

**PENGARUH PEMBUANGAN LIMBAH PABRIK KAYU BUNGUS  
TERHADAP KEHIDUPAN TERUMBU KARANG DI PERAIRAN  
BUNGUS TELUK KABUNG PADANG,  
PROVINSI SUMATERA BARAT.**

(ON THE INFLUENCE OF WASTE DISPOSAL OF THE WOOD  
FACTORY BUNGUS ON THE CORAL REEF LIFE IN  
TELUK KABUNG, BUNGUS BAY, PADANG  
WEST SUMATERA PROVINCE)

**KARYA ILMIAH**

Oleh

**NUSYIRWAN**  
**BP : 9010600010**  
**NIRM : 9010013150006**



**JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN  
FAKULTAS PERIKANAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
1994**

## ABSTRACT

On the influence of waste disposal of the Wood factory Bungus on the coral reef life in Teluk Kabung, Bungus Bay, Padang West Sumatera Province.

Coral reefs are known as productive ecosystems, which are rich in species and offer beautiful panoramas. They are not only important as food sources and protect coastlines from waves, but are also an income source for our country and represent an interesting recreation place. Recent with the development of the industry, however, has brought many direct and indirect negative impacts, including reef destruction endangering the balance of marine ecosystems and fishery sources in general. This research aims at knowing the influence which is caused by waste disposal of the Bungus Wood Factory on the coral reefs. Various data of the destruction of coral reefs as the result of waste disposal have been gathered. Results show that we find coral reefs with a level of light and heavy destruction and a decline in the quality of water. In this report a destruction analysis of coral reefs and some waters quality parameters from Bungus Teluk Kabung Padang waters are presented.

## Ringkasan

NUSYTRWAN, BP. 9010600010, NTRM. 9010013150006. Pengaruh Pembuangan Limbah Pabrik Kayu Bungus Terhadap Kehidupan Terumbu Karang di Perairan Bungus Teluk Kabung Padang Propinsi Sumatera Barat. Dibimbing oleh Bapak DR. ANDREAS KUNZMANN dan Ir. YEMPITA EFENDI, M.S.

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 4 April sampai 4 Juni 1994 di perairan Bungus Teluk Kabung Kodya Padang, dengan tujuh belas stasiun pengamatan.

Metoda yang dipakai adalah metoda survei dengan observasi langsung. Untuk mengetahui keadaan umum terumbu karang digunakan metoda Manta-Tow yang dilakukan sepanjang pantai Bungus dan pantai Pulau Kasik.

Untuk mengetahui tingkat pengaruh dari pembuangan limbah Pabrik Kayu Bungus terhadap kehidupan terumbu karang digunakan beberapa metoda yaitu metoda transect garis dengan bantuan program 'Dbase III' yang dilanjutkan dengan program 'Lifeform' dan juga digunakan metoda uji parameter hidrologis yang meliputi uji fisika (kecerahan, suhu) dan uji kimia (pH, salinitas, kandungan oksigen)

Dari hasil Manta-Tow didapat keadaan umum terumbu karang di perairan Bungus Teluk Kabung sudah mengalami tekanan yang cukup berat dari aktivitas manusia, hal ini ditandai dengan cukup tebalnya sedimentasi yang menutupi

karang dan terumbu karang terutama di daerah radius 0 - 0,5 mill dari pabrik, sehingga mengakibatkan kematian. Hanya jenis karang dan terumbu karang tertentu yang dapat hidup yaitu jenis non- *Acropora*, utamanya coral massive.

Dari hasil analisa data menggunakan metoda transect garis dan non transect didapatkan tingkat kondisi terumbu karang dekat pabrik mengalami rusak berat dengan persen cover 1,2%. Semakin jauh dari pabrik tingkat kondisi terumbu karang juga mengalami kerusakan dengan persen cover 46 % yaitu pada jarak 2 - 3 mill.

Sedangkan dengan menggunakan metoda uji parameter hidrologis diantaranya uji fisika tingkat kecerahan menunjukkan nilai-nilai, yaitu semakin dekat kearah kegiatan pabrik tingkat kecerahan semakin menurun hingga mencapai 1 meter. Suhu menunjukkan nilai semakin rendah hingga  $30,6^{\circ}\text{C}$ . Hal ini disebabkan tidak dapatnya cahaya menembus kedalam perairan karena cukup tebalnya zat-zat suspensi yang terdapat di perairan tersebut. Untuk uji kimia, pH menunjukkan tingkat pengaruh pembuangan limbah relatif kecil yaitu 7,6 - 7,89 dan berada pada ambang yang ditetapkan oleh Menteri K.L.H yaitu 6 - 9. Salinitas air laut yang biasa berada 36 % menunjukkan nilai semakin dekat kearah pabrik salinitas semakin turun hingga mencapai 32,4%. Untuk kandungan oksigen dalam air laut yang biasanya  $> 4$  menunjukkan nilai semakin dekat dengan pabrik semakin rendah yaitu 3,4 ml/l.

Dari hasil penelitian ini didapat gambaran bahwa:

- Kematian karang dan terumbu karang yang ada di perairan Bungus Teluk Kabung untuk radius  $0 = 0,5$  milil disebabkan oleh pembuangan limbah Pabrik Kayu Bungus. Sedangkan untuk daerah yang berada pada radius  $> 0,5$  milil kematian karang dan terumbu karang disebabkan oleh lamanya karang dan terumbu karang berada di udara terbuka. Hal ini terjadi karena cukup tingginya perbedaan antara air pasang dengan air surut, disamping itu juga disebabkan oleh aktivitas manusia, dalam hal ini pengambilan karang untuk komersil oleh para penduduk dan untuk souvenir bagi para wisatawan yang datang ke daerah ini.
- Menurunnya kualitas perairan seperti kecerahan perairan, suhu, salinitas, oksigen terlarut dalam air untuk daerah perairan Bungus Teluk Kabung Padang diduga karena pembuangan limbah Pabrik Kayu Bungus.

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan kurniaNya penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.

Penelitian ini dilakukan di perairan Bungus Teluk Kabung Kodya Padang, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan karya ilmiah ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan hati yang tulus penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak DR. ANDREAS KUNZMANN sebagai dosen pembimbing I
2. Bapak Tr. YEMPTTA EFENDT, M.S sebagai dosen pembimbing II
3. Bapak Kepala Laboratorium Perikanan Universitas Bung Hatta.

Disamping itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik langsung maupun tidak langsung.

Akhirnya penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, demi perbaikan dan kesempurnaan dari karya ilmiah ini, sehingga dapat memberikan manfaat bagi yang memerlukannya.

Padang, Juni 1994

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT.....	i
RINGKASAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
 T. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pencemaran.....	5
2.2. Terumbu Karang.....	8
2.3. Ekologi Karang.....	13
 III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.2. Bahan dan Alat Penelitian.....	16
3.3. Metode Penelitian	
3.3.1. Prosedur Penelitian.....	22
3.3.2. Metode Pengumpulan Data.....	27
3.3.3. Analisa Data.....	28
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Keadaan Umum Karang dan Terumbu Karang....	35
4.2. Pengaruh Pembuangan limbah Pabrik Kayu Bungus.....	36
 V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran.....	43
 VI. DAFTAR PUSTAKA.....	44
VII. LAMPIRAN.....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peta lokasi penelitian dan stasiun transect/non transect di perairan Bungus Teluk Kabung Padang	15
2. Metoda Manta-Tow Survei dan jarak penglihatan pengamat.....	17
3. Papan Manta-Tow, ukuran serta perlengkapannya..	18
4. Alat pengukur kecerahan (Secchi Disc).....	20
5. Alat pH meter .....	20
6. Alat Salinometer serta cara penggunaannya.....	21
7. Alat Oxymeter.....	21
8. Definisi dan rumus-rumus dari proses hitungan program 'lifeform'.....	29
9. Jenis karang, terumbu karang dan fauna lainnya, bentuk dan karakteristiknya.....	31
10. Peta kecerahan perairan Bungus Teluk Kabung Padang dengan menggunakan Secchi Disc (dalam meter).....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jenis Benthic lifeform, kategori dan kode.....	34
2. Keadaan umum kondisi terumbu karang di perairan Bungus Teluk Kabung Padang dengan menggunakan metoda Manta-Tow Survei.....	35
3. Tingkat kondisi terumbu karang (Sukarno, 1993)..	36
4. Keadaan umum kondisi terumbu karang di sepanjang pantai Bungus Teluk Kabung Padang menggunakan metoda Transect Garis.....	37
5. Parameter Hidrologis di sepanjang pantai Bungus Teluk Kabung Padang.....	38

## DAFTAR LAMPTRAN

Lampiran	Halaman
1. Data stasiun 1 Pulau Kasik, transect 1, persen tase karang dan terumbu karang yang dihitung dengan program Lifeform.....	46
2. Data stasiun 1 Pulau Kasik, transect 2, persen tase karang dan terumbu karang yang dihitung dengan program Lifeform.....	47
3. Data stasiun 2 Pulau Kasik, transect 1, persen tase karang dan terumbu karang yang dihitung dengan program Lifeform.....	48
4. Data stasiun 3 Pasir Putih, transect 1, persen tase karang dan terumbu karang yang dihitung dengan program Lifeform.....	49
5. Data stasiun 3 Pasir Putih, transect 2, persen tase karang dan terumbu karang yang dihitung dengan program Lifeform.....	50
6. Data stasiun 4 Teluk Betung, transect 1 persen tase karang dan terumbu karang yang dihitung dengan program Lifeform.....	51
7. Data stasiun 4 Teluk Betung, transect 2 persen tase karang dan terumbu karang yang dihitung dengan program Lifeform.....	52
8. Data stasiun 5 Teluk Kabung, transect 1 persen tase karang dan terumbu karang yang dihitung dengan program Lifeform.....	53
9. Data stasiun 5 Teluk Kabung, transect 2 persen tase karang dan terumbu karang yang dihitung dengan program Lifeform.....	54
10. Data stasiun 6 Tanjung Sadah,transect 1 persen tase karang dan terumbu karang yang dihitung dengan program Lifeform.....	55
11. Data stasiun 7 Teluk Buo Bungus transect 1 persentase karang dan terumbu karang yang di hitung dengan program Lifeform.....	56
12. Data stasiun 8 Ujung Nibung, transect 1 persen tase karang dan terumbu karang yang dihitung dengan program Lifeform.....	57

13. Data stasiun 8 Ujung Nibung, transect 2 persen tase karang dan terumbu karang yang dihitung dengan program 'Lifeform'.....	58
14. Data non transect pada masing-masing stasiun pengamatan dalam persentase (%).....	59

## T. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Karang dan terumbu karang merupakan ekosistem khas daerah tropika. Ekosistem ini mempunyai sifat yang sangat menonjol, yaitu mempunyai produktifitas dan keanekaragaman jenis biota yang tinggi. Banyak biota yang hidup diterumbu karang yang merupakan sumber perikanan dan sumber kehidupan bagi nelayan setempat. Berbagai jenis ikan, mollusca, crustacea, echinodermata dan biota laut lain yang hidup subur dilingkungan ini. Sifat lain yang sangat menonjol adalah adanya perpaduan yang harmonis antara karang batu (hermatipik) dengan biota lain yang menjadikan ekosistem ini mempunyai nilai estetika yang tinggi. Maka dari segi pariwisata, terumbu karang merupakan sumberdaya yang sangat potensial untuk dikembangkan. Karang batu (hermatipik), baik yang hidup maupun yang sudah mati, merupakan pondasi yang sangat kokoh untuk melindungi pulau-pulau, pantai dari erosi dan gempuran ombak.

Sifat kait mengait antara berbagai komponen dalam ekosistem terumbu karang sangat jelas. Hal ini sangat berarti kerusakan terhadap salah satu komponennya akan mengakibatkan rusaknya seluruh ekosistem tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Rogers dalam Prahoro & Wahyono (1987) yang mengatakan bahwa ekosistem perairan karang

tidak dapat dipisahkan dari faktor-faktor lain, baik yang bersifat biologis maupun non biologis, karena ia merupakan suatu jaringan hidup yang saling berkaitan. Kualitas dan kelestarian sumberdaya perikanan serta nilai-nilai estetika terumbu karang sangat tergantung pada keutuhan karang batu (hermatipik) sebagai komponen utama pembentuk ekosistem tersebut.

Beberapa penyebab terjadinya kerusakan karang menurut Suharsono (1980) digolongkan menjadi tiga, yaitu:

- (1) Kerusakan sebab-sebab biologis, seperti adanya kompetisi, predasi, ledakan phytoplankton.
- (2) Kerusakan karang karena sebab-sebab mekanis, seperti adanya arus yang kuat, sedimentasi, aktifitas vulkanik, perubahan temperatur, salinitas, penentrasian sinar matahari.
- (3) Kerusakan karang karena aktifitas manusia, seperti pencemaran minyak, bahan kimia, pengambilan karang untuk keperluan industri, bangunan, percobaan nuklir, koleksi biota laut dan lain-lain.

Oleh karena perairan karang yaitu suatu kawasan laut dimana banyak terdapat karang-karang, terumbu karang itu merupakan ekosistem tersendiri dan memangku berbagai organisme, mulai dari yang bersel tunggal sampai kawanan ikan dan biota lainnya. Maka untuk mengeksplorasi sumberdaya perikanan perairan tersebut perlu dijaga

terhadap gangguan-gangguan ekosistemnya demi pelestarian pengusahaannya.

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan di perairan barat Sumatera Barat, didapatkan hasil bahwa sebagian besar terumbu karang yang ada sudah mengalami kerusakan, ada yang sudah mati dan yang terbanyak dijumpai adalah bertumpuknya sedimentasi di permukaan karang sampai ketebalan satu meter (Kunzmann et al. 1993).

Salah satu penyebab kerusakan terumbu karang di pantai barat Sumatera Barat adalah pencemaran limbah yang dibuang oleh Pabrik Kayu Bungus.

Untuk mengetahui pengaruh dari pencemaran limbah yang dibuang oleh Pabrik Kayu Bungus Teluk Kabung Padang maka dipandang perlu dilakukan penelitian ini.

#### 1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian.

Penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui keadaan terumbu karang yang ada diperairan Bungus Teluk Kabung Padang.
2. Untuk mengetahui tingkat kerusakan terumbu karang karena limbah Pabrik Kayu Bungus.

Hasil penelitian ini di harapkan dapat sebagai informasi bagi Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta Padang dan pemerintah daerah Sumatera Barat untuk menyusun kebijaksanaan dalam rangka melestarikan ekosistem terumbu

karang khususnya dan ekosistem umumnya serta menggalakkan  
pariwisata bahari.

## II. TINJAUAN PUSTAKA.

### 1. Pencemaran.

Pencemaran lingkungan merupakan pencemaran di dunia yang makin lama makin merisaukan, karena peranannya yang numnya berakibat buruk terhadap lingkungan. Kekhawatiran tentang manusia pertama-tama tertuju pada laju pertambahan penduduk dunia. Manusia-manusia yang memadati planet bumi kita ini secara langsung atau tidak langsung menyebabkan pertambahnya pencemaran lingkungan. Tidak dapat disangkal lagi, bahwa perairan-perairan teluk dan pantai menjadi asaran utama pencemaran. Sekalipun asal pencemaran di arat, tetapi lambat atau cepat, pencemaran ini akan sampai pula ke laut melalui aliran sungai. Perairan ini agaikan tong sampah menghimpun segala macam buangan, kegiatan-kegiatan ini telah mengakibatkan sedimentasi di lingkungan pantai. Sedimentasi merupakan faktor non-hayati penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan serta penyebaran karang (Loya, Schumacher, 1983, Hudson et al. Kendal et al. dalam Rondo, 1993).

Pencemaran tidak selalu berakibat buruk terhadap lingkungan laut. Kadangkala zat-zat tersebut dapat memupuk laut, sehingga perairan tersebut menjadi subur. Zat-zat hara/nutrisi yang terbawa air sungai merupakan salah satu contohnya, demikian pula zat-zat organik yang kemudian

mengalami penguraian oleh bakteri menjadi zat-zat an organik yang sangat dibutuhkan fitoplankton untuk melakukan fotosintesa (Praseno, 1972).

Dengan ditingkatkannya sektor industri diharapkan taraf hidup masyarakat akan dapat ditingkatkan lagi, maka dengan munculnya industri perlu dipikirkan efek sampingan yang ditimbulkannya yang berupa limbah. Limbah dapat berupa limbah padat (solid wastes), limbah cair (liquid wastes), maupun limbah gas (gaseous wastes). Ketiga limbah ini dapat dikeluarkan sekaligus oleh suatu industri maupun satu persatu dengan prosesnya (Mahida, 1984).

Adapun efek sampingan dari limbah dapat : (1) membahayakan kesehatan manusia, (2) menimbulkan kerusakan pada benda atau bangunan, tanaman dan peternakan, (3) dapat merusak atau membunuh kehidupan yang ada dalam perairan seperti ikan dan organisme lainnya, (4) dapat merusak keindahan (estetika), (Reksosoebroto dalam Mahida, 1984).

Badan air tidak terkecuali perairan karang mudah terpengaruh oleh berbagai bahan pencemar. Sesuai dengan sifat dan asalnya pencemaran dapat digolongkan ke dalam : pencemaran kimia, fisika dan biologis (Anonimus dalam Wagiyo et al. 1993). Semua tipe pencemaran akan menurunkan kualitas badan air.

Kualitas air ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu zat yang terlarut, zat yang tersuspensi dan mahluk hidup khususnya jasad renik di dalam air murni. Apabila zat yang terlarut adalah zat yang tersuspensi dan mahluk hidup didalam air membuat kualitas air menjadi tidak sesuai untuk kehidupan kita maka air itu disebut tercemar (Mahida, 1984). Pencemaran perairan, yaitu masuknya atau dimasukkannya suatu zat, senyawa, energi, organisme atau mahluk hidup ke dalam perairan oleh aktivitas manusia dan alam yang mengakibatkan kualitas perairan akan turun sampai ketingkat tertentu sesuai dengan pembentukannya.

Menurut Koeshiono (1980) pencemaran lingkungan perairan bersumber pada tiga masalah, yaitu : (1) meningkatnya sumber populasi dan makin padatnya penduduk di pusat-pusat pemukiman manusia, (2) meningkatnya kebutuhan material individu, (3) terbatasnya kuantitas sumberdaya alam yang bersifat dapat pulih dan tidak dapat pulih.

Dari sudut ekologi pencemaran dapat disebabkan oleh : (1) zat padat yang masuk ke dalam air, (2) zat kimia terlarut yang masuk ke dalam air, (3) zat yang dapat merubah sifat alami perairan seperti berkurangnya kandungan oksigen di dalam air (Arinardi, 1978).

Baik zat buangan industri maupun zat buangan rumah tangga, yang mungkin terdiri dari ketiganya sekaligus

ataupun satu persatu semuanya dapat menambah sejumlah besar zat-zat partikel dalam air. Kalau zat tersebut mengendap, maka zat ini akan mempengaruhi fauna penghuni dasar. Walaupun zat tersebut tidak beracun, namun zat ini akan menutupi organisme yang hidupnya terpendam di dasar atau menyumbat bagian-bagian tubuh lainnya. Sedangkan zat kimia terlarut yang beracun dengan kadar yang cukup akan membunuh hewan-hewan dalam perairan. Sebenarnya tidak semua zat pencemar itu beracun dan membahayakan kehidupan hewan, tetapi dengan adanya zat-zat tertentu di dalam air akan menyebabkan karang-karang dan hewan lainnya untuk tetap menutup diri. Jadi walaupun hewan tersebut dapat hidup namun dalam keadaan yang menyedihkan (Arinardi, 1978).

## 2.2. Terumbu Karang.

Terumbu adalah merupakan endapan masif yang penting dari kalsium karbonat yang dihasilkan oleh karang (Filum Cnidaria, Klas Anthozoa, Ordo Madreporaria = Scleractinia), dengan sedikit tambahan dari alga berkapur dan organisme-organisme lain yang mengeluarkan kalsium karbonat. Meskipun karang di temukan di seluruh lautan dunia baik perairan kutub maupun perairan Ugarasi, seperti yang ada di daerah tropik, tetapi hanya di daerah tropik terumbu karang dapat berkembang. Hal ini disebabkan oleh dua kelompok karang yang berbeda yang pertama adalah

menghasilkan terumbu sedangkan yang satu lagi tidak menghasilkan terumbu. Menurut Nybakken (1988), karang yang menghasilkan terumbu disebut hermatipik sedangkan yang tidak menghasilkan disebut ahermatifik. Karang ahermatifik tersebar di seluruh dunia, tetapi karang hermatifik hanya ditemukan di wilayah tropik. Perbedaan yang menyolok antara kedua jenis karang ini adalah bahwa di dalam jaringan karang hermatipik terdapat sel-sel tumbuhan yang bersimbiosis (hidup bersama) yang dinamakan zooxanthella sedangkan ahermatifik tidak.

Peranan karang hermatipik sebagai komponen utama dalam membentuk struktur fisik formasi terumbu karang sudah jelas. Persyaratan hidup karang hermatipik seperti perairan cerah, salinitas tinggi dan suhu diatas 20<sup>0</sup>C harus dipenuhi untuk perkembangan terumbu karang. Beberapa faktor pembatas bagi terumbu karang (Well, Elredge dalam Sukarno et al. 1982) disebutkan sebagai berikut :

#### 1. Cahaya (matahari)

Cahaya diperlukan bagi proses fotosintesa alga simbiotik. Kedalaman penetrasi sinar mempengaruhi kedalaman pertumbuhan karang hermatipik. Kebutuhan oksigen untuk respirasi fauna disuatu terumbu karang dapat diatasi dengan adanya alga simbiotik yang disebut zooxanthella. Oksigen tambahan dapat dihasilkan dari proses fotosintesa. Jadi intensitas dan kualitas cahaya yang dapat menembus air laut amatlah penting untuk

fotosintesa pada zooxanthella. Dalam proses fotosintesa tersebut cahaya diperlukan oleh alga dan mengeluarkan gas  $\text{CO}_2$  (Nuraini, 1986). Menurut Goreau dalam Nuraini (1986) dari simbiose antara alga dengan organisme karang menghasilkan pembentukan kerangka kapur (skeleton) dari kulit karang. Kejadian ini berlangsung terus menerus dalam pertumbuhan organisme karang selama ia masih hidup.

## 2. Suhu (temperatur)

Suhu terutama membatasi sebaran karang secara geografis. Suhu paling baik untuk pertumbuhan karang berkisar antara 25 sampai  $28^{\circ}\text{C}$ . Karang hermatipik masih dapat hidup pada suhu  $15^{\circ}\text{C}$ . Menurut Nybakken (1988) perkembangan terumbu optimal rata-rata pada suhu 23 sampai  $25^{\circ}\text{C}$ . Suhu diatas  $30^{\circ}\text{C}$  adalah diatas suhu optimumnya. Di lautan terbuka suhu demikian tinggi hampir tidak pernah dijumpai, tetapi pada air dangkal daerah pasang surut pada siang hari lebih-lebih pada tempat yang agak tertutup suhu air dapat naik melebihi  $30^{\circ}\text{C}$ .

## 3. Salinitas

Karang hermatipik adalah organisme lautan sejati dan tidak dapat bertahan pada salinitas yang jelas menyimpang dari salinitas air laut yang normal (32-36 %.). Bagaimanapun perairan pantai akan terus menerus mengalami pemasukan air tawar secara teratur dari aliran sungai sehingga salinitasnya berkurang dan

tidak akan ada terumbu. Sebaliknya terumbu karang dapat terjadi di wilayah yang salinitasnya tinggi seperti Teluk Persia, dimana terumbu karang berkembang pada salinitas 42 %..

#### 4. Kejernihan air

Karang hidup dibawah permukaan laut. Kekeringan yang terlalu lama akibat surut besar menyebabkan kematian karang. Karang hermatipik untuk hidupnya memerlukan air laut yang bersih. Oleh karena benda-benda yang terdapat di dalam air dapat menghalangi masuknya cahaya matahari yang diperlukan untuk fotosintesa *zooxanthella*. Menurut Edmonson dan Orr (dalam Efendi 1994) endapan lumpur atau pasir yang terkandung di dalam air yang diendapkan oleh arus dapat mengakibatkan kematian pada karang. Walaupun mereka mampu membersihkan diri dari sejumlah endapan yang jatuh, sebagian besar tidak dapat hidup lama jika endapan terlalu tebal atau memendam. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Verwey dalam Subani dan Wahyono (1987) dalam penyelidikannya di Teluk Dewata menunjukkan bahwa di daerah dimana sedimentasi tinggi (keruh) disitu terdapat kehidupan karang hermatipik yang sangat miskin.

#### 5. Pergerakan air (arus)

Pada umumnya karang berkembang pada daerah-daerah yang mengalami gelombang besar. Koloni karang dengan kerangka yang padat dan masif dari kalsium karbonat

tidak akan rusak oleh gelombang yang kuat, karena pada saat itu gelombang memberikan sumber air yang segar, oksigen yang banyak dan menghalangi pengendapan pada koloni juga memberikan plankton yang baru untuk makanan koloni karang (Nybakken, 1988).

#### 6. Substrat

Substrat yang keras diperlukan untuk pelekatan (settling) larva planula. Untuk memungkinkan pembentukan koloni baru diperlukan dasar yang kuat dan bersih dari lumpur yang memungkinkan larva karang hermafistik dapat melekatkan dirinya.

Disamping faktor-faktor pembatas di atas pertumbuhan terumbu karang ke arah atas dibatasi oleh udara. Banyak karang yang mati karena terlalu lama di udara terbuka sehingga pertumbuhan ke arah atas dipengaruhi oleh air pasang dan surut. Nybakken (1988) menemukan kematian karang antara 80-90% pada tingkat pasang surut yang sangat rendah dalam waktu lima hari di Teluk Aquaba.

Sejak peneliti menemukan dan mengenal terumbu karang berbagai pemikiran dilakukan untuk memberikan pertelaahan bentuk-bentuk terumbu karang. Corak terumbu karang dibedakan berdasarkan hubungannya dengan daratan. Ada tiga corak utama terumbu karang (Darwin dalam Nybakken, 1988 dan Sukarno et al. 1982) corak terumbu karang tepi/pantai (fringing reefs), terumbu karang penghalang (barrier reefs) dan terumbu karang cincin (atoll).

Selain ketiga corak utama tersebut Ladd dalam Sukarno et al. ( 1982 ) memberikan beberapa tipe kecil seperti Table reef, The Faro, Micro Atoll, Knols dan Patch reef. Tipe-tipe ini diberikan pada berbagai variasi terumbu kecil yang merupakan assosiasi ataupun bagian dari salah satu corak utama tersebut.

Berdasarkan tipe perkembangan pertumbuhannya, terumbu karang dikelompokkan dalam sebaran empat macam Molengraff dalam Sukarno et al. (1982):(1) terumbu pantai, hampir ditemukan di seluruh pantai Indonesia, tetapi dibatasi oleh pembatas ekologi (suhu, salinitas, sinar), keadaan setempat seperti daerah pelabuhan, daerah gunung api yang aktif, adanya muara sungai besar dan lain-lain, (2) terumbu karang yang perkembangannya disempurnakan oleh adanya goyangan (oscillation) permukaan laut selama dan sesudah zaman es (pleistocene ice-age), (3) terumbu karang yang perkembangannya dipengaruhi oleh hembusan yang kuat (crust movement) sejalan dengan adanya goyangan permukaan laut, (4) terumbu karang yang perkembangannya diatur oleh diastrofisme.

### 2.3. Ekologi Karang.

Karang hermatipik merupakan kelompok yang dominan dalam pembentukan dan pemeliharaan terumbu. Karang merupakan hewan carnivora, sebagian besar dari anggota Filum karang ini mempunyai tentakel yang dipenuhi oleh

kapsul berduri, nematokis. Pada karang nematokis dapat berfungsi sebagai penangkap dan penyengat organisme-organisme kecil seperti plankton. Selain dari itu tentakel dan nematokis pada bagian epidermis karang terluar terdapat cilia yang menghasilkan mucus. Mucus pada karang berfungsi untuk melindungi dan membebaskan diri dari sedimen yang terdapat dipermukaan dan untuk menangkap makanan bagi karang-karang yang tentakelnya kecil-kecil (Nybakken, 1988).

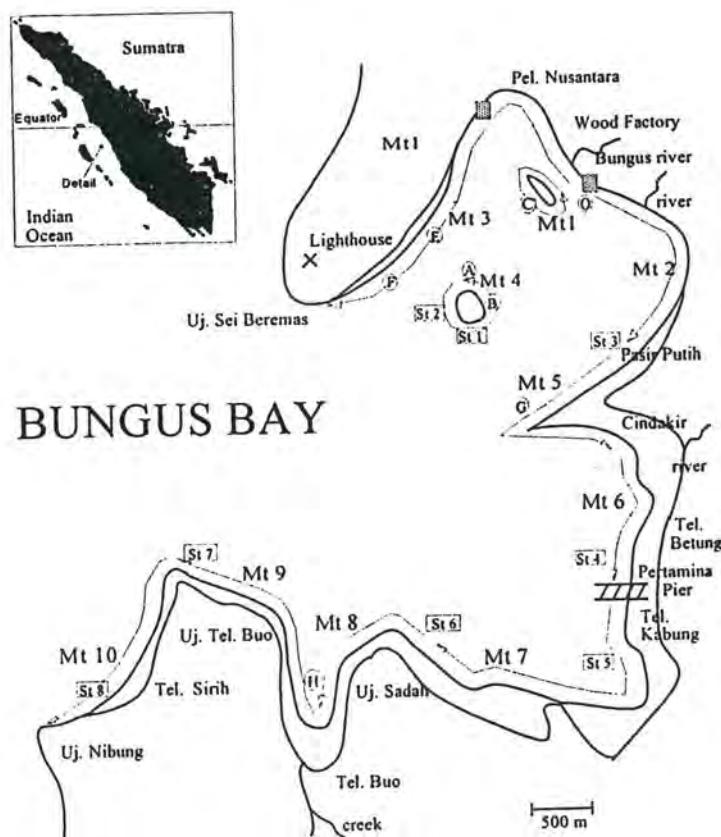
Tumbuhan sebagai produsen primer yang terpenting di perairan oseanik adalah fitoplankton, tetapi di perairan terumbu karang yang terpenting adalah tumbuhan bentik dan simbiotik (Sargen dan Austin, Odum dalam Nontji, 1988). Tumbuhan simbiotik yang terpenting di terumbu karang adalah alga uniseluler yang hidup dalam tubuh berbagai invertebrata dan jaringan hewan karang yang dikenal dengan *zooxanthella*.

Karang mempunyai bentuk reproduksi baik secara seksual maupun aseksual. Reproduksi aseksual umumnya dilakukan dengan cara membentuk tunas yang akan menjadi individu baru pada induk dan pembentukan tunas yang terus menerus merupakan mekanisme untuk menambah ukuran koloni tetapi bukan untuk membentuk koloni baru. Reproduksi seksual menghasilkan larva planula yang berenang bebas dan bila larva ini menetap di dasar, maka akan berkembang menjadi koloni baru (Nybakken, 1988)

## TTT. ALAT DAN METODA PENELITITAN

### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dari tanggal 4 April sampai 4 Juni 1994 di perairan Bungus Teluk Kabung Kotamadya Padang Propinsi Sumatera Barat dengan tujuh belas stasiun pengamatan (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian dan stasiun transect / non transect di perairan Bungus Teluk Kabung Padang.

Keterangan : Lokasi transect ditandai St. 1 sampai St. 8, lokasi non transect ditandai dan huruf A sampai H dan O. Untuk Manta-tow survei ditandai Mt. 1 sampai Mt. 10.

Inset : Kunzmann

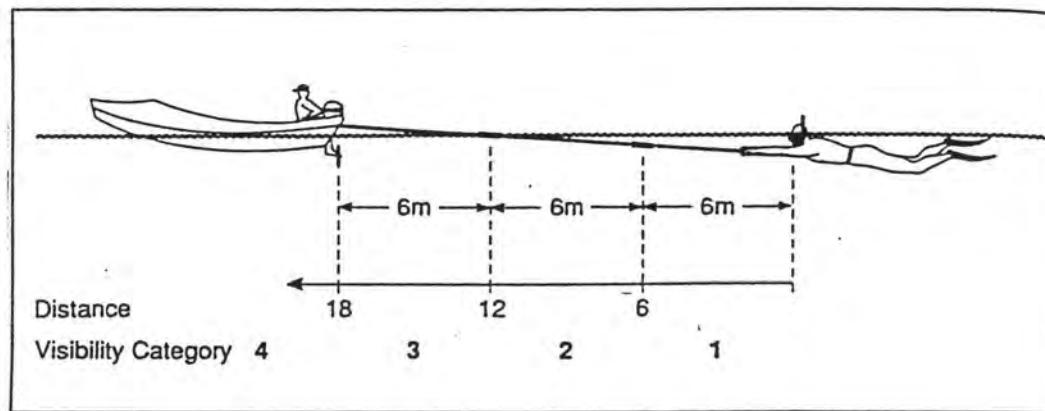
### 3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan bahan-bahan seperti sample air untuk masing-masing stasiun pengamatan, aquades yang digunakan dalam uji parameter hidrologis. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

#### 1. Manta-tow Survei

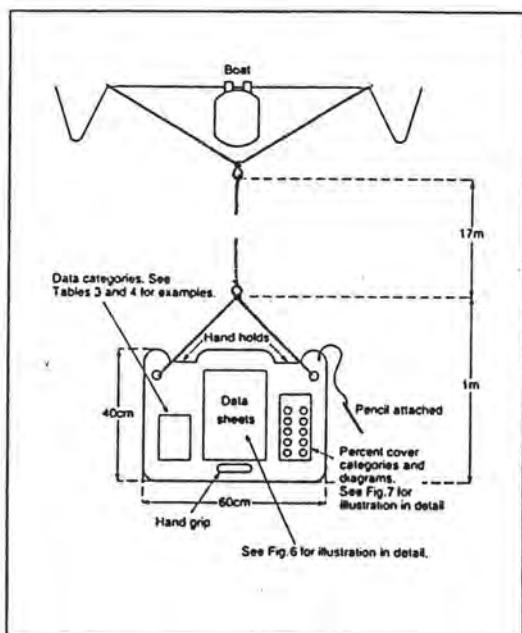
- a. Speed boat dengan sebuah motor tempel yang digunakan untuk menarik pengamat. Kapal harus dicocokkan dengan kekang penarik.
- b. Peralatan manta-tow 1 set lengkap : 17 meter tali penarik yang menghubungkan papan ke kapal, tali harus dijalin dan  $\varnothing$  10 mm. Dua pelampung di tempatkan pada tali, satu pada jarak 6 meter dari papan manta dan yang satunya pada jarak 12 meter. Pelampung ini memungkinkan pengamat memperkirakan jarak penglihatan dalam standar (Gambar 2).
- c. Ukuran papan manta-tow (Gambar 3) adalah 600 x 400 x 20 mm (panjang x lebar x tebal). Dianjurkan papan manta-tow terbuat dari fibre glass dan dicat putih.
- d. Sebuah kertas data diletakkan diposisi dalam ceruk di tengah-tengah papan. Kertas data harus dicetak untuk membantu pengamat merekam serangkaian variabel biologis dan observasi yang berarti lainnya.
- e. Gambar diagram dari kategori mengenai karang diletakkan pada papan untuk referensi pengamat.
- f. Sebuah pensil diletakkan dengan benang putih pada papan.

- g. Pengamat memakai peralatan menyelam (masker, snorkel, fins, pakaian pelindung dan sarung tangan).
- h. Pengemudi harus terlindung dari matahari dan harus mempunyai peralatan-peralatan diatas kapal seperti jam untuk menghitung waktu penarikan.



Gambar 2. Metode Manta-tow Survei dan jarak penglihatan pengamat.

Sumber : U nep (1993)



Gambar 3. Papan Manta-tow, Ukuran serta perlengkapannya.

Sumber : UneP (1993)

## 2. Transect Garis

- a. Speed boat yang digunakan untuk tempat istirahat dan tempat peralatan yang digunakan sebelum dan sesudah transect.
- b. Meteran dengan panjang 50 meter yang pada ujungnya diberi pengait.
- c. Papan pencatat yang berukuran 20 x 30 cm yang terbuat dari triplek mika putih.
- d. Kertas data jenis-jenis karang yang telah dicetak rapi supaya tahan air.
- e. Pensil dengan benang putih yang diikatkan pada papan pencatat..

- f. Peralatan penyelam (skin diving) meliputi masker, snorkel, fins, baju pengaman dan sarung tangan.
- g. Depth meter yang digunakan untuk mengukur kedalaman transect.

### 3. Parameter Hidrologis

#### a. Penentuan kecerahan

- Speed boat, tempat alat dan tempat dilakukannya penurunan Secchi disc.
- Alat pengukur kecerahan (Secchi disc) yang terdiri dari : secchi disc dengan ukuran diameter 30 cm yang terbagi atas 4 bagian yang diberi warna hitam dan putih secara selang seling dengan massa 3 kg (Gambar 4), tali yang digunakan untuk mengukur kedalaman yang terdiri atas 2 meter pertama dibagi setiap 10 cm dan seterusnya setiap 5 meter diberi tanda hitam demikian seterusnya.

#### b. Penentuan Temperatur

- Termometer

#### c. Penentuan pH air

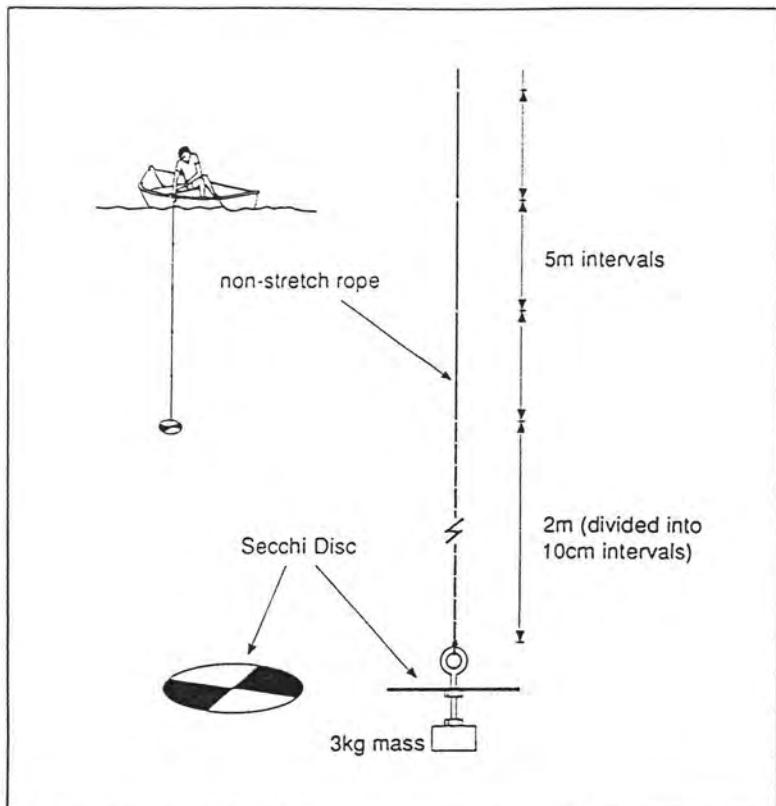
- pH meter (Gambar 5)

#### d. Penentuan Salinitas

- Salinometer (Gambar 6)

#### e. Penetuan Oksigen Dalam Air

- Oxymeter (Gambar 7)

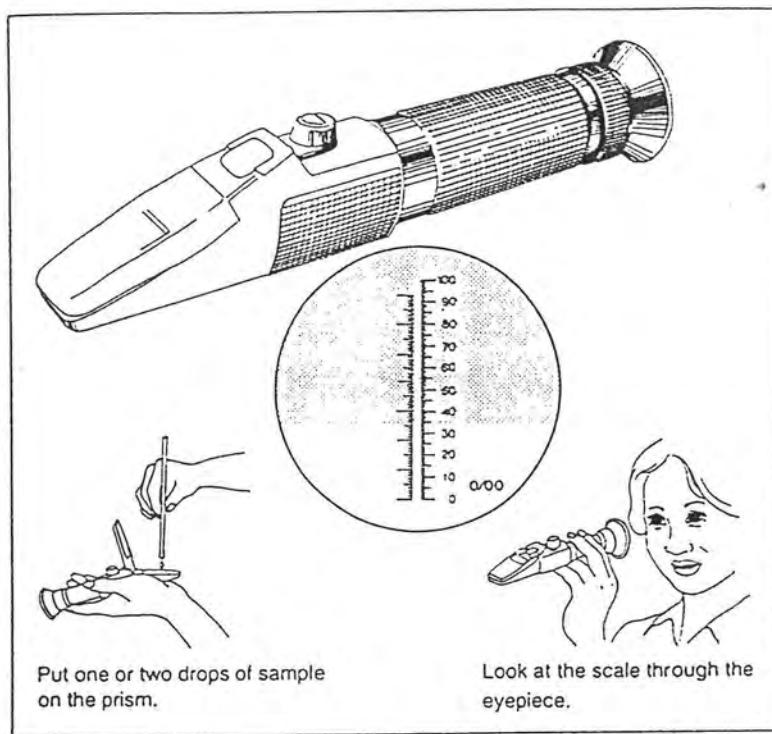


Gambar 4. Alat Pengukur Kecerahan (Secchi Disc), ukuran dan cara penggunaannya.

Sumber : UneP (1993)

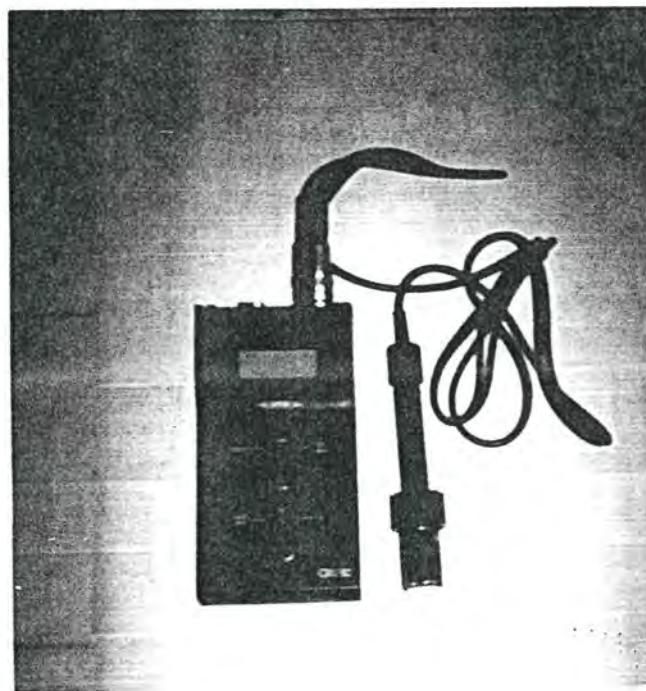


Gambar 5. Alat pH meter.



Gambar 6. Salinometer serta cara penggunaannya.

Sumber : U nep (1993)



Gambar 7. Alat Oxymeter

### 3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipakai adalah metoda survei dengan melakukan observasi langsung di perairan Bungus Teluk Kabung.

#### 3.3.1. Prosedur Penelitian

##### 1. Manta-tow Survei

- Manta-tow survei diadakan oleh tim yang terdiri dari satu atau lebih pasangan yang terlatih. Tugas tim dibagi atas pengemudi kapal (boat) dan pengamat.
- Penarikan dimulai dari arah karang yang mudah dikenali, ini sangat penting saat penelitian kembali diadakan suatu sistem posisi global (GPS).
- Pengamat ditarik paralel pada puncak karang sehingga seluruh lereng dapat dilihat.
- Kecepatan penarikan harus konstan.
- Penelitian karang manta-tow dilakukan selama dua menit, tiap akhir penarikan dua menit dapat dihentikan untuk memungkinkan pengamat merekam data pada papan manta. Saat pengamat siap meneruskan dia memberi isyarat pada pengemudi untuk memulai penarikan dua menit berikutnya. Prosedur ini diulang sampai semua lingkaran atau panjang karang telah diselidiki.

- Karena pengemudi kapal tidak dapat/mungkin menempatkan kapal pada posisi penarikan yang ideal, pengamat mungkin merubah penyelidikan relatif pada posisinya di lereng karang, lebar pengamatan berubah-ubah tetapi disarankan pengamatan dari 10 - 20 meter hidang karang. Pengamatan arah dan lebar juga akan berubah tergantung pada jarak pandang, lereng karang, jarak dari dasar yang sedang dihitung.
- Tsyarat tangan standar harus digunakan antara pengamat dan pengemudi kapal untuk memungkinkan komunikasi yang efektif.
- Setiap 15 kali penarikan pengamat dan pengemudi melakukan istirahat atau ditukar dengan tim lainnya.
- Observasi biasanya diadakan dari permukaan manta-tow, di bawah permukaan, mungkin pula bila perlu lapisan bawah tidak tampak dengan jelas atau inspeksi lebih dekat diperlukan.

## 2. Transect Garis

- Transect garis dilakukan setelah data hasil manta-tow dikumpulkan. Dari hasil tersebut baru dapat ditentukan daerah/lokasi transect garis dilakukan. Transect garis dilakukan apabila persentase karang yang hidup lebih besar dari persentase karang yang mati dan daerah tersebut mewakili keadaan karang disekitarnya.

- Menentukan arah bentangan meteran, pada penelitian ini penulis mengambil arah bentangan sejajar dengan garis pantai.
- Tkatkan ujung meteran pada salah satu jenis karang supaya meteran tersebut tidak hanyut dan terhawa hantaman gelombang atau arus.
- Lanjutkan bentangan meteran sambil menjepitkan atau mengikatkan pada karang-karang yang dilewatinya.
- Lakukan hal yang sama hingga bentangan meteran menunjukkan angka 50 meter.
- Pencatatan terhadap jenis-jenis karang dan organisme lain yang dilewati bentangan meteran dimulai dari angka 0 cm hingga 5000 cm.
- Kemudian Lakukan hal yang sama untuk transect berikutnya.

### 3. Parameter Hidrologis

#### a. Penentuan Kecerahan

- Periksa ikatan antara papan Secchi disc dengan tali ulur
- Turunkan Secchi disc secara perlahan-lahan, hentikan penurunan apabila papan Secchi disc tidak nampak lagi.
- Usahakan tali ulur tegak lurus terhadap pengamat..
- Beri tanda pada tali ulur yang menyentuh permukaan air.

- Tarik tali ulur secchi disc secara perlahan-lahan keatas kapal.
- Catatlah panjang tali yang terpakai.
- Lakukan hal yang sama pada tempat-tempat yang telah ditentukan terlebih dahulu.

#### b. Penentuan Temperatur/Suhu

- Termometer yang digunakan ditempatkan pada tempat yang aman dari gelombang dan arus pada kedalaman transect dan biarkan beberapa menit.
- Baca angka penunjukan pada termometer tersebut pada tempat dimana termometer tersebut diletakkan.
- Prosedur yang sama dilakukan pada tempat-tempat transect.

#### c. Penentuan pH Air

- Sample air yang akan diuji diambil dengan menggunakan botol dan ditutup rapat.
- Sample air diambil pada tempat-tempat transect dan non transect.
- Sample air diuji dengan menggunakan pH meter.
- Sebelumnya pH meter harus menunjukkan penggunaan untuk penentuan pH air.
- Masukkan alat penguji pada pH meter pada sample air secara perlahan-lahan, dan pencatatan dimulai apabila angka menunjukkan pada pH meter sudah tetap dan tidak bergerak lagi.

- Setiap selesai penentuan pH pada air sample, alat penguji pH meter dicuci dengan menggunakan aquades.
- Prosedur yang sama dilakukan pada air sample berikutnya.

#### d. Penentuan Salinitas

Dalam penentuan salinitas penulis mengambil sample air dengan menggunakan botol yang ditutup rapat dan dihindari dari sinar matahari, bertujuan untuk menghindari terjadinya penguapan. Melakukan pemeriksaan air sample dengan menggunakan salinometer dengan cara kerja sebagai berikut :

- Letakan contoh sample satu atau dua tetes air pada prisma dengan menggunakan pipet tetes. Sebelumnya prisma dibersihkan dengan menggunakan aquades dan dihapus dengan tissue.
- Sebelum dilakukan pengambilan sample dengan pipet tetes, air sample diaduk supaya homogen.
- Bacalah angka yang ditunjukkan pada skala melalui lensa mata (Gambar 6).
- Angka yang ditunjukkan pada skala merupakan angka salinitas air sample.
- Setelah selesai prisma dicuci dengan aquades dan dihapus dengan menggunakan tissue dengan cara menekannya secara perlahan.
- Prosedur yang sama dilakukan terhadap sample berikutnya.

#### e. Penentuan Oksigen dalam air

Dalam penentuan jumlah / kadar oksigen yang terdapat di dalam air, maka penulis mengambil air tersebut pada tiap-tiap stasiun transect dan non- transect dengan cara sebagai berikut :

- Air sample diambil dengan menggunakan botol dan ditutup rapat serta dicat hitam, pemeriksaan ini dilakukan pada hari pengambilan dengan menggunakan oxymeter.
- Angka penunjukkan pada oxymeter merupakan kadar oksigen yang terdapat pada air sample.
- Setiap selesai pemeriksaan kadar oksigen, alat oxymeter dicuci dengan aquades.
- Prosedur yang sama dilakukan pada sample-sample berikutnya.

#### 3.3.2. Metode Pengumpulan Data

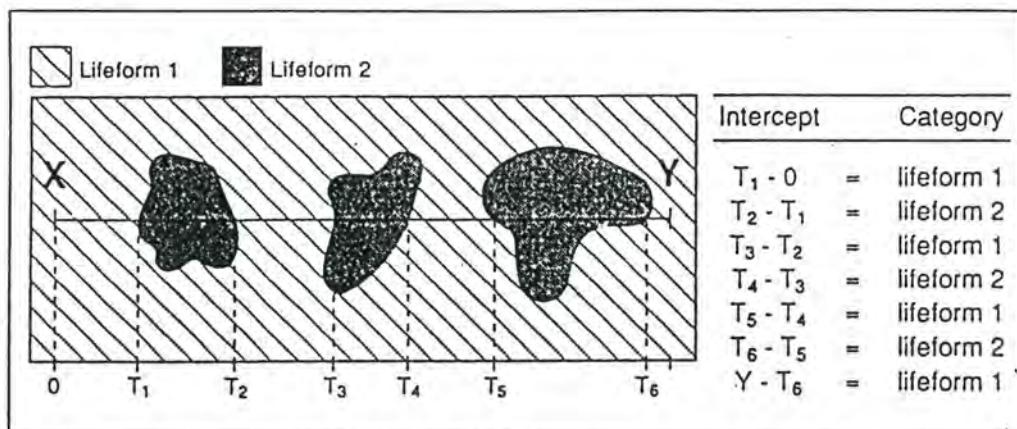
Data primer dikumpulkan langsung di lapangan, data tersebut meliputi : keadaan umum karang, transect garis, kecerahan perairan, suhu/temperatur, pH air, salinitas, oksigen dalam air dan data sekunder diperoleh dari kantor Pusat Studi Pengembangan Perikanan, Universitas Bung Hatta Padang.

### 3.3.3. Analisa Data

Untuk menentukan keadaan umum karang dan terumbu karang digunakan metoda manta-tow survei, data ini ditabulasikan dalam suatu tabel. Tabel ini berisikan jenis karang/terumbu karang, persentase tertutup karang, bentuk dasar perairan karang. Dari data-data ini dapat diambil kesimpulan daerah-daerah yang akan dilakukan transect dan non- transect.

Transect yang digunakan adalah transect garis dilakukan di 'reef flat' pada kedalaman 1 - 8 meter, yang ditabulasikan dalam suatu tabel meliputi : reef name, site description, sample ID, transect length sampled, collector, remarks, data sample, transect depth, benthic life form, code NBR, NBR of occurrence, percent cover dan category totals.

Data-data transect ini dimasukkan dalam program 'Dbase TTT', dilanjutkan dengan program 'Lifeforms'. Program 'Lifeforms' merupakan program yang khusus digunakan untuk menghitung persentase karang dengan metoda transect garis.



Intercept	Category
$T_1 - 0$	l <sub>1</sub>
$T_2 - T_1$	l <sub>2</sub>
$T_3 - T_2$	l <sub>3</sub>
$T_4 - T_3$	l <sub>4</sub>
$T_5 - T_4$	l <sub>5</sub>
$T_6 - T_5$	l <sub>6</sub>
$Y - T_6$	l <sub>7</sub>

$$\text{Percent Cover} = \frac{\text{Total length of category}}{\text{length of transect}} \times 100\%$$

$$\text{Percent Cover Life Form 1} = \frac{T_1 + T_3 + T_5 + T_7}{Y} \times 100\%$$

$$\text{Percent Cover Life Form 2} = \frac{T_2 + T_4 + T_6}{Y} \times 100\%$$

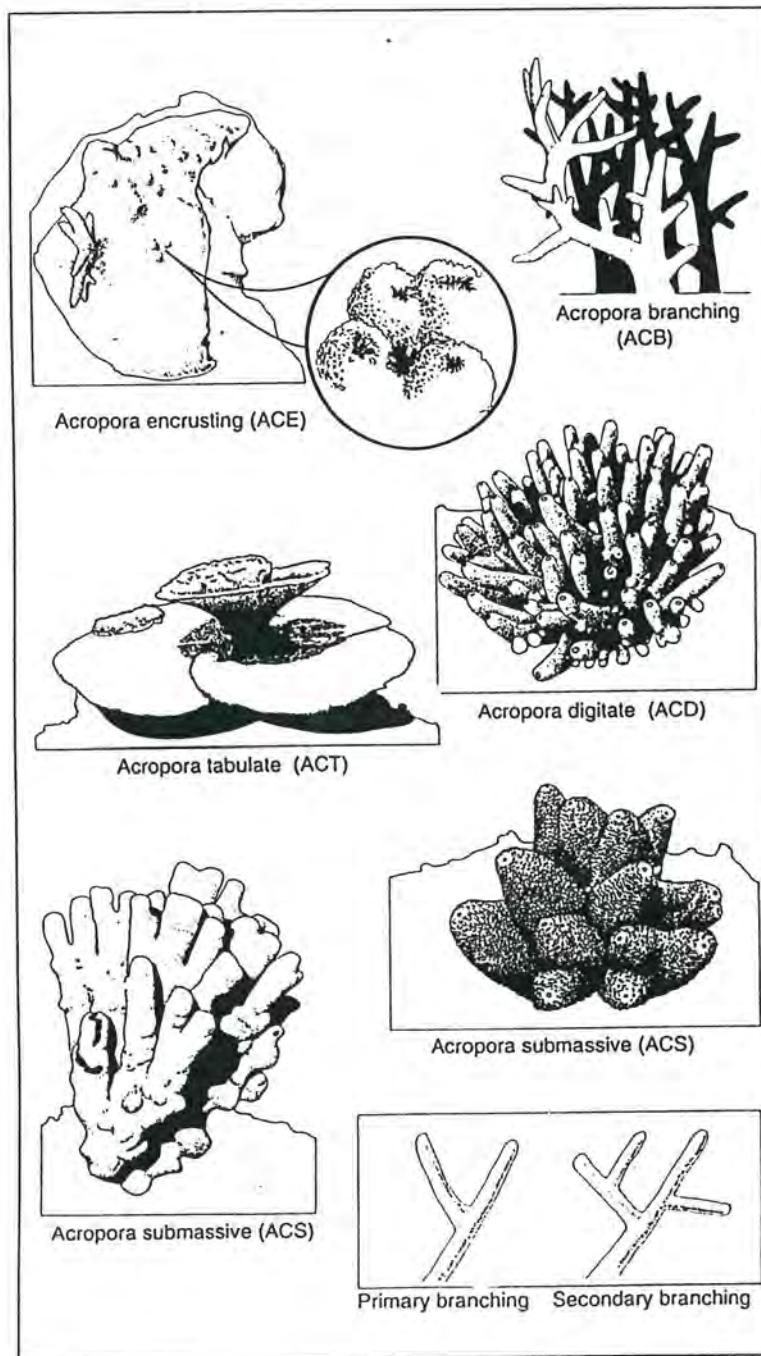
Demikianlah seterusnya

Gambar 8. Definisi dan rumus-rumus dari proses hitungan program 'Lifeform'

Sumber : UneP (1993)

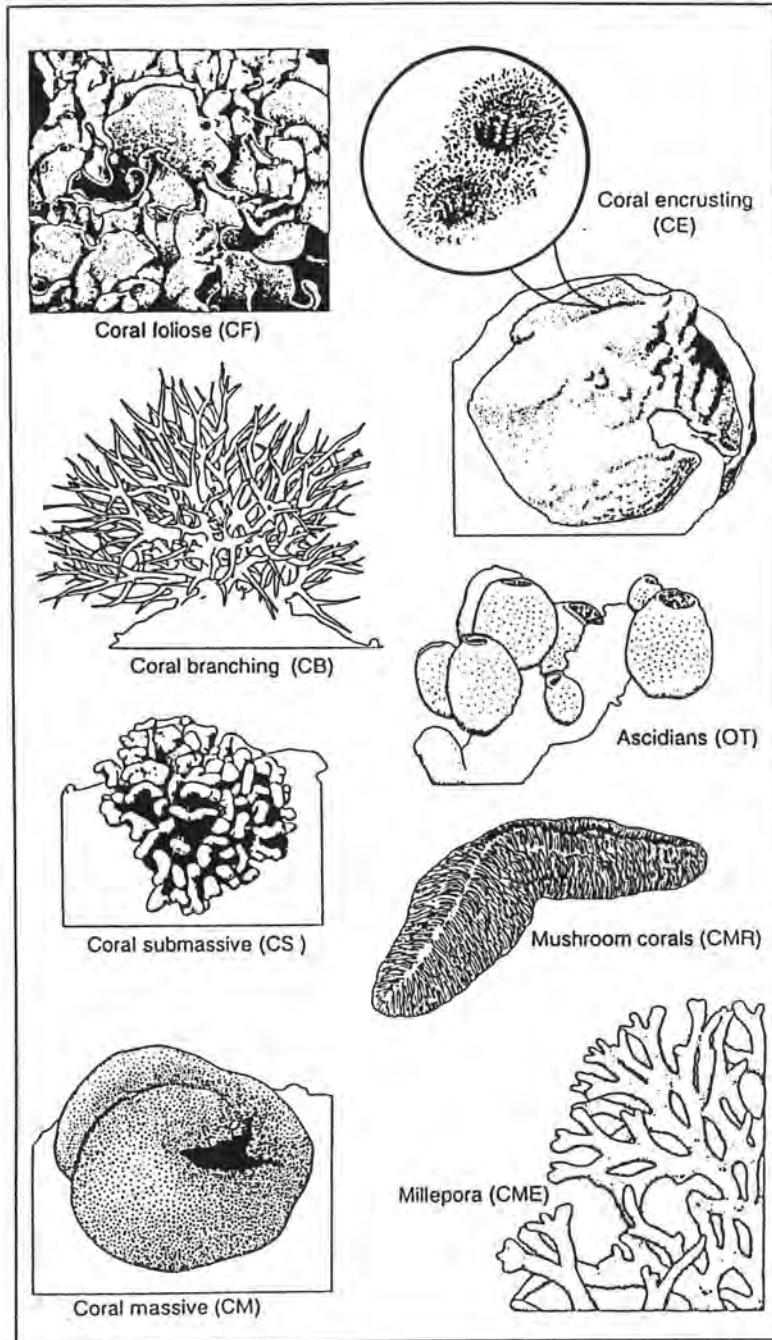
Hasil dari program 'Lifeforms' ini tiap lokasi transect dan non- transect dikelompokkan menjadi beberapa bagian berdasarkan jarak dengan kegiatan Wood Factory Bungus. Kelompok I untuk radius 0 - 0,5 mill, kelompok II radius 0,5 - 1 mill, kelompok III radius 1 - 2 mill, kelompok IV radius 2 - 3 mill. Dari hasil persentase masing-masing kelompok dirata-ratakan.

Untuk mengetahui tingkat pengaruh pembuangan limbah Wood Factory Bungus terhadap kehidupan terumbu karang dilakukan beberapa uji parameter hidrologis. Masing-masing parameter ini ditabulasikan dalam suatu tabel dan dikelompokkan menurut stasiun transect dan non transect berdasarkan jarak seperti diatas. Kemudian dibandingkan dengan keadaan yang diinginkan oleh terumbu karang dan kualitas air baku yang diperolehkan oleh keputusan Menteri Kependidikan dan Lingkungan Hidup No. 02/MEN-KLH/I/1988.



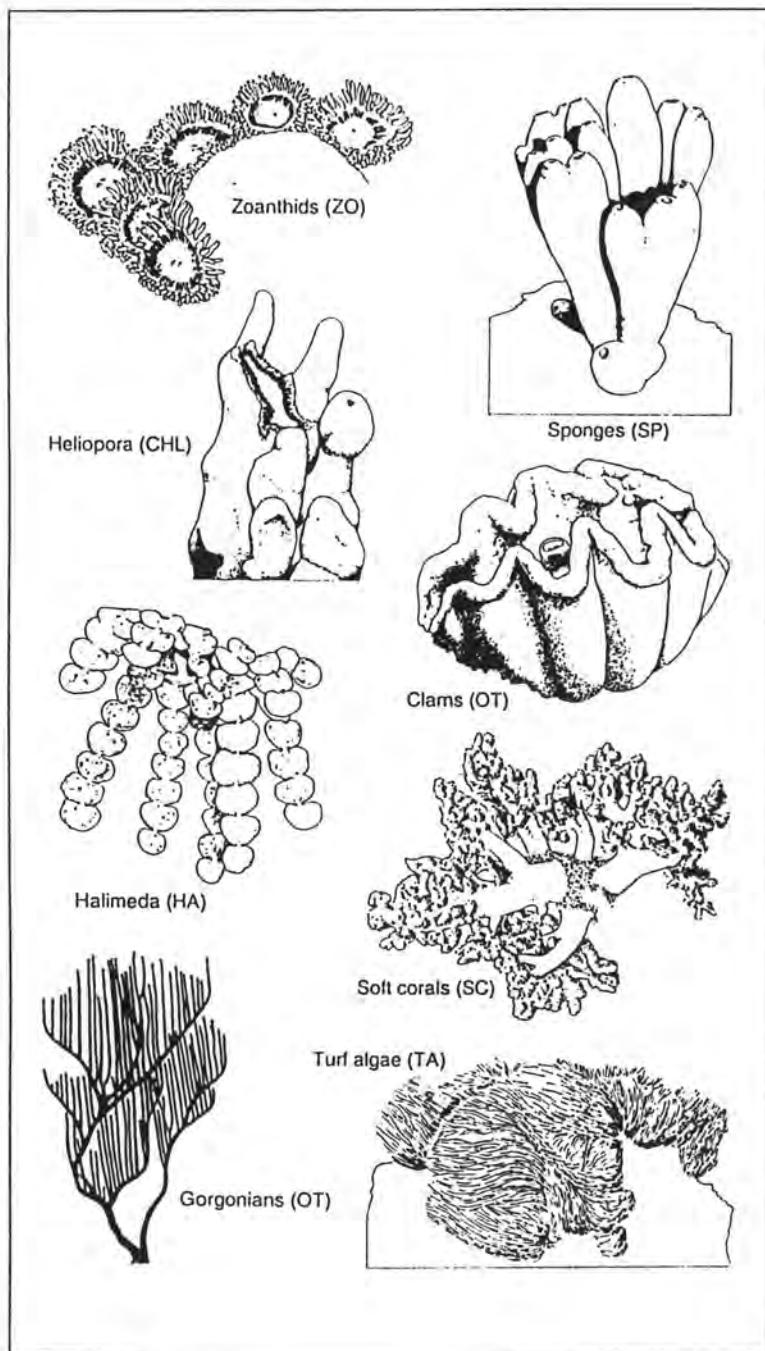
Gambar 9a. Contoh jenis terumbu karang, bentuk dan karakteristiknya.

Sumber : UneP (1993)



Gambar 9b. Contoh jenis karang, bentuk dan karakteristiknya.

Sumber : Unep (1993)



Gambar 9c. Contoh fauna lain, bentuk dan karakteristik nya.

Sumber : UneP (1993)

Tabel 1. Jenis Benthic 'Life Form', kategori dan kode.

CATEGORIES	CODE	NOTES / REMARKS
<b>Hard Coral:</b>		
Dead Coral	DC	recently dead, white to dirty white
Dead Coral with Algae	DCA	this coral is standing, but no longer white
Acropora Branching	ACB	at least 2° branching, e.g. <i>Acropora palmata</i> , <i>A. formosa</i> .
Encrusting	ACE	usually the base-plate of immature <i>Acropora</i> forms, e.g. <i>A. palifera</i> and <i>A. cuneata</i>
Submassive	ACS	robust with knob or wedge-like form e.g. <i>A. palifera</i>
Digitate	ACD	no 2° branching, typically includes <i>A. humulus</i> , <i>A. digitifera</i> and <i>A. gemmifera</i>
Tabulate	ACT	horizontal flattened plates e.g. <i>A. hyacinthus</i>
Non-Acropora Branching	CB	at least 2° branching e.g. <i>Seriatopora hystrix</i>
Encrusting	CE	major portion attached to substratum as a laminar plate e.g. <i>Porites vaughani</i> , <i>Montipora undata</i> .
Foliose	CF	coral attached at one or more points, leaf-like appearance e.g. <i>Merulina arripiata</i> , <i>Montipora aequiloberculata</i> .
Massive	CM	solid boulder or mound e.g. <i>Platygyra daedalea</i> .
Submassive	CS	tends to form small columns, knobs, or wedges e.g. <i>Porites lichen</i> , <i>Psammocora digitata</i>
Mushroom	CMR	solitary, free-living corals of the <i>Fungia</i>
<i>Millepora</i>	CME	fire coral
<i>Heliopora</i>	CHL	blue coral
<b>Other Fauna:</b>		
Soft Coral	SC	soft bodied corals
Sponges	SP	
Zoanthids	ZO	examples are <i>Platythoa</i> , <i>Protopalythoa</i>
Others	OT	Ascidians, anenomes, gorgonians, giant clams etc.
Algae	AA	consists of more than one species
Algal Assemblage	AA	
Coralline Algae	CA	
<i>Halimeda</i>	HA	
Macroalgae *	MA	weedy/leathery browns, reds, etc.
Turf Algae	TA	lush filamentous algae, often found inside damselfish territories
Abiotic	S	Sand
Rubble	R	unconsolidated coral fragments
Silt	SI	
Water	WA	fissures deeper than 50 cm
Rock	RCK	reef pavement including limestone boulders, granite and volcanic rocks

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Keadaan Umum Kondisi Terumbu Karang

Keadaan umum kondisi terumbu karang disepanjang pantai Bungus Teluk Kabung Padang, dengan menggunakan metoda Monitoring Coral Reefs for Global Change oleh UNEP (1993) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Keadaan Umum Kondisi Terumbu Karang di sepanjang Pantai Bungus Teluk Kabung Padang, menggunakan cara Manta-trap Survey (lokasi dari Mt dan jarak dari pabrik dilihat pada Gambar 1).

No.	Lokasi	Rata-rata Kategori	Bentuk Jenis Dominan
Mt1	Sebelah Barat Pabrik	1	Si
Mt2	Pabrik - Pasir Putih	1	S
Mt3	Pabrik - Ujung Sei. Brema	1	CM
Mt4	P. Kasik	2	CM
Mt5	Pasir Putih - Cindakir	1	CM
Mt6	Cindakir - Tel. Kabung	2	CM
Mt7	Tel. Kabung - Uj. Sadah	2	CM
Mt8	Uj. Sadah - Tel. Buo	2	CM
Mt9	Tel. Buo - Uj. Teluk Buo	1	CM
Mt10	Uj. Tel. Buo - Uj. Nibung	2	CM

Ket : Kategori (% cover hidup), Dahl (1978)

1 = 0 - 10 %      2 = 11 - 30 %

3 = 31 - 50 %      4 = 51 - 75 %

5 = 76 - 100 %      CM = Coral Massive

S = Sand

Si = Silt

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa sebagian besar terumbu karang yang ada di sepanjang pantai Bungus Teluk Kabung telah mengalami kerusakan yang cukup berat, terutama untuk lokasi yang dekat dengan pabrik. Hal ini diduga adanya pengaruh dari pembuangan Limbah Pabrik Kayu Bungus. Hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya terdapat sedimen berupa endapan lumpur yang menutupi terumbu karang pada radius 0 - 0,5 mil dari pabrik. Sehingga mengakibatkan terumbu karang tersebut menutupi dirinya dan mati. Hanya untuk jenis tertentu saja yang mampu untuk dapat bertahan hidup (coral massive)

#### 4.2. Pengaruh Pembuangan Limbah Pabrik Kayu Bungus

Disamping menggunakan manta-tow survey untuk melihat keadaan umum terumbu karang, dapat juga dilihat dari Persen Cover (tingkat tutupan karang hidup) yang ditemui dilokasi transect. Sukarno (1993) mengemukakan bahwa persen cover merupakan salah satu kriteria untuk menentukan rusak atau baiknya terumbu karang. Dia membagi atas empat tingkatan seperti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Kondisi Terumbu Karang (Sukarno, 1993)

Persen Cover (%)	Kondisi Terumbu Karang
0 - 24	Rusak berat
25 - 49	Rusak
50 - 74	Baik
75 - 100	Sangat Baik

Jika dibandingkan data transect/non - transect (terlampir) yang ada maka berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Sukarno (1993) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Keadaan Umum Kondisi Terumbu Karang disepanjang Pantai Bungus Teluk Kabung Padang menggunakan Transect Garis.

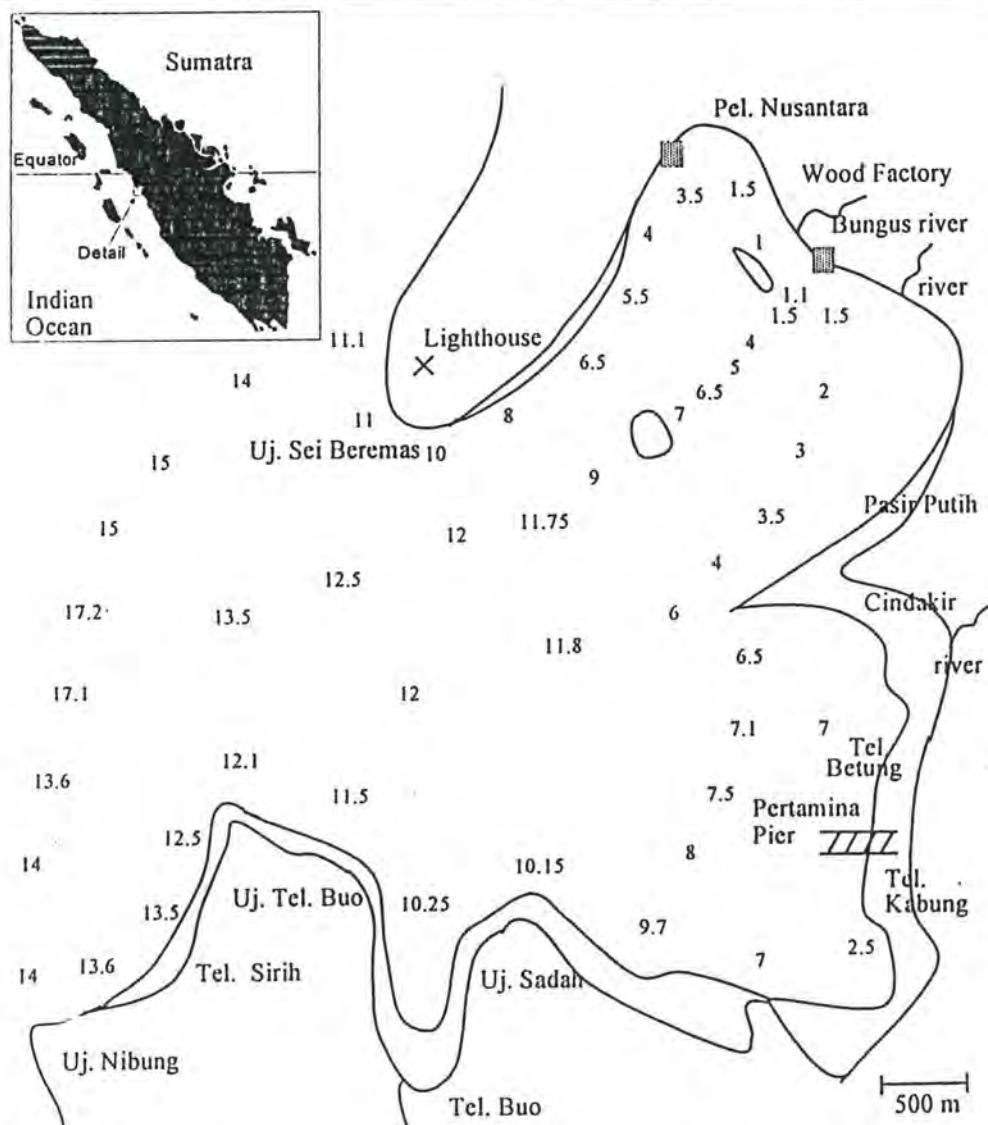
Kelompok	Jarak (Mili)	Persen Cover	Keterangan
T	0 -0,5	1,2	Sangat Rusak
TT	0,5-1	27,79	Rusak
TTT	1 -2	44,41	Rusak
TV	2 -3	46,32	Rusak

Keterangan : Kelompok  
 T : O, A, B, C, D, St3  
 TT : St1, St2, E, F, G  
 TTT : St4, St5, St6  
 TV : St7, St8, H

Dari Tabel 4 diatas jelaslah bahwa persen cover karang yang hidup menunjukkan semakin jauh dari pabrik semakin besar. Hal ini jelaslah bahwa Pabrik Kayu Bungus bertanggung jawab atas kerusakan terumbu karang yang ada disepanjang pantai Bungus Teluk Kabung Padang. Dugaan ini juga diperkuat atas beberapa parameter hidrologis diantaranya : Uji Fisika (kecerahan perairan, temperatur) dan Uji Kimia (pH, salinitas, kandungan oksigen dalam air laut) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Parameter Hidrologis di sepanjang Pantai Bungus Teluk Kabung Padang.

Kel.	Jarak (mill)	Kecerahan (m)	Suhu ( $^{\circ}$ C)	pH	Salinitas (%)	$O_2$ (ml/l)
T	0 - 0,5	1 - 7	30,6	7,6	32,4	3,4
TT	0,5-1	8 - 9	31	7,8	35,16	3,603
TTT	1 - 2	10 - 12	31,5	7,81	35,5	3,66
TV	2 - 3	12,5-17,2	31,75	7,89	36	4,75



Dari Tabel 5 diatas terlihat bahwa semakin dekat dengan pabrik maka kecerahan juga semakin menurun. Hal ini diduga karena adanya pembuangan limbah Pabrik Kayu Bungus yang berupa zat-zat suspensi yang akhirnya mengendap di dasar perairan/diatas terumbu karang. Dimana zat-zat suspensi ini sebelumnya juga menghambat masuknya cahaya matahari kedalam air. Akibat yang kurang menguntungkan ini menyangkut kematian, penghambat proses pertumbuhan, mengganggu proses respirasi dan lain-lain.

Menurut Salijo & Soumokil (1971) suhu air rata-rata diseluruh permukaan laut perairan Indonesia pada umumnya berkisar antara  $27,5^{\circ}\text{C}$  -  $30,5^{\circ}\text{C}$  kecuali di Laut Timor dalam bulan Agustus - September antara  $25,50^{\circ}\text{C}$  -  $28,00^{\circ}\text{C}$ . Suhu merupakan salah satu faktor abiotik yang sangat penting dalam menunjang kelangsungan hidup organisme perairan. Oleh karena itu adanya perubahan suhu air akan membawa akibat yang kurang menguntungkan bagi organisme perairan. Akibat yang kurang menguntungkan ini bisa menyangkut kematian, penghambat proses pertumbuhan, menganggu proses respirasi dan lain-lain.

Suhu rata-rata tahunan terumbu karang adalah  $23^{\circ}\text{C}$  -  $25^{\circ}\text{C}$  (Meadow dan Campbell dalam Efendi, 1994). Sekarang jelaslah kematian karang dan terumbu karang di perairan Bungus Teluk Kabung oleh karena terlalu tingginya suhu air laut dan bentuk pantainya yang landai apabila

terjadi air surut maka karang dan terumbu tersebut muncul di permukaan dan disinari langsung oleh sinar matahari.

pH menunjukkan tingkat pengaruh pembuangan limbah pabrik kayu relatif kecil yaitu 7,6 - 7,8 dan masih berada pada ambang batas yang ditetapkan Menteri K.L.H tahun 1988 yaitu 6 - 9.

Menurut Nybakken (1988) terumbu karang/karang hermatipik dipengaruhi oleh salinitas air laut (32 - 35%). Berdasarkan hal ini sebaran salinitas rata-rata di perairan Bungus Teluk Kabung (Tabel 5) cukup baik bagi kehidupan terumbu karang, walaupun mengalami penurunan kearah pabrik.

Oksigen tidak termasuk senyawa fisis air laut, akan tetapi merupakan gas yang sangat erat hubungannya dengan kehidupan di laut (tidak ada kehidupan di laut bila tidak ada oksigen di dalamnya). Dari tabel 5 diatas menunjukkan sebaran oksigen rata-rata juga mengalami penurunan kearah pabrik. Pada umumnya terumbu karang lebih berkembang pada daerah yang mengalami gelombang besar. Arus memberikan oksigen, menghalangi pengendapan dan memberikan plankton yang baru bagi karang (Nybakken, 1988). Menurut Meadows dan Campbell dalam Efendi (1994) karang membutuhkan sirkulasi air laut yang baik dalam penyediaan oksigen, karbondioksida dan nutrien. Dari Salijo dan Soumokil (1971) kita tahu bahwa harga  $O_2$  yang terdapat di dalam air

laut berkisar 1 - 8 ml/l, terjadi yang paling sering adalah 1 - 6 ml/l. Sedangkan menurut Keputusan Menteri KLU tahun 1988 oksigen air laut yang diperbolehkan adalah  $\geq 4$  ml/l dan hal ini jelaslah bahwa untuk kelompok I, II, dan III belumlah memenuhi standar yang diperbolehkan dengan kata lain daerah kelompok tersebut tercemar.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan.

1. Keadaan umum karang dan terumbu karang di perairan Bungus Teluk Kabung Padang sudah mengalami tekanan yang cukup berat dari pembuangan limbah Pabrik Kayu Bungus. Hal ini ditandai dengan cukup tebalnya sedimen menutupi karang dan terumbu karang sehingga mengakibatkan kematian yang cukup besar.
2. Rata-rata karang yang hidup di daerah ini adalah jenis non-Acropora (karang batu) yang mempunyai kemampuan yang cukup besar membersihkan dirinya dari sedimentasi dibandingkan dengan jenis Acropora.
3. Persentase karang mati semakin dekat dengan Pabrik Kayu menunjukkan nilai semakin besar, hal ini jelas pabrik bertanggung jawab atas hal ini terutama pada radius 0 - 0,5 mil dari pabrik.
4. Dari hasil uji parameter hidrologis pabrik bertanggung jawab atas turunnya tingkat kecerahan perairan, salinitas, jumlah oksigen dalam air.
5. Disamping kematian karang oleh pembuangan limbah Pabrik Kayu juga disebabkan oleh perbedaan air pasang dengan air surut cukup tinggi dan waktu yang cukup lama, sehingga karang dan terumbu karang berada pada udara bebas dan sinar matahari langsung dalam jangka waktu cukup lama. Kematian juga disebabkan oleh pengambilan

karang dan terumbu karang untuk komersil dan souvenir bagi wisatawan yang datang ke daerah ini.

#### 5.2. Saran

1. Supaya penelitian ini lebih dapat menggambarkan keadaan yang sebenarnya, maka diperlukan data-data tentang jenis zat-zat kandungan limbah Pabrik Kayu dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan karang dan terumbu karang, serta data-data tentang tingkat sedimentasi dalam kurun waktu tertentu.
2. Untuk kelangsungan hidup karang dan terumbu karang di perairan Bungus Teluk Kabung, dipandang perlu adanya peraturan yang mengatur tentang pelarangan bagi penduduk dan wisatawan mengambil atau merusak karang dan terumbu karang.
3. Disarankan kepada pihak Pabrik Kayu Bungus untuk membuat tempat pengendapan limbah sehingga limbah yang dibuang ke perairan sudah sedikit mengandung zat-zat suspensi yang nantinya dapat menimbuln karang dan terumbu karang.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- Arinardi,O.H. 1978. Sifat-Sifat Fisik dan Kimiawi Perairan Estuari, Lemhaga Oseanologi Nasional-LIPT, 3 halaman.
- Esfendi, 1994. Studi Kondisi Karang Batu (*Scleractinea Corals*) dan Beberapa Parameter Lingkungan Di Perairan Pulau Mapur Kabupaten Kepulauan Riau, Fakultas Perikanan UNRT, 52 halaman.
- Kunzmann,A. ; Zimmermann,C. ;Esfendi,Y. 1993. Are The Coral Reefs in The Vicinity of Padang City Endangered by Pollution and Fishing with Explosives ?, URRI Padang, 8 halaman.
- Koeshiono, 1980. Pengantar Ilmu Perikanan Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, 187 halaman.
- Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup nomor: Kep-02 / MEN KELH / T / 1988 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan.
- Mahida, U.N. 1986. Pencemaran Air Dan Pemanfaatan Limbah Industri, CV. Rajawali Jakarta, 543 halaman.
- Nyhakken,T.W. 1988. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis, PT. Gramedia Jakarta, 459 halaman.
- Nuraini, 1986. Studi Pertumbuhan *Acropora Aspera* (Dana) di Perairan Bandengan Jepara, Jawa Tengah. Jurnal Penelitian Perikanan Laut no.37, 101 - 105 halaman.
- Nontji,A. 1988. Peranan Zooxanthella Dalam Ekosistem Terumbu Karang, Balai Penelitian Dan Pengembangan Lingkungan Laut - LIPT Jakarta, 13 halaman.
- Prahoro, P; Wahyono, M.M, 1987. Penyebaran Karang dan Keane karagaman Jenis Tkan Ilias di Pulau Rambut Teluk Jakarta Jurnal Penelitian Perikanan Laut no.40, 95 - 103 halaman.
- Praseno, 1972. Mengamati Pencemaran Di Perairan Teluk Jakarta Dengan Satelit. Pewarta Oseana, LIPI Jakarta, 7 - 11 halaman.
- Rondo, 1993. Kemampuan Karang Menangkal Deposisi Sedimen Bahan Organik, Jurnal Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi Manado, 1 - 5 halaman.

Subani & Wahyono, 1987. Kerusakan Ekosistem Perairan Pantai Dan Dampaknya Terhadap Sumberdaya Perikanan Di Pantai Selatan Bali, Barat dan Timur Lombok Dan Teluk Jakarta, Jurnal Penelitian Perikanan Laut no.42, 53-70 halaman.

Suharsono, 1980. Beberapa Penyebab Kerusakan Karang, Lembaga Oseanologi Nasional - LIPT Jakarta, 8 halaman.

Sukarno; Hutomo,M; Moosa,M.K; Darsono, P. 1982. Terumbu Karang di Indonesia, Lembaga Oseanologi Nasional - LIPT, 109 halaman.

Sukarno, 1993. Mengenal Ekosistem Terumbu Karang, Materi Pelatihan Metodologi Penelitian Penentuan Kondisi Terumbu Karang, Puslitbang Oseanologi,LIPT Jakarta, 10 halaman

Salijo, B;Soumokil,E. 1971. Oceanografi Umum dan Kondisi Oceanografi Perikanan Indonesia, Lembaga Penelitian Perikanan Laut, 24 halaman.

UNEP.1993. Monitoring Coral Reefs for Global Change, 72 halaman.

Wagiyo, K; Wasilun; Pralampita,A.W. 1993. Pencemaran Micro biologis Pada Perairan Sekitar Pulau Kongsi, Kepulauan Seribu, Jurnal Penelitian Perikanan Laut no. 73, 1 - 7 halaman.