



# Monitoring Terumbu Karang

## Nias Selatan

(Teluk Dalam & Pulau-Pulau Batu)

Rikoh M. Siringoringo  
Agus Budiyanto

Coral Reef Rehabilitation and Management Program  
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia  
COREMAP II - LIPI  
Jakarta, 2008

**Sampul Depan**

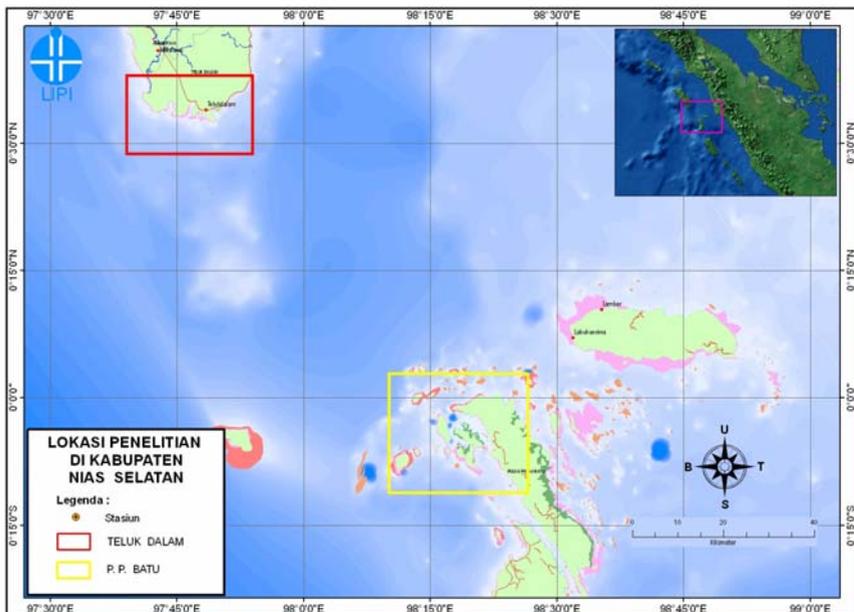
Sumber Foto : Agus Budiyanto

Desain Cover : Siti Balkis

# MONITORING KESEHATAN TERUMBU KARANG KABUPATEN NIAS SELATAN TAHUN 2008

Koordinator Penelitian :  
**ANNA MANUPUTTY**

Disusun oleh :  
**RIKOH M. SIRINGORINGO  
AGUS BUDIYANTO**



# RINGKASAN EKSEKUTIF

## A. PENDAHULUAN

Program COREMAP telah memasuki Fase II, dari tiga fase yang direncanakan akan berlangsung selama 15 tahun yaitu Fase I (Inisiasi), Fase II (Akselerasi) dan Fase III (Penguatan Kelembagaan). Pada Fase II ini terdapat penambahan lokasi untuk wilayah yang sumber pendanaannya dari ADB (Asian Development Bank). Salah satu lokasi baru itu adalah Kabupaten Nias Selatan yang secara administratif masuk ke dalam Provinsi Sumatera Utara.

Kabupaten Nias Selatan memiliki potensi sumberdaya yang cukup andal bila dikelola dengan baik. Seiring dengan berjalannya waktu dan pesatnya pembangunan di segala bidang serta krisis ekonomi yang berkelanjutan telah memberikan tekanan yang lebih besar terhadap lingkungan sekitarnya, khususnya lingkungan perairan. Hal ini juga dialami oleh Kabupaten Nias Selatan yang merupakan kabupaten baru hasil pemekaran dari Kabupaten Nias.

Studi baseline ekologi (ecological baseline study) untuk mendapatkan data dasar ekologi di lokasi tersebut, termasuk kondisi ekosistem terumbu karang, mangrove dan juga kondisi lingkungannya, sudah dilakukan pada tahun 2004. Lokasi penelitian dilakukan di Kabupaten Nias Selatan, tepatnya di beberapa lokasi yang telah terpilih untuk kegiatan COREMAP Fase II yang meliputi Pulau Telo dan sekitarnya yang berada dalam wilayah Kecamatan Pulau-pulau Batu (Pulau-pulau Batu) serta daerah sepanjang pantai mulai dari Lagundri sampai ke Teluk Dalam bagian timur yang berada dalam wilayah Kecamatan Teluk Dalam.

Kemudian pada tahun 2007 juga dilakukan monitoring pengambilan data pada lokasi ini. Data yang diperoleh diharapkan dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan bagi para “stakeholder” dalam mengelola ekosistem terumbu karang secara lestari. Selain itu, dalam studi ini juga dibuat beberapa transek permanen di masing-masing lokasi baru tersebut sehingga bisa dipantau di masa mendatang. Adanya data dasar dan data hasil pemantauan pada masa mendatang sebagai data pembanding, dapat dijadikan bahan evaluasi yang penting bagi keberhasilan COREMAP.

Pada tahun 2008, telah dilakukan kembali pemantauan (monitoring) di lokasi yang sama. Hasil pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel maupun gambar.

## B. HASIL

Dari data yang diperoleh di lapangan, kemudian dilakukan analisa data. Hasilnya adalah sebagai berikut :

- Pengamatan terumbu karang dengan metode LIT (Line Intercept Transect) di 9 stasiun transek permanen (6 stasiun di P.P. Batu dan 3 stasiun di Teluk Dalam) menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di semua stasiun transek permanen tersebut masuk dalam kategori "kurang" (persentase tutupan karang hidupnya <25%). Persentase karang hidup mulai dari 3% - 16,03% dengan rerata 8,35%.
- Dari hasil transek garis (LIT) di Nias Selatan (P.P. Batu dan Teluk Dalam), berhasil dijumpai sebanyak 49 jenis yang termasuk kedalam 11 suku karang batu.
- Dari hasil uji statistik, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan persentase tutupan untuk kategori Fleshy seaweed dan Rubble antar tiga waktu pengamatan yang berbeda (2004,2007 dan 2008).
- Perbedaan persentase tutupan terjadi hanya untuk kategori FS dan R. Untuk kategori FS, perbedaan yang signifikan terjadi antara t0 dan t1 serta t1 dan t2, sedangkan antara t0 dan t2 tidak berbeda. Pada saat t1, selama pengamatan berlangsung tidak dijumpai FS, sedangkan pada saat t0 dan t2 dijumpai FS dengan persentase tutupan sebesar 1,19% (t0) dan 0,73% (t2). Untuk kategori R, persentase tutupan yang terendah dijumpai pada saat t0, dan terjadi peningkatan persentase tutupan yang signifikan dari t0 ke t1
- Dari pengamatan biota megabentos dari biota yang dikategorikan sebagai biota penentu kesehatan karang, hanya beberapa biota yang dicatat kehadirannya. Perbedaan yang nyata antara jumlah individu per transeknya untuk megabentos yang diamati pada tahun 2004, 2007 dan 2008 terjadi untuk kategori *Drupella* sp., "Small Giant clam" dan *Trochus* sp.
- *Drupella* sp., menurun dari t0 ke t1, sedangkan antara t1 dan t2 relatif sama. "Small Giant clam" yang tertinggi dijumpai pada saat t1, sedangkan antara t0 dan t2 relatif sama. *Trochus niloticus* yang tertinggi dijumpai pada saat t1, sedangkan antara t0 dan t2 relatif sama.
- Dari hasil UVC yang dilakukan di semua lokasi diperoleh 215 jenis ikan karang yang termasuk kedalam 32 suku.

- Jumlah total individu ikan karang yang dijumpai diseluruh lokasi sebesar 5066 individu dengan rata-rata tiap transek sebesar 563 individu.
- Perbandingan antara ikan major, ikan target dan ikan indikator sebesar 17:13:1. Ini bisa diartikan bahwa dari 31 individu ikan di lokasi ini, kemungkinan diperoleh 1 individu ikan indikator, 13 ikan individu ikan target dan 17 individu ikan mayor.
- Tidak adanya perbedaan kelimpahan ikan berdasarkan interaksi antara waktu dan kelompok ikan menunjukkan bahwa pola kelimpahannya relatif sama untuk setiap kelompoknya dalam rentang waktu pengamatan.
- Untuk kelompok ikan karang, adanya perbedaan yang nyata terjadi pada antar kelompok, di mana berdasarkan uji perbandingan berganda Tukey terlihat bahwa jumlah individu ikan major merupakan yang tertinggi, diikuti oleh ikan target, dan selanjutnya ikan indikator. Hal ini merupakan sesuatu yang umum karena pada daerah terumbu karang, kelompok ikan major lebih dominan jumlahnya dibandingkan kelompok ikan lainnya.

### **C. SARAN**

Dari pengalaman dan hasil yang diperoleh selama melakukan penelitian di lapangan maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Hasil pengamatan secara keseluruhan menunjukkan penurunan persentase tutupan karang, kondisi megabentos maupun ikan karang. Adanya pertumbuhan baru biota karang, harus diantisipasi dengan pengamatan yang intensif. Juga dilakukan usaha pencegahan dari kerusakan oleh manusia secara intensif, untuk meminimalkan tingkat kerusakan.
- Stasiun pegamatan yang ada masih terbatas, untuk itu perlu dilakukan penambahan stasiun agar didapatkan data dan informasi yang lebih lengkap di sekitar Kabupaten Nias Selatan.
- Lokasi penelitian umumnya langsung menghadap lautan terbuka (Samudera Hindia) yang hampir selalu terkena hampasan ombak yang relatif besar sehingga agak sulit untuk melakukan pengamatan. Penggunaan kapal penelitian sebaiknya dengan yang berukuran besar

(bukan kapal nelayan setempat yang umumnya berukuran kecil).

- Pemilihan waktu penelitian yang disesuaikan dengan musim ombak akan sangat membantu didalam pelaksanaan penelitian mengingat lokasi ini adalah lokasi yang berhadapan langsung dengan laut bebas (wind ward).
- Penelitian kembali di daerah ini sangatlah penting dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi sehingga hasilnya bisa dijadikan bahan pertimbangan bagi para “stakeholder” dalam mengelola ekosistem terumbu karang secara lestari. Selain itu, data hasil pemantauan tersebut juga bisa dipakai sebagai bahan evaluasi keberhasilan COREMAP.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan karunia berupa wilayah perairan laut Indonesia yang sangat luas dan keanekaragaman hayatinya yang dapat dimanfaatkan baik untuk kemakmuran rakyat maupun untuk obyek penelitian ilmiah.

Sebagaimana diketahui, COREMAP yang telah direncanakan berlangsung selama 15 tahun yang terbagi dalam 3 Fase, kini telah memasuki Fase kedua. Pada Fase ini beberapa penelitian telah dilakukan, dengan penyandang dana dari "Asian Development Bank" (ADB). Salah satu di antaranya penelitian ekologi terumbu karang untuk mendapatkan data dasar (baseline) di lokasi-lokasi COREMAP yang kemudian dilanjutkan dengan pemantauan (monitoring). Kegiatan monitoring ini bertujuan untuk mengetahui kondisi karang di lokasi tersebut apakah membaik atau tidak. Hasil monitoring dapat dijadikan sebagai salah satu bahan evaluasi keberhasilan program COREMAP.

Pada kesempatan ini pula kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam kegiatan penelitian lapangan dan analisa data, sehingga buku tentang monitoring kesehatan karang ini dapat tersusun. Kami juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, Desember 2008  
Direktur CRITC-COREMAP II - LIPI

Prof.Dr.Ir. Ono Kurnaen Sumadhiharga, M.Sc.

# DAFTAR ISI

RINGKASAN EKSEKUTIF .....	i
A. PENDAHULUAN .....	i
B. HASIL .....	ii
C. SARAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
I.1. LATAR BELAKANG .....	1
I.2. TUJUAN PENELITIAN .....	2
I.3. RUANG LINGKUP PENELITIAN .....	2
BAB II. METODE PENELITIAN .....	4
II.1. LOKASI PENELITIAN .....	4
II.2. WAKTU PENELITIAN .....	4
II.3. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	4
II.4. METODE PENARIKAN SAMPEL DAN ANALISA DATA .....	4
II.4.1. SIG (Sistem Informasi Geografis) .	5
II.4.2. Karang .....	5
II.4.3. Megabentos .....	5
II.4.4. Ikan Karang .....	6
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	8
III.1. KARANG .....	8
III.1.1. Hasil pengamatan karang .....	9
III.1.2. Hasil analisa karang .....	16
III.2. MEGABENTOS .....	19
III.2.1. Hasil pengamatan megabentos.....	19
III.2.2. Hasil analisa megabentos.....	20
III.3. IKAN KARANG .....	22
III.3.1. Hasil pengamatan ikan karang ....	23
III.3.2. Hasil analisa ikan karang .....	27

BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN .....	31
IV.1. KESIMPULAN .....	31
IV.2. SARAN .....	32
UCAPAN TERIMA KASIH .....	33
DAFTAR PUSTAKA .....	34
LAMPIRAN .....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Nilai p berdasarkan hasil uji one-way ANOVA. Tanda *) berarti $H_0$ ditolak.....	17
Tabel 2.	Rerata jumlah individu per transek untuk setiap kategori megabentos yang dijumpai pada masing-masing waktu pengamatan.....	21
Tabel 3.	Hasil uji one-way ANOVA terhadap data jumlah individu/transek megabentos (data ditransformasikan ke dalam bentuk $y' = \ln(y+1)$ ).....	22
Tabel 4.	Tiga belas jenis ikan karang yang memiliki kelimpahan tertinggi di lokasi transek permanen di perairan Nias Selatan.....	24
Tabel 5.	Kelimpahan masing-masing suku ikan karang di lokasi transek permanen di Pulau Nias Selatan...	25
Tabel 6.	Kelimpahan kelompok ikan karang pada masing-masing lokasi.....	26
Tabel 7.	Rerata jumlah individu ikan per transeknya berdasarkan data ke 9 stasiun tersebut yang diamati pada 2004, 2007 dan 2008.....	28
Tabel 8.	Hasil ANOVA terhadap data jumlah individu ikan karang. Data ditransformasikan ke dalam bentuk $y'=\sqrt{(y+0,5)}$ .....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1a.	Peta stasiun penelitian monitoring kesehatan terumbu karang di perairan Pulau-Pulau Batu, Kabupaten Nias Selatan.....	3
Gambar 1b.	Peta stasiun penelitian monitoring kesehatan terumbu karang di perairan Teluk Dalam, Kabupaten Nias Selatan.....	4
Gambar 2.	Persentase tutupan kategori biota dan substrat hasil monitoring dengan metode LIT di perairan Nias Selatan, 2008.....	9
Gambar 3a.	Peta persentase tutupan kategori biota dan substrat hasil monitoring dengan metode LIT di perairan Pulau-Pulau Batu - Nias Selatan, 2008.....	11
Gambar 3b.	Peta persentase tutupan kategori biota dan substrat hasil monitoring dengan metode LIT di perairan Teluk Dalam - Nias Selatan, 2008...	14
Gambar 4a.	Peta persentase tutupan karang hidup hasil monitoring dengan metode LIT di perairan Pulau-Pulau Batu -Nias Selatan, 2008.....	11
Gambar 4b.	Peta persentase tutupan karang hidup hasil monitoring dengan metode LIT di perairan Teluk Dalam - Nias Selatan, 2008.....	14
Gambar 5.	Plot interval untuk nilai rerata biota dan substrat berdasarkan masing-masing waktu pengamatan.....	16
Gambar 6.	Plot garis untuk kategori Fleshy seaweeds dan Rubble.....	18
Gambar 7.	Plot interval karang hidup di Nias Selatan.....	18
Gambar 8a.	Peta kelimpahan biota megabentos hasil monitoring dengan metode "Reef Check" di perairan Pulau-Pulau Batu-Nias Selatan, 2008.....	19

Gambar 8b.	Peta kelimpahan biota megabentos hasil monitoring dengan metode "Reef Check" di perairan Teluk Dalam-Nias Selatan, 2008.....	20
Gambar 9a.	Peta perbandingan persentase ikan major, ikan target, dan ikan indikator hasil monitoring dengan metode UVC di perairan Pulau-Pulau Batu, Kabupaten Nias Selatan.....	26
Gambar 9b.	Peta perbandingan persentase ikan major, ikan target, dan ikan indikator hasil monitoring dengan metode UVC di perairan Teluk Dalam, Kabupaten Nias Selatan.....	27
Gambar 10.	Plot efek faktor waktu dan faktor kelompok ikan terhadap kelimpahan ikan karang (individu/transek). Data ditransformasi $y'=\sqrt{(y+0,5)}$ .....	29
Gambar 11.	Rerata jumlah individu kelompok ikan karang terhadap waktu penelitian. Data ditransformasi $y'=\sqrt{(y+0,5)}$ .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Posisi transek permanen di perairan Kabupaten Nias Selatan. ....	35
Lampiran 2.	Jenis-jenis karang batu yang ditemukan di stasiun transek permanen di perairan Teluk Dalam dan Pulau-pulau Batu, Kabupaten Nias Selatan.....	36
Lampiran 3.	Jenis-jenis ikan karang yang ditemukan di stasiun transek permanen di perairan Teluk Dalam dan Pulau-pulau Batu, Kabupaten Nias Selatan.....	40

# **BAB I. PENDAHULUAN**

## **I.1. LATAR BELAKANG**

Kabupaten Nias Selatan dengan ibukota Teluk Dalam, berada di sebelah selatan Pulau Nias. Secara geografi Kabupaten Nias Selatan terletak antara  $0.94^{\circ}$  LU -  $0,86^{\circ}$  LS dan  $97,06^{\circ}$  BT -  $99,03^{\circ}$  BT. Kabupaten ini terdiri dari 104 pulau besar dan kecil, dengan luas area  $1.825 \text{ km}^2$ . Dari seluruh gugusan pulau itu, ada empat pulau besar, yakni Pulau Tanah Bala ( $39,67 \text{ km}^2$ ), Pulau Tanah Masa ( $32,16 \text{ km}^2$ ), Pulau Tello ( $18 \text{ km}^2$ ), dan Pulau Pini ( $24,36 \text{ km}^2$ ). Tidak seluruh pulau berpenghuni. Masyarakat Nias Selatan tersebar di 21 pulau dalam delapan kecamatan yaitu : Kecamatan Pulau-Pulau Batu, Kecamatan Hibala, Kecamatan Teluk Dalam, Kecamatan Amandraya, Kecamatan Lahusa, Kecamatan Gomo, Kecamatan Lolomatua dan Kecamatan Lolowa'u.

Kabupaten Nias Selatan merupakan daerah kepulauan sehingga sektor perikanan merupakan sektor yang mempunyai potensi sangat besar untuk dikembangkan, baik ikan untuk dikonsumsi maupun diperdagangkan. Berdasarkan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan, produksi ikan air laut dan ikan air tawar yang terus meningkat dari tahun ke tahun.

Studi monitoring kesehatan karang yang telah dilakukan di beberapa lokasi di kabupaten ini. Tujuannya ialah untuk memonitor perkembangan karang yang telah dilakukan pada waktu sebelumnya. Adanya data hasil pemantauan pada tahun-tahun berikutnya diharapkan dapat menjadi data pembanding dan dapat dijadikan bahan evaluasi yang penting dalam memonitoring kondisi ekosistem terumbu karang di lokasi ini. Hasil pengamatan akan disajikan dalam bentuk grafik maupun tabel.

## **I.2. TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan dari studi ekologi terumbu karang ini adalah untuk memonitor kondisi karang yang meliputi karang batu, mega bentos dan ikan karang pada masing-masing lokasi transek permanen. Data biota megabentos yang memiliki nilai ekonomis penting bisa dijadikan indikator kesehatan terumbu karang yang hidup di dalamnya di Kabupaten Nias Selatan, khususnya di Kecamatan Pulau-Pulau Batu dan Perairan Teluk Dalam . Menganalisa hasil pengamatan sebelumnya ( $t_0$ ,  $t_1$ ), dan membandingkan dengan hasil terakhir ( $t_2$ ) untuk mengetahui

perubahan yang terjadi dan mencari jalan keluar untuk mengatasi perubahan-perubahan tersebut.

### I.3. RUANG LINGKUP PENELITIAN

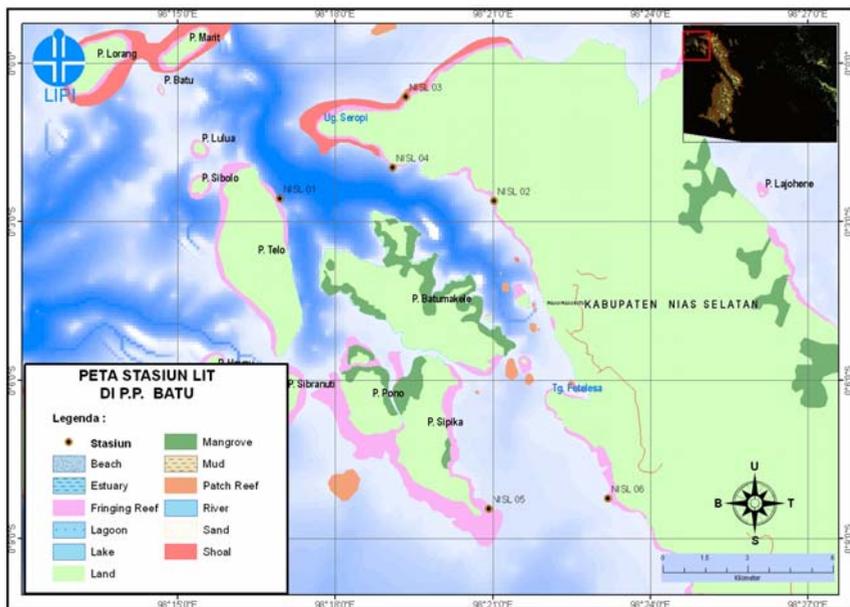
Ruang lingkup studi ekologi ini meliputi empat tahapan yaitu :

- **Tahap persiapan**, meliputi kegiatan administrasi, koordinasi dengan tim penelitian baik yang berada di Jakarta maupun di daerah setempat, pengadaan dan mobilitas peralatan penelitian serta perancangan penelitian untuk memperlancar pelaksanaan survey di lapangan. Selain itu, dalam tahapan ini juga dilakukan persiapan penyediaan peta dasar untuk lokasi penelitian yang akan dilakukan.
- **Tahap pengumpulan data**, yang dilakukan langsung di lapangan yang meliputi data tentang terumbu karang, ikan karang dan beberapa mega bentos yang memiliki nilai ekonomis penting dan bisa dijadikan indikator kesehatan terumbu karang.
- **Tahap analisa data**, yang meliputi verifikasi data lapangan dan pengolahan data sehingga data lapangan bisa disajikan dengan lebih informatif.
- **Tahap pelaporan**, yang meliputi pembuatan laporan sementara dan laporan akhir.

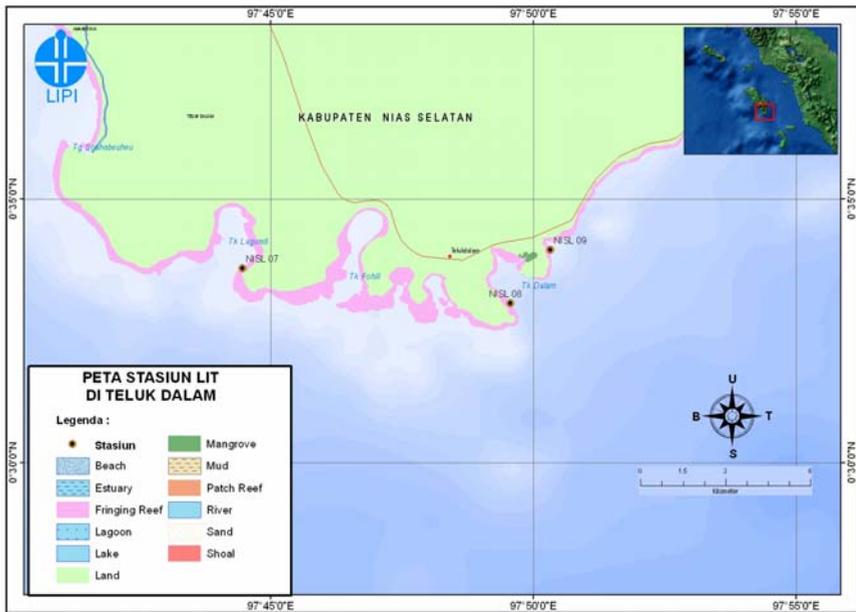
## BAB II. METODE PENELITIAN

### II.1. LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di Kabupaten Nias Selatan, tepatnya di beberapa lokasi yang ditentukan untuk kegiatan COREMAP Fase II yang meliputi Pulau Telo dan sekitarnya yang berada dalam wilayah Kecamatan Pulau-pulau Batu serta daerah sepanjang pantai mulai dari Lagundri sampai ke Teluk Dalam bagian timur yang secara administratif termasuk wilayah Kecamatan Teluk Dalam. (Gambar 1a, 1b).



Gambar 1a. Peta stasiun penelitian monitoring kesehatan terumbu karang di perairan Pulau-Pulau Batu, Kabupaten Nias Selatan.



Gambar 1b. Peta stasiun penelitian monitoring kesehatan terumbu karang di perairan Teluk Dalam, Kabupaten Nias Selatan.

## II.2. WAKTU PENELITIAN

Kegiatan penelitian lapangan berlangsung pada bulan Agustus 2008.

## II.3. PELAKSANA PENELITIAN

Kegiatan penelitian lapangan ini melibatkan staf CRITC (Coral Reef Information and Training Centre) Jakarta, beberapa peneliti dari P2O-LIPI Jakarta dan dibantu oleh Staf CRITC dari daerah Nias Selatan.

## II.4. METODE PENARIKAN SAMPEL DAN ANALISA DATA

Penelitian monitoring kesehatan terumbu karang ini melibatkan beberapa kelompok penelitian yaitu : Karang, ikan karang dan megabentos . Persiapan peta dan metode penarikan sampel dan analisa data yang digunakan oleh masing-masing kelompok penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

#### **II.4.1. SIG (Sistem Informasi geografis)**

Dalam penelitian ini, sebelum dilakukan penarikan sampel, pertama-tama disiapkan peta lokasi studi ekologi yang menampilkan posisi transek permanen. Juga tabel posisi transek permanen untuk pencocokan posisi di lapangan nanti (Lampiran 1). Hasil pengamatan juga ditampilkan dalam bentuk peta tematis.

#### **II.4.2. Karang**

Pada titik stasiun yang dipasang transek permanen di kedalaman antara 3-5 m, data dicatat dengan menggunakan metode "Line Intercept Transect" (LIT) mengikuti English *et al.*, (1997), dengan beberapa modifikasi. Teknik pelaksanaan sama dengan pada waktu kegiatan baseline. Panjang garis transek 10 m dan diulang sebanyak 3 kali. Untuk memudahkan pekerjaan di bawah air, seorang penyelam meletakkan pita berukuran sepanjang 70 m sejajar garis pantai dimana posisi pantai ada di sebelah kiri penyelam. Kemudian LIT ditentukan pada garis transek 0-10 m, 30-40 m dan 60-70 m. Semua biota dan substrat yang berada tepat di garis tersebut dicatat dengan ketelitian hingga centimeter.

Dari data hasil LIT tersebut bisa dihitung nilai persentaseutupan untuk masing-masing kategori biota dan substrat yang berada di bawah garis transek. Selain itu, dilakukan analisa lanjutan dilakukan dengan bantuan program statistik Multi Dimensional Scaling (MDS) (Warwick and Clarke, 2001).

#### **II.4.3. Megabentos**

Untuk mengetahui kelimpahan beberapa megabentos terutama yang memiliki nilai ekonomis penting dan bisa dijadikan indikator dari kesehatan terumbu karang, dilakukan pengamatan kelimpahan megabentos dengan metode "Reef Check Benthos" (RCB) pada setiap stasiun transek permanen dimana posisi stasiunnya sama dengan stasiun untuk terumbu karang dengan metode LIT. Dengan dilakukannya pengamatan megabentos ini pada setiap stasiun transek permanen, diharapkan di waktu-waktu mendatang bisa dilakukan pemantauan kembali pada posisi stasiun yang sama sehingga bisa dibandingkan kondisinya.

Teknis di lapangan, pada stasiun transek permanen yang telah ditentukan, tersebut diletakkan pita berukuran (roll meter) sepanjang 70 m sejajar garis pantai pada kedalaman antara 3-5 m. Semua biota megabentos yang berada 1 m sebelah kiri dan kanan pita berukuran sepanjang 70 m tadi dicatat jumlahnya, sehingga luas bidang yang teramati untuk setiap stasiunnya sebesar  $(2\text{m} \times 70\text{m}) = 140 \text{ m}^2$ . Analisa lanjutan Multi Dimensional Scaling (MDS) (Warwick and Clarke, 2001) dilakukan terhadap data kelimpahan individu dari beberapa megabentos yang dijumpai

#### II.4.4. Ikan Karang

Pada setiap titik transek permanen, metode yang digunakan yaitu metode "Underwater Fish Visual Census" (UVC), di mana ikan-ikan yang dijumpai pada jarak 2,5 m di sebelah kiri dan sebelah kanan garis transek sepanjang 70 m dicatat jenis dan jumlahnya. Sehingga luas bidang yang teramati per transeknya yaitu  $(5 \times 70) = 350 \text{ m}^2$ .

Identifikasi jenis ikan karang mengacu kepada Matsuda, *et al.* (1984), Kuitert (1992) dan Lieske & Myers (1994). Khusus untuk ikan kerapu (*grouper*) digunakan acuan dari Randall & Heemstra (1991) dan Heemstra & Randall (1993). Jenis ikan yang didata dikelompokkan ke dalam 3 kelompok utama (English, *et al.*, 1997), yaitu kelompok ikan target, kelompok ikan indikator dan kelompok ikan major. Kelimpahan jenis ikan karang dihitung dalam satuan unit individu / transek. Dari data kelimpahan tiap jenis ikan karang yang dijumpai dimasing-masing stasiun transek permanen dilakukan analisa Multi Dimensional Scaling (MDS) (Warwick and Clarke, 2001).

Tiga kelompok utama ikan berdasarkan English, *et al.*, (1997), yaitu :

- a. **Ikan-ikan target**, yaitu ikan ekonomis penting dan biasa ditangkap untuk konsumsi. Biasanya mereka menjadikan terumbu karang sebagai tempat pemijahan dan sarang/daerah asuhan. Ikan-ikan target ini diwakili oleh suku Serranidae (ikan kerapu), Lutjanidae (ikan kakap), Lethrinidae (ikan lencam), Nemipteridae (ikan kurisi), Caesionidae (ikan ekor kuning), Siganidae (ikan baronang), Haemulidae (ikan bibir tebal), Scaridae (ikan kakak tua) dan Acanthuridae (ikan pakol);

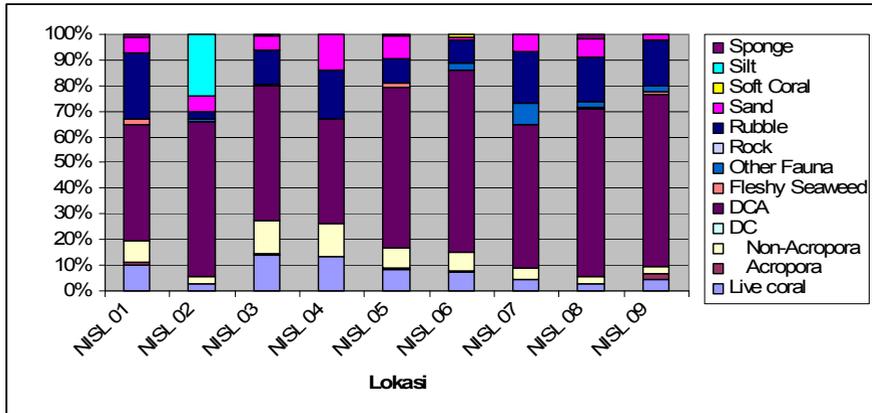
- b. Ikan-ikan indikator**, yaitu jenis ikan karang yang khas mendiami daerah terumbu karang dan menjadi indikator kesuburan ekosistem daerah tersebut. Ikan-ikan indikator diwakili oleh suku Chaetodontidae (ikan kepe-kepe);
- c. Ikan-ikan major**, merupakan jenis ikan berukuran kecil, umumnya 5–25 cm, dengan karakteristik pewarnaan yang beragam sehingga dikenal sebagai ikan hias. Kelompok ini umumnya ditemukan melimpah, baik dalam jumlah individu maupun jenisnya, serta cenderung bersifat teritorial. Ikan-ikan ini sepanjang hidupnya berada di terumbu karang, diwakili oleh suku Pomacentridae (ikan betok laut), Apogonidae (ikan serinding), Labridae (ikan sapu-sapu), dan Blenniidae (ikan peniru).

## BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap kondisi terumbu karang di lokasi transek permanen di perairan Kabupaten Nias Selatan telah dilakukan pada tahun 2008, merupakan kegiatan monitoring t2. Substansi yang dipantau meliputi karang, megabentos dan ikan karang. Metode yang digunakan disesuaikan dengan masing-masing substansi, sesuai dengan metode yang digunakan pada kegiatan baseline. Kegiatan pengamatan dilakukan di 9 (sembilan) stasiun transek permanen, yang terdiri dari 3 stasiun di perairan Teluk Dalam dan 6 stasiun lainnya di perairan Pulau Telo. Hasil pengamatan diuraikan berdasarkan masing-masing substansi. Berhubung lokasi pengamatan antara area Teluk dalam dan Pulau-Pulau Batu terpisah jauh satu dengan lainnya, maka hasil pengamatan berupa peta tematik juga dibuat terpisah.

### III. 1. KARANG

Monitoring kesehatan terumbu karang dengan metode LIT, meliputi pencatatan data karang *Acropora* dan non-*Acropora*, kategori bentik lainnya dan kategori abiotik. Pertumbuhan karang pada umumnya berupa "patches" yaitu gerombol-gerombol kecil. Kondisi karang sangat jelek (rusak), persentase tutupan karang hidup, < 25 %. Persentase tutupan karang mulai dari 3% - 16,03% dengan rerata 8,35% (Gambar 2). Dari Sembilan lokasi transek berhasil diperoleh karang batu 49 jenis dari 11 suku . Perbandingan hasil transek karang, kategori bentik lainnya dan kategori abiotik pada masing - masing lokasi disajikan dalam Gambar 2. Peta hasil pengamatan kategori biota dan substrat hasil monitoring di perairan Pulau-Pulau Batu dan Teluk Dalam disajikan dalam Gambar 3a dan 3b.



Gambar 2. Persentase tutupan kategori biota dan substrat hasil monitoring dengan metode LIT di perairan Nias Selatan, 2008.

### III.1.1. Hasil Pengamatan Karang

Hasil pengamatan, selanjutnya diuraikan berdasarkan masing-masing lokasi pengamatan. Stasiun pengamatan NISL 01 – 06, berada di Kecamatan Pulau-Pulau Batu, sedangkan stasiun NISL 07 -09 berada di Kecamatan Teluk Dalam. Hasil pengamatan disajikan dalam Gambar 3 dan Gambar 4.

#### St. NISL 01 (Pulau Telo)

Pengamatan dilakukan di Pulau Telo tepatnya di depan kampung dan dekat pelabuhan. Pantai berpasir putih dengan vegetasi pantai merupakan pohon mangrove dari jenis *Rhizophora* sp. dan pohon kelapa. Panjang rata-rata terumbu sekitar 150 m ke arah laut. Lereng terumbu bagian atas landai yaitu sekitar 30°. Dasar perairan terdiri dari pecahan karang mati yang ditumbuhi oleh "turf alga". Karang hidup tumbuh berupa spot-spot. Marga karang yang dominan di lokasi ini ialah *Acropora* sp, *Porites* sp dan *Montipora* sp. Jenis ini merupakan umum dijumpai di seluruh perairan Indonesia. Makro alga dari jenis *Boodlea* sp. juga banyak dijumpai disekitar lokasi transek, dengan tutupan 2,6 %.

Persentase tutupan karang hidup tercatat sebesar 10,97%. Kondisi karang seperti ini masih dikategorikan "jelek". Dibandingkan dengan kondisi karang pada tahun sebelumnya (11,97 %). tidak banyak berubah. Karang

anakan dari jenis *Acropora* sp. terlihat dengan ukuran kecil yang diikuti dengan jenis *Montipora* sp. Tutupan "turf alga" dilokasi ini dicatat sebesar 49,97%, yang merupakan nilai tertinggi dari kategori biota lainnya di lokasi ini.

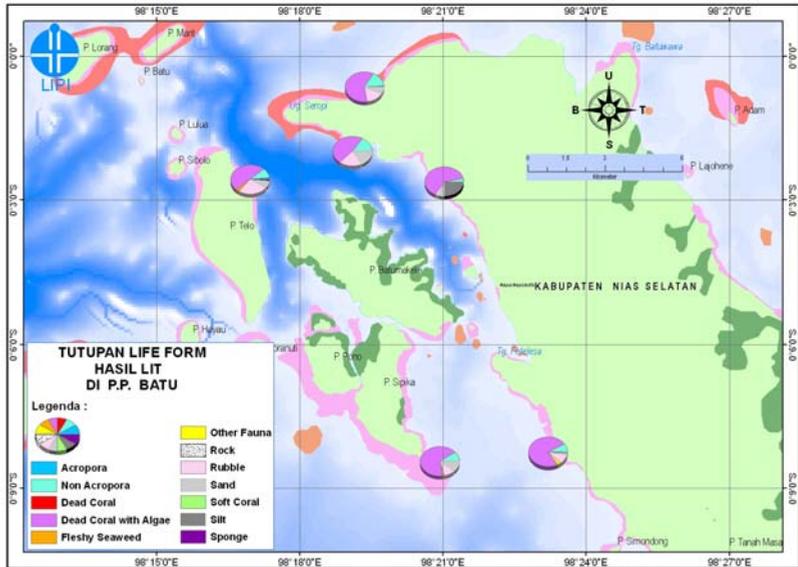
### **St. NISL 02 (Pesisir Lasondre)**

Substrat dasar perairan, terdiri dari pecahan karang dan lumpur. Karang hidup sangat sedikit dan didominasi oleh bentuk pertumbuhan "massive" dari jenis *Porites* sp.. Karang "massive" *Porites* sp. dikenal tahan terhadap sedimentasi dan kondisi perairan yang keruh. Dari seluruh lokasi, daerah ini memiliki tutupan karang yang paling rendah yaitu sebesar 2,97 % (kategori "jelek"), namun ada peningkatan persentase tutupan dibanding tahun sebelumnya yaitu sebesar 0,77%. Karang *Acropora* spp. tidak dijumpai di lokasi ini. Hal ini mungkin disebabkan tingginya sedimen dan substrat berlumpur. Tutupan kategori lumpur dicatat sebesar 24,57 % yang mana hanya terdapat pada lokasi ini saja, di stasiun lain tidak ditemukan. Tingginya sedimen pada lokasi ini diduga penyebab karang susah untuk hidup dilokasi ini, demikian juga dengan karang anakan (rekrutmen) juga akan susah untuk menempel. Meskipun demikian disekitar transek dijumpai bongkahan karang mati yang besar. Pada bongkahan ini banyak dijumpai beberapa ikan pangan seperti ikan kerapu meskipun jumlah jenisnya tidak banyak.

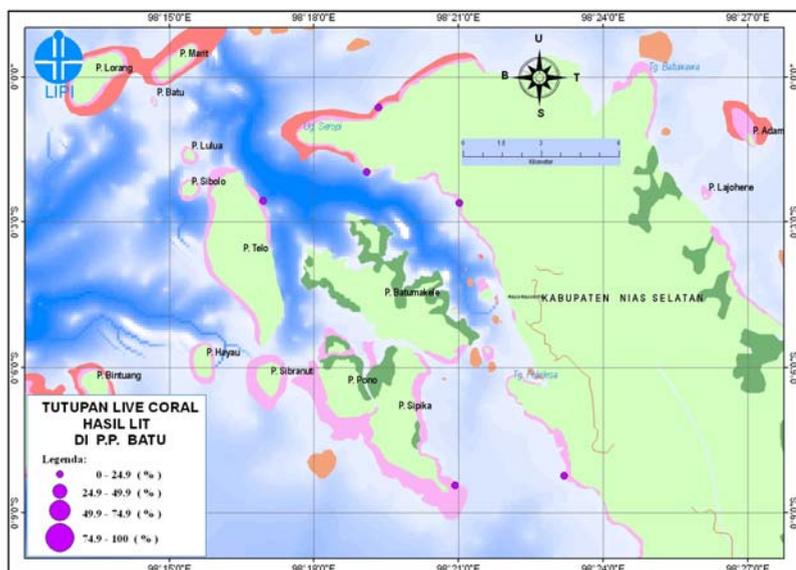
### **St. NISL 03 ( Pulau Tana Masa)**

Stasiun pengamatan berdekatan dengan stasiun NISL 02. Vegetasi pantai merupakan pohon kelapa. Panjang rata-rata terumbu sekitar 150 m ke arah laut. Kondisi perairan pada saat pengamatan relatif keruh dengan jarak pandang sekitar 7 m. Dasar perairan terdiri dari pecahan karang mati dan ditumbuhi "turf algae". Karang tumbuh pada kedalaman sekitar 3-5 m, berupa spot-spot dengan pertumbuhan yang seragam. Pada substrat keras dijumpai beberapa koloni karang yang mulai tumbuh (rekrutmen) yang didominasi dari jenis *Acropora* sp., *Porites* sp. dan *Pocillopora* sp. Kondisi substrat yang baik sangat mendukung untuk rekrutmen karang di lokasi ini. Dari hasil pengamatan diperoleh persentase tutupan karang hidup sebesar 16,03 %. Meskipun masih dikategorikan rusak (jelek), namun lokasi ini merupakan lokasi dengan persentase tutupan tertinggi untuk tutupan karang hidup. Dibandingkan dengan hasil pengamatan tahun sebelumnya

tercatat tutupan karang hidup sebesar 15,33 %, ada sedikit kenaikan dibanding tahun sebelumnya.



Gambar 3a. Peta persentase tutupan kategori biota dan substrat hasil monitoring dengan metode LIT di perairan Pulau-Pulau Batu - Nias Selatan, 2008.



Gambar 4a. Peta persentase tutupan karang hidup hasil monitoring dengan metode LIT di perairan Pulau-Pulau Batu -Nias Selatan, tahun 2008.

### **St. NISL 04 (Pulau Tana Masa)**

Pengamatan masih dilakukan di Pulau Tanah Masa. Vegetasi pantai terdiri dari pohon kelapa dan tumbuhan pantai. Pantai berpasir putih namun tidak terlalu lebar. Panjang rata-ran terumbu sekitar 100 m ke arah laut. Dasar perairan didominasi oleh pecahan karang mati dan oleh "turf algae". Karang hidup yang dijumpai sangat sedikit yang didominasi oleh bentuk pertumbuhan "massive" dari jenis *Porites lutea*. Bentuk pertumbuhan karang bercabang didominasi oleh *Pocillopora verrucosa*. Karang dengan bentuk pertumbuhan mengerak (encrusting) juga ditemukan, terutama dari jenis *Montipora* sp. Pada saat pengamatan kondisi perairan berarus dan bergelombang inilah yang mungkin menyebabkan sulitnya terjadi penempelan larva karang pada substrat ditambah oleh endapan sedimen dan faktor lingkungan lainnya yang menyebabkan rendahnya tutupan karang batu pada daerah ini. Pada area yang terdiri dari karang mati berbentuk bongkahan-bongkahan kecil dijumpai banyak ikan-ikan karang. Tutupan karang hidup dari kelompok non-*Acropora* sangat rendah yaitu 2,80%, dan terdiri dari karang massive *Porites* spp. dan karang mengerak (encrusting), sedangkan kelompok *Acropora* tidak ditemukan. Dari hasil pengamatan diperoleh persentase tutupan karang hidup yang rendah yaitu 15,20%.

### **St. NISL 05 ( P. Tanah Bala)**

Lokasi pengamatan, di sebelah selatan Pulau Tanah Bala. Panjang rata-ran terumbu sekitar 200 m ke arah laut. Vegetasi pantai pohon mangrove yang cukup tebal dari jenis *Rizophora* sp. yang diselingi dengan pasir putih. Pada waktu pengamatan gelombang cukup besar sehingga jarak pandang hanya sekitar 6 m. Dasar perairan terdiri dari substrat keras yang berbentuk bongkahan-bongkahan besar dan pecahan karang mati. Pertumbuhan karang cukup rendah dan tidak jauh berbeda dengan daerah-daerah lain di sekitarnya. Karang umumnya dengan bentuk pertumbuhan "massive" dari jenis *Porites lutea*, dan karang bercabang dari jenis *Pocillopora verrucosa*. Pertumbuhan karang di lereng terumbu tidak jauh berbeda dengan rata-ran terumbu. Pertumbuhan karang masih dijumpai sampai kedalaman 6 meter saja selebihnya didominasi oleh pasir. Dari hasil pengamatan diperoleh persentase tutupan karang hidup sebesar 9,27% (kategori "jelek").

Dibandingkan dengan pengamatan tahun sebelumnya kondisi karang mengalami peningkatan.

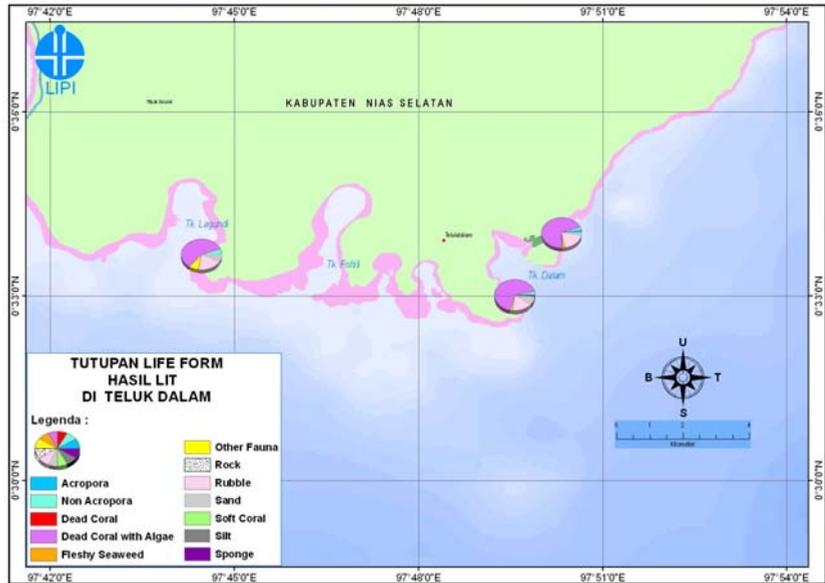
### **St. NISL 06 (P. Tanah Bala)**

Vegetasi pantai terdiri dari pohon kelapa dan beberapa tumbuhan pantai, dengan panjang rata-rata terumbu sekitar 150 m ke arah laut. Daerah ini juga merupakan daerah yang bergelombang dan berarus. Dasar perairan terdiri dari substrat keras dan karang mati yang telah ditumbuhi algae. Di antara karang mati terlihat pertumbuhan macro algae dari jenis *Turbinaria* sp.. Karang umumnya dijumpai dengan bentuk pertumbuhan "massive" dari jenis *Porites lutea*, dengan ukuran kurang dari 10 cm dan karang bercabang dari jenis *Pocillopora verrucosa*. Secara umum pada daerah ini tidak dijumpai koloni karang dalam ukuran besar namun hanya ukuran kecil (< 30 cm). Pertumbuhan karang batu terkonsentrasi pada kedalaman antara 3 – 10 m semakin kebawah didominasi oleh pasir. Dari hasil pengamatan diperoleh persentase tutupan karang hidup sebesar 8,03 % (kategori "jelek") Pada pengamatan tahun sebelumnya persentase tutupan karang tercatat sebesar 3,93 , ada sedikit perubahan ke arah baik.

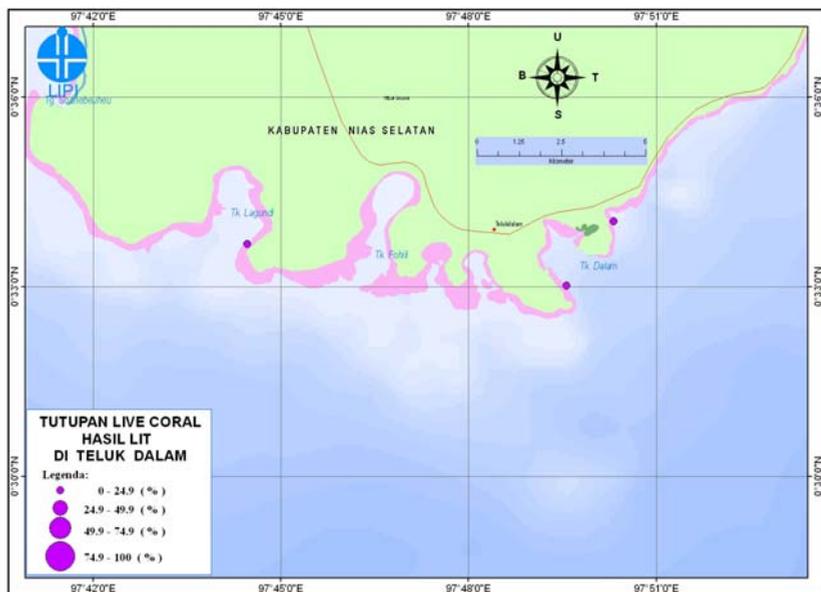
### **St. NISL07 (Pesisir Teluk Lagundri)**

Lokasi pengamatan di bagian selatan daratan Pulau Nias, tepatnya di pesisir Teluk Lagundri yang merupakan lokasi surfing dan wisata pantai. Profil pantai berbatu di mana terlihat paparan terumbu yang muncul ke permukaan saat air surut. Vegetasi pantai didominasi oleh pohon kelapa yang diselingi dengan tumbuhan pantai. Panjang rata-rata terumbu kurang lebih 100 m ke arah laut. Lokasi ini berada di pintu masuk teluk sehingga selalu menerima energi gelombang yang cukup kuat. Dasar perairan keras, terdiri dari batuan cadas dan pecahan karang mati yang banyak ditumbuhi oleh algae (turf alga). Pertumbuhan karang berupa kelompok-kelompok kecil (patches) dengan keragaman jenis yang rendah. Beberapa jenis karang yang dapat dijumpai di sini adalah dari suku Poritidae. Bentuk pertumbuhan karang seperti bongkahan (massive) didominasi oleh *Porites lutea*. Jenis lain yang dijumpai yaitu *Heliopora coerulea* dan *Pavona* sp. Dari hasil pengamatan diperoleh persentase tutupan karang hidup sebesar 4,80% (kategori "jelek"). Dibandingkan dengan tahun sebelumnya

persentase tutupan karang sebesar 7,93%, hal ini berarti terjadi penurunan persentase karang hidupnya.



Gambar 3b. Peta persentase tutupan kategori biota dan substrat hasil monitoring dengan metode LIT di perairan Teluk Dalam - Nias Selatan, tahun 2008.



Gambar 4b. Peta persentase tutupan karang hidup hasil monitoring dengan metode LIT di perairan Teluk Dalam - Nias Selatan, tahun 2008.

### **St. NISL 08 (Teluk dalam)**

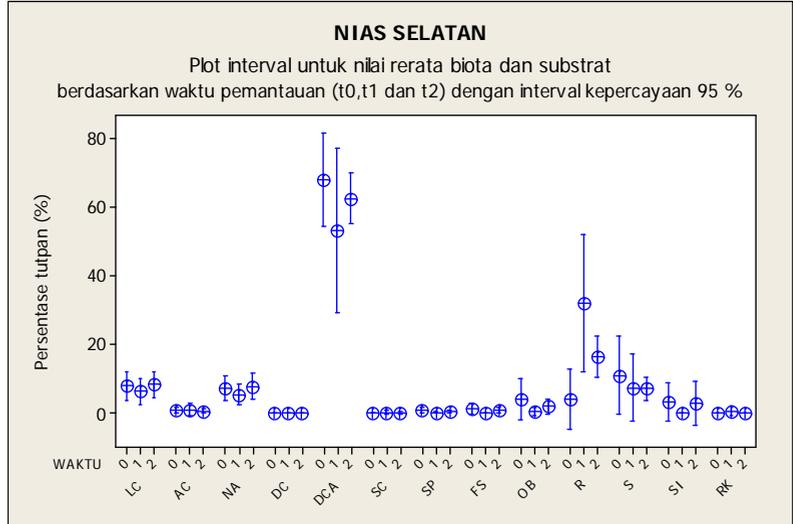
Lokasi pengamatan terletak di perairan Teluk Dalam. Lokasi ini juga sebagai ibukota Kabupaten Nias Selatan. Daerah pesisir merupakan daerah pemukiman. Daerah ini merupakan daerah beralun dan arusnya cukup kuat. Pada tahun 2004 dilaporkan bahwa di lokasi ini terjadi tsunami yang merusak bangunan dan infrastruktur di sekitar pesisir. Pada saat pengamatan jarak pandang berkisar 7 m. Dasar perairan keras dan ditumbuhi "turf algae" dengan persentase tutupan 67,23% dan sedikit patahan karang. Lereng terumbu landai dengan kemiringan  $20^{\circ}$  –  $30^{\circ}$ . Kehadiran karang sangat jarang, hanya berupa spot-spot kecil yang didominasi oleh karang sub-massive, juga dari jenis *Porites cylindrica*. Karang bercabang *Pocillopora verucosa* terlihat dengan ukuran kecil. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa karang di lokasi ini dalam kondisi "jelek" dengan persentase tutupan rata-rata karang hidupnya 3%. Nilai ini tidak begitu jauh berbeda dengan hasil persentase karang hidup pada pengamatan tahun sebelumnya yaitu sebesar 3,83%.

### **St. NISL 09 (Teluk Dalam)**

Pengamatan masih dilakukan disekitar Teluk Dalam yang tidak jauh dari stasiun NIAL 08 yaitu ke arah utara. Daerah ini merupakan daerah terbuka yang langsung berhadapan dengan perairan lepas (wind ward). Vegetasi pantai ditumbuhi oleh pohon kelapa yang cukup padat dan ada beberapa rumah penduduk. Dasar perairan keras dengan pertumbuhan "turf algae". Lereng terumbu umumnya landai. Pertumbuhan karang hidup sangat jarang dengan tutupan hanya mencapai 4,9%. terdiri dari karang Non *Acropora* 2,97% sedangkan karang *Acropora* tercatat hanya 1,93%. Dibandingkan dengan tahun sebelumnya persentase tutupan karang hidup mengalami penurunan. Karang anakan yang baru tumbuh masih dijumpai dilokasi ini yang umumnya dari jenis *Porites* sp. dan *Acropora* sp.. Kondisi pantai yang sering mendapatkan gelombang yang kuat mengakibatkan kondisi karang di lokasi ini sangat dipengaruhi oleh faktor fisik dari laut

### III.1.2. Hasil Analisa Karang

Pada penelitian yang dilakukan di wilayah Kabupaten Nias Selatan pada tahun 2008 ini (t2), berhasil dilakukan pengambilan data pada 9 stasiun penelitian yang sama seperti yang dilakukan pada penelitian tahun 2004 (t0) dan 2007 (t1).



Gambar 5. Plot interval untuk nilai rerata biota dan substrat berdasarkan masing-masing waktu pengamatan.

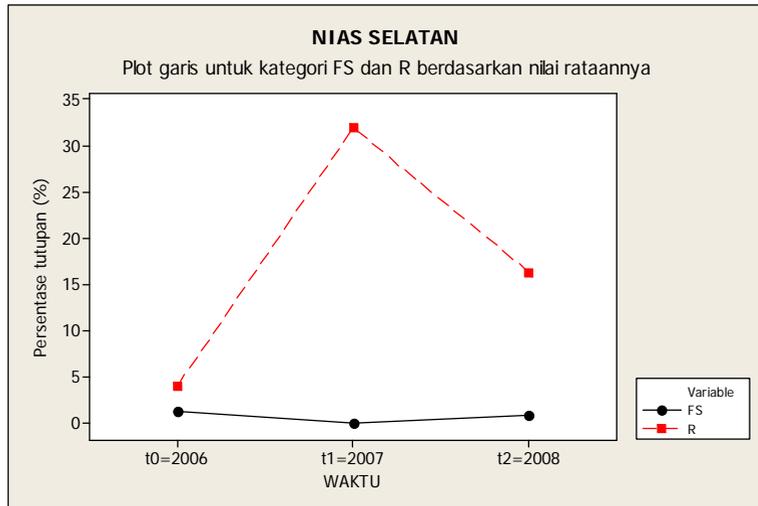
Plot interval untuk masing-masing biota dan substrat berdasarkan waktu pemantauan dengan menggunakan interval kepercayaan 95 % disajikan dalam Gambar 5.

Untuk melihat apakah ada perbedaan persentase tutupan untuk masing-masing kategori biota dan substrat antar waktu pengamatan (t0=tahun 2004, t1=2007 dan t2=2008) digunakan uji one-way ANOVA, dimana data ditransformasi ke dalam bentuk arcsin akar pangkat dua dari data ( $y'=\arcsin\sqrt{y}$ ) sebelum dilakukan pengujian. Untuk data Karang mati (DCA), tidak dilakukan uji karena selama pengamatan tahun 2004, 2007 dan 2008 tidak dijumpai. Dari pengujian tersebut diperoleh nilai p, atau nilai kritis untuk menolak  $H_0$ . Bila nilai  $p < 0,05$ , maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan persentase tutupan untuk kategori tersebut antar tiga waktu pengamatan yang berbeda (2004, 2007 dan 2008).

Tabel 1. Nilai p berdasarkan hasil uji one-way ANOVA.  
Tanda \*) berarti Ho ditolak.

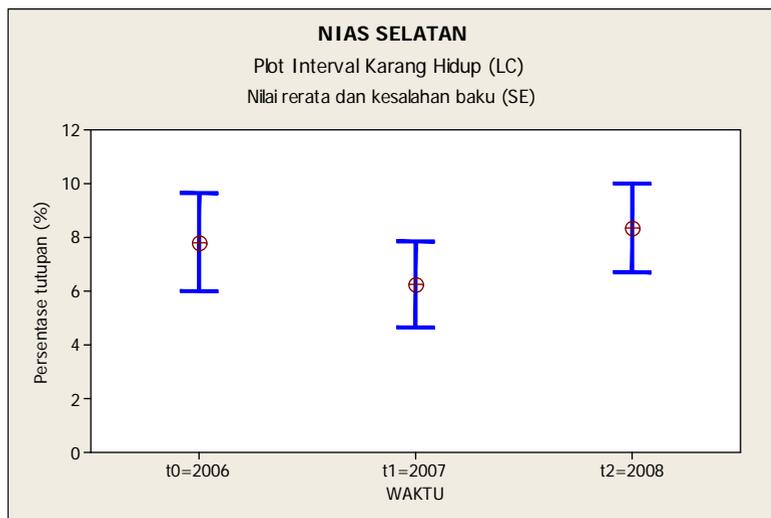
Kategori	Nilai p
Karang hidup (LC)	0,592
<i>Acropora</i> (AC)	0,986
Non <i>Acropora</i> (NA)	0,448
Karang mati (DC)	Tidak diuji
Karang mati dgn alga (DCA)	0,486
Karang lunak (SC)	0,965
Sponge (SP)	0,210
Fleshy seaweed (FS)	0,031 *)
Biota lain (OB)	0,073
Pecahan karang (R)	0,003 *)
Pasir (S)	0,660
Lumpur (SI)	0,453
Batuan (RK)	0,383

Dari Tabel 1, terlihat bahwa perbedaan persentase tutupan terjadi hanya untuk kategori FS dan R. Dari uji perbandingan berganda Tukey dengan family error 5%, untuk kategori FS, perbedaan yang signifikan terjadi antara t0 dan t1 serta t1 dan t2, sedangkan antara t0 dan t2 tidak berbeda. Pada saat t1, selama pengamatan berlangsung tidak dijumpai FS, sedangkan pada saat t0 dan t2 dijumpai FS dengan persentase tutupan sebesar 1,19% (t0) dan 0,73% (t2). Untuk kategori R, persentase tutupan yang terendah dijumpai pada saat t0, dan terjadi peningkatan persentase tutupan yang signifikan dari t0 ke t1. Meskipun terlihat cenderung menurun, persentase tutupan R tidak berbeda signifikan antara t1 dan t2. Gambar 6 merupakan plot garis untuk kategori FS dan R berdasarkan nilai reratanya sebelum data ditransformasi.



Gambar 6. Plot garis untuk kategori Fleshy seaweeds dan Rubble.

Secara umum, untuk karang hidup (LC=), dari 9 stasiun yang diamati dalam selang waktu  $t_0$ (2004),  $t_1$ (2007) dan  $t_2$  (2008), terlihat adanya fluktuasi persentase tutupan dari  $t_0$  ke  $t_2$ , meskipun tidak berbeda secara signifikan. Nilai rerata + kesalahan baku LC pada saat  $t_0$  sebesar (7,82+1,83%),  $t_1$  sebesar (6,25+1,62%) dan  $t_2$  sebesar (8,35+1,65%) disajikan dalam Gambar 7.



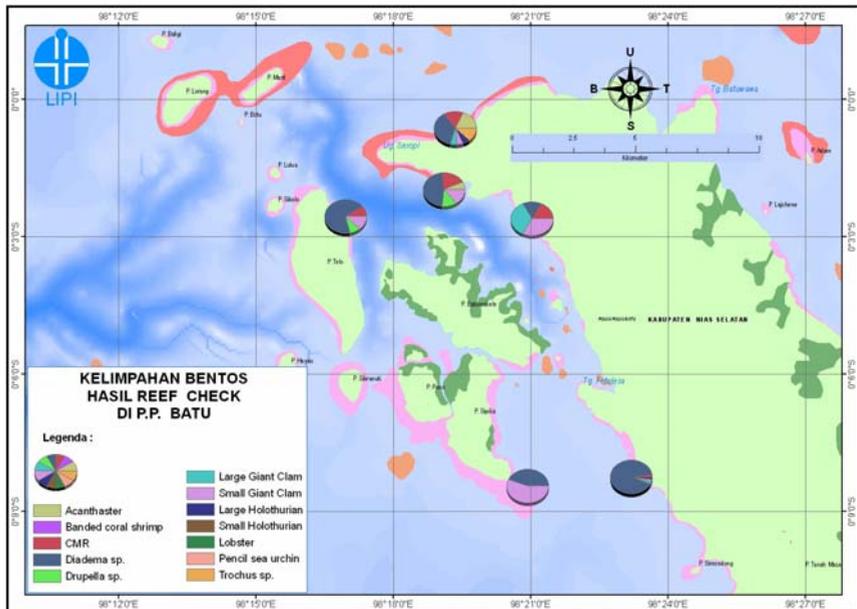
Gambar 7. Plot interval karang hidup di Nias Selatan.

## III.2. MEGABENTOS

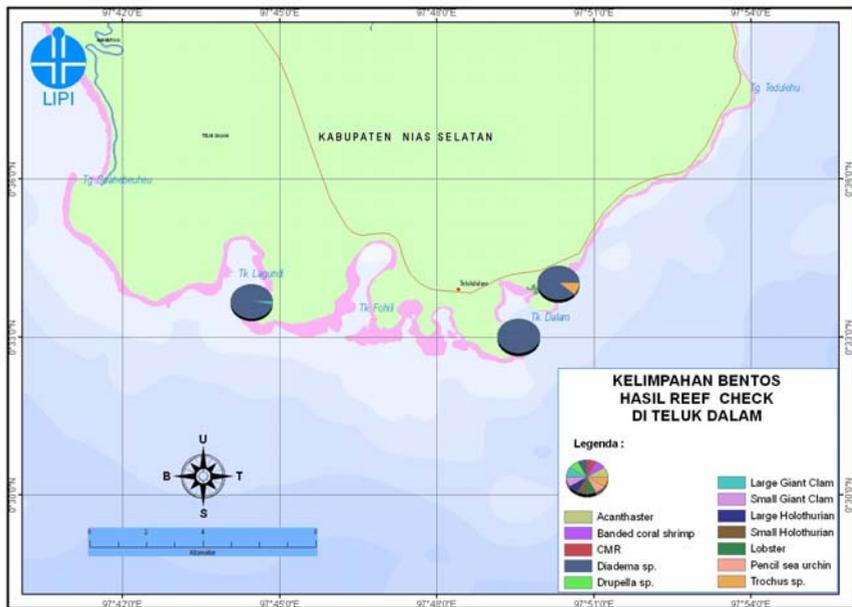
Seperti yang diuraikan dalam metode penarikan sampel dan analisa data, metode "Reef check" yang dilakukan pada lokasi transek permanen dalam penelitian ini mencatat hanya beberapa dari jenis megabentos yang bernilai ekonomis penting ataupun yang bisa dijadikan indikator dalam menilai kondisi kesehatan terumbu karang.

### III.2. 1. Hasil Pengamatan Megabentos

Dari hasil "Reef check" yang dilakukan di lokasi yang sama dengan trasek permanen, dicatat jumlah *Acanthaster planci* sebanyak 1 - 3 individu/transek, *Diadema setosum*, lebih banyak dijumpai dibanding megabentos lainnya yaitu sebesar 1 - 138 individu/transek. Kima (Giant clam) yang memiliki nilai ekonomis penting masih dijumpai, dimana untuk yang berukuran besar (panjang >20 cm) kelimpahannya sebesar 1 - 2 individu/transek, dan yang berukuran kecil (panjang < 20 cm) sebesar 1 - 5 individu/transek. Hasil "Reef Check" selengkapnya disajikan dalam Gambar 8a dan 8b.



Gambar 8a. Peta kelimpahan biota megabentos hasil monitoring dengan metode "Reef Check" di perairan Pulau-Pulau Batu-Nias Selatan, 2008.



Gambar 8b. Peta kelimpahan biota megabentos hasil monitoring dengan metode "Reef Check" di perairan Teluk Dalam-Nias Selatan, 2008.

### III.2.1. Hasil Analisa Megabentos

Pada penelitian yang dilakukan di wilayah Kabupaten Nias Selatan, pada tahun 2008 ini (t2), terdapat hanya 9 stasiun yang lokasinya sama dengan lokasi pengamatan yang diambil pada 2004 (t0) dan t1 (2007). Kesembilan lokasi tersebut adalah NISL01 sampai dengan NISL09. Rerata jumlah individu per transek untuk setiap kategori megabentos yang dijumpai pada masing-masing waktu pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah individu per transek untuk setiap kategori megabentos yang dijumpai pada masing-masing waktu pengamatan.

Kelompok	Jumlah individu/transek		
	2004	2007	2008
<i>Acanthaster planci</i>	0,78	0,22	0,44
CMR	3,00	2,00	1,22
<i>Diadema setosum</i>	39,89	8,00	31,11
<i>Drupella</i> sp.	5,78	0,22	0,56
Large Giant clam	0,33	1,78	0,67
Small Giant clam	2,44	0,22	1,67
Large Holothurian	0,56	0,44	0,22
Small Holothurian	0,11	0,00	0,00
Lobster	0,00	0,00	0,00
Pencil sea urchin	0,00	0,11	0,00
<i>Trochus</i> sp.	1,44	0,22	0,56

Untuk melihat apakah jumlah individu setiap kategori megabentos tidak berbeda nyata untuk setiap waktu pengamatan (tahun 2004, 2007 dan 2008), maka dilakukan uji menggunakan one-way ANOVA. Berdasarkan data yang ada, uji tidak dilakukan untuk Lobster dikarenakan pada masing-masing waktu pengamatan (2004, 2007 dan 2008) tidak dijumpai samasekali (Tabel 2). Sebelum uji dilakukan, untuk memenuhi asumsi-asumsi yang diperlukan dalam penggunaan one-way ANOVA ini, data ditransformasikan terlebih dahulu menggunakan transformasi ln, sehingga datanya menjadi  $y' = \ln(y+1)$ . Nilai p untuk setiap data jumlah individu/transek pada kategori megabentos yang diuji disajikan pada Tabel 3. Bila nilai p tersebut lebih kecil dari 5% ( $=0,05$ ), maka  $H_0$  ditolak, yang berarti ada perbedaan jumlah individu/transek untuk kategori megabentos tersebut antara selang 3 waktu pengamatan yang berbeda (2004, 2007 dan 2008).

Dari Tabel 3 tersebut terlihat bahwa perbedaan yang nyata antara jumlah individu per transeknya untuk megabentos yang diamati pada tahun 2004, 2007 dan

2008 terjadi untuk kategori *Drupella* sp., “Small Giant clam” dan *Trochus* sp.. Dari uji perbandingan Tukey dengan menggunakan family error  $p = 5\%$  terlihat bahwa jumlah individu per transek untuk:

- *Drupella*, menurun dari t0 ke t1, sedangkan antara t1 dan t2 relatif sama.
- “Small Giant clam” yang tertinggi dijumpai pada saat t1, sedangkan antara t0 dan t2 relatif sama.
- *Trochus* sp. yang tertinggi dijumpai pada saat t1, sedangkan antara t0 dan t2 relatif sama.

Tabel 3. Hasil uji one-way ANOVA terhadap data jumlah individu/transek megabentos (data ditransformasikan ke dalam bentuk  $y' = \ln(y+1)$ ).

	Nilai p
<i>Acanthaster planci</i>	0,541
CMR	0,572
<i>Diadema setosum</i>	0,409
<i>Drupella</i> sp.	0,000 *)
Large Giant clam	0,124
Small Giant clam	0,032 *)
Large Holothurian	0,685
Small Holothurian	0,383
Lobster	Tidak diuji
Pencil sea urchin	0,383
<i>Trochus</i> sp.	0,045 *)

### III. 3. IKAN KARANG

Pengamatan ikan karang dilakukan dengan metode “Underwater Fish Visual Census” (UVC) yang dilakukan di 9 stasiun transek permanen di sekitar Teluk Dalam dan Pulau-Pulau Telo. Dari hasil trasek yang dilakukan di semua lokasi diperoleh 215 jenis ikan karang yang termasuk kedalam 32 suku.

### III.3.1. Hasil Pengamatan Ikan Karang

Jumlah total individu ikan karang yang dijumpai diseluruh lokasi senilai 5066 individu dengan rata-rata tiap transek senilai 563 individu. Jenis *Archamia fucata* dari suku Apogonidae merupakan jenis ikan karang yang memiliki kelimpahan tertinggi dengan jumlah individu sebesar 111 individu kemudian diikuti oleh *Acanthurus nigricans* dari suku (Acanthuridae) dengan kelimpahan 72 individu dan *Caesio coerulea* dari suku Caesionidae (14 individu). Tiga belas jenis ikan karang yang memiliki kelimpahan yang tertinggi ditampilkan dalam Tabel 4.

Kelimpahan beberapa jenis ikan ekonomis penting yang diperoleh dari UVC di lokasi transek permanen seperti ikan *Caesio caerulaurea* (termasuk kedalam suku Caesionidae) yaitu 14 individu. Jenis *Chaetodon vagabundus* dari suku (Chaetodontidae) yang merupakan ikan indikator untuk menilai kesehatan terumbu karang memiliki kelimpahan 5 individu.

Kelimpahan suku ikan yang yang paling tinggi dari seluruh stasiun pengamatan adalah suku Apogonidae dengan kelimpahan sebesar 126 individu, kemudian diikuti dengan suku Pomacentridae dengan kelimpahan sebesar 113 individu. Hasil selengkapnya jumlah kelimpahan suku yang dijumpai pada seluruh lokasi transek disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 4. Tiga belas jenis ikan karang yang memiliki kelimpahan tertinggi di 9 lokasi transek permanen di perairan Nias Selatan.

	<b>Jenis</b>	<b>Rata2/transek</b>	<b>Kategori</b>
1	<i>Archamia fucata</i>	111	Major
2	<i>Acanthurus nigricans</i>	72	Target
3	<i>Caesio coerulea</i>	14	Target
4	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	14	Major
5	<i>Neopomacentrus azysron</i>	13	Major
6	<i>Pterocaesio tile</i>	13	Target
7	<i>Caesio xanthonota</i>	11	Target
8	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	10	Major
9	<i>Dascyllus reticulatus</i>	9	Major
10	<i>Ctenochaetus striatus</i>	9	Target
11	<i>Chromis viridis</i>	8	Major
12	<i>Scolopsis lineatus</i>	8	Target
13	<i>Chromis ternatensis</i>	7	Major

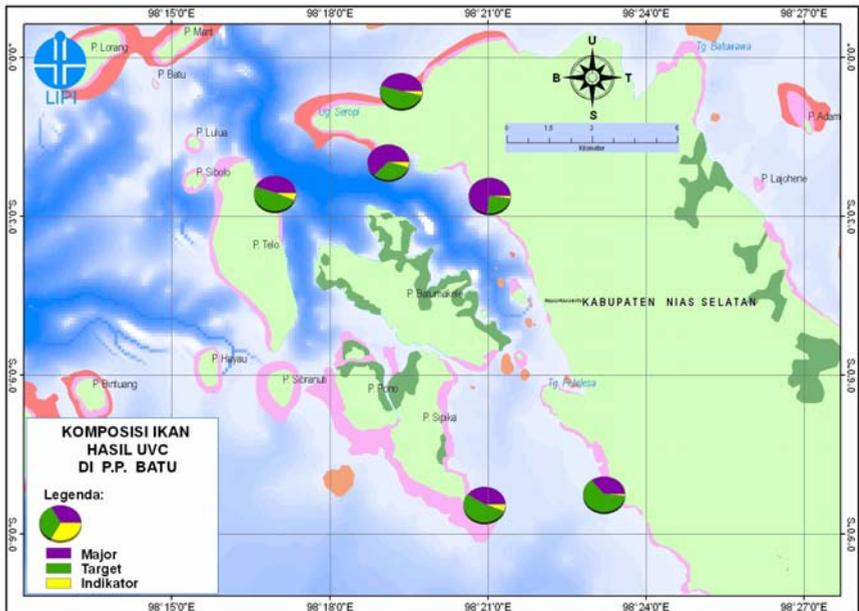
Tabel 5. Kelimpahan masing-masing suku ikan karang di lokasi transek permanen di Pulau Nias Selatan.

<b>NO.</b>	<b>SUKU</b>	<b>Jumlah individu</b>	<b>Rata2/transek</b>
1	Apogonidae	1133	126
2	Pomacentridae	1013	113
3	Acanthuridae	902	100
4	Caesionidae	430	48
5	Pomacanthidae	246	27
6	Labridae	229	25
7	Scaridae	190	21
8	Lutjanidae	169	18
9	Chaetodontidae	166	18
10	Scolopsidae	158	18
11	Siganidae	78	9
12	Balistidae	55	6
13	Carangidae	52	6
14	Mullidae	42	5
15	Serranidae	41	5
16	Zanclidae	31	3
17	Lethrinidae	20	2
18	Haemulidae	13	1
19	Ephippidae	12	1
20	Holocentridae	12	1
21	Scorpaenidae	12	1
22	Centriscidae	10	1
23	Nemipteridae	8	1
24	Pemperidae	8	1
25	Sauridae	8	1
26	Tetraodontidae	6	1
27	Monacanthidae	5	1
28	Bleniidae	4	0
29	Kypphosidae	4	0
30	Ostraciidae	4	0
31	Gobiidae	3	0
32	Priacanthidae	2	0

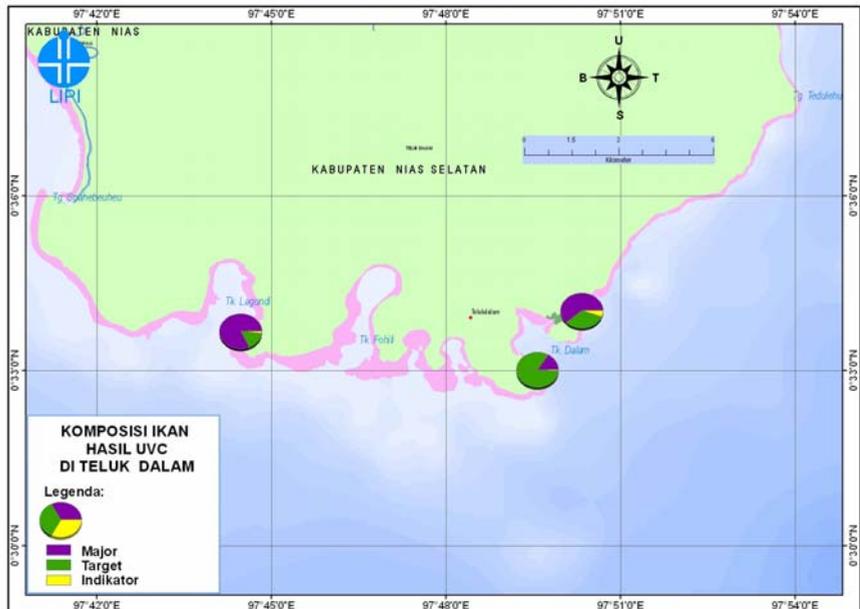
Perbandingan antara ikan major, ikan target dan ikan indikator sebesar 17:13:1. Artinya di perairan tersebut, dari 31 individu ikan karang, ada 1 ikan indikator 13 ikan target serta ada 17 individu ikan mayor. (Tabel 6.) Selanjutnya perbandingan ikan major, ikan target dan ikan indikator pada masing-masing lokasi disajikan pada Gambar 9a dan Gambar 9b.

Tabel 6. Kelimpahan kelompok ikan karang pada masing-masing lokasi.

Kelimpahan (jumlah individu)				Perbandingan
Total	Ikan Major	Ikan Target	Ikan Indikator	
563	306	238	19	17 : 13 : 1



Gambar 9a. Peta perbandingan persentase ikan major, ikan target, dan ikan indikator hasil monitoring dengan metode UVC di perairan Pulau-Pulau Batu, Kabupaten Nias Selatan.



Gambar 9b. Peta perbandingan persentase ikan major, ikan target, dan ikan indikator hasil monitoring dengan metode UVC di perairan Teluk Dalam, Kabupaten Nias Selatan.

### III.3.1. Hasil Analisa Ikan Karang

Pada penelitian yang dilakukan di wilayah Kabupaten Nias Selatan, pada tahun 2008 ini (t2), berhasil dilakukan pengambilan data pada semua stasiun penelitian yang dilakukan pada penelitian tahun 2004 (t0) dan tahun 2007 (t1), yaitu sebanyak 9 stasiun.

Rerata jumlah individu ikan per transeknya berdasarkan data ke 9 stasiun tersebut yang diamati pada 2004, 2007 dan 2008 seperti Tabel 7 dibawah:

Tabel 7. Rerata jumlah individu ikan per transeknya berdasarkan data ke 9 stasiun tersebut yang diamati pada 2004, 2007 dan 2008.

Kelompok Waktu	Jumlah individu per transek		
	2004	2007	2008
Ikan Major	272	138	306
Ikan Target	57	63	238
Ikan Indikator	6	6	18
Total	335	207	562

Selanjutnya dilakukan Analisa variansi (ANOVA= Analysis of Variance) dengan 2 faktor dimana Faktor pertama merupakan Waktu (yaitu tahun 2004, 2007 dan 2008) dan Faktor kedua merupakan kelompok ikan karang (yaitu kelompok Major, Target dan Indikator). Sebelum ANOVA dilakukan, data jumlah individu (y) terlebih dahulu ditransformasikan ke dalam bentuk akar pangkat dua (square root) sehingga datanya menjadi  $y' = \sqrt{y+0,5}$ . Hal ini dilakukan agar asumsi-asumsi yang diperlukan dalam melakukan ANOVA terpenuhi. Hasil ANOVA disajikan pada Tabel 8 di bawah ini:

Tabel 8. Hasil ANOVA terhadap data jumlah individu ikan karang. Data ditransformasikan ke dalam bentuk  $y' = \sqrt{y+0,5}$ .

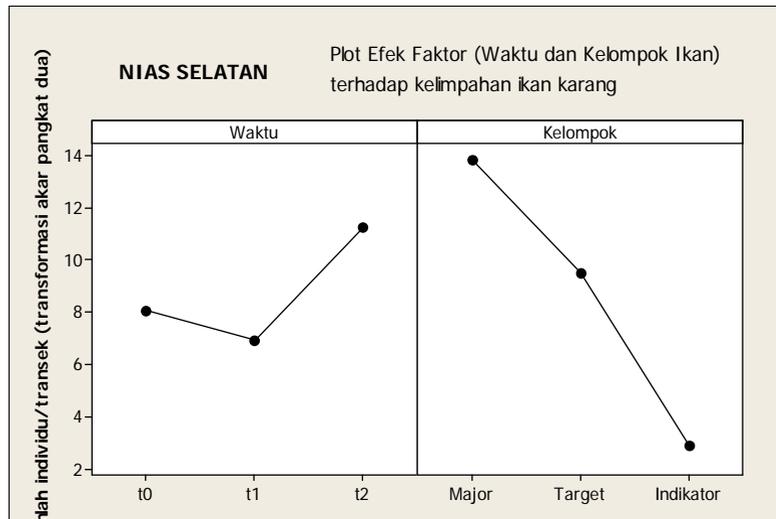
Data : $y' = \sqrt{y+0,5}$					
Sumber	DF	SS	MS	F	p
Waktu	2	271,01	135,50	5,56	0,006 *)
Kelompok	2	1622,67	811,34	33,31	0,000 *)
Waktu*Kelompok	4	127,25	31,81	1,31	0,276
Sesatan	72	1753,58	24,36		
Total	80	3774,51			

Catatan : \*) = Ho bahwa reratanya sama ditolak dengan tingkat kesalahan 5 %

Adanya perbedaan yang nyata terjadi antar kelompok ikan karang maupun waktu pengamatan. Berdasarkan uji perbandingan berganda Tukey terlihat bahwa:

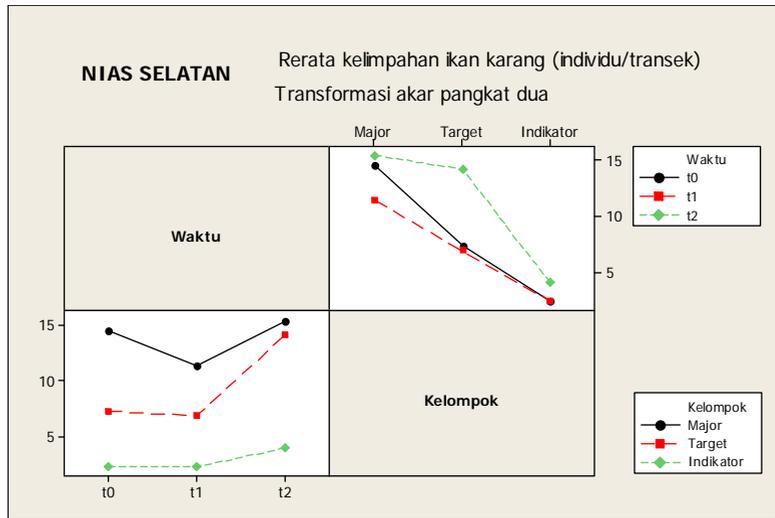
Rerata jumlah individu ikan yang tertinggi dijumpai pada saat t2, sedangkan pada saat t0 maupun t1 relatif sama (Gambar 10).

Rerata jumlah individu ikan major merupakan yang tertinggi, diikuti oleh ikan target, dan selanjutnya ikan indikator. Kelimpahan ikan target dan indikator relatif sama (Gambar 1). Tingginya kelimpahan ikan major merupakan sesuatu yang umum karena pada daerah terumbu karang, kelompok ikan major lebih dominan jumlahnya dibandingkan kelompok ikan lainnya.



Gambar 10. Plot efek faktor waktu dan faktor kelompok ikan terhadap kelimpahan ikan karang (individu/transek). Data ditransformasi  $y' = \sqrt{y+0,5}$ .

Tidak adanya perbedaan kelimpahan ikan berdasarkan interaksi antara waktu dan kelompok ikan menunjukkan bahwa pola kelimpahannya relatif sama untuk setiap kelompoknya dalam rentang waktu pengamatan (Gambar 11).



Gambar 11. Rerata jumlah individu kelompok ikan karang terhadap waktu penelitian. Data ditransformasi  $y' = \sqrt{(y+0,5)}$ .

## BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### IV.1. KESIMPULAN

Dari data yang diperoleh di lapangan, kemudian dilakukan analisa data. Hasilnya adalah sebagai berikut :

- Pengamatan terumbu karang dengan metode LIT (Line Intercept Transect) di 9 stasiun transek permanen (6 stasiun di P.P. Batu dan 3 stasiun di Teluk Dalam) menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di semua stasiun transek permanen tersebut masuk dalam kategori “kurang” (persentase tutupan karang hidupnya <25%). Persentase karang hidup mulai dari 3% - 16,03% dengan rerata 8,35%.
- Dari hasil transek garis (LIT) di Nias Selatan (P.P. Batu dan Teluk Dalam), berhasil dijumpai sebanyak 49 jenis yang termasuk kedalam 11 suku karang batu.
- Dari hasil uji statistik, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan persentase tutupan untuk kategori Fleshy seaweed dan Rubble antar tiga waktu pengamatan yang berbeda (2004, 2007 dan 2008).
- Perbedaan persentase tutupan terjadi hanya untuk kategori FS dan R. Untuk kategori FS, perbedaan yang signifikan terjadi antara t0 dan t1 serta t1 dan t2, sedangkan antara t0 dan t2 tidak berbeda. Pada saat t1, selama pengamatan berlangsung tidak dijumpai FS, sedangkan pada saat t0 dan t2 dijumpai FS dengan persentase tutupan sebesar 1,19% (t0) dan 0,73% (t2). Untuk kategori R, persentase tutupan yang terendah dijumpai pada saat t0, dan terjadi peningkatan persentase tutupan yang signifikan dari t0 ke t1.
- Perbedaan yang nyata antara jumlah individu per transeknya untuk megabentos yang diamati pada tahun 2004, 2007 dan 2008 terjadi untuk kategori *Drupella* sp., “Small Giant clam” dan *Trochus* sp.
- *Drupella* sp., menurun dari t0 ke t1, sedangkan antara t1 dan t2 relatif sama. Small Giant clam yang tertinggi dijumpai pada saat t1, sedangkan antara t0 dan t2 relatif sama. *Trochus* sp. yang tertinggi dijumpai pada saat t1, sedangkan antara t0 dan t2 relatif sama.

- Dari hasil transek yang dilakukan di semua lokasi diperoleh 215 jenis ikan karang yang termasuk kedalam 32 suku.
- Jumlah total individu ikan karang yang dijumpai diseluruh lokasi sebesar 5066 individu dengan rata-rata tiap transek sebesar 563 individu.
- Perbandingan antara ikan major, ikan target dan ikan indikator sebesar 17:13:1. Ini bisa diartikan bawa dari 1 ikan indikator berbanding 13 ikan target dan 17 ikan major.
- Tidak adanya perbedaan kelimpahan ikan berdasarkan interaksi antara waktu dan kelompok ikan menunjukkan bahwa pola kelimpahannya relatif sama untuk setiap kelompoknya dalam rentang waktu pengamatan.
- Untuk kelompok ikan karang, adanya perbedaan yang nyata terjadi pada antar kelompok, di mana berdasarkan uji perbandingan berganda Tukey terlihat bahwa jumlah individu ikan major merupakan yang tertinggi, diikuti oleh ikan target, dan selanjutnya ikan indikator. Hal ini merupakan sesuatu yang umum karena pada daerah terumbu karang, kelompok ikan major lebih dominan jumlahnya dibandingkan kelompok ikan lainnya.

## IV.2. SARAN

Dari pengalaman dan hasil yang diperoleh selama melakukan penelitian di lapangan maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut :

- Hasil pengamatan secara keseluruhan menunjukkan penurunan persentase tutupan karang, kondisi megabentos maupun ikan karang. Adanya pertumbuhan baru biota karang, harus diantisipasi dengan pengamatan yang intensif. Juga dilakukan usaha pencegahan dari kerusakan oleh manusia secara intensif, untuk meminimalkan tingkat kerusakan.
- Stasiun pegamatan yang ada masih terbatas, untuk itu perlu dilakukan penambahan stasiun agar didapatkan data dan informasi yang lebih lengkap di sekitar Kabupaten Nias Selatan.
- Lokasi penelitian umumnya langsung menghadap lautan terbuka (Samudera Hindia) yang hampir selalu terkena hempasan ombak yang relatif besar sehingga agak sulit

untuk melakukan pengamatan. Penggunaan kapal penelitian yang berukuran besar (bukan kapal nelayan setempat yang umumnya berukuran kecil).

- Pemilihan waktu penelitian yang disesuaikan dengan musim ombak akan sangat membantu didalam pelaksanaan penelitian mengingat lokasi ini adalah lokasi yang berhadapan langsung dengan laut bebas (wind ward).
- Penelitian kembali di daerah ini sangatlah penting dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi sehingga hasilnya bisa dijadikan bahan pertimbangan bagi para “stakeholder” dalam mengelola ekosistem terumbu karang secara lestari. Selain itu, data hasil pemantauan tersebut juga bisa dipakai sebagai bahan evaluasi keberhasilan COREMAP.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terimakasih disampaikan kepada : tim survei (Suyarso, Rikoh Manogar Siringoringo, Hendrik A.W. Cappenberg, Agus Budiyanto, Rio Haryanto, Abdullah Salatalohi, Johan Picasouw, Sumadiyo, Yahmantoro dan tim CRITC Nias Selatan).

## DAFTAR PUSTAKA

- English, S., C. Wilkinson and V. Baker, 1997. *Survey Manual for Tropical Marine Resources. Second edition*. Australia Institute of Marine Science. Townsville: 390 p.
- Heemstra, P.C. and Randal, J. E. 1993. **FAO Species Catalogue. Vol. 16** Grouper of the World (Family Serrinidae; Sub Family Epinephelidae).
- Kuiter, R. H., 1992. *Tropical Reef-Fishes of the Westren Pacific, Indonesia and Adjacent Waters*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Indonesia.
- Lieske, E, & R. Myers, 1994. *Reef Fishes of the World. Periplus Edition*, Singapore. 400p.
- Matsuda, A.K.; Amoke, C. Uyeno, T. and Yoshjro, T. 1984. *The Fishes of the Japanese Archipelago*. Tokai University Press.
- Randall, J. E. and Heemstra, P. C. 1991. **Indo-Pacific Fishes**. Revision of Indo-Pacific Grouper (Perciformes; Serrinidae; Epinephe.idae). With Description of Five New Species.
- Warwick, R. M. and K. P. Clark, 2001. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*, 2<sup>nd</sup> edition. PRIMER\_E:Plymouth.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Posisi transek permanen di perairan Kabupaten Nias Selatan.

Stasiun	Lon.	Lat.	Lokasi
NISL 01	98,28256	-0,04268	Nias Selatan
NISL 02	98,35040	-0,04347	P.P. Batu
NISL 03	98,32247	-0,01049	P.P. Batu
NISL 04	98,31837	-0,03285	P.P. Batu
NISL 05	98,34883	-0,14059	P.P. Batu
NISL 06	98,38659	-0,13732	P.P. Batu
NISL 07	97,74102	0,56140	Teluk Dalam
NISL 08	97,82607	0,55040	Teluk Dalam
NISL 09	97,83876	0,56727	Teluk Dalam

Lampiran 2. Jenis-jenis karang batu yang ditemukan di stasiun transek permanen di perairan Teluk Dalam dan Pulau-pulau Batu, Kabupaten Nias Selatan.

NO.	SUKU / JENIS	NISL01	NISL02	NISL03	NISL04	NISL05	NISL06	NISL07	NISL08	NISL09
<b>I</b>	<b>ACROPORIDAE</b>									
1	<i>Acropora divaricata</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Acropora donei</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
3	<i>Acropora humilis</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	+
4	<i>Acropora</i> sp.	+	-	+	+	+	+	-	-	+
5	<i>Montipora danae</i>	+	-	+	-	-	+	-	-	-
6	<i>Montipora digitata</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-
7	<i>Montipora grisea</i>	+	-	+	+	+	+	-	-	-
8	<i>Montipora informis</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	-
9	<i>Montipora millepora</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-
10	<i>Montipora monasteriata</i>	+	-	+	+	-	-	-	-	-
11	<i>Montipora</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-	-
12	<i>Montipora spumosa</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
13	<i>Montipora tuberculosa</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
14	<i>Montipora turgescens</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-
15	<i>Montipora venosa</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-
16	<i>Montipora verrucosa</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-

<b>II</b>	<b>AGARICIIDAE</b>									
17	<i>Pachyseris rugosa</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-
18	<i>Pachyseris speciosa</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
19	<i>Pavona varians</i>	+	-	+	+	+	-	+	-	-
20	<i>Pavona venosa</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>III</b>	<b>DENDROPHYLLIIDAE</b>									
21	<i>Turbinaria</i> sp.	-	-	+	-	+	+	-	-	-
<b>IV</b>	<b>FAVIIDAE</b>									
22	<i>Cyphastrea chalcidicum</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
23	<i>Cyphastrea microphthalma</i>	-	-	+	+	+	-	-	-	-
24	<i>Cyphastrea serailia</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
25	<i>Diploastrea heliopora</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
26	<i>Favia</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	-
27	<i>Favia speciosa</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
28	<i>Favites abdita</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-
29	<i>Favites</i> sp.	-	+	+	-	-	+	-	-	-
30	<i>Favites</i> sp.1	-	+	-	-	-	-	-	-	-
31	<i>Favites</i> sp.2	-	+	-	-	-	-	-	-	-

32	<i>Goniastrea edwardsi</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
33	<i>Goniastrea</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	-
34	<i>Leptastrea purpurea</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
35	<i>Platygyra lamellina</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<b>V HELIOPORIDAE</b>										
36	<i>Heliopora coerulea</i>	+	-	-	-	+	-	+	-	-
<b>VI MERULINIDAE</b>										
37	<i>Hydnophora exesa</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-
38	<i>Hydnophora microconos</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
39	<i>Merulina scabricula</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<b>VII MILLEPORIDAE</b>										
40	<i>Millepora latifolia</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<b>VIII OCULINIDAE</b>										
41	<i>Galaxea fascicularis</i>	+	-	+	-	-	+	-	-	-
<b>IX POCILLOPORIDAE</b>										
42	<i>Pocillopora verrucosa</i>	+	-	-	-	+	+	-	+	-

<b>X</b>	<b>POCILLOPORIDAE</b>									
43	<i>Stylophora pistillata</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<b>XI</b>	<b>PORITIDAE</b>									
44	<i>Porites annae</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-
45	<i>Porites lichen</i>	-	-	+	-	-	+	-	-	-
46	<i>Porites lobata</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+
47	<i>Porites lutea</i>	+	-	+	+	-	-	+	+	-
48	<i>Porites rus</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-
49	<i>Porites sp.</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	+
		18	6	25	18	16	14	4	4	4

Keterangan

+ = ditemukan

- = tidak ditemukan

Lampiran 3. Jenis-jenis ikan karang yang ditemukan di stasiun transek permanen di perairan Teluk Dalam dan Pulau-pulau Batu, Kabupaten Nias Selatan

NO.	SUKU / JENIS	NISL01	NISL02	NIS03	NISL04	NISL05	NISL06	NISL07	NISL08	NISL09	Kategori
<b>I</b>	<b>ACANTHURIDAE</b>										
1	<i>Acanthurus dussumieri</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	T
2	<i>Acanthurus grammoptilus</i>	+	-	-	+	+	-	+	-	-	T
3	<i>Acanthurus leucosternon</i>	+	-	-	-	+	-	+	-	-	T
4	<i>Acanthurus lineatus</i>	+	+	+	-	+	-	+	+	+	T
5	<i>Acanthurus lituratus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	T
6	<i>Acanthurus nigricans</i>	+	-	+	-	+	+	+	+	-	T
7	<i>Acanthurus olivaceus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	T
8	<i>Acanthurus pyroferus</i>	+	-	-	-	+	-	+	-	-	T
9	<i>Acanthurus sp.</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	T
10	<i>Ctenochaetus binotatus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	T
11	<i>Ctenochaetus striatus</i>	+	-	-	+	+	-	+	+	-	T
12	<i>Ctenochaetus strigosus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	T
13	<i>Naso brevirostris</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	T
14	<i>Naso lituratus</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	-	T
15	<i>Naso sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	T
16	<i>Naso unicornis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	T

17	<i>Paracanthurus hepatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	T
18	<i>Zebrasoma scopas</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	M
19	<i>Zebrasoma veliferum</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	M
<b>II</b>	<b>APOGONIDAE</b>										
20	<i>Apogon macrodon</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	M
21	<i>Apogon quinquelineatus</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	M
22	<i>Apogon sp.</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	M
23	<i>Archamia fucata</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	M
24	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	M
<b>III</b>	<b>BALISTIDAE</b>										
25	<i>Balistapus undulatus</i>	+	-	+	+	+	-	+	+	-	M
26	<i>Balistoides viridescens</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	-	M
27	<i>Melichthys vidua</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	M
28	<i>Odonus niger</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	M
29	<i>Rhinecanthus tompel</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	M
30	<i>Rhinecanthus verrucosus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	M
31	<i>Suffamen bursa</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	M
32	<i>Suffamen chrysopterus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	M

<b>IV</b>	<b>BLENIIDAE</b>										
33	<i>Meiacanthus sp.</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	M
<b>V</b>	<b>CAESIONIDAE</b>										
34	<i>Caesio coerulea</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	T
35	<i>Caesio lunaris</i>	+	-	-	+	+	-	+	-	-	T
36	<i>Caesio teres</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	T
37	<i>Caesio xanthonota</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	T
38	<i>Pterocaesio pisang</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	T
39	<i>Pterocaesio tile</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	T
<b>VI</b>	<b>CARANGIDAE</b>										
40	<i>Caranx sp.</i>	-	-	-	+	+	-	+	-	-	T
<b>VII</b>	<b>CENTRISCIDAE</b>										
41	<i>Aeoliscus strigatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	M
<b>VIII</b>	<b>CHAETODONTIDAE</b>										
42	<i>Chaetodon auriga</i>	-	-	-	-	+	-	+	+	+	I
43	<i>Chaetodon cirtinellus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	I
44	<i>Chaetodon lineolatus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	I

45	<i>Chaetodon lunula</i>	+	+	+	-	+	-	-	-	-	
46	<i>Chaetodon ocelicaudus</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	
47	<i>Chaetodon punctatissimus</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	
48	<i>Chaetodon rafflesii</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	
49	<i>Chaetodon triangulus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	T
50	<i>Chaetodon trifascialis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
51	<i>Chaetodon trifasciatus</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	
52	<i>Chaetodon ulietensis</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	
53	<i>Chaetodon vagabundus</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	
54	<i>Forcipiger longirostris</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	
55	<i>Heniochus acuminatus</i>	+	-	-	-	-	-	+	+	-	
56	<i>Heniochus chrysostomus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
57	<i>Heniochus diphreutes</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
58	<i>Heniochus singularis</i>	-	-	-	+	+	-	+	-	-	
59	<i>Heniochus varius</i>	+	-	+	+	+	+	-	-	+	
<b>IX</b>	<b>EPHIPPIDAE</b>										
60	<i>Platax orbicularis</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	T
61	<i>Platax teira</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	T

<b>X</b>	<b>Gobiidae</b>										
62	Gobiid	-	-	+	-	-	-	-	+	-	M
<b>XI</b>	<b>Haemulidae</b>										
63	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	T
64	<i>Plectorhinchus orientalis</i>	-	-	-	+	+	-	+	-	-	T
<b>XII</b>	<b>Holocentridae</b>										
65	<i>Sargocentron caudimaculatus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	T
66	<i>Sargocentron rubrum</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	T
<b>XIII</b>	<b>Kypphosidae</b>										
67	<i>Kyphosus vanicolensis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	T
<b>XIV</b>	<b>Labridae</b>										
68	<i>Anampses melanurus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	M
69	<i>Bodianus mesothorax</i>	+	+	-	+	-	-	+	-	-	M
70	<i>Bodianus sp.</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	M
71	<i>Ceilio inermis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	M
72	<i>Cheilinus chlorurus</i>	+	-	+	-	+	-	+	-	-	T
73	<i>Cheilinus diagrammus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	T

74	<i>Cheilinus fasciatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	T
75	<i>Cheilinus trilobatus</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	-	T
76	<i>Choerodon anchorago</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-	M
77	<i>Coris batuensis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	M
78	<i>Coris sp.</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	M
79	<i>Diproxtaxanthus sp.</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	M
80	<i>Epibulus insidiator</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	M
81	<i>Gomphosus varius</i>	+	-	+	+	+	+	-	+	-	M
82	<i>Halichoeres argus</i>	-	-	-	+	+	+	+	+	+	M
83	<i>Halichoeres batuensis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	M
84	<i>Halichoeres hortulanus</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	-	M
85	<i>Halichoeres marginatus</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	M
86	<i>Halichoeres melanurus</i>	-	-	+	+	-	+	+	-	-	M
87	<i>Halichoeres ornatissimus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	M
88	<i>Halichoeres scapularis</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-	M
89	<i>Halichoeres sp.</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	M
90	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	T
91	<i>Hemigymnus melapterus</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	T
92	<i>Labrichthys unilineatus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	M
93	<i>Labroides bicolor</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	M
94	<i>Labroides dimidiatus</i>	+	+	-	+	+	-	+	+	+	M

95	<i>Novaculichthys sp.</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	M
96	<i>Stethojulis albovittata</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	M
97	<i>Stethojulis strigiventer</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	M
98	<i>Thalassoma hardwickei</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	-	M
99	<i>Thalassoma janseni</i>	+	-	+	-	+	+	-	-	+	M
100	<i>Thalassoma lunare</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+	M
<b>XV</b>	<b>LETHRINIDAE</b>										
101	<i>Lethrinus harak</i>	-	-	-	+	-	-	+	+	-	T
102	<i>Lethrinus ornatus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	T
103	<i>Monotaxis grandoculis</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	-	T
<b>XVI</b>	<b>LUTJANIDAE</b>										
104	<i>Lutjanus argenteus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	T
105	<i>Lutjanus bigibbus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	T
106	<i>Lutjanus bohar</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	T
107	<i>Lutjanus decussatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	+	T
108	<i>Lutjanus ehrenbregi</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	T
109	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	-	T
110	<i>Lutjanus fulvus</i>	+	+	-	+	+	+	+	-	-	T
111	<i>Lutjanus johnii</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	T

112	<i>Lutjanus kasmira</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	T
113	<i>Lutjanus lineatus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	T
114	<i>Lutjanus lunulatus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	T
115	<i>Lutjanus russeli</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	T
116	<i>Macolor niger</i>	+	-	-	+	+	-	+	-	-	T
<b>XVII</b>	<b>MONACANTHIDAE</b>										
117	<i>Amanses scopas</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	M
118	<i>Paraluteres prionurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	M
<b>XVIII</b>	<b>MULLIDAE</b>										
119	<i>Parupeneus barberinus</i>	+	-	+	+	+	-	+	+	+	T
120	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	T
121	<i>Parupeneus heptacanthus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	T
122	<i>Parupeneus indicus</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	T
123	<i>Parupeneus sp.</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	T
124	<i>Upeneus tragula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	T
125	<i>Upeneus vittatus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	T
<b>XIX</b>	<b>NEMIPTERIDAE</b>										
126	<i>Pentapodus caninus</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	T

127	<i>Pentapodus trivittatus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	T
<b>XX</b>	<b>OSTRACIIDAE</b>										
128	<i>Ostracion sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	M
<b>XXI</b>	<b>PEMPERIDAE</b>										
129	<i>Pempheris vanicolensis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	M
<b>XXII</b>	<b>POMACANTHIDAE</b>										
130	<i>Centropyge eibli</i>	-	+	+	-	-	+	-	-	-	M
131	<i>Centropyge nox</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	M
132	<i>Centropyge tibicen</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	M
133	<i>Centropyge vroliki</i>	+	-	+	+	-	+	-	+	-	M
<b>XXIII</b>	<b>POMACENTRIDAE</b>										
134	<i>Abudefduf saxatilis</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	M
135	<i>Abudefduf septemfasciatus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	M
136	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	M
137	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	+	-	-	+	-	-	-	+	-	M
138	<i>Amblyglyphidodon leucogaster</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	M
139	<i>Amphiprion clarkii</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	M

140	<i>Amphiprion ocellaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	M
141	<i>Amphiprion sandaracinos</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	M
142	<i>Chaetodontoplus mesoleucus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	M
143	<i>Chromis atripectoralis</i>	-	-	-	-	+	+	+	-	-	M
144	<i>Chromis atripes</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	M
145	<i>Chromis fumea</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	M
146	<i>Chromis iomelas</i>	-	-	-	+	+	-	+	-	-	M
147	<i>Chromis lepidolepis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	M
148	<i>Chromis sp.</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	M
149	<i>Chromis ternatensis</i>	+	+	+	-	-	-	-	+	+	M
150	<i>Chromis viridis</i>	+	+	+	+	+	-	-	+	-	M
151	<i>Chrysiptera rollandi</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	M
152	<i>Chrysiptera talboti</i>	+	-	-	+	+	-	+	-	-	M
153	<i>Dascyllus aruanus</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	M
154	<i>Dascyllus melanurus</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	M
155	<i>Dascyllus reticulatus</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	M
156	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	+	M
157	<i>Dischistodus perspicillatus</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	M
158	<i>Hemiglyphidodon plagiometopon</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	M
159	<i>Neopomacentrus azysron</i>	+	-	-	+	+	-	+	-	-	M
160	<i>Neopomacentrus filamentosus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	M

161	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	+	-	-	+	-	+	+	+	+	M
162	<i>Pomacentrus alexanderae</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	M
163	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	+	-	-	+	+	-	+	-	-	M
164	<i>Pomacentrus margaritifer</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	M
165	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	M
166	<i>Pomacentrus sp.</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	M
167	<i>Pomacentrus tripunctatus</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	M
168	<i>Pygoplites diacanthus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	M
169	<i>Stegastes nigricans</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	M
<b>XXIV</b>	<b>PRIACANTHIDAE</b>										
170	<i>Priacanthus hamrur</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	M
<b>XXV</b>	<b>SAURIDAE</b>										
171	<i>Saurida gracilis</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	M
172	<i>Saurida sp.</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	M
<b>XXVI</b>	<b>SCARIDAE</b>										
173	<i>Scarus bicolor</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	T
174	<i>Scarus bleckeri</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	T
175	<i>Scarus dimidiatus</i>	-	-	+	+	-	-	+	-	-	T

176	<i>Scarus forsteni</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	T
177	<i>Scarus frenatus</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	T
178	<i>Scarus ghoban</i>	+	-	+	+	+	+	+	+	-	T
179	<i>Scarus lineatus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	T
180	<i>Scarus niger</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	T
181	<i>Scarus oviceps</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	T
182	<i>Scarus prasiognathus</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	T
183	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	T
184	<i>Scarus sordidus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	T
185	<i>Scarus sp.</i>	-	-	+	+	-	+	-	-	-	T
<b>XXVII</b>	<b>SCOLOPSIDAE</b>										
186	<i>Scolopsis auratus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	T
187	<i>Scolopsis bilineatus</i>	+	+	-	+	+	-	+	-	-	T
188	<i>Scolopsis ciliatus</i>	-	+	+	-	-	+	+	+	-	T
189	<i>Scolopsis lineatus</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	T
190	<i>Scolopsis margaritifer</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	T
191	<i>Scolopsis monogramma</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	T
<b>XXVIII</b>	<b>SCORPAENIDAE</b>										
192	<i>Pterois radiata</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	M

193	<i>Pterois volitans</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	M
<b>XXIX SERRANIDAE</b>											
194	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	T
195	<i>Cephalopholis argus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	T
196	<i>Cephalopholis boenak</i>	-	-	+	+	+	-	+	-	+	T
197	<i>Diploprion bifasciatum</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	+	M
198	<i>Epinephelus caeruleopunctatus</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	T
199	<i>Epinephelus merra</i>	-	-	+	+	+	-	+	-	+	T
200	<i>Epinephelus ongus</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	T
201	<i>Epinephelus sexfasciatus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	T
202	<i>Plectropomus sp.</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	T
<b>XXX SIGANIDAE</b>											
203	<i>Siganus canaliculatus</i>	-	-	+	-	+	+	-	+	+	T
204	<i>Siganus doliatus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	T
205	<i>Siganus guttatus</i>	-	-	+	-	-	-	+	+	-	T
206	<i>Siganus lineatus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	T
207	<i>Siganus magnifica</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	T
208	<i>Siganus punctatissimus</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	T
209	<i>Siganus spinus</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	+	T

210	<i>Siganus virgatus</i>	+	-	-	+	+	-	+	-	-	T
211	<i>Siganus vulpinus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	T
<b>XXXI</b>	<b>TETRAODONTIDAE</b>										
212	<i>Arothron nigropunctatus</i>	-	-	-	+	-	-	+	-	-	M
213	<i>Canthigaster sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	M
214	<i>Diodon hystrix</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	M
<b>XXXII</b>	<b>ZANCLIDAE</b>										
215	<i>Zanclus cornutus</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	+	M
		100	35	45	100	88	38	76	42	29	

Keterangan :

+ = ditemukan

- = tidak ditemukan

