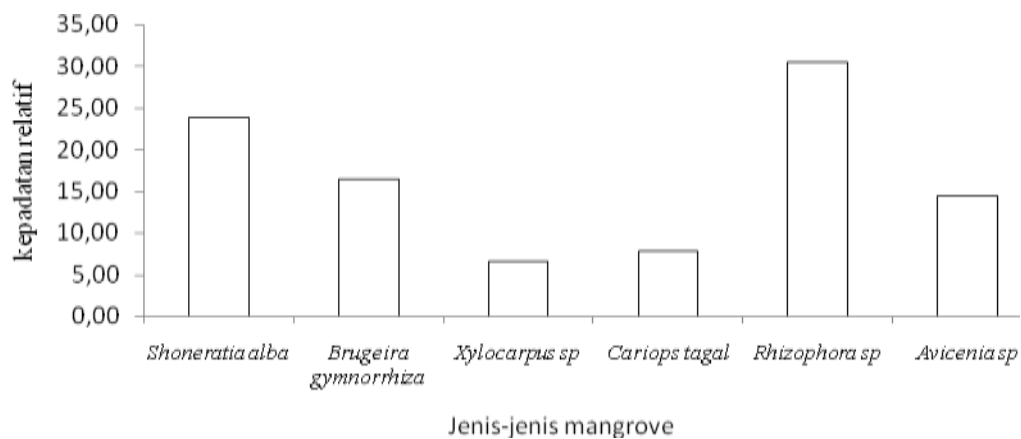
Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa *Rhizophora* sp memiliki tingkat kepadatan relatif yang lebih tinggi dibanding dengan jenis yang lain. Hal ini diduga karena *Rhizophora* sp sangat cocok pada substrat yang berlumpur sehingga mendukung pertumbuhannya. Berdasarkan lokasi jenis ini juga memiliki tingkat kepadatan relatif yang paling tinggi yaitu pada stasiun 2 dengan kepadatan relatif 29,5 %, pada stasiun 3 dengan kepadatan relatif 33,3 %, pada stasiun 5 dengan kepadatan relatif 34,4 % dan pada stasiun 6 dengan kepadatan relatif 27,1 %. Tingginya kepadatan relatif pada seluruh stasiun pengamatan karena diduga jenis ini memiliki benih yang dapat berkecambah pada saat masih pada induknya hingga sangat menunjang pada proses penyebaran yang luas dibanding dengan jenis lainnya. Menurut Pramudji (2001) bahwa pada tanah lumpur dan lembek ditumbuhi oleh jenis

mangrove *Rhizophora* sp dengan oenyebaran yang merata dan luas, sedangkan pada wilayah pesisir yang berpasir dan berombak besar pertumbuhan vegetasi mangrove tidak optimal. Pada saat pengamatan jenis-jenis mangrove substrat yang ditemukan sangat berlumpur hingga membenamkan kaki sebatas lutut. Secara jelas kepadatan relatif dari masing-masing jenis mangrove pada seluruh stasiun poengamatan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kepadatan relatif masing-masing lokasi dari berbagai jenis mangrove di Teluk Kwandang

Jenis-jenis mangrove	Kepadatan relatif (%)			
	st 2	st 4	st 5	st 6
<i>Shoneratia alba</i>	23,9	27,3	20,3	25,7
<i>Brugeira gymnorhiza</i>	20,5	21,2	15,6	10,0
<i>Xylocarpus sp</i>	8,0	-	6,3	8,6
<i>Cariops tagal</i>	10,2	-	7,8	8,6
<i>Rhizophora sp</i>	29,5	33,3	34,4	27,1
<i>Avicenia sp</i>	8,0	18,2	15,6	20,0

Berdasarkan hasil analisis secara keseluruhan menunjukkan bahwa *Rhizophora* sp. memiliki tingkat kepadatan relatif yang tinggi, selanjutnay secara berurutan jenis *Soneratia alba*, *Bruquera gymnorhiza*, *Avicenia* sp, *Ceriops tagal* dan *Xylocarpus* sp. Tingginya kepadatan relatif dari *Rhizophora* sp diduga karena wilayah stasiun pengamatan agak terlindung dari hempasan ombak yang tinggi sehingga sangat mendukung proses pertumbuhan benih kecambah dari jenis ini. Secara jelas kepadatan relatif jenis-jenis mangrove di Teluk Kwandang disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Komposisi relatif jenis-jenis mangrove di teluk kwandang

Setyawan *et al.* (2005) menyatakan sedikitnya jumlah spesies mangrove disebabkan besarnya pengaruh antropogenik yang mengubah habitat mangrove untuk kepentingan lain seperti pembukaan lahan untuk pertambakan dan pemukiman. Heddy dan Kurniaty (1996) dalam Suwondo (2006), menambahkan bahwa rendahnya keanekaragaman menandakan ekosistem mengalami tekanan atau kondisinya mengalami penurunan. Hal ini bisa disebabkan karena mangrove hidup pada lingkungan ekstrim seperti kadar garam yang tinggi serta substrat yang berlumpur, oleh karena itu untuk dapat hidup harus melalui seleksi yang sangat ketat dan daya adaptasi yang tinggi. Selain itu rendahnya nilai indeks keanekaragaman mangrove bisa disebabkan karena aktifitas manusia. Hal ini bisa dilihat dari aktifitas penebangan, pemanfaatan lokasi sekitar mangrove sebagai dermaga perahu nelayan dan reklamasi pantai.

Kemertaaan jenis mangrove pada seluruh stasiun oengamatan hampir menjukan angka 1 (satu) yang artinya tingkat pemerataan dari seluruh jenis. Untuk mempertahankan keragaman yang tinggi, komunitas memerlukan gangguan secara teratur dan acak. Komunitas yang sangat stabil, meluas secara regional, dan homogen, memperlihatkan keragaman jenis lebih rendah daripada yang terdiri dari hutan bentuk mosaik atau secara regional diganggu pada waktu tertentu baik oleh api, angin, banjir,

penyakit, dan intervensi manusia. Biasanya setelah gangguan berlalu, maka akan terjadi peningkatan keragaman jenis sampai pada suatu titik dominasi sedikit jenis yang hidup lama dan berukuran besar, sehingga membalikkan kecenderungan menjadi keragaman menurun. Mendominasinya tumbuhan *Rhizophora* sp di area ini menunjukkan bahwa spesies ini memang lebih mampu beradaptasi dengan baik dan umumnya memang terdapat pada zone terdepan dari barisan mangrove yang menghadap langsung ke laut.

Pada sebagian besar hutan mangrove yang sudah dipengaruhi kegiatan manusia (antropogenik) pada umumnya zonasi sulit ditentukan, selain itu zonasi mangrove juga bisa dipengaruhi tingginya sedimentasi dan perubahan habitat. Dalam hal ini ketersediaan propagul diduga lebih berpengaruh dalam proses reproduksi, mangrove akan bereproduksi apabila kondisi lingkungan cocok atau sesuai. Hal ini berkaitan dengan daya adaptasi mangrove terhadap kondisi yang ekstrim dimana beting lumpur baru akan didominasi tumbuhan yang propagulnya paling banyak sampai di tempat tersebut (Djohan, 2001 *dalam* Setyawan, 2008). Dalam hal ini daya adaptasi yang tinggi ditunjukkan oleh *Rhizophora stylosa*.

Secara umum keragaman dari spesies mangrove yang terdapat pada area ini tidak terlalu banyak. Selain dikarenakan adanya kepentingan manusia dalam pembangunan seperti halnya adanya jembatan Suramadu, selain itu dampak dari aktivitas nelayan dan pembangunan perumahan menjadikan keberadaan mangrove di area ini semakin terdesak dan semakin berkurang luasnya. Untuk itu perlu penanganan dari semua pihak yang lebih serius agar tumbuhan mangrove di area ini tidak hilang. Secara jelas indeks keanekaragaman, pemerataan dan dominasi jenis mangrove di teluk kwandang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai indeks keanekaragaman, indeks pemerataan dan indeks dominansi jenis mangrove di teluk kwandang

Nilai Indeks	ST2	ST 4	ST 5	ST 6
H' = indeks keanekaragaman	1,663	1,359	1,643	1,676
E = indeks pemerataan	0,928	0,981	0,917	0,936
D = indeks dominansi	0,209	0,264	0,218	0,204

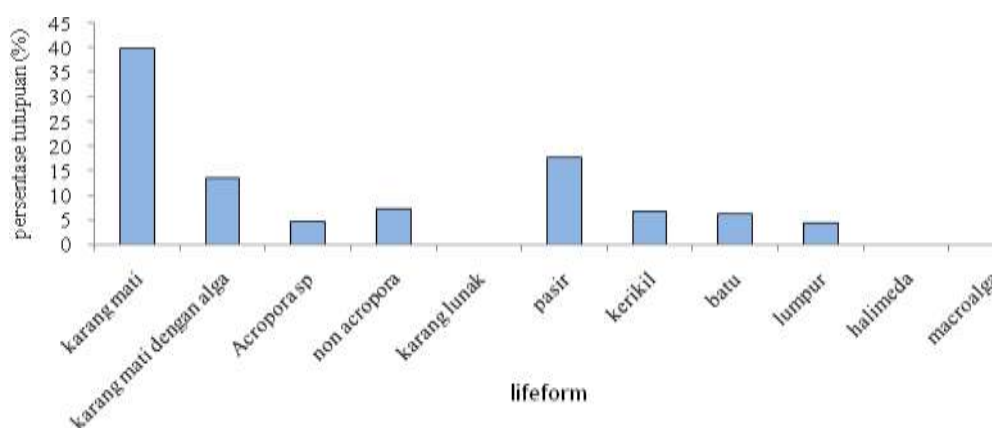
### 5.2.3. Ekosistem Terumbu Karang

Dari enam lokasi yang dijadikan sebagai titik pengambilan sampel nampak hanya tiga stasiun pengamatan yang terdapat ekosistem terumbu karang dan memiliki variasi kualitas keberadaannya yaitu stasiun 3, stasiun 4 dan stasiun 6. Pada stasiun 3 nampak kondisi terumbu karangnya sudah mengalami kerusakan cukup berat. Pada stasiun 4 kondisi terumbu karangnya yang sudah mulai ada proses pertumbuhan yang baru yang sebelumnya juga telah mengalami kerusakan. Hal ini dimungkinkan karena lokasi ini sering dilewati oleh nelayan yang melakukan penangkapan ikan dan tanpa sengaja menginjak karang-karang dan membuang jangkar dikawasan karang tersebut. Pada stasiun 6 berdasarkan pengamatan nampak kondisi terumbu karangnya masih sangat baik yang ditandai dengan ditemukannya berbagai jenis terumbu karang yang masih hidup. Hal ini diduga karena ekosistem terumbu kawasan ini berdekatan dengan ekosistem lamun dan mangrove sehingga telah terjadi interaksi ekosistem yang baik antar ketiga ekosistem tersebut. Adapun jenis-jenis yang ditemukan yaitu *Acropora sp*, *Montipora sp*, *Seriatopora caliendrum*, *Porites sp*, *Oulophylia sp*, *Fungia sp*, dan *Goniastrea sp*. Dari hasil pengamatan terdapat juga lokasi ekosistem terumbu karang yang sudah menunjukkan adanya kondisi terumbu karang yang sudah mati dan berbentuk bebatuan.

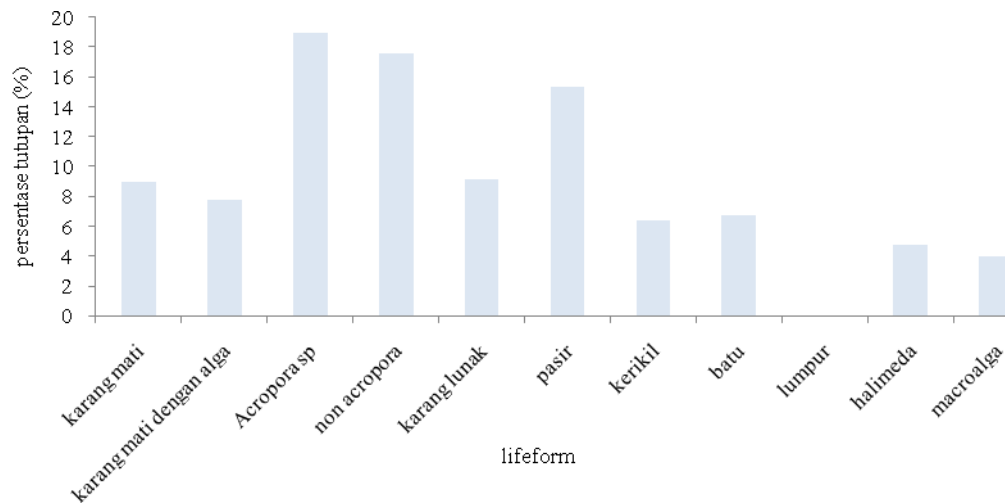
Berdasarkan hasil survei yang dilakukan nampak di perairan teluk kwandang merupakan tipe pantai berlumpur dan berpasir. Tingginya aktivitas pelayaran dengan

kedalam perairan yang dangkal menyebabkan kekeruhan sehingga jarak pandang (*visibility*), pada saat pengamatan juga rendah yaitu kurang dari 50 cm.

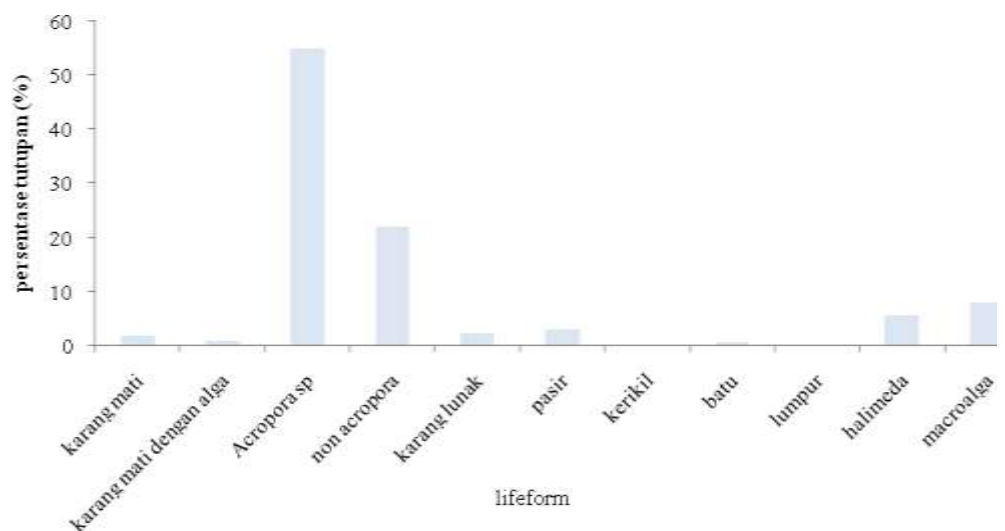
Mengacu pada Kepmen LH No.4 Tahun 2001 tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang, maka status terumbu karang di perairan Teluk Kwandang secara keseluruhan memiliki kisaran kondisi yang tergolong dalam kategori buruk/rusak hingga baik yaitu dengan persentase tutupan karang keras hidup (HCL) antara 11,8 – 77,2%, namun secara rata-rata tergolong dalam kondisi sedang/moderat dengan HCL=41,8%. Sementara nilai penutupan karang keras hidup bersama dengan komunitas fauna terumbu karang lainnya (kategori *others fauna*, yang meliputi karang lunak (*soft corals*), sponge, algae, dan fauna lainnya) berada dalam kisaran baik (50% - < 75%), yaitu 53,2%. Jenis karang keras yang ditemukan mendominasi adalah dari genera family (suku) *Acroporidae*, *Musidae* dan *Faviidae*. *Montipora* merupakan jenis yang paling banyak ditemukan. Jenis dari family *Acroporidae* ini hampir menutupi jenis karang *scleractinia* yang lain. Secara jelas persentase penutupan karang per *lifeform* pada masing-masing stasiun pengamatan menggunakan metode LIT disajikan pada Gambar 10, 11 dan 12.



Gambar 10. Grafik Persentase Penutupan Terumbu Karang per Lifeform pada stasiun 3 Pengamatan LIT pada Lokasi Penelitian



Gambar 11. Grafik Persentase Penutupan Terumbu Karang per Lifeform pada stasiun 4 Pengamatan LIT pada Lokasi Penelitian



Gambar 12. Grafik Persentase Penutupan Terumbu Karang per Lifeform pada stasiun 6 Pengamatan LIT pada Lokasi Penelitian

Dari hasil pengamatan kondisi terumbu karang di teluk kwandang meskipun masih dikategorikan baik namun tidak menutup peluang adanya ancaman kerusakan ekosistem ini. Hal ini nampak dari adanya perkembangan pembangunan PLTA anggrek dan rencana jembatan penghubung antara daratan kwandang dengan pulau ponelo. Selain itu ancaman terhadap ekosistem terumbu karang juga dapat disebabkan oleh karena adanya faktor alam. Ancaman oleh alam dapat berupa angin

topan, badai *tsunami*, gempa bumi, pemangsaan oleh CoTs (*crown-of-thorns starfish*) dan pemanasan global yang menyebabkan pemutihan karang. Berdasarkan laporan hasil penelitian LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia), bahwa terumbu karang di Indonesia hanya 7 % yang berada dalam kondisi sangat baik, 24 % berada dalam kondisi baik, 29 % dalam kondisi sedang dan 40 % dalam kondisi buruk (Suharsono, 1998). Diperkirakan terumbu karang akan berkurang sekitar 70 % dalam waktu 40 tahun jika pengelolaannya tidak segera dilakukan.



## BAB VI. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Wilayah pantai yang memiliki ekosistem mangrove, terumbu karang dan padang lamun merupakan wilayah yang sangat rawan mengalami perubahan akibat dari pengaruh aktifitas pembangunan dan kegiatan manusia. Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan perkembangan kegiatan penekanan terhadap suatu wilayah yang tidak menutup peluang wilayah pantai juga akan kena dampak hal tersebut. Sejumlah penduduk yang banyak bermukim di daerah pantai secara sejarah menjadikan kawasan pantai sebagai titik tolak pembangunan kebudayaan manusia, menjadikan daerah ini rentan atas perubahan dan kerusakan, disamping faktor-faktor yang diakibatkan oleh alam (lokal dan global) sehingga mengganggu efektifitas peran dan layanan ekosistem terumbu karang, mangrove dan padang lamun.

Pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan masih dalam tahapan awal yang belum menyentuh secara detail luasan utuh dan struktur komunitas yang membentuk di masing-masing ekosistem. Terkait dengan hal ini maka beberapa rencana tahap berikutnya yang akan dilakukan yaitu :

URAIAN KEGIATAN	TUJUAN YANG INGIN DICAPAI
<b><i>TAHUN 1</i></b>	
Pencarian data sekunder dikantor pemerintahan (Bappeda, Dinas perikanan dan kelautan Kab Gorontalo Utara) yang memiliki data tentang kondisi sumberdaya goerontalo utara	Mendapatkan data yang terbaru tentang kondisi sumberdaya perikanan dan kelautan untuk menjadi bahan masukan dalam laporan akhir
Survei ke dua (pengamatan ketinggian spesies)	Mendapatkan data struktur komunitas yang lebih rinci
Lanjutan survei	Mendapatkan data struktur komunitas yang lebih rinci
Analisis data	Penyempurnaan hasil dan pembahasan laporan akhir
Publikasi	Diseminarkan pada kegiatan seminar baik skala lokal maupun nasional

Pembuatan artikel	Termuat dalam artikel yang terakreditasi nasional
<b><i>TAHUN KE DUA</i></b>	
Survei organisme	Mendapatkan data organisme yang hidup pada setiap ekosistem
Analisis data	Menghitung struktur komunitas organisme masing-masing ekosistem
	Melakukan pengelompokan ekosistem berdasarkan keberadaan ekosistem
	Mengetahui asosiasi antar organisme dengan ekosistem dan tingkat kemiripan ekosistem
Hasil yang diharapkan	Mendapatkan keterkaitan antar ekosistem dalam menunjang produksi perikanan
Pembuatan artikel	Termuat dalam artikel yang terakreditasi nasional

## **BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan data sementara yang telah diambil maka dapat disimpulkan hasil penelitian yaitu :

1. Perairan teluk kwandang memiliki berbagai ekosistem yaitu terumbu karang, mangrove dan padang lamun dengan berbagai variasi tingkat kerusakan
2. Kondisi ekosistem mangrove dan padang lamun memiliki tingkat keanekaragaman yang rendah, keberadaan spesies hampir merata dan tidak ada dominasi spesies; ekosistem terumbu karang secara keseluruhan memiliki kisaran kondisi yang tergolong dalam kategori **buruk/rusak** hingga **baik** namun secara rata-rata tergolong dalam kondisi **sedang/moderat**.

### **SARAN**

Dari hasil kesimpulan maka dapat disarankan yaitu : karena wilayah perairan teluk kwandang memiliki ekosistem dengan sumberdaya yang masive, frakmentasi dan berbagai tipe yang unik maka kawasan ini perlu ada pengeleolan secara terpadu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen G. Steene R. Humann P. and Deloach N. 2003. Reef fish identification tropical pacific. New World Publication Inc. Australia.
- Beverton, R.J.H. 1984. Dynamics of single species. p.13-58, *in*: R.M. May (ed). *Exploitation of Marine Communities*. Berlin: Springer Verlag.
- Brower, J.E. & J.H. Zar, 1989. Field and Laboratory Methods for General Ecology. W. M. Brown Company Publ. Dubuque Iowa.
- Collin PL and Arneson C. 1995. Tropical pacific invertebrate: a field to the marine invertebrates occurring on tropical pacific coral reefs, seagrass beds and mangroves. Mybar printing Inc. United state of Amerika.
- Christensen, N.L., & 12 authors. 1996. The report of the ecological society of America committee on the scientific basis for ecosystem management. *Ecological Applications*, **6**(3): 665-691.
- Dahuri, R. 2001. Analisis Daya Dukung Kawasan Pesisir dan laut. Bahan Kuliah: Analisis Sistem Permodelan. IPB. Bogor.
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman hayati laut: Aset pembangunan berkelanjutan Indonesia. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 412 hal.
- Debelius H. 2003. Crustacea guide of the world: shrimps, crabs, lobsters, manthis shrimp, amphipods. Frankfrut-Jerman.
- Dorenbosch M, van Riel MC, Nagelkerken I, van der Velde G. 2004a. The relationship of reef fish densities to the proximity of mangrove and seagrass nurseries. Radboud University Nijmegen. Netherlands.
- Dorenbosch M, Verweij MC, Nagelkerken I, Jiddawi N, van der Velde G. 2004b. Homing and daytime tidal movements of juvenile snappers (Lutjanidae) between shallowwater nursery habitats in Zanzibar, western Indian Ocean. *Environmental Biology of Fishes* 70: 203–209. Radboud University Nijmegen. Netherlands.
- Dorenbosch M, Grol MGG, Christianen MJA, Nagelkerken I, Van der Velde G. 2005a. Indo-Pacific seagrass beds and mangroves contribute to fish density and diversity on adjacent coral reefs. *Marine Ecology Progress Series* 302 63-76. Radboud University Nijmegen. Netherlands.
- Dorenbosch M, Grol MGG, Nagelkerken I, van der Velde G. 2005b. Distribution of coral reef fishes along a coral reef – seagrass gradient: edge effects and habitat segregation. *Marine Ecology Progress Series* 299: 277–288. Radboud University Nijmegen. Netherlands.

- Dorenbosch M, Grol MGG, Nagelkerken I, van der Velde G. 2006a. Seagrass beds and mangroves as nurseries for the threatened Indo-Pacific Humphead wrasse, *Cheilinus undulatus* and Caribbean Rainbow parrotfish, *Scarus guacamaia*. *Biological Conservation* 129: 277-28. Radboud University Nijmegen. Netherlands.
- Dorenbosch M, Grol MGG, Nagelkerken I, van der Velde G. 2006b. Different surrounding landscapes may result in different fish assemblages in East African seagrass beds. *Hydrobiologia* 563:45-60. Radboud University Nijmegen. Netherlands.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker, 1994. Survey manual for tropical marine resources. Published on behalf of the ASEAN-Australia Marine Science. Townswile. pp 367.
- Fachrul, M.F. 2007. Metode sampling bioekologi. Bumi aksara. Jakarta.
- Gomez, E. D., and H. T. Yap. 1988. Monitoring Reef Condition. *In*: Kenchington, R. A., and B. E. T. Hudson. (Eds.), Coral Reef Management Handbook. UNESCO Regional Office for Science and Technology for Southeast Asia (ROSTSEA). Jakarta.
- Gomez, E. D., P. M. Alino, H. T. Yap, and W. Y. Licuanan. 1994. A Review of the Status of Philippine Reefs. *Marine Pollution Bulletin* 29:62-68
- Hutabarat J. dan L. Sya'rani. 2008. Pengeboman Terumbu Karang Marak di Karimunjawa. Kompas.com. Regional. Semarang. ([www.infogoe.com](http://www.infogoe.com).)
- Alongi, D.M. 1998. Coastal Ecosystem Processes. CRC Press
- Jompa, H., and L. Pet-Soede. 2002. The Coastal Fishery in East Kalimantan – A Rapid Assessment of Fishing Patterns, Status of Reef Habitat and Reef Fish Stocks and Socio-economic Characteristics, First Draft – February 2002. WWF Indonesia – Wallacea Program. Denpasar, Bali.
- Kelly G. 1986. Guide to the identification of seagrass in the great barrier reef region. Queensland. Australia.
- Keputusan Kepala Badan Pengendali Dampak Lingkungan, No.47 Tahun 2001. Tentang Pedoman Pengukuran Kondisi Terumbu Karang.
- Krebs, C. J. 1990. Ecological Methodology. Harper and Row Publisher. New York. 653 hal
- Kordi, M.G.H. 2011. Ekosistem lamun (sea grass) : Fungsi, Potensi dan Pengelolaan. Rineka Cipta. Jakarta

- Kusumastanto, T. 2000. Perencanaan dan Pengembangan Pulau-Pulau Kecil. Makalah pada Lokakarya Pendekatan Penataan Ruan dalam Menunjang Pengembangan Wilayah Pulau-Pulau Kecil. DKP. Jakarta
- Kusumastanto, T. 2004. Laut Masa depan Bangsa; Bunga rampai pemikiran dalam forum nasional dan internasional. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB
- Likens, G. 1992. *An ecosystem approach: its use and abuse*. Excellence in Ecology, Book 3. Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany.
- Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds,. 1988. *Statistical Ecology, A Primer on Method an Computing*. A Wiley Interscience Publications. New York. 338 hal
- McAllister, D.E. 1998. Environmental, Economic and Social Costs of Coral Reef Destruction in the Philippines. *Galaxea* Vol. 7, pp. 161-178.
- Marzuki. 2002. *Metodologi Riset*. PT. Prastia Widya Pratama, Yogyakarta
- Nazir. M. 1988. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Nemeth RS. 2009. Dynamics of Reef Fish and Decapo Crustacean Spawning Aggregations: Underlying Mechanisms, Habitat Linkages, and Trophic Interactions. In: Nagelkerken I (editor). *Ecological Connectivity among Tropical Coastal Ecosystems*. Springer Science+Business Media. London-New York. pp 607.
- Nagelkerken, I., S. Kleijnen, T. Klop, R. A. C. J. Van den Brand, E. Cocheret de la Moriniere, G. Van der Velde. 2000. Dependence of Caribbean Reef Fishes On Mangroves and Seagrass Beds As Nursery Habitats : A Comparison of Fish Faunas between Bays with and without Mangroves/Seagrass Beds. *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 214: 225-235.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. PT. Gramedia.Jakarta.
- Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Laut. 2005. *Kajian Daya Dukung Lingkungan Pengembangan Pulau Wetar Kabupaten Maluku Tenggara Barat*. IPB. Bogor.
- Pratiwi. R, 2012. Asosiasi Krustasea di Ekosistem Padang Lamun Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu Kelautan Juni 2010. vol. 15 (2) 66-76 ISSN 0853-7291*
- Sukmara, A., A.J. Siahainenia dan C. Rotinsulu. 2001. *Panduan Pemantauan Terumbu Karang Berbasis-Masyarakat Dengan Metoda Manta Tow*. Proyek Pesisir. Publikasi Khusus. University of Rhode Island, Coastal Resources Center, Narragansett, Rhode Island, USA.

- Suharsono. 1998. Condition of Coral Reef Resources in Indonesia. *Indonesian Journal of Coastal and Marine Resources Management*. PKSPL – IPB. Volume 1, No.2, pp. 44-52.
- Supriharyono, 2009. Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Spellerberg, I.F. 1991. Monitoring Ecological change. Cambridge Univ Press. Cambridge, New York. 334 hal.
- Supriharyono. 2002. Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis.
- Tansley, A.G. 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, **16**: 284-307.
- Versteegh, Emma. 2003a. Migration Behaviour and Habitat Use by Tropical Reef Fish. A Study of Fish in Seagrass and Shallow Coral Reef Habitats in Zanzibar Tanzania. Department of Animal Ecology and Ecophysiology. Faculty of Science, Mathematics and Computing Science, University of Nijmegen. v + 47 halaman.
- Versteegh, E. 2003b. Migration in Tropical Reef Fish. Department of Animal Ecology and Ecophysiology. Faculty of Science, Mathematics and Computing Science, University of Nijmegen. ii + 19 halaman.
- Waycott, M., K. McMahon, J. Mellors, A. Calladine, and D. Kleine, 2004. **A Guide to Tropical Seagrasses of the Indo-West Pacific**. James Cook University, Townsville-Queensland- Australia
- White, A.T. and A. Cruz-Trinidad. 1998. The Values of Philippine Coastal Resources: Why Protection and Management are Critical. Coastal Resources Management Project, Cebu City, Philippines, 96 p.

## Lampiran 1. Personalia tenaga peneliti beserta kualifikasinya

**1. Identitas diri**

1.	Nama	:	Dr. Abdul Hafidz Oliy, S.Pi, M.Si
2.	Jabatan fungsional	:	Lektor Kepala
3.	Jabatan struktural	:	Pembantu Dekan Bidang akademik Fakultas Ilmu- Ilmu Pertanian
4.	NIP	:	19730810 2001 121 001
5.	NIDN	:	
6.	Tempat Tanggal Lahir	:	Gorontalo, 10 Agustus 1973
7.	Alamat rumah	:	Jl. Membramo Kota Gorontalo
8.	No telp/HP	:	0435 831923/ 081310869531
9.	Alamat kantor	:	Jl. Jend Sudirman No 6 Kota Gorontalo
10.	No telp/Faks	:	0435 821125/ 821753
11.	Alamat email	:	<a href="mailto:hafidzoliy@yahoo.com">hafidzoliy@yahoo.com</a>
12.	Lulusan yang telah dihasilkan	:	S1 = 14 orang S2 = - S3 = -
13.	MK yang diampu	:	Metode Penelitian Pengantar Oseanografi Manajemen sumberdaya perairan Ekologi perairan

**B. Riwayat Pendidikan**

Uraian	S1	S2	S3
Nama perguruan tinggi	Universitas Samratulangi	Universitas Samratulangi	Institut Pertanian Bogor
Bidang ilmu	Manajemen sumberdaya perairan	Ilmu perairan	Teknologi kelautan
Tahun masuk-lulus	1991-2007	1998-2000	2003-2007
Judul skripsi/thesis/desertasi	Distribusi Ichthyoplankton di Perairan selatan pulau Bunaken	Tinjauan komunitas makrofauna sebagai indikator biologi di sungai Bailang Manado	Analisis kapasitas perikanan untuk pengelolaan armada penangkapan di Provinsi Gorontalo
Nama pembimbing/promotor	Ir. Rose Mantiri, M.Sc	Prof. Dr. Ir. Bambang Soeroto, M.Sc	Prof. Dr. Ir. Daniel Monintja

**2. PENGELAMAN PENELITIAN DALAM 5 TAHUN TERAKHIR**

No	Tahun	Judul	Pendanaan	
			Sumber biaya	Jumlah (juta)
1.	2007	Identifikasi dan Pemantapan Penentuan Kawasan Konservasi Laut Daerah	Dinas perikanan kab Bone Bolango	Rp. 50



2.	2008	Master Plan Kemiskinan Kabupaten Gorontalo Utara	Bappeda Kab Gorontalo Utara	Rp. 100
3.	2008	Penyusunan Naskah Akademik dan Draft Pengelolaan Pesisir dan Laut di Kawasan Konservasi Laut Daerah Kab. Bone Bolango	Dinas perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo	Rp. 50
4.	2009	Studi Potensi pengembangan Pulau Dudepo, Kab. Gorut	Dinas perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo	Rp. 100
		Studi pengembangan P. Monduli sebagai Kawasan wisata bahari dan rekreasi pantai	Dinas perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo	Rp. 50
		Kajian Perencanaan Pembangunan wilayah dan sumberdaya kelautan berbasis desa di Kabupaten Gorontalo Utara	Bappeda Kab Gorontalo Utara	Rp. 100
	2010	Pemetaan sumberdaya perikanan tangkap di Provinsi Gorontalo	Dinas perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo	Rp. 150
		Kaji terapan budidaya ikan patin di Kabupaten Gorontalo Utara	Bappeda Kab Gorontalo Utara	Rp. 250
		Analisis kebijakan pengelolaan hutan mangrove di Provinsi Kabupaten	Cida Canada	Rp. 30
	2011	Studi Potensi Pulau Monduli, Saronde, dan Olinggobe Provinsi Gorontalo	Kementerian Kelautan dan Perikanan	Rp. 250
		Studi pendahuluan tempat pelelangan ikan di provinsi gorontalo	Dinas perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo	Rp. 50

### 3. PENGELAMAN PENGABDIAN DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Tahun	Judul	Pendanaan	
			Sumber biaya	Jumlah (juta)
1.	2009	Penyusunan rencana strategis penelitian dewan riset daerah provinsi Gorontalo	Balihristi provinsi Gorontalo	Rp. 50
2.	2010	Pendampingan wirausaha perempuan pesisir di Pulau	Dinas Perikanan dan	Rp. 100

	Dudepo	Kelautan Provinsi Gorontalo
3.	2011 Pendampingan masyarakat petani Garam Kabupaten Pohuwato	Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Pohuwato

#### 4. PENGALAMAN PENULISAN ARTIKEL ILMIAH DALAM JURNAL DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Judul artikel ilmiah	Volume/No/Tahun	Nama jurnal
1.	Analisis Kapasitas Perikanan dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA) di Perairan Utara Gorontalo	Volume X, Nomor 1, Juli 2009; ISSN: 1411-5212; Jurnal Nasional terakreditasi B	Jurnal "Ekonomi dan Pembangunan Indonesia (JEPI) Fak Ekonomi Universitas Indonesia
2.	Karakteristik Armada Pukat Cincin yang Beroperasi di Perairan Selatan Gorontalo	Volume 3, Nomor 2, September 2009; ISSN: 1979 - 2891	Jurnal Ilmiah Agropolitan (JIG)-Bogor
3.	Kapasitas Kelembagaan Perikanan di Provinsi Gorontalo	Volume 3, Nomor 1, Januari 2010; ISSN: 1979 - 5262	Jurnal Pelangi Ilmu (JPI)-Yogyakarta

#### 5. PENGALAMAN PENYAMPAIAN MAKALAH SECARA ORAL PADA PERTEMUAN / SEMINAR ILMIAH DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Nama pertemuan ilmiah/seminar	Judul artikel ilmiah	Waktu dan tempat
1.	Seminar Marine coastal resources managment	Optimalisasi pengelolaan potensi di wilayah pesisir berwawasan lingkungan	2008, Bappeda Kab Boalemo
2.	HIMIPIKANI Wil VI	Fitur Inovasi dalam pengelolaan Perikanan dan kelautan untuk menjawab tantangan peradaban yang modern	2009, Makasar
3.	SUSCLAM Gorontalo	Kebijakan Pengelolaan Hutan Mangrove di Provinsi Gorontalo	2010, Kabupaten Boalemo dan Kabupaten Pohuwato
4.	Grand strategi pembangunan perdesaan kawasan sulawesi, direktrota pemberdayaan masyarakat Desa kemendagri	Strategi Pembangunan Kawasan Perdesaan Perikanan Tangkap	2010, Makasar
5.	Membangun dari	Selamatkan Kekayaan laut	2011, Gorontalo

Pesisir	dari ancaman ilegal fishing demi kemakmuran bangsa	Utara
---------	---	-------

#### 6. PENGALAMAN PENULISAN BUKU DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Judul buku	tahun	Jumlah halaman	penerbit
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

#### 7. PENGALAMAN PEROLEHAN HKI DALAM 5 – 10 TAHUN TERAKHIR

No	Judul tema/HKI	tahun	Jenis	No P/ID
-	-	-	-	-

#### 8. PENGALAMAN MERUMUSKAN KEBIJAKAN PUBLIK/REKAYASA SOSIAL LAINNYA DALAM 5 TAHUN TERAKHIR

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	tahun	Tempat penerapan	Respon masyarakat
1.	Pembatasana areal kawasan konservasi laut daerah Olele	2010	Desa olele	Sangat positif
2.	Pengembangan wirausaha bagi perempuan pesisir	2010	Pulau dudepo	Sangat positif

#### 9. PENGHARGAAN YANG PERNAH DIRAIH DALAM 10 TAHUN TERAKHIR (DARI PEMERINTAH, ASOSIASI ATAU INSTITUSI LAINNYA)

No	Jenis penghargaan	Institusi pemberi penghargaan	Tahun
-	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian pengembangan keilmuan

Yang Membuat

Abdul Hafidz Oliy

## BIODATA ANGGOTA PENELITI

### A. Identitas Diri

- Nama : Mulis, S.Pi, M.Sc
- Tempat/Tanggal Lahir : Laiworu, 2 Februari 1981
- Nip : 198102022009121001
- NIDN : 0002028101
- Jenis Kelamin : Laki-Laki
- NPWP : 89.960.990.3-822.000
- Alamat Kantor : Universitas Negeri Gorontalo (UNG)  
Jl. Jenderal Sudirman No. 6  
Kec. Kota Tengah – Kota Gorontalo  
Telp. 0435 821752
- Rumah : Jl Raden Saleh Per. Dosen UNG No. 6A.  
Kota Gorontalo. Prov Gorontalo Telp. 081328131572  
E-mail: [muklisode@yahoo.co.id](mailto:muklisode@yahoo.co.id)

### 1. Pendidikan (mulai S1)

Universitas/Institut dan lokasi	Gelar	Tahun Selesai	Bidang Studi
Universitas Haluoleo, Kendari	S.Pi	2005	Budidaya Perairan
Universitas Gadjah Mada Yogyakarta	M.Sc	2009	Ilmu Lingkungan

### 2. Karya Ilmiah

No	Karya Ilmiah	Jenis	Tahun Terbit
1	Identifikasi Kelimpahan Jenis Mangrove dan Gastropoda di Pesisir Desa Lamu Kabupaten Boalemo	Penelitian	2012
2	Pertumbuhan lobster air tawar ( <i>cherax quadricarinatus</i> ), di akuarium dengan kepadatan berbeda dalam sistem terkontrol	Penelitian	2012
3	Uji Kualitas Fisika – Kimia pada budidaya Ikan Patin di Kecamatan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara	Penelitian	2011

Yang membuat,

**Mulis, S.Pi, M.Sc**

### BIODATA ANGGOTA PENELITI

1. Nama lengkap dengan gelar : Mohamad Sayuti Djau, S.IK, M.Si.  
 2. NIP/NIDN : -  
 3. Tempat dan tanggal lahir : Gorontalo, 8 November 1982  
 4. Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan  
 5. Fakultas : Ilmu-Ilmu Pertanian  
 6. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Gorontalo  
 7. Alamat Institusi : Jl Jend Sudirman No. 6 Kota Gorontalo  
 8. Telp/Email : 0435 8211125/ [masaydj@yahoo.co.id](mailto:masaydj@yahoo.co.id)  
 9. Alamat rumah (Telp./Fax/e-mail) : Jl. Kutai NO. 50 Kelurahan Tamalate  
 Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo  
 Provinsi Gorontalo  
 Telp. 0435-825193  
 HP. 085240185150

#### 3. Pendidikan (mulai S1)

Universitas/Institut dan lokasi	Gelar	Tahun Selesai	Bidang Studi
Universitas Sam Ratulangi	S.IK	2005	Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor	M.Si.	2012	Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut

#### 4. Karya Ilmiah

No	Karya Ilmiah	Jenis	Tahun Terbit
1	Konsentrasi Logam Berat Di Perairan Teluk Manado.	Makalah	2005
2	Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) Di Perairan Ratatotok	Praktek Kerja Lapang	2005
3	Konsentrasi Klorofil a, b dan c Di Perairan Belang	Skripsi	2005
4	Analisis Keberlanjutan Sistem Perikanan Di Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) Olele Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo	Tesis	2012
5	Metabolisme Sosial-Ekologis di Wilayah Pesisir Pendekatan Teoretik dan Empiris tentang Keterkaitan Sosial-Ekologis Dengan Studi Empiris di Kawasan Konservasi Laut Daerah Olele, Provinsi Gorontalo	Makalah Seminar pada KONAS Pengelolaan Pesisir VIII	2012

Yang membuat,

Mohamad Sayuti Djau, S.IK, M.Si.

**JUDUL :**  
**EKOSISTEM PERAIRAN TELUK KWANDANG**  
**KABUPATEN GORONTALO UTARA**

**Oleh : Abdul Hafidz Olii, Muhlis, Sayuti**

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan ekosistem di Perairan Teluk Kwandang dan mengetahui kondisi ekosistem berdasarkan struktur komunitas ekosistem di Teluk Kwandang. Penelitian ini akan dilaksanakan di perairan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara dan selama 3 (tiga bulan). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dengan pengambilan sampel ekosistem dilakukan secara purposive sampling. Ekosistem yang diamati yaitu mangrove, lamun, dan terumbu karang yang terletak di sekitar pelabuhan kwandang dengan menetapkan 6 stasiun pengambilan sampel. Pada ekosistem mangrove data dikumpulkan dengan menggunakan metode transek dengan luas kuadrat 20x20 m<sup>2</sup>, untuk padang lamun dengan menggunakan transek kuadrat 1x1 m<sup>2</sup> dan pada ekosistem terumbu karang menggunakan metode Line Intercept Transect (LIT). Berdasarkan hasil penelitian ditemukan beberapa jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalasia hemprichii*, *Cymodocea senollata*, dan *Syringodium isoetifolium*, jenis mangrove yaitu *Shoneratia alba*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Xylocarpus* sp., *Cariops tagal*, *Rhizophora* sp, *Avicenia* sp dan jenis karang *Acropora* sp, *Montipora* sp, *Seriatopora caliendrum*, *Porites* sp, *Oulophyllia* sp, *Fungia* sp, dan *Goniastrea* sp. Perairan teluk kwandang memiliki berbagai ekosistem yaitu terumbu karang, mangrove dan padang lamun dengan berbagai variasi tingkat kerusakan. Kondisi ekosistem mangrove dan padang lamun memiliki tingkat keanekaragaman yang rendah, keberadaan spesies hampir merata dan tidak ada dominasi spesies; ekosistem terumbu karang secara keseluruhan memiliki kisaran kondisi yang tergolong dalam kategori buruk/rusak hingga baik namun secara rata-rata tergolong dalam kondisi sedang/moderat.

**Kata kunci :**

*Ekosistem, teluk kwandang, keanekaragaman, dominasi*

## PENDAHULUAN

### Latar belakang

Istilah "ekosistem" dikenal cukup lama (Tansley, 1935), yang sekarang merupakan bagian dari mainstream ilmu ekologi. Sebuah ekosistem didefinisikan sebagai "sebuah unit spasial eksplisit bumi yang mencakup semua organisme, bersama dengan semua komponen lingkungan abiotik dalam batas-batasnya" (Likens, 1992).

Ekosistem di perairan mengandung berbagai detritus, ratusan jenis organisme termasuk bakteri, fitoplankton, zooplankton, ikan, mamalia, burung, dll. Semua komponen ini terhubung dalam rantai makanan yang kompleks dengan interaksi yang berkembang (Gambar 1). Sampai saat ini, pengelolaan perikanan telah banyak berdasarkan pendekatan spesies tunggal (Beverton, 1984). Namun, pengelolaan ekosistem merupakan pergeseran paradigma, serta sikap baru terhadap eksploitasi sumber daya laut terbarukan (Christensen *et al.*, 1996). Kehidupan dan keberlangsungan hidup masyarakat di wilayah pesisir sangat ditentukan oleh kualitas ekosistem tersebut baik secara fisik maupun ekologis. Keberadaan ekosistem di wilayah ini menciptakan adanya peluang

interaksi antara masyarakat dengan lingkungan perairan, antar organisme dengan luasan ekosistem, dan antar ekosistem dengan ekosistem.

Perairan Teluk Kwandang dipahami memiliki berbagai ekosistem dengan tingkat beban kualitas yang sangat tinggi dibanding dengan perairan di Gorontalo Utara lainnya. Keberadaan ekosistem di perairan ini menjadi sesuatu yang sangat penting untuk diketahui karena kawasan ini memiliki tingkat gangguan yang sangat tinggi. Di lokasi tersebut selama ini telah dijadikan sebagai pelabuhan antar provinsi barang dan penumpang, jalur antara penumpang dari darat menuju beberapa pulau disekitarnya, dan pemukiman masyarakat (pengamatan langsung). Kondisi ini disadari akan memberikan dampak terhadap beban ekosistem dan organisme di sekitar lokasi tersebut. Selaras dengan hal ini maka penelitian tentang kondisi ekosistem di teluk kwandang sangat perlu untuk dilaksanakan. Penelitian ini merupakan kegiatan awal untuk mengetahui sejauh mana keterkaitan antar ketiga ekosistem ini dalam memberikan kontribusi terhadap ketersediaan sumberdaya perikanan di wilayah ini. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan ekosistem di Perairan Teluk Kwandang

dan kondisi ekosistem berdasarkan struktur komunitas ekosistem di Teluk

Kwandang

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di perairan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara dan selama 3 (tiga

bulan). Untuk lebih jelas lokasi penelitian dapat di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### Penentuan lokasi pengambilan sampel

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey yaitu dengan cara melakukan pengamatan, pengukuran klasifikasi, pencatatan, dan evaluasi secara sistematis terhadap fenomena yang terjadi (Nazir, 1988). Pengambilan sampel ekosistem dilakukan secara *purposive sampling*. Lokasi penelitian terletak di sekitar pelabuhan kwandang dengan menetapkan 6 stasiun pengambilan sampel. Pemilihan lokasi ini akan didasarkan atas suasana lingkungan dimana lokasi – lokasi ini mewakili areal yang tidak ada aktifitas manusia, pembangunan pelabuhan, lokasi darmaga dan pemukiman.

Di areal mangrove dilakukan dengan teknik pengambilan sampel secara *purposive random sampling* berdasarkan kondisi hutan mangrove dan substrat dengan menggunakan metode transek dengan luas kuadrat 20x20 m<sup>2</sup>. Untuk ekosistem lamun dilakukan secara visual di dalam plot yang sama dalam transek (English *et al.*, 1994). Data lamun yang diambil pada setiap plot meliputi jumlah

tegakan, frekuensi dan persen penutupan dari setiap jenis. Lamun yang ada di dalam setiap plot diambil dan dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi tanda untuk kemudian diidentifikasi jenisnya. Identifikasi jenis-jenis lamun berpedoman pada Fortes (1989). Pengambilan data terumbu karang mengacu pada English, *dkk* (1994) dan Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan No.47 Tahun 2001 tentang Pedoman Pengukuran Kondisi Terumbu Karang dengan menggunakan metode *Lifeform Line Intercept Transect* (LIT). Survey dilakukan dengan membentangkan tali pengukur atau meteran pada hamparan terumbu karang sepanjang 50 m per stasiun/titik sampling, dengan posisi bentangan sejajar garis pantai atau mengikuti alur tubir/pinggiran karang. Setiap koloni terumbu karang maupun profil bantik yang dilalui oleh tali pengukur akan diukur panjangnya menurut jenis *lifeform*-nya. Berikut kategori jenis *lifeform* yang digunakan dan pengkodeannya.

### Analisis data

#### Struktur Komunitas

Untuk mengetahui indeks-indeks dari struktur komunitas setiap lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

- g. Indeks Keanekaragaman (*diversity indeks*) Shannon-Wiener untuk keanekaragaman umum (Ludwig and Reynolds, 1988):

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left( \frac{N_i}{N} \right) \ln \left( \frac{N_i}{N} \right)$$

Dimana,  $H'$  = Indeks keanekaragaman  
 $N_i$  = jumlah individu ke - i  
 $N$  = jumlah total individu  
 $s$  = jumlah taxa

- h. Indeks pemerataan spesies (*Evenness index*) (Spellerberg, 1991), yaitu;

$$E = \frac{H'}{\ln s}$$

Dimana  $H'$  = indeks keanekaragaman spesies  
 $s$  = jumlah spesies

- i. Indeks dominan (Krebs, 1989), yaitu :

$$C = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Dimana  $C$  = indeks dominasi  
 $N_i$  = jumlah individu yang ke - i  
 $N$  = jumlah total individu

- j. Persentase tutupan terumbu karang

Persentase penutupan terumbu karang untuk masing-masing jenis lifeform, persentase karangkeras hidup, serta indeks kematian karang dihitung menggunakan rumus berikut (Gomez dan Yap, 1988; English *dkk*, 1994; Gomez *dkk*, 1994; Keputusan Kepala Bapedal No.47 Tahun 2001; Jompa dan Pet-Soede, 2002):

Persen cover (%) =  $\frac{\sum \text{panjang lifeform}}{a \sum \text{panjang keseluruhan transek}} \times 100 \%$

Dimana a = jenis lifeform karang atau kategori tertentu

Persentase penutupan terumbu karang keras hidup (*hard coral life coverage*, HCL) = Persentase penutupan lifeform Acropora + Non-Acropora. Selanjutnya akan ditentukan kategori kondisi terumbu karang dengan mengacu pada kriteria yang disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Kategori Kondisi Karang

Kategori kondisi terumbu karang	Persentase Penutupan Karang Keras Hidup ( <i>Hard Coral Life Coverage</i> )
1. Sangat Baik	$\geq 75 \%$
2. Baik	50 % - < 75 %
3. Sedang/Moderat	25 % - < 50 %
4. Buruk/Rusak	< 25 %

Reference: Kepmenneq LH No.4 Thn 2001, tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang; Jompa dan Pet-Soede, 2002.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran umum perairan teluk kwandang

Teluk kwandang merupakan suatu kawasan yang berada diantara pulau Ponelo dengan kawasan daratan adminsitratif kecamatan kwandang.



Kondisi ini menyebabkan kawasan ini memiliki tingkat kesibukan yang cukup tinggi karena menjadi alur lalu lintas masyarakat dari dan ke pulau Ponelo dan pulau Dudepo. Di kawasan ini juga memiliki TPI dan PPI yang menjadi lokasi aktifitas bongkar muat ikan setiap hari.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dikawasan ini nampak juga merupakan lokasi tempat pendaratan ikan dan pelabuhan antar daerah yang menuju Buol dan Toli-Toli Sulawesi Tengah. Secara jelas lokasi pelaksanaan penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 2. Lokasi penelitian Teluk Kwandang dengan ekosistemnya

### Kondisi ekosistem Teluk Kwandang

#### Ekosistem Padang Lamun

Dari hasil pengamatan jenis-jenis lamun yang ditemukan di teluk kwandang yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*,

*Cymodocea serullata*, dan *Syringidium isoetifilium*. Beberapa jenis lamun dan hamparan lamun yang ditemukan di Teluk Kwandang disajikan pada Gambar 3.

	
Hamparan padang lamun jenis <i>Enhalus</i> sp	Hamparan padang lamun jenis <i>Enhalus</i> sp
	
<i>Enhalus acoroides</i>	<i>Enhalus acoroides</i> dan <i>Thalassia hemprichii</i>

Gambar 3. Jenis lamun dan hamparan lamun yang ditemukan di Teluk Kwandang

Pada umumnya tipe vegetasi lamun terdiri atas vegetasi campuran yang tersusun dari 5 jenis lamun namun dalam penelitian ini ditemukan 4 jenis lamun. Hal ini berbeda dengan yang ditemukan oleh Nusi (2013) yang mendapatkan 5 jenis lamun di perairan sekitar pulau saronde sebelah luar teluk kwandang. Hal ini diduga bahwa sirkulasi air di wilayah teluk kwandang tidak memiliki pergerakan agak lambat dibanding dengan di wilayah luar sekitar pulau saronde. Bila dibandingkan komposisi jenis antar stasiun nampak juga ada perbedaan

dimana pada stasiun 1 ditemukan 4 jenis lamun sedangkan pada stasiun 4 dan 5 hanya ditemukan 2 jenis lamun. Pada stasiun 1 tidak terdapat ekosistem mangrove dan terumbu karang. Menurut Kordi (2011) bahwa komposisi jenis lamun dengan tipe vegetasi campuran disebabkan karena ketiadaan ekosistem mangrove dimana pada daerah ekosistem mangrove ke arah laut sering dijumpai padang lamun dari spesies tunggal yang berasosiasi tinggi. .

Tabel 2. Jenis-jenis lamun yang ditemukan pada masing-masing stasiun pengamatan

No	Jenis lamun	Lokasi		
		Stasiun 1	Stasiun 5	Stasiun 6
1.	<i>Enhalus acoroides</i>	+	+	+
2.	<i>Thalasia hemprichii</i>	+	+	+
3.	<i>Cymodecea serullata</i>	+	-	-
4.	<i>Syringidium isoetifilium</i>	+	-	-

Keterangan : tanda (+) = ada; tanda (-) = tidak ada

Hasil analisis menunjuka bahwa komposisi jenis lamun yang tertinggi secara berurutan yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalasia hemprichii*, *Cymodecea serullata*, dan *Syringidium isoetifilium*. Hal ini juga terjadi

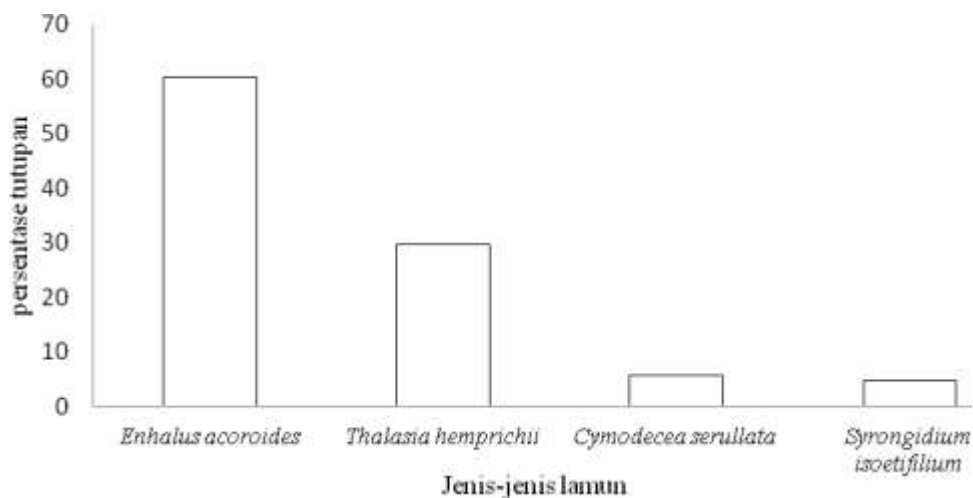
pada seluruh stasiun baik pada stasiun 1 maupun stasiun 4 dan stasiun 5. Secara jelas komposisi jenis lamun diteluk kwandang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi jenis lamun di teluk kwandang

No	Jenis lamun	Kepadatan relatif (%)		
		Stasiun 1	Stasiun 5	Stasiun 6
1.	<i>Enhalus acoroides</i>	47,2	68,7	65,0
2.	<i>Thalasia hemprichii</i>	22,2	31,2	35,0
3.	<i>Cymodecea serullata</i>	16,6	-	-
4.	<i>Syringidium isoetifilium</i>	13,9	-	-

Secara keseluruhan juga nampak bahwa komposisi yang paling tinggi yaitu jenis lamun *Enhalus acoroides*, *Thalasia hemprichii*, *Cymodecea serullata*, dan *Syringidium isoetifilium*. Waycott *et al.*, (2004) menyatakan morfologi *Enhalus acoroides* berupa tumbuhan tegap dengan daun yang panjang, permukaan bagian atas yang

halus dan bagian bawah bertulang ramping. Struktur bunga yang besar muncul dari pangkal daun. Hal ini mendukung kemampuan *Enhalus acoroides* untuk bertahan hidup. Gambaran secara umum komposisi jenis lamun di Teluk Kwandang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Komposisi jenis lamun di Teluk Kwandang

Berdasarkan indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa keanekaragaman lamun di teluk kwandang masih rendah baik di stasiun 1 dengan nilai indeks 1,261, stasiun 5 dengan nilai indeks 0,621 dan stasiun 6 dengan nilai indeks 0,647. Nilai indeks keanekaragaman merupakan parameter vegetasi yang berguna untuk melakukan perbandingan berbagai komunitas tumbuhan terutama untuk mempelajari adanya gangguan dari berbagai faktor lingkungan terhadap komunitas atau untuk mengetahui keadaan suksesi maupun stabilitas komunitas. Karena dalam suatu komunitas pada umumnya terdapat berbagai jenis tumbuhan maka makin tua atau semakin stabil keadaan suatu komunitas, makin tinggi pula keanekaragaman jenis tumbuhannya (Fachrul, 2007). Rendahnya keanekaragaman di teluk kwandang ini diduga karena perairan ini sangat tidak stabil akibatnya adanya berbagai aktifitas dikawasan seperti pembangunan dermaga PPI baru, rencana pembangunan jembatan antar pulau ponelo dan daratan kwandang dan area jalur lalu lintas lokal masyarakat disekitar pulau dan daratan kwandang. Diperkuat oleh Coles *et al* (2004) bahwa padang lamun di seluruh dunia mengalami penyusutan dari daerah pantai akibat gangguan dari manusia seperti pembangunan wilayah pesisir dan polusi air. Lamun dapat hilang karena tertekan atau terkubur oleh sedimen, atau

Tabel 8. Nilai indeks ndeks keanekaragaman, indeks kemerataan dan indeks dominasi jenis lamun di teluk kwandang

ketika gangguan-gangguan mengurangi jumlah cahaya di dalam air Wang *et al* (2003) menyatakan bahwa lamun dapat tumbuh dengan baik pada perairan yang jernih.

Adapun berdasarkan analisis pemerataan nampak bahwa seluruh stasiun memiliki nilai indeks hampir mendekati 1 yaitu di stasiun 1 nilai indeks 0,910, stasiun 4 nilai indeks 0,896 dan stasiun 6 memiliki nilai indeks 0,934 yang artinya keberadaan jenis-jenis lamun yang ditemukan hampir merata di seluruh stasiun. Kondisi keberadaan jenis lamun yang hampir merata ini juga menunjukkan tidak ada jenis lamun yang mendominasi pada stasiun 1 dengan nilai dominasi 0,319, stasiun 5 dengan nilai dominasi 0,570 dan stasiun 6 dengan nilai dominasi 0,545. Bila dibandingkan antar stasiun nampak bahwa pada stasiun 5 memiliki dominansi yang lebih tinggi dibanding dengan stasiun 1 dan stasiun 6. Untuk jenis lamun *Enhalus acoroides* mendominasi dibanding dengan jenis yang lain. Jenis ini umum dijumpai disleuruh perairan. Lamun jenis ini memiliki daun yang lebih tebal, lebar dan panjang, sehingga memiliki ruang fotosintesa yang lebih besar per individunya. Jenis ini memiliki panjang daun hingga 1 meter. Secara jelas nilai indeks keanekaragaman, indeks kemerataan dan indeks dominasi disajikan pada Tabel 8.





Nilai Indeks	ST1	ST 5	ST 6
H' = indeks keanekaragaman	1,261	0,621	0,647
E = indeks kemerataan	0,910	0,896	0,934
D = indeks dominansi	0,319	0,570	0,545



### Ekosistem Mangrove

Dari enam lokasi pengambilan data terdapat 4 lokasi yang memiliki ekosistem mangrove yaitu pada stasiun 2, stasiun 3, stasiun 5 dan stasiun 6. Pada stasiun 2 hanya terdapat ekosistem mangrove, pada stasiun 3 terdapat juga ekosistem terumbu karang, pada stasiun 5 terdapat ekosistem lamun dan pada stasiun 6 terdapat ekosistem lamun dan

ekosistem terumbu karang. Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan beberapa jenis mangrove yaitu *Shoneratia alba*, *Brugeira gymnorhiza*, *Xylocarpus* sp, , *Cariops tagal*, *Rhizophora* sp, *Avicenia* sp. Secara jelas beberapa contoh jenis mangrove di teluk kwandang disajikan pada Gambar 88.

Tabel 4. Jenis Mangrove di Teluk Kwandang

No	Nama	Gambar
1		
	<i>Brugeira gymnorhiza</i>	<i>Shoneratia alba</i>
2		
	<i>Cariops tagal</i>	<i>Xylocarpus</i> sp

3		
	<i>Rhizophora</i> sp	<i>Avicenia</i> sp

Sumber : Data primer 2014

Mangrove sangat penting artinya dalam pengelolaan sumber daya pesisir. Fungsi mangrove yang terpenting bagi daerah pantai adalah menjadi penghubung antara daratan dan lautan. Tumbuhan, hewan benda-benda lainnya, dan nutrisi tumbuhan ditransfer ke arah daratan atau ke arah laut melalui mangrove. Mangrove berperan sebagai filter untuk mengurangi efek yang merugikan dari perubahan lingkungan utama, dan sebagai sumber makanan bagi biota laut (pantai) dan biota darat. Jika mangrove tidak ada maka produksi laut dan pantai akan berkurang secara nyata. Potensi ekonomi mangrove diperoleh dari tiga sumber utama yaitu hasil hutan, perikanan estuari dan pantai (perairan dangkal), serta wisata alam. Selain itu mangrove memiliki peranan penting dalam melindungi daerah pantai dan memelihara habitat untuk sejumlah besar jenis satwa, jenis yang terancam punah dan jenis langka yang kesemuanya sangat berperan dalam memelihara keanekaragaman hayati di wilayah tertentu.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa *Rhizophora* sp memiliki tingkat kepadatan relatif yang lebih tinggi dibanding dengan jenis yang lain. Hal ini diduga karena *Rhizophora* sp Tabel 5. Kepadatan relatif masing-masing lokasi dari berbagai jenis mangrove di Teluk Kwandang

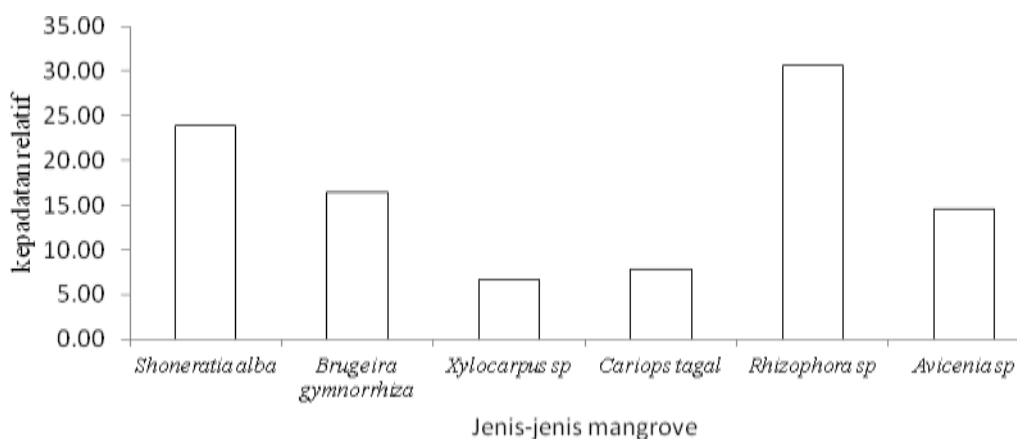
Jenis-jenis mangrove	Kepadatan relatif (%)			
	st 2	st 4	st 5	st 6
<i>Shoneratia alba</i>	23,9	27,3	20,3	25,7
<i>Brugeira gymnorrhiza</i>	20,5	21,2	15,6	10,0
<i>Xylocarpus sp</i>	8,0	-	6,3	8,6

sangat cocok pada sbustrat yang berlumpur sehingga mendukung pertumbuhannya. Berdasarkan lokasi jenis ini juga memiliki tingkat kepadatan relatif yang paling tinggi yaitu pada stasiun 2 dengan kepadatan relatif 29, 5 %, pada stasiun 3 dengan kepadatan relatif 33,3 %, pada stasiun 5 dengan kepadatan relatif 34, 4 % dan pada stasiun 6 dengan kepadatan relatif 27,1 %. Tingginya kepadatan relatif pada seluruh stasiun pengamatan karena diduga jenis ini memiliki benih yang dapat berkecambah pada saat masih pada induknya hingga sangat menunjang pada proses penyebaran yang luas dibanding dengan jenis lainnya. Menurut Pramudji (2001) bahwa pada tanah lumpur dan lembek ditumbuhi oleh jenis mangrove *Rhizophora* sp dengan oenyebaran yang merata dan luas, sedangkan pada wilayah pesisir yang berpasir dan berombak besar pertumbuhan vegetasi mangrove tidak optimal. Pada saat pengamatan jenis-jenis mangrove substrat yang ditemukan sangat berlumpur hingga membenamkan kaki sebatas lutut. Secara jelas kepadatan relatif dari masing-masing jenis mangrove pada seluruh stasiun poengamatan disajikan pada Tabel 5.

<i>Cariops tagal</i>	10,2	-	7,8	8,6
<i>Rhizophora sp</i>	29,5	33,3	34,4	27,1
<i>Avicenia sp</i>	8,0	18,2	15,6	20,0

Berdasarkan hasil analisis secara keseluruhan menunjukkan bahwa *Rhizophora sp* memiliki tingkat kepadatan relatif yang tinggi, selanjutnya secara berurutan jenis *Sonneratia alba*, *Bruquera gymnorrhiza*, *Avicenia sp*, *Ceriops tagal* dan *Xylocarpus sp*. Tingginya kepadatan relatif dari *Rhizophora sp* diduga karena

wilayah stasiun pengamatan agak terlindung dari hempasan ombak yang tinggi sehingga sangat mendukung proses pertumbuhan benih kecambah dari jenis ini. Secara jelas kepadatan relatif jenis-jenis mangrove di Teluk Kwandang disajikan pada Gambar 11.



Gambar 5. Komposisi relatif jenis-jenis mangrove di teluk kwandang

Setyawan *et al.* (2005) menyatakan sedikitnya jumlah spesies mangrove disebabkan besarnya pengaruh antropogenik yang mengubah habitat mangrove untuk kepentingan lain seperti pembukaan lahan untuk pertambakan dan pemukiman. Heddy dan Kurniaty (1996) dalam Suwondo (2006), menambahkan bahwa rendahnya keanekaragaman menandakan ekosistem mengalami tekanan atau kondisinya mengalami penurunan. Hal ini bisa disebabkan karena mangrove hidup pada lingkungan ekstrim seperti kadar garam yang tinggi serta substrat yang berlumpur, oleh karena itu untuk dapat hidup harus melalui seleksi yang sangat ketat dan daya adaptasi yang tinggi. Selain itu rendahnya nilai indeks keanekaragaman mangrove bisa disebabkan karena aktifitas manusia. Hal ini bisa dilihat dari aktifitas penebangan, pemanfaatan lokasi sekitar mangrove

sebagai dermaga perahu nelayan dan reklamasi pantai.

Kemerataan jenis mangrove pada seluruh stasiun pengamatan hampir menunjukan angka 1 (satu) yang artinya tingkat kemerataan dari seluruh jenis. Untuk mempertahankan keragaman yang tinggi, komunitas memerlukan gangguan secara teratur dan acak. Komunitas yang sangat stabil, meluas secara regional, dan homogen, memperlihatkan keragaman jenis lebih rendah daripada yang terdiri dari hutan bentuk mosaik atau secara regional diganggu pada waktu tertentu baik oleh api, angin, banjir, penyakit, dan intervensi manusia. Biasanya setelah gangguan berlalu, maka akan terjadi peningkatan keragaman jenis sampai pada suatu titik dominasi sedikit jenis yang hidup lama dan berukuran besar, sehingga membalikkan kecenderungan menjadi keragaman menurun. Mendominasinya

tumbuhan *Rhizophora* sp di area ini menunjukkan bahwa spesies ini memang lebih mampu beradaptasi dengan baik dan umumnya memang terdapat pada zone terdepan dari barisan mangrove yang menghadap langsung ke laut.

Pada sebagian besar hutan mangrove yang sudah dipengaruhi kegiatan manusia (antropogenik) pada umumnya zonasi sulit ditentukan, selain itu zonasi mangrove juga bisa dipengaruhi tingginya sedimentasi dan perubahan habitat. Dalam hal ini ketersediaan propagul diduga lebih berpengaruh dalam proses reproduksi, mangrove akan bereproduksi apabila kondisi lingkungan cocok atau sesuai. Hal ini berkaitan dengan daya adaptasi mangrove terhadap kondisi yang ekstrim dimana beting lumpur baru akan didominasi tumbuhan yang propagulnya paling banyak sampai

di tempat tersebut (Djohan, 2001 dalam Setyawan, 2008). Dalam hal ini daya adaptasi yang tinggi ditunjukkan oleh *Rhizophora stylosa*.

Secara umum keragaman dari spesies mangrove yang terdapat pada area ini tidak terlalu banyak. Selain dikarenakan adanya kepentingan manusia dalam pembagunan seperti halnya adanya jembatan Suramadu, selain itu dampak dari aktivitas nelayan dan pembagunan perumahan menjadikan keberadaan mangrove di area ini semakin terdesak dan semakin berkurang luasnya. Untuk itu perlu penanganan dari semua pihak yang lebih serius agar tumbuhan mangrove di area ini tidak hilang. Secara jelas indeks keanekaragaman, pemerataan dan dominasi jenis mangrove di teluk kwandang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai indeks keanekaragaman, indeks pemerataan dan indeks dominasi jenis mangrove di teluk kwandang

Nilai Indeks	ST2	ST 4	ST 5	ST 6
H' = indeks keanekaragaman	1,663	1,359	1,643	1,676
E = indeks pemerataan	0,928	0,981	0,917	0,936
D = indeks dominansi	0,209	0,264	0,218	0,204

### Ekosistem Terumbu Karang

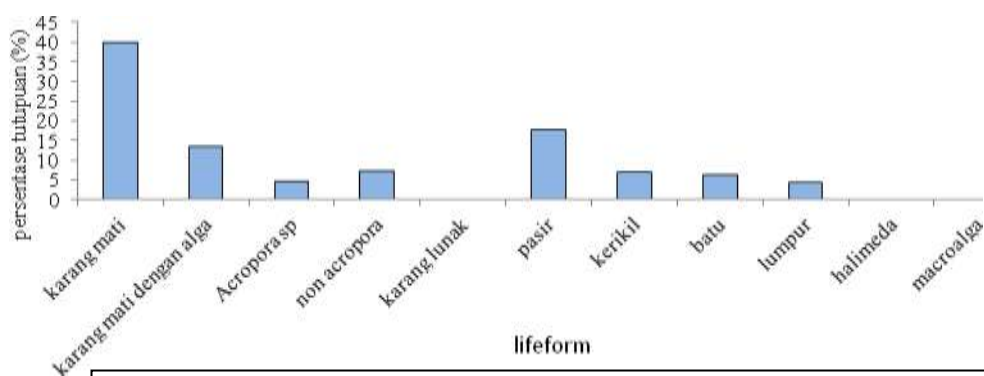
Dari enam lokasi yang dijadikan sebagai titik pengambilan sampel nampak hanya tiga stasiun pengamatan yang terdapat ekosistem terumbu karang dan memiliki variasi kualitas keberadaannya yaitu stasiun 3, stasiun 4 dan stasiun 6. Pada stasiun 3 nampak kondisi terumbu karangnya sudah mengalami kerusakan cukup berat. Pada stasiun 4 kondisi terumbu karangnya yang sudah mulai ada proses pertumbuhan yang baru yang sebelumnya juga telah mengalami kerusakan. Hal ini dimungkinkan karena lokasi ini sering dilewati oleh nelayan yang melakukan penangkapan ikan dan tanpa sengaja menginjak karang-karang dan membuang jangkar dikawasan karang tersebut. Pada stasiun 6 berdasarkan pengamatan nampak kondisi terumbu karangnya masih sangat baik yang ditandai dengan ditemukannya berbagai jenis terumbu karang yang masih hidup.

Hal ini diduga karena ekosistem terumbu kawasan ini berdekatan dengan ekosistem lamun dan mangrove sehingga telah terjadi interaksi ekosistem yang baik antar ketiga ekosistem tersebut. Adapun jenis-jenis yang ditemukan yaitu *Acropora* sp, *Montipora* sp, *Seriatopora caliendrum*, *Porites* sp, *Oulophyllia* sp, *Fungia* sp, dan *Goniastrea* sp. Dari hasil pengamatan terdapat juga lokasi ekosistem terumbu karang yang sudah menunjukkan adanya kondisi terumbu karang yang sudah mati dan berbentuk bebatuan.

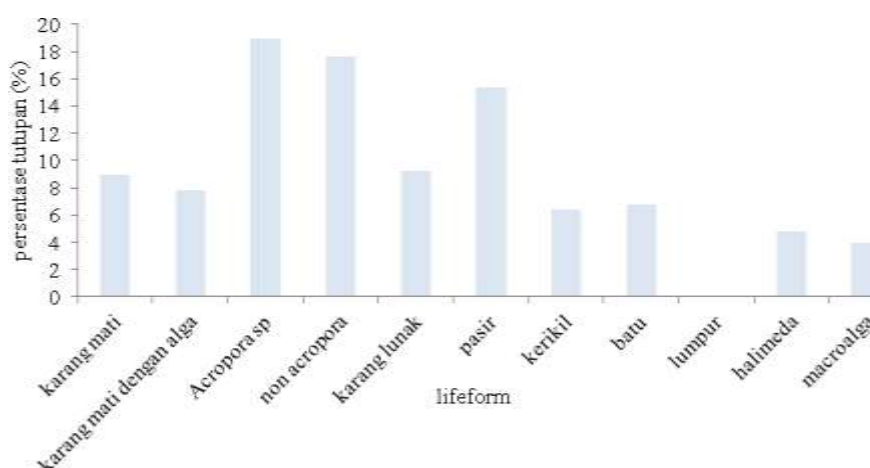
Berdasarkan hasil survei yang dilakukan nampak di perairan teluk kwandang merupakan tipe pantai berlumpur dan berpasir. Tingginya aktivitas pelayaran dengan kedalaman perairan yang dangkal menyebabkan kekeruhan sehingga jarak pandang (*visibility*), pada saat pengamatan juga rendah yaitu kurang dari 50 cm.

Mengacu pada Kepmen LH No.4 Tahun 2001 tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang, maka status terumbu karang di perairan Teluk Kwandang secara keseluruhan memiliki kisaran kondisi yang tergolong dalam kategori **buruk/rusak** hingga **baik** yaitu dengan persentase tutupan karang keras hidup (HCL) antara 11,8 – 77,2%, namun secara rata-rata tergolong dalam kondisi **sedang/moderat** dengan HCL=41,8%. Sementara nilai penutupan karang keras hidup bersama dengan komunitas fauna terumbu karang lainnya (kategori *others fauna*, yang meliputi karang lunak (*soft*

*corals*), sponge, algae, dan fauna lainnya) berada dalam kisaran **baik** (50% - < 75%), yaitu 53,2%. Jenis karang keras yang ditemukan mendominasi adalah dari genera family (suku) *Acroporidae*, *Musidae* dan *Faviidae*. *Montipora* merupakan jenis yang paling banyak ditemukan. Jenis dari family *Acroporidae* ini hampir menutupi jenis karang *scleractinia* yang lain. Secara jelas persentase penutupan karang per *lifeform* pada masingmasing stasiun pengamatan menggunakan metode LIT disajikan pada Gambar 15, 16 dan 17.

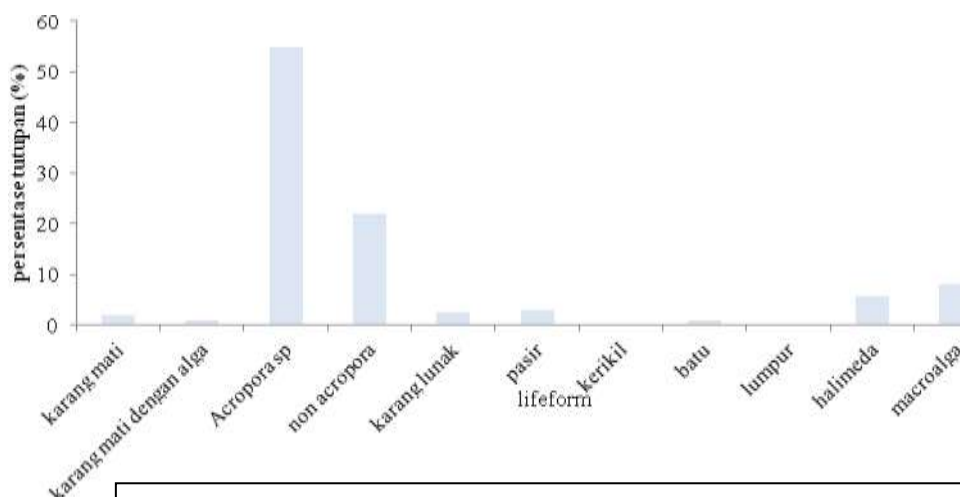


Gambar 6. Grafik Persentase Penutupan Terumbu Karang per Lifeform pada stasiun 3 Pengamatan LIT pada Lokasi Penelitian



Gambar 7. Grafik Persentase Penutupan Terumbu Karang per Lifeform pada stasiun 4 Pengamatan LIT pada Lokasi Penelitian





Gambar 8. Grafik Persentase Penutupan Terumbu Karang per Lifeform pada stasiun 6 Pengamatan LIT pada Lokasi Penelitian

Dari hasil pengamatan kondisi terumbu karang di teluk kwandang meskipun masih dikategorikan baik namun tidak menutup peluang adanya ancaman kerusakan ekosistem ini. Hal ini nampak dari adanya perkembangan pembangunan PLTA anggrek dan rencana jembatan penghubung antara daratan kwandang dengan pulau ponelo. Selain itu ancaman terhadap ekosistem terumbu karang juga dapat disebabkan oleh karena adanya faktor alam. Ancaman oleh alam dapat berupa angin topan, badai *tsunami*, gempa bumi, pemangsaan oleh CoTs (*crown-of-thorns starfish*) dan pemanasan global yang menyebabkan pemutihan karang. Berdasarkan laporan hasil penelitian LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia), bahwa terumbu karang di Indonesia hanya 7 % yang berada dalam kondisi sangat baik, 24 % berada dalam kondisi baik, 29 % dalam kondisi sedang dan 40 % dalam kondisi buruk (Suharsono, 1998). Diperkirakan terumbu karang akan berkurang sekitar 70 % dalam waktu 40 tahun jika pengelolannya tidak segera dilakukan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka disimpulkan hasil penelitian yaitu :

1. Perairan teluk kwandang memiliki berbagai ekosistem yaitu terumbu

karang, mangrove dan padang lamun dengan berbagai variasi tingkat kerusakan

2. Kondisi ekosistem mangrove dan padang lamun memiliki tingkat keanekaragaman yang rendah, keberadaan spesies hampir merata dan tidak ada dominasi spesies; ekosistem terumbu karang secara keseluruhan memiliki kisaran kondisi yang tergolong dalam kategori **buruk/rusak** hingga **baik** namun secara rata-rata tergolong dalam kondisi **sedang/moderat**.

### DAFTAR PUSTAKA

- Beverton, R.J.H. 1984. Dynamics of single species. p.13-58, in: R.M. May (ed). *Exploitation of Marine Communities*. Berlin: Springer Verlag.
- Christensen, N.L., & 12 authors. 1996. The report of the ecological society of America committee on the scientific basis for ecosystem management. *Ecological Applications*, 6(3): 665-691.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker, 1994. Survey manual for tropical marine resources. Published on behalf of the ASEAN-Australia Marine Science. Townswile. pp 367.

- Fachrul, M.F. 2007. Metode sampling bioekologi. Bumi aksara Jakarta.
- Gomez, E. D., and H. T. Yap. 1988. Monitoring Reef Condition. *In: Kenchington, R. A., and B. E. T. Hudson. (Eds.), Coral Reef Management Handbook. UNESCO Regional Office for Science and Technology for Southeast Asia (ROSTSEA). Jakarta.*
- Gomez, E. D., P. M. Alino, H. T. Yap, and W. Y. Licuanan. 1994. A Review of the Status of Philippine Reefs. *Marine Pollution Bulletin* 29:62-68
- Jompa, H., and L. Pet-Soede. 2002. The Coastal Fishery in East Kalimantan – A Rapid Assessment of Fishing Patterns, Status of Reef Habitat and Reef Fish Stocks and Socio-economic Characteristics, First Draft – February 2002. WWF Indonesia – Wallacea Program. Denpasar, Bali.
- Keputusan Kepala Badan Pengendali Dampak Lingkungan, No.47 Tahun 2001. Tentang Pedoman Pengukuran Kondisi Terumbu Karang.
- Krebs, C. J. 1990. Ecological Methodology. Harper and Row Publisher. New York. 653 hal
- Kordi, M.G.H. 2011. Ekosistem lamun (sea grass) : Fungsi, Potensi dan Pengelolaan. Rineka Cipta. Jakarta
- Likens, G. 1992. *An ecosystem approach: its use and abuse*. Excellence in Ecology, Book 3. Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany.
- Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds,. 1988. Statistical Ecology, A Primer on Method an Computing. A Wiley Interscience Publications. New York. 338 hal
- Nazir. M. 1988. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta
- Sukmara, A., A.J. Siahainenia dan C. Rotinsulu. 2001. Panduan Pemantauan Terumbu Karang Berbasis-Masyarakat Dengan Metoda Manta Tow. Proyek Pesisir. Publikasi Khusus. University of Rhode Island, Coastal Resources Center, Narragansett, Rhode Island, USA.
- Suharsono. 1998. Condition of Coral Reef Resources in Indonesia. *Indonesian Journal of Coastal and Marine Resources Management*. PKSPL – IPB. Volume 1, No.2, pp. 44-52.
- Spellerberg, I.F. 1991. Monitoring Ecological change. Cambridge Univ Press. Cambridge, New York. 334 hal
- Tansley, A.G. 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, 16: 284-307.
- Wycott, M., K. McMahon, J. Mellors, A. Calladine, and D. Kleine, 2004. A Guide to Tropical Seagrasses of the Indo-West Pacific. James Cook University, Townsville-Queensland- Australia

