

**Survei Kondisi Terumbu Karang,
Mangrove dan Rumput Laut di Daerah
Pesisir Pantai Desa Airbuana, Kahuku, Rumbia,
Minanga, Sapa dan Boyong Pante
Kabupaten Minahasa-Sulawesi Utara**

**Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Sam Ratulangi Manado**

TE - 99/04 - I

CRC/URI CRMP
NRM Secretariat
Ratu Plaza Building 18th Floor
Jl. Jenderal Sudirman 9
Jakarta Selatan 10270, Indonesia



Phone : (62-21)720 9596
(hunting, 12 lines)

Fax : (62-21)720 7844
E-mail : crmp@cbn.net.id

**Survei Kondisi Terumbu Karang,
Mangrove dan Rumput Laut di Daerah
Pesisir Pantai Desa Airbuana, Kahuku, Rumbia,
Minanga, Sapa dan Boyong Pante
Kabupaten Minahasa-Sulawesi Utara**

Funding for preparation and printing of this document was provided by
USAID as part of the USAID/BAPPENAS Natural Resources Management (NRM) Program
and the USAID-CRC/URI Coastal Resources Management (CRM) Program

Further details of Proyek Pesisir publication can be found at www.indomarine.or.id

Further details of NRM Program publication can be found at www.nrm.or.id

Further details of CRM Program publication can be found at www.crc.uri.edu

Printed in: (Jakarta), (Indonesia)

Citation: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado (1999), Survei Kondisi Terumbu Karang, Mangrove dan Rumput Laut di Daerah Pesisir Pantai Desa Airbuana, Kahuku, Rumbia, Minanga, Sapa, dan Boyong Pante, Kabupaten Minahasa-Sulawesi Utara TE-99/04-I.

Coastal Resources Center, University of Rhode Island, Jakarta, Indonesia, 91 pages.

Credits

Photographs : (name)

Maps :

Line Art :

Layout :

Translation :

Style Editor :

ISBN :

CRC technical Report Number:

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat penyertaan-Nya kegiatan ini dapat dilaksanakan sejak tahap perencanaan hingga selesainya laporan ini.

Melihat begitu pesatnya perkembangan pembangunan di daerah Sulawesi Utara yang berdampak terhadap lingkungan khususnya ekosistem terumbu karang, mangrove, dan rumput laut, maka diperlukan suatu kegiatan yang dapat memantau dampak positif maupun negatif dari seluruh kegiatan tersebut terhadap ekosistem pesisir pantai. Atas dasar tersebut, maka kegiatan survei ini dilakukan.

Keberhasilan survei ini tak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu peneliti menyampaikan banyak terima kasih kepada:

- Coastal Resources Management Project - CRMP Manado yang telah menyediakan dana untuk membiayai kegiatan penelitian ini.
- Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsrat yang telah membantu kelancaran administrasi penelitian ini.
- Kepala Desa Airbanua, Kahuku, Rumbia, Minanga, Sapa, dan Blongko yang telah membantu tim selama berada di desa.
- Bapak Alex Ratului di desa Minanga dan Kepala Desa Blongko yang telah menyediakan rumahnya sebagai tempat tinggal tim.
- Semua pihak yang banyak membantu selama survei dilaksanakan.

Manado, 10 Desember 1998

Penyusun,

Ir. L.T.X. Lalamentik

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
1. RINGKASAN	1
2. PENDAHULUAN	4
3. METODOLOGI	5
3.1. Manta Tow	5
3.2 Line Intercept transect	5
3.3 Ikan Karang	6
3.4 Mangrove	7
3.5 Rumput Laut (Seagrass)	7
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	8
4.1. Pulau Talise (Airbanua)	8
4.1.1. Geografi	8
4.1.2. Terumbu Karang	8
4.1.3. Ikan Karang	12
4.1.4. Mangrove	13
4.1.5. Rumput Laut	13
4.1.6. Perikanan	21
4.1.7. Isu Lingkungan	21
4.2. Pulau Bangka (Kahuku)	21
4.2.1. Geografi	21
4.2.2. Terumbu Karang	21
4.2.3. Ikan Karang	24
4.2.4. Mangrove	26
4.2.5. Rumput Laut	26
4.2.6. Perikanan	26
4.2.7. Isu Lingkungan	26
4.3. Rumbia	33
4.3.1. Geografi	33
4.3.2. Terumbu Karang	33
4.3.3. Ikan Karang	36
4.3.4. Mangrove	37
4.3.5. Rumput Laut	38
4.3.6. Perikanan	44
4.1.7 Isu Lingkungan	44

4.4. Minanga	44
4.4.1. Geografi	45
4.4.2. Terumbu Karang	45
4.4.3. Ikan Karang	48
4.4.4. Mangrove	49
4.4.5. Rumput Laut	49
4.4.6. Perikanan	54
4.4.7. Isu Lingkungan	54
4.5. Sapa	54
4.5.1. Geografi	54
4.5.2. Terumbu Karang	54
4.5.3. Ikan Karang	57
4.5.4. Mangrove	59
4.5.5. Rumput Laut	59
4.5.6. Perikanan	67
4.5.7. Isu Lingkungan	67
4.6. Boyong Pante	67
4.6.1. Geografi	67
4.6.2. Terumbu Karang	67
4.6.3. Ikan Karang	70
4.6.4. Mangrove	71
4.6.5. Rumput Laut	72
4.6.6. Perikanan	73
4.6.7. Isu Lingkungan	73
5. KESIMPULAN	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN-LAMPIRAN	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kisaran Rata-rata Persentase Tutupan Karang Hidup, Karang Lunak, dan Karang Mati Hasil Manta-Tow di P. Talise	8
Tabel 2.	Beberapa Parameter Yang Ada Di Terumbu Karang P. Talise	9
Tabel 3.	Persentase Tutupan <i>Millepora</i> , Soft Coral, Sponge dan Fauna lain di P. Talise	10
Tabel 4.	Persentase Tutupan Algae Assemblage, Coralline Algae, Halimeda, Macro Algae dan Turf Algae di P. Talise	11
Tabel 5.	Kondisi Populasi Spesies Indikator dan Target di Terumbu Karang Pulau Talise (Airbanua)	12
Tabel 6.	Kondisi rumput laut yang ditemukan di pesisir pantai Pulau Talise	14
Tabel 7.	Kisaran Rata-rata Persentase Tutupan Karang Hidup, Karang Lunak, dan Karang Mati Hasil Manta-Tow di P. Bangka	22
Tabel 8.	Beberapa Parameter Yang Ada Di Terumbu Karang P. Bangka	22
Tabel 9.	Persentase Tutupan <i>Millepora</i> , Soft Coral, Sponge dan Fauna lain di P. Bangka	23
Tabel 10.	Persentase Tutupan Algae Assemblage, Coralline Algae, Halimeda, Macro Algae dan Turf Algae di P. Bangka	24
Tabel 11.	Kondisi Populasi Spesies Indikator dan Target di Terumbu Karang Pulau Bangka (Kahuku)	25
Tabel 12.	Kondisi rumput laut yang ditemukan di pesisir pantai Pulau Bangka	27
Tabel 13.	Kisaran Rata-rata Persentase Tutupan Karang Hidup, Karang Lunak, dan Karang Mati Hasil Manta-Tow Di Desa Rumbia	33
Tabel 14.	Beberapa Parameter Yang Ada Di Terumbu Karang Desa Rumbia	34
Tabel 15.	Persentase Tutupan <i>Millepora</i> , Soft Coral, Sponge dan Fauna Lain di Desa Rumbia	35
Tabel 16.	Persentase Tutupan Algae Assemblage, Coralline Algae, Halimeda, Macro Algae dan Turf Algae di Desa Rumbia	36
Tabel 17.	Kondisi Populasi Spesies Indikator dan Target di Terumbu Karang Rumbia	37
Tabel 18.	Kondisi rumput laut yang ditemukan di pesisir pantai Desa Rumbia	44
Tabel 19.	Kisaran Rata-rata Persentase Tutupan Karang Hidup, Karang Lunak, dan Karang Mati Hasil Manta-Tow Di Desa Minanga	45
Tabel 20.	Beberapa Parameter Yang Ada Di Terumbu Karang Desa Minanga	46
Tabel 21.	Persentase Tutupan <i>Millepora</i> , Soft Coral, Sponge dan Fauna lain di Desa Minanga	47
Tabel 22.	Persentase Tutupan Algae Assemblage, Coralline Algae, Halimeda, Macro Algae dan Turf Algae di Desa Minanga	48
Tabel 23.	Kondisi Populasi Spesies Indikator dan Target di Terumbu Karang Minanga	48
Tabel 24.	Kisaran Rata-rata Persentase Tutupan Karang Hidup, Karang Lunak, dan Karang Mati Hasil Manta-Tow Di Desa Sapa	55
Tabel 25.	Beberapa Parameter Yang Ada Di Terumbu Karang Desa Sapa	55
Tabel 26.	Persentase Tutupan <i>Millepora</i> , Soft Coral, Sponge dan Fauna lain di Desa Sapa	56
Tabel 27.	Persentase Tutupan Algae Assemblage, Coralline Algae, Halimeda, Macro Algae dan Turf Algae di Desa Sapa	57
Tabel 28.	Kondisi Populasi Spesies Indikator dan Target di Terumbu Karang Sapa	58
Tabel 29.	Kondisi rumput laut yang ditemukan di pesisir pantai Desa Sapa (SP)	60
Tabel 30.	Kisaran Rata-rata Persentase Tutupan Karang Hidup, Karang Lunak, dan Karang Mati Hasil Manta-Tow di Desa Boyong Pante	68

Tabel 31. Beberapa Parameter Yang Ada Di Terumbu Karang Desa Boyong Pante	68
Tabel 32. Persentase Tutupan <i>Millepora</i> , Soft Coral, Sponge dan Fauna lain di Desa Boyong Pante	69
Tabel 33. Persentase Tutupan Algae Assemblage, Coralline Algae, Halimeda, Macro Algae dan Turf Algae di Desa Boyong Pante	70
Tabel 34. Kondisi Populasi Spesies Indikator dan Target di Terumbu Karang Boyong Pante	71
Tabel 35. Kondisi rumput laut yang ditemukan di pesisir pantai Desa Boyong Pante	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	1. Peta 6 Lokasi Desa Kontrol (Talise, Bangka, Rumbia, Minanga, Sapa, Boyong Pante) Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara	3
Gambar	2. Grafik Sebaran Karang Batu, karang Mati Dan Lain-lain di P. Talise	11
Gambar	3. Kondisi Komunitas Ikan Karang Di Pulau Talise	13
Gambar	4. Profil zonasi vegetasi mangrove stasion Pulau Talise	13
Gambar	5. Keadaan hamparan rumput laut di pesisir Barat Pulau Talise	15
Gambar	6. Peta Lokasi Terumbu Karang di Pulau Talise dengan Metode Manta Tow	16
Gambar	7. Peta Kondisi Karang Batu di Pulau Talise dengan Metode LIT	17
Gambar	8. Peta Kondisi Komunitas Ikan Karang di Pulau Talise dengan Metoda Sensus Visual	18
Gambar	9. Peta Sebaran Mangrove di Pulau Talise	19
Gambar	10. Peta Sebaran Rumput Laut di Pulau Talise	20
Gambar	11. Grafik Sebaran Karang Batu, karang Mati dan Lain-lain di P. Bangka	24
Gambar	12. Kondisi Komunitas Ikan Karang di Pulau Bangka	25
Gambar	13. Profil zonasi vegetasi mangrove stasion Pulau Bangka	26
Gambar	14. Keadaan hamparan rumput laut di pesisir Barat Pulau Bangka	27
Gambar	15. Peta Lokasi Terumbu Karang di Pulau Bangka dengan Metode Manta Tow	28
Gambar	16. Peta Kondisi Karang Batu di Pulau Bangka dengan Metode LIT	29
Gambar	17. Peta Kondisi Komunitas Ikan Karang di Pulau Bangka dengan Metoda Sensus Visual	30
Gambar	18. Peta Sebaran Mangrove di Pulau Bangka	31
Gambar	19. Peta Sebaran Rumput Laut di Pulau Bangka	32
Gambar	20. Grafik Sebaran Karang Batu, karang Mati dan Lain-lain di Desa Rumbia	35
Gambar	21. Kondisi Komunitas Ikan Karang di Rumbia	37
Gambar	22. Profil zonasi vegetasi mangrove stasion Rumbia	38
Gambar	23. Keadaan hamparan rumput laut di pesisir Semenanjung Minahasa (Rumbia)	38
Gambar	24. Peta Lokasi Terumbu Karang di Rumbia dengan Metode Manta Tow	39
Gambar	25. Peta Kondisi Karang Batu di Rumbia dengan Metode LIT	40
Gambar	26. Peta Kondisi Komunitas Ikan Karang di Rumbia dengan Metoda Manta LIT	41
Gambar	27. Peta Sebaran Mangrove di Rumbia	42
Gambar	28. Peta Sebaran Rumput Laut di Rumbia	43
Gambar	29. Grafik Sebaran Karang Batu, karang Mati Dan Lain-lain di Desa Minanga	47
Gambar	30. Kondisi Komunitas Ikan Karang Di Minanga	49
Gambar	31. Profil zonasi vegetasi mangrove stasion Minanga	49
Gambar	32. Peta Lokasi Terumbu Karang di Minanga dengan Metode Manta Tow	50
Gambar	33. Peta Kondisi Karang Batu di Minanga dengan Metode LIT	50
Gambar	34. Peta Kondisi Komunitas Ikan Karang di Minanga dengan Metoda Sensus Visual	52
Gambar	35. Peta Sebaran Mangrove di Minanga	53
Gambar	36. Grafik Sebaran Karang Batu, Karang Mati dan Lain-lain di Desa Sapa	56
Gambar	37. Kondisi Komunitas Ikan Karang di Sapa 57	58
Gambar	38. Profil zonasi vegetasi mangrove stasion Sapa	59
Gambar	39. Keadaan hamparan rumput laut di pesisir Semenanjung Minahasa (Sapa – Stasiun 1)	60

Gambar 40.	Keadaan hamparan rumput laut di pesisir Semenanjung Minahasa (Sapa – Stasiun 2)	61
Gambar 41.	Peta Lokasi Terumbu Karang di Sapa dengan Metode Manta Tow	62
Gambar 42.	Peta Kondisi Karang Batu di Sapa dengan Metode LIT	63
Gambar 43.	Peta Kondisi Komunitas Ikan Karang di Sapa dengan Metode Sensus Visual	64
Gambar 44.	Peta Sebaran Mangrove di Sapa	65
Gambar 45.	Peta Sebaran Rumput Laut di Sapa	66
Gambar 46.	Grafik Sebaran Karang Batu, karang Mati Dan Lain-lain di Desa Boyong Pante	69
Gambar 47.	Kondisi Komunitas Ikan Karang Di Boyong Pante	71
Gambar 48.	Profil zonasi vegetasi mangrove stasiun Boyong Pante	72
Gambar 49.	Keadaan hamparan rumput laut di pesisir Semenanjung Minahasa (Boyong Pante)	72
Gambar 50.	Peta Lokasi Terumbu Karang di Boyong Pante dengan Metode Manta Tow	74
Gambar 51.	Peta Kondisi Karang Batu di Boyong Pante dengan Metode LIT	75
Gambar 52.	Peta Kondisi Komunitas Ikan Karang di Boyong Pante dengan Metode Sensus Visual	76
Gambar 53.	Peta Sebaran Mangrove di Boyong Pante	77
Gambar 54.	Peta Sebaran Rumput Laut di Boyong Pante	78

1. RINGKASAN

Kegiatan survey kondisi terumbu karang, lamun dan mangrove ini dilakukan di lokasi-lokasi yang menjadi lokasi desa kontrol Proyek PESISIR. Maksud dan tujuan dari kegiatan ini adalah :

- 1). Sebagai data pembanding yang diperlukan untuk kegiatan monitoring parameter lingkungan bagi desa-desa (4 desa proyek) yang telah dipilih oleh proyek pesisir dalam implementasi proyek;
- 2). Menyediakan data awal atau data dasar dari kondisi lingkungan wilayah pesisir yang terdapat di desa kontrol untuk dapat dijadikan acuan dalam kegiatan-kegiatan yang akan datang untuk menyediakan data dan informasi awal agar dapat dijadikan sebagai acuan atau pedoman dalam kegiatan-kegiatan selanjutnya di lokasi yang sama, dengan lokasi proyek pesisir.

Lokasi survey yang ditentukan adalah 6 desa kontrol yang telah ditentukan oleh proyek pesisir yaitu : pesisir pantai (1) Desa Wawunian dan Airbanua Pulau Talise, (2) Desa Kahuku Pulau Bangka , (3) Desa Rumbia, (4) Desa Minanga, (5) Desa Sapa, dan (6) Desa Boyong Pante. Survey ini berlangsung selama bulan Nopember 1998 oleh tim *Coral Reef Information and Training Center* - 4 Manado (CRITC-4).

Dari hasil metode *manta-tow* di lokasi-lokasi tersebut di atas, menunjukkan sebagian besar karang hidup memiliki persentaseutupan antara 20-50%, karang mati berkisar antara 31-75% dan karang lunak berkisar antara 10-50%. Hasil ini menunjukkan kondisi terumbu karang dengan penekanan pada persentaseutupan karang batu dalam keadaan yang masih bisa dikatakan **cukup baik**. Walaupun demikian keseluruhan lokasi mulai menampakkan gejala *coral bleaching*.

Secara keseluruhan dalam penelitian ini, diperoleh 49 genus karang batu. Beberapa genus hanya ditemukan pada stasion tertentu seperti *Anacropora* dan *Tubipora* yang hanya terdapat pada stasion Bangka, *Oxipora* di stasion Rumbia, *Halomitra* dan *Lithophylon* di stasion Minanga, *Oulastrea*, *Oulophyllia*, *Physogyra*, dan *Symphyllia* di stasion Sapa, serta *Gardineroseris*, *Plerogyra*, *Polyphyllia*, dan *Sandalolitha* di stasion Boyong Pante. Sedangkan genus *Acropora*, *Montipora*, *Pocillopora*, *Porites*, *Seriopora*, dan *Stylophora* terdapat di semua stasion.

Hasil pengamatan spesies indikator terdiri dari 25 spesies dan 4 genus. Genus *Chaetodon* diwakili oleh 20 spesies, *Heniochus* 2 spesies, *Forcipera* 2 spesies, dan *Hemitaurichthys* 1 spesies. Randal *dkk.*, 1990 dan Kuitert (1992) mengemukakan bahwa spesies dari Famili Chaetodontidae umumnya didominasi oleh genus *Chaetodon*. Hal ini terbukti – selama ini - dari hasil penelitian di terumbu karang sekitar Sulawesi Utara, selalu mendapatkan komposisi spesies indikator didominasi oleh genus tersebut. Untuk populasi ikan karang kelompok spesies target (ekonomis penting) yang berhasil ditemukan dan teridentifikasi di perairan terumbu karang Semenanjung Minahasa (Rumbia, Minanga, Sapa, dan Boyong Pante); P. Talise; serta P. Bangka, terdiri dari 13 famili, 34 genus, 107 spesies dan jumlah individu total (kelimpahan spesies) sebesar 5770 individu. Famili utama kelompok spesies ini adalah *Acanthuridae*, *Lethrinidae*, *Lutjanidae*, *Mullidae*, *Scaridae*, *Nemipteridae*, *Siganidae*, *Caesionidae*.

Bila diamati lebih jauh mengenai kondisi mangrove, adanya batas atau perbedaan sebaran jenis vegetasi mangrove di lokasi penelitian, disebabkan oleh beberapa faktor. Pada stasion di desa Talise dan Bangka yang merupakan pulau, sangat dipengaruhi oleh faktor terpisahnya daerah ini dari daratan Sulawesi selain dari faktor aktivitas manusia, sedangkan stasion lainnya sangat didominasi oleh faktor manusia, karena ke-4 stasion tersebut dekat dengan perkampungan, dimana hal tersebut terlihat dari bekas penebangan pohon bakau yang cukup banyak. Selain itu keseluruhan stasion memiliki ciri yang sama yaitu terdapatnya sungai, walaupun besar-kecilnya sungai berbeda.

Rumput laut, dalam batas metodologi yang digunakan ditemukan 10 taksa di rata-rata pantai lokasi penelitian. Jumlah ini termasuk pada 12 taksa yang ditemukan di perairan Indonesia ataupun 11 taksa di perairan Sulawesi (lihat Hutomo *dkk.*, 1992). Jenis-jenis yang ditemukan adalah *Enhalus acoroides* – EACO – (L.f.) Royle, *Halophila ovalis* – HOVA – (Braun) Hooker, *H. minor* – HMIN – (Zoll.) den Hartog, *Thalassia hemprichii* – THEM – (Ehrenb.) Asch., *Cymodocea rotundata* – CROT – Asch. dan Schweig, *C. serrulata* – CSER – (Braun) Asch. dan Magnus, *Halodule uninervis* – HUNI - (Forssk.) Asch., *H. pinifolia* – HPIN – (Miki) den Hartog, *Syringodium isoetifolium* – SISO – (Asch.) Dandy, *Thalassodendron ciliatum* – TCIL – (Forssk.) den Hartog.



Gambar 1. Peta Lokasi Desa Kontrol (Talise, Bangka, Rumbia, Minanga, Sapa, Boyong Pante) Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara.

2.PENDAHULUAN

Propinsi Sulawesi Utara memiliki luas kawasan sebesar \pm 8 juta km² dimana lebih dari separuhnya (6 juta km²) terdiri dari lautan. Luasan ini dihuni oleh 2.860.046 jiwa (data tahun 1993) yang tersebar di 1386 desa. Dari jumlah penduduk yang ada tercatat 25.855 kepala keluarga (KK) di antara jumlah penduduk yang bekerja di bidang perikanan laut dengan jumlah perahu dan kapal penangkap ikan sekitar 28.442 buah. Umumnya KK nelayan tersebut menempati wilayah pesisir.

Dari beberapa ekosistem yang ada di wilayah pesisir, terumbu karang, mangrove dan rumput laut merupakan ekosistem perairan dangkal yang paling produktif yang memiliki peran penting dalam siklus biokimia global, dan tempat hidup berbagai biota laut bernilai ekonomis. Terumbu karang berfungsi juga untuk melindungi ekosistem pantai dari pengaruh abrasi ombak, sumber berbagai bahan baku makanan, sumber substansi bioaktif untuk industri kimia dan farmasi. Selain itu, terumbu karang berperan sebagai tempat rekreasi yang menunjang sektor pariwisata, pendidikan, penelitian.

Saat ini, beberapa permasalahan telah timbul di wilayah pesisir khususnya daerah mangrove, rumput laut, dan terumbu karang, dikarenakan adanya degradasi ekosistem. Kecepatan degradasi sumberdaya wilayah pesisir telah melampaui batas ambang baik dalam skala yang besar maupun kecil. Berdasarkan laporan hasil penelitian LIPI (1995), khusus untuk terumbu karang, menunjukkan hanya 6,20 % yang berada dalam kondisi sangat baik, 23,72 % berada dalam kondisi baik, 28,30 % dalam kondisi sedang dan 41,78 % dalam kondisi buruk.

Untuk menanggulangi masalah yang telah dikemukakan di atas, pemerintah telah dan sedang melakukan berbagai upaya/program pengelolaan ekosistem wilayah pesisir secara terkoordinasi dengan berbagai instansi terkait guna melestarikan sumberdaya tersebut beserta lingkungannya dengan tetap mengacu pada Strategi Konservasi Dan Pengelolaan Ekosistem Pesisir di Indonesia. Salah satunya, Proyek pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir.

Kegiatan survey kondisi terumbu karang, mangrove dan rumput laut (seagrass) ini dilakukan di lokasi-lokasi yang menjadi lokasi Proyek Pesisir. Maksud dan tujuan dari kegiatan ini adalah (1) sebagai data pembanding yang diperlukan untuk kepentingan monitoring parameter lingkungan bagi desa-desa (4 desa proyek) yang telah dipilih oleh proyek pesisir dalam impleimentasi proyek. (2) menyediakan data awal atau data dasar dari kondisi lingkungan wilayah pesisir yang terdapat di desa kontrol untuk dapat dijadikan acuan dalam kegiatan-kegiatan yang akan datang.

Lokasi survey yang ditentukan adalah 6 lokasi desa kontrol yang telah ditentukan oleh proyek pesisir, yaitu: pesisir pantai (1) Desa Wawunian dan Airbanua Pulau Talise, (2) Desa Kahuku Pulau Bangka, (3) Desa Rumbia, (4) Desa Minanga, (5) Desa Sapa, dan (6) Desa Boyong Pante. Kegiatan survey ini berlangsung selama bulan Nopember 1998 oleh tim *Coral Reef Information and Training Center* - 4 Manado (CRITC-4).

3. METODOLOGI

3.1. Manta Tow

Teknik manta-tow digunakan untuk melihat perubahan-perubahan yang besar pada komunitas bentik dari terumbu karang, sehingga kita dapat menentukan dimana terumbu karang yang masih baik dan telah rusak. Metode ini memungkinkan pendugaan secara visual terhadap areal daerah terumbu yang luas dalam waktu singkat dan juga dapat melihat perubahan-perubahan kondisi terumbu karang akibat gangguan alam seperti badai Siklon, *coral bleaching* dan *crown of thorns starfish* (COTs). Teknik ini juga berguna untuk memilih satu lokasi terumbu karang yang masih baik dan dapat mewakili areal terumbu karang tersebut, sehingga dapat dilakukan satu penelitian yang lebih khusus dengan metode *Line Intercept transect* (LIT).

Teknik ini menyertakan penarikan seorang pengamat, yang menggunakan seutas tali dan papan manta, di belakang sebuah perahu kecil yang dilengkapi dengan suatu motor tempel. Penarikan dilakukan dengan suatu kecepatan konstan di sekitar batas terluar suatu terumbu dan dibagi kedalam satuan-satuan waktu yang masing-masing lamanya dua menit. Selama kegiatan penarikan yang memakan waktu 2 menit, dilakukan pengamatan terhadap beberapa variabel (misalnya persentase tutupan karang hidup, karang mati dan karang lunak). Variabel – variabel ini dicatat pada kertas data sebagai kategori ataupun angka bulat. Informasi tambahan dapat dikumpulkan, tergantung pada tujuan survey, misalnya persentase tutupan pasir dan rubble, lokasi bom dan banyaknya kerang *Tridacnidae*, *Diadema* maupun COTs.

Dalam penentuan penulisan persentase tutupan hasil pengamatan dilakukan berdasarkan kategori yaitu : kategori 1 (0-10%); 2 (11-30%); 3 (31-50%); 4 (51-75%); dan 5 (76-100%) (UNEP, 1993).

3.2. Line Intercept Transect (LIT)

Pengambilan data dilakukan dengan teknik kategori *lifeform* (UNEP, 1993), dengan ukuran transek 100 m. Lokasi pengambilan data ditetapkan setelah melihat hasil yang diperoleh melalui teknik *manta-tow*, dimana pada setiap lokasi ditentukan 1 titik untuk dijadikan lokasi peletakan transek dengan teknik LIT. Setiap biota yang dilewati transek dicatat menurut kategori dan taksonnya. Dari data tersebut akan diketahui persentase tutupan, keanekaragaman jenis dan dominasi karang batu.

Analisis Persentase total tutupan karang dipakai formulasi Cox (1967) :

$$\text{Percent Cover (\%)} = \frac{\text{Total panjang intersep per genus}}{\text{Total panjang transek}} \times 100$$

Untuk menganalisis keanekaragaman jenis (Genus) mengikuti Formulasi Shannon-Wiener (Sukarno, 1984) ;

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \times \log \frac{n_i}{N}$$

dimana: H' = Indeks Keanekaragaman
 N = Total jumlah individu
 n_i = Jumlah individu dalam genus ke- i

Penentuan nilai indeks kematian berdasarkan rumus dari Gomez et al., 1994:

$$IM = \frac{KM}{KM + KH}$$

dimana: IM = Indeks Kematian
 KM = Persentase Tutupan Karang Mati
 KH = Persentase Tutupan Karang Hidup

Pengorganisasian dan analisis data morfologi substrat dasar terumbu karang dipermudah dengan pemakaian paket program dBase III+ dan program LIFEFORM.

3.3 Ikan Karang

Parameter yang diukur adalah keragaman spesies (jumlah spesies tiap Stasion), kepadatan (jumlah individu tiap Stasion), indeks keseragaman untuk spesies “Indikator” (*Chaetodontidae*) dan spesies “Target”. Penetapan areal penelitian mengikuti metode *Line Intercept Transect* (UNEP, 1993). Sedangkan pengambilan data ikan menggunakan Metode ‘Sensus Visual’ (Dartnall and Jones, 1986).

Pemasangan garis transek ikan karang (100 m) di lokasi yang sama dengan LIT. Tujuannya agar data ikan karang yang diperoleh dapat juga mendeskripsikan secara rinci daerah terumbu karang yang sedang diteliti. Kelimpahan ikan tiap spesies dihitung dalam batasan jarak 5 meter di kiri-kanan dan atas dari observer sehingga daerah pendataan ikan yang diliput seluas 1000 m² (10 x 100 m).

Kegiatan sensus dimulai setelah periode normal (tenang) \pm 15 menit setelah transek dipasang. Data yang diperoleh dicatat pada kertas atau lembaran data yang sudah disediakan. Lembaran data ini hanya terbagi 2 bagian yaitu lembaran untuk kelompok spesies “indikator” dan kelompok spesies “target”. Kelimpahan jenis-jenis yang jumlahnya relatif banyak atau kelompok, diestimasi secara kumulatif yakni dengan menggunakan angka estimasi log 4 dari kategori 0 sampai 8.

3.4. Mangrove

Survey mangrove yang dilakukan pada penelitian ini hanya bersifat semi intensif, dimana pengamatan yang dilakukan lebih difokuskan pada besarnya luasan dengan menggunakan GPS untuk menentukan titik tertentu di sekeliling kawasan bakau sebagai data posisi koordinat. Selanjutnya data titik koordinat tersebut dipetakan pada Peta Lingkungan Pantai yang telah dimodifikasi. Selain posisi koordinat, dalam kegiatan ini juga dilihat jenis-jenis mangrove yang dominan (dalam tingkat genus) serta mengamati zonasi mangrove secara kualitatif. Selain itu beberapa data kuantitatif seperti banyaknya anakan, rata-rata diameter batang, jarak antar pohon, tinggi pohon secara umum dan ketebalan ke arah pantai dicatat.

3.5. Rumput Laut (*Seagrass*)

Penelitian ini dilaksanakan pada rata-rata pantai bagian Barat Pulau Talise dan Bangka, semenanjung Minahasa – Sulawesi Utara (bagian Selatan: Rumbia dan Minanga; bagian Utara: Sapa dan Boyong Pante). Pengamatan dan pengambilan data rumput laut dilaksanakan pada bulan November 1998 dengan – menggunakan seperangkat alat bantu, yakni: *snorkel*, *masker* dan *fins* serta alat pemotong – teknik survai yang dilakukan adalah menggunakan teknik jelajah. Identifikasi dikerjakan di lapangan dan laboratorium berdasarkan panduan Phillips dan Menez (1988).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pulau Talise (Airbanua)

4.1.1. Geografi

Secara umum Pulau Talise terletak di bagian Utara Pulau Sulawesi yang terdiri dari empat desa. Secara administratif, lokasi penelitian hanya dibatasi pada dua desa yaitu Desa Wawunian dan Airbanua Kecamatan Likupang, Kabupaten Minahasa, Propinsi Sulawesi Utara.

Desa Wawunian merupakan desa pesisir yang berada pada posisi geografis: 1° 51' 40" – 1° 51' 50" LU dan 125° 4' 28" — 125° 04' 33" BT. Sedangkan Desa Airbanua berada pada posisi geografis : 1° 50' 29" – 1° 50' 42" LU dan 125° 03' 48" – 125° 03' 52" BT.

Kedua desa memiliki batas desa:

Utara	: Laut Sulawesi/Kabupaten Sangihe Talaud
Selatan	: Desa Tambun (hutan/perkebunan)/perbukitan
Barat	: Laut Sulawesi
Timur	: Kampung Talisei (hutan/perkebunan)/perbukitan

Kegiatan penelitian lapangan dilakukan sepanjang daerah pesisir pada posisi 1° 50' 04,5" – 1° 52' 21,8" LU dan 125° 03' 30,2" – 125° 05' 03,9" BT.

4.1.2. Terumbu Karang

A. Hasil Manta-tow

Kegiatan Manta-tow di lokasi Pulau Talise memperoleh hasil seperti terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Kisaran Rata-rata Persentase Tutupan Karang Hidup, Karang Lunak, dan Karang Mati Hasil Manta-tow di Pulau Talise.

Jumlah titik Manta-tow	43
Karang Hidup (kisaran rata-rata)	20-50%
Karang Lunak (kisaran rata-rata)	10-30%
Karang Mati (kisaran rata-rata)	51-75%

Melihat hasil Manta-tow di Pulau Talise, terlihat bahwa sebagian besar karang hidup memiliki persentase tutupan berkisar antara 20-50%, karang mati berkisar antara 51-75% dan karang lunak berkisar antara 10-30%. Hasil ini menunjukkan, kondisi terumbu karang dengan penekanan pada persentase tutupan karang batu menunjukkan kondisi yang masih bisa dikatakan cukup baik (20-50%). Walaupun demikian, di beberapa lokasi tutupan karang matinya cukup tinggi.

B. Hasil Line Intercept Transect

Dalam penelitian ini, dari lokasi Pulau Talise diperoleh 27 genus karang batu. Jenis-jenis karang batu yang ditemukan dapat dilihat pada Lampiran 1. Perolehan jumlah genus sebanyak 27 jenis di Pulau Talise relatif banyak. Hal ini menunjukkan lokasi Pulau Talise merupakan lokasi terumbu yang cocok untuk hidup karang batu. Dari jenis-jenis yang ditemukan, merupakan jenis-jenis yang umum terapat di terumbu karang Sulawesi Utara khususnya daerah terumbu karang sekitar Minahasa.

Dari hasil pengamatan (Tabel 2), terlihat bahwa tutupan karang batu lebih besar dari karang mati – yang menunjukkan bahwa daerah ini kondisi perairannya masih mendukung kehidupan karang batu. Karang batu dibagi dalam 2 kategori yaitu *Acropora* dan non-*Acropora*, dimana di Pulau Talise non-*Acropora* sangat menonjol dan didominasi oleh jenis *Montipora*.

Tabel 2. Beberapa parameter yang ada di terumbu karang Pulau Talise.

Stasion	Pulau Talise
Titik Transek LU dan BT	1° 52' 21.8" dan 125° 05' 03.9"
Jumlah koloni karang batu (per 100 M)	184
Tutupan karang batu (%)	30,45
- <i>Acropora</i>	3,48
- Non- <i>Acropora</i>	26,97
Tutupan karang mati (%)	1,20
Tutupan Abiotik	27,44
Indeks Keanekaragaman (H')	1,00
Indeks Kematian (IM)	0,04
Genus Dominan	<i>Montipora</i>

Gomez *et al.*, 1994 menyatakan bahwa untuk mengetahui berapa persen tutupan karang mati juga menunjukkan bagaimana kondisi kesehatan terumbu karang, melalui suatu nilai dari indeks kematian (IM). Melihat IM yang diperoleh relatif kecil (0,04), menunjukkan kondisi karang batu sangat ditunjang oleh lingkungan – atau dengan kata lain memiliki daerah terumbu karang yang sehat. Walaupun demikian dari hasil pengamatan di lapangan, terlihat banyak karang batu yang telah terkena *bleaching* (pemutihan karang batu).

Melihat indeks keragaman dari karang batu di lokasi ini sebesar 1.0, menunjukkan tingginya keragaman jenis (genus) karang batu di lokasi penelitian ini. Menurut Stodart dan Johnson dalam Suterno (1991), terumbu karang yang mempunyai indeks keragaman karang batu 1,0 tergolong produktif. Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa terumbu karang di lokasi ini dapat dijadikan sebagai habitat oleh banyak jenis karang batu. Walaupun keragamannya tinggi, karang batu jenis tertentu seperti *Montipora* masih mendominasi lokasi tersebut dan bentuk pertumbuhan “branching”, “encrusting”, dan “massive” mendominasi karang batu di lokasi ini, yang mengindikasikan relatif besar tekanan fisik perairan seperti arus dan gelombang di daerah ini.

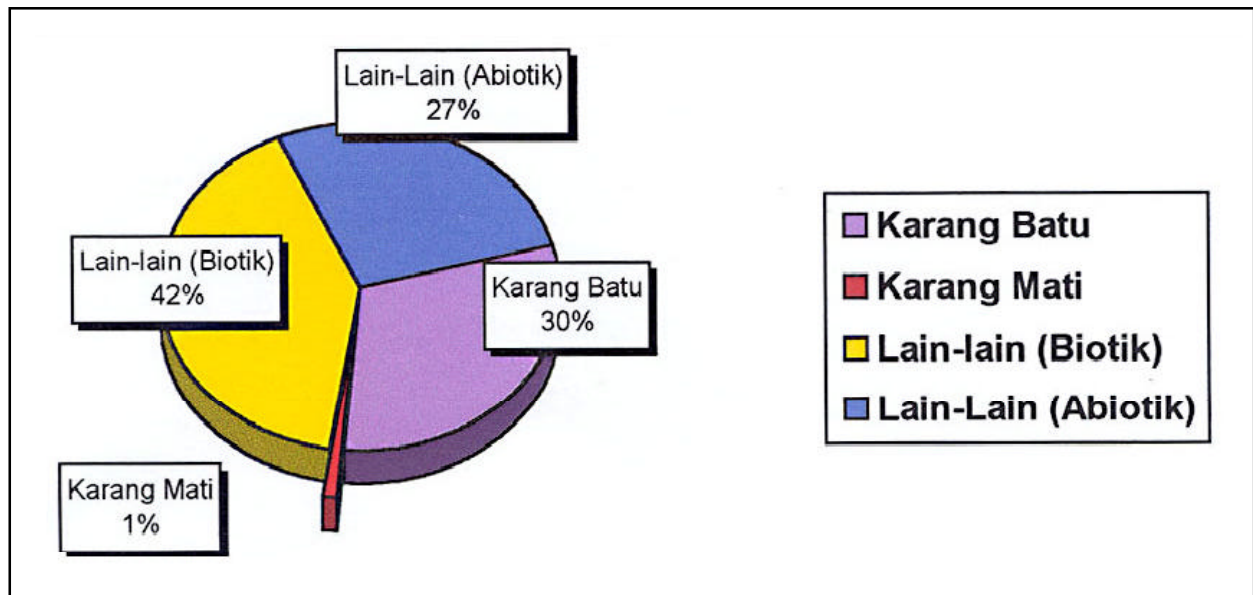
Tingginya indeks keragaman yang diperoleh dan dikategorikan produktif, menunjukkan bahwa lokasi ini sangat baik untuk habitat jenis-jenis karang batu. Dengan demikian seandainya tekanan-tekanan yang diterima (khususnya aktivitas manusia) diminimalkan, kemungkinan besar kondisi atau tutupan karang batu akan kembali ke kondisi yang lebih baik.

Tabel 3 menunjukkan tingginya tutupan *soft coral* di daerah ini. Seperti diketahui bahwa semakin besar tutupan *soft coral* akan mempersulit planula karang batu untuk mendapatkan tempat hidup, sedangkan 3 komponen yang lain tutupannya relatif kecil.

Tabel 3. Persentase tutupan *Millepora*, *Soft Coral* dan fauna lain di P. Talise.

Penutupan Benthik Coral	Persentase
Tutupan <i>Millepora</i> (CME)	0,45
Tutupan <i>Soft Coral</i> (SC)	20,10
Tutupan <i>Sponge</i> (SP)	0,05
Tutupan Fauna Lain (OT)	0,53

Yap dan Gomez (1984) mengkategorikan terumbu karang yang memiliki tutupan karang batu 0 – 24,9 % dalam kondisi *rusak*, 25 – 49,9 % dalam kondisi *cukup*, 50 – 74,9 % dalam kondisi *baik*, dan 75 – 100 % dalam kondisi *sangat baik/sempurna*. Melihat persentase tutupan karang batu yang diperoleh, stasion Pulau Talise kondisi karang batunya dikategorikan *cukup*.



Gambar 2. Grafik sebaran Karang Batu, Karang Mati dan lain-lain di P. Talise.

Dari Gambar 2 terlihat bahwa perbandingan persentase tutupan komponen biotik dan abiotik menunjukkan masih tingginya tutupan komponen biotik (di atas 50%) dimana dari hasil ini kita dapat mengategorikan kondisi terumbu karang secara umum masih dalam keadaan baik. Walaupun tutupan karang batunya relatif kecil, tetapi tutupan komponen biotiknya masih besar. Selain itu, dengan banyak ditemukan koloni-koloni karang batu yang berukuran kecil maka dapat diartikan bahwa sedang terjadi perbaikan kondisi terumbu karang di lokasi/daerah penelitian ini.

Organisme yang lain yang menutupi terumbu karang adalah kelompok alga (Tabel 4). Dari hasil penelitian diperoleh tutupan *algae assemblage* (AA) hampir sama tutupannya dengan *soft coral*. Hal tersebut menunjukkan bahwa substrat di lokasi ini sangat menunjang kehidupan alga. Besarnya tutupan ini juga akan sangat mempengaruhi kehidupan karang batu dalam hal persaingan untuk menempati habitat. Karena kecepatan tumbuh dari alga lebih besar dari karang batu, menjadikan organisme ini lebih cepat memperoleh lokasi yang kosong dibandingkan dengan karang batu.

Tabel 4. Persentase Tutupan Algae Assemblage, Corraline Algae, Halimeda, Macro Algae dan Turf Algae di P. Talise.

Penutupan Alga	Persentase
Tutupan Algae Assemblage (AA)	19,11
Tutupan Coralline Algae (CA)	0,20
Tutupan Halimeda (HA)	0,00
Tutupan Macro Algae (MA)	0,00
Tutupan Turf Algae (TA)	0,92

4.1.3. Ikan Karang

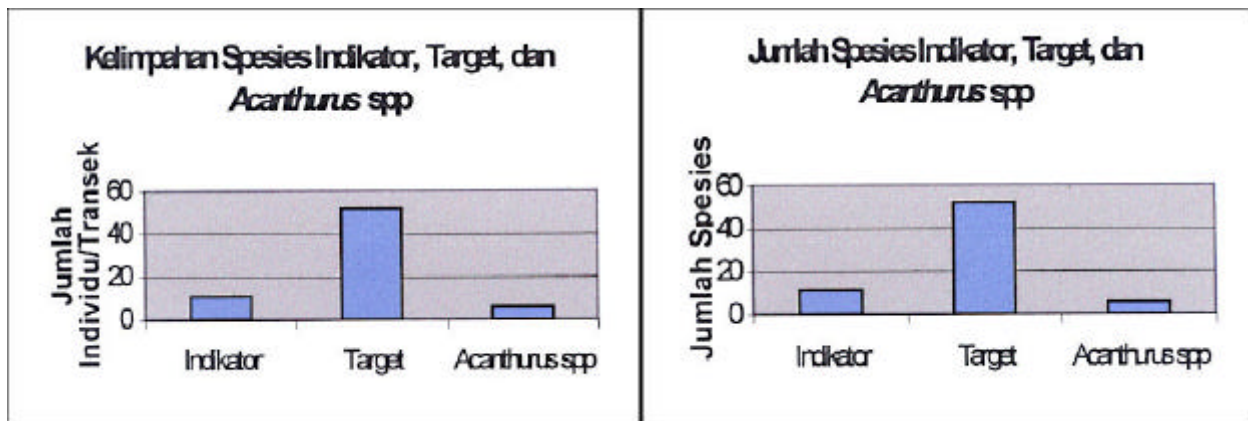
Tabel 5 menginformasikan bahwa kondisi spesies indikator di Talise termasuk salah satu yang terbaik, memiliki 2 genus, 21 spesies, 166 individu/transek, dan keanekaragaman 2,506. Spesies dominan adalah *C. kleinii* (50 individu/transek), diikuti spesies *C. trifasiatus* (21 individu/transek); *C. melannotus* (13 individu/transek); *C. trifasialis* (10 individu/transek) dan *C. unimaculatus* (10 individu/transek). Sedangkan spesies yang lain hanya memiliki kelimpahan sebesar 1-9 individu/transek. Bila dihubungkan dengan kondisi karang batu, khususnya persentase tutupan karang hidup, secara empiris dapat dikemukakan bahwa tingginya kondisi spesies indikator di Stasiun Talise tidak lepas dari pengaruh kondisi karang batu yang termasuk dalam kategori cukup (30,45%). Di samping itu, ukuran panjang ikan yang ditemukan umumnya lebih besar —bahkan merupakan ukuran terpanjang yang pernah ditemukan — dibandingkan dengan stasiun lainnya, lebih khusus lagi stasiun Rumbia, Minanga, dan Boyong pante, seperti *Chaetodon epphipium*, *C. vagabundus*, *C. baronessa*, *C. meyeri*, *C. lumula*, dan *C. auriga*.

Selanjutnya populasi spesies target yang ditemukan terdiri dari 12 famili, 25 genus, 57 spesies, 1050 individu/transek, dan indeks keragaman 3,239. Berdasarkan distribusi dan kelimpahan spesies, anggota kelompok populasi spesies target didominasi oleh *Acanthurus blochii* (103 individu/transek), *Acanthurus* spp. (166 individu/transek), dan *Pterocaesio* sp. (200 individu/transek). Sedangkan spesies dari famili lain hanya memiliki kelimpahan (jumlah individu) yang tergolong sedang atau rendah seperti: famili Labridae (2-7 individu/transek); Serranidae (1-2 individu/transek); dan Haemulidae (2 individu/transek); Lethrinidae (4-51 individu/transek); Siganidae (25 individu/transek); Lutjanidae (2-31 individu/transek); Mullidae (12-14 individu/transek); Scaridae (2-22 individu/transek), dan Nemipteridae (15 individu/transek).

Tabel 5. Kondisi Populasi Spesies Indikator dan Target di terumbu karang P. Talise (Airbanua)

Lokasi	JF	JG	JS	JI	IK	Spesies Dominan
Target	12	25	57	1050	3,239	<i>Acanthurus blochii</i> ; <i>Acanthurus</i> spp.; <i>Pterocasio</i> sp.
Indikator	1	2	21	166	2,196	<i>Chaetodon kelinii</i> dan <i>C. trifasiatus</i>
<i>Acanthurus</i> spp	-	-	8	269	-	<i>Acanthurus blochii</i>

Keterangan: **JF** = jumlah famili; **JG**=jumlah genus; **JS** jumlah spesies; **JI** = jumlah individu; **IK** = indeks keragaman spesies

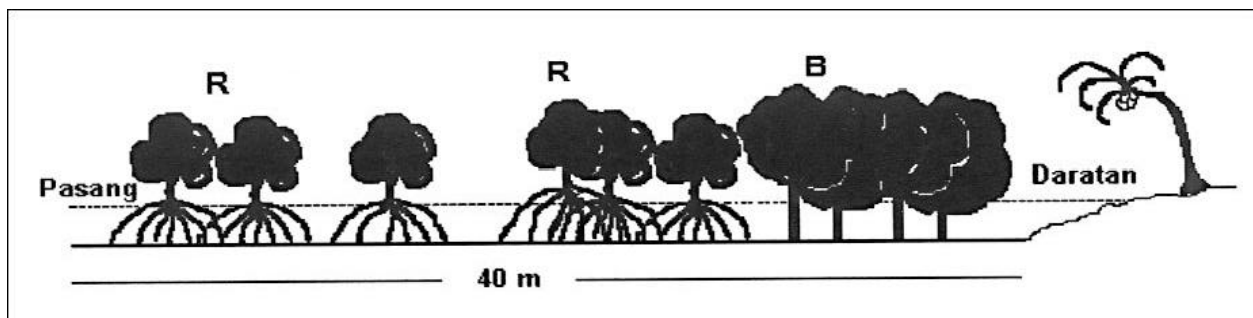


Gambar 3. Kondisi Komunitas Ikan Karang di Pulau Talise

4.1.4. Mangrove

Pada lokasi Pulau Talise ditemukan 2 Genus Mngrove, yaitu *Bruguiera*, dan *Rhizophora*. Berdasarkan zonasi vertikal mangrove seperti yang ditampilkan pada Gambar 9, zona depan (menghadap laut) dan tengah didominasi oleh jenis *Rhisophora*, serta jenis *Bruguiera* di zona belakang (dekat daratan).

Berdasarkan hasil pengamatan diameter dan tinggi pohon serta pohon anakan untuk Pulau Talise, rentang diameter 10-20 cm, rentang tinggi 7-10 m, jarak antar pohon 0,5 – 5 m.



Keterangan: R = *Rhisophora*, B= *Bruguiera*

Gambar 4. Profil zonasi vegetasi mangrove stasion Pulau Talise.

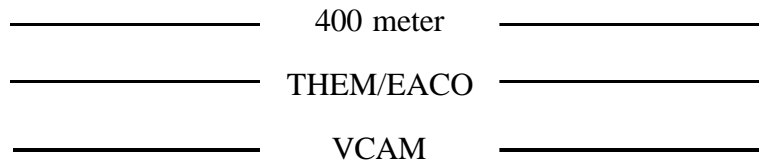
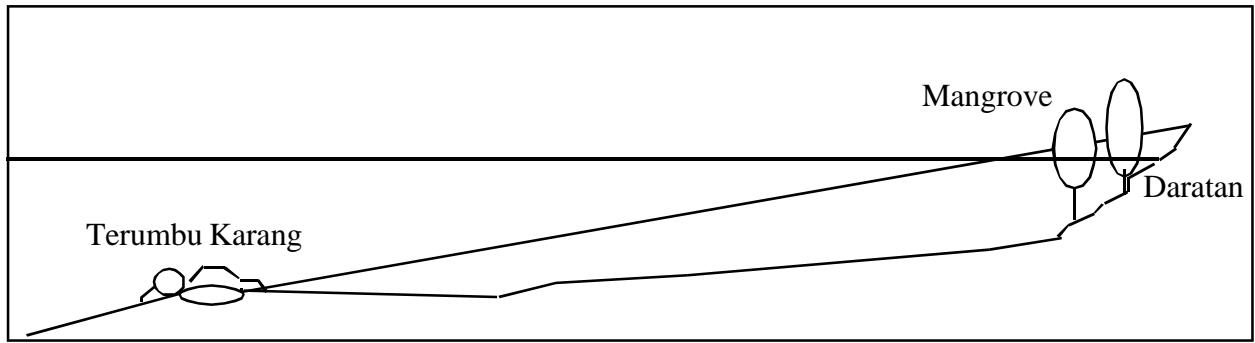
4.1.5. Rumput Laut

Hasil pengamatan terhadap rumput laut dan lingkungannya tertuang dalam Tabel 6 dan Gambar 10. Tumbuhan yang ditemukan berjumlah 10 spesies. Dominasi spesies ditampilkan oleh EACA dan THEM secara bersama-sama. Tumbuhan berukuran kecil hidup di antara kedua jenis yang mendominasi.

Tabel 6. Kondisi rumput laut yang ditemukan di pesisir pantai Pulau Talise.

No	Taksa	Kode	Kondisi	Keterangan
	Divisio : Antophyta Ordo : Helobiae			
	Famili : Hydrocharitacea			
1.	Enhalus acoroides	EACO	+++	D, Padat
2.	Halophila ovalis	HOVA	+	*, Jarang
3.	H. minor	HMIN	+	*, Jarang
4.	Thalassia hemprichii	THEM	+++	D, Padat
	Famili: Potamogetonacea			
5.	Cymodocea rotundata	CROT	+	*, Jarang
6.	C. serrulata	CSER	+	*, Jarang
7.	Halodule uninervis	HUNI	+	*, Jarang
8.	H. pinifolia	HPIN	+	*, Jarang
9.	Syringodium isoetifolium	SISO	+	*, Jarang
10.	Thalassodendron ciliatum	TCIL	+	M, Padat

Keterangan: +++ = banyak; ++ = cukup; + = sedikit, * = ukuran tumbuhan kecil-kecil,
D = Dominan; **M** = Mengelompok



TCIL

SISO

HUNI/HPIN

HOVA/HMIN

‘SUBSTRAT’

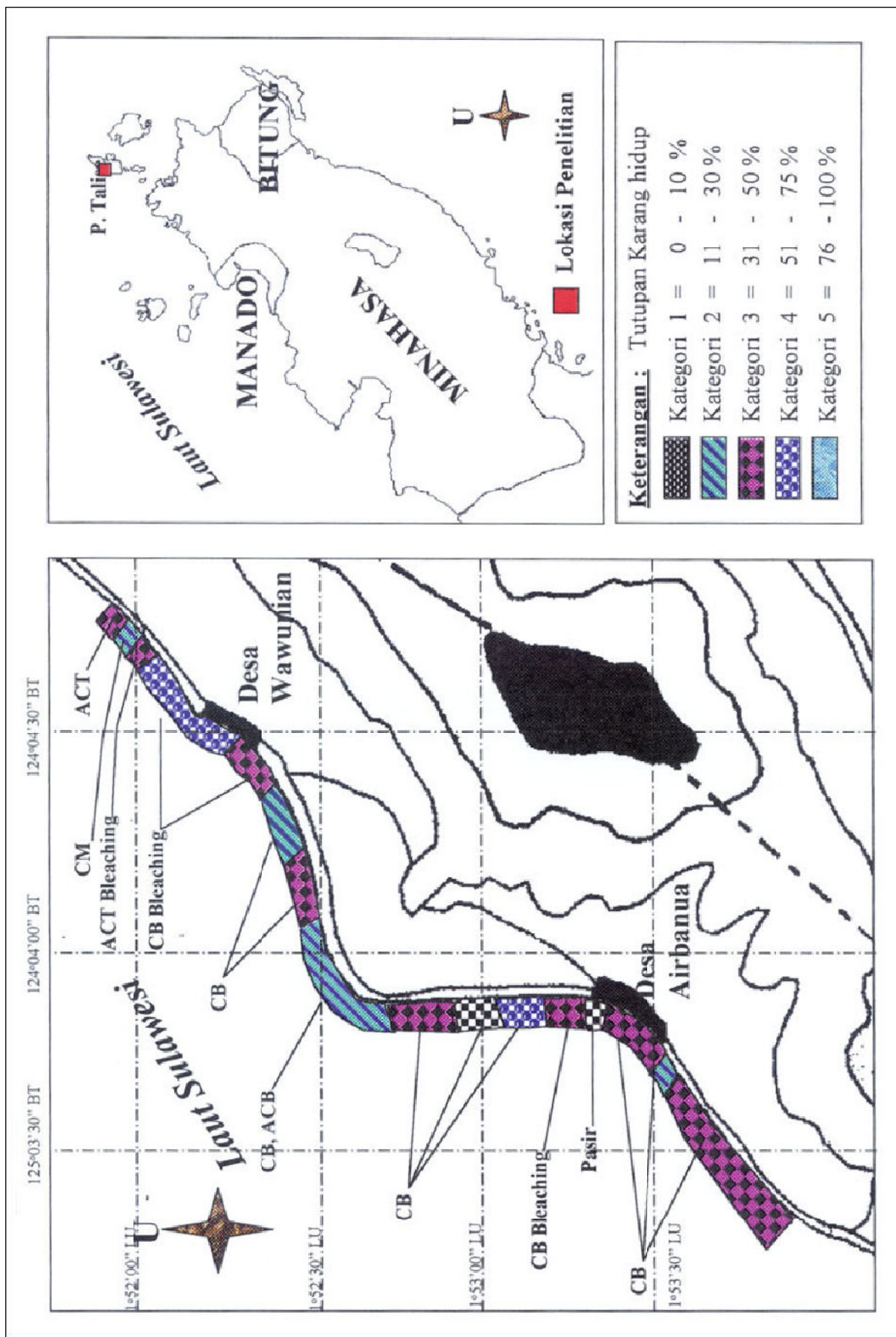


Keterangan:

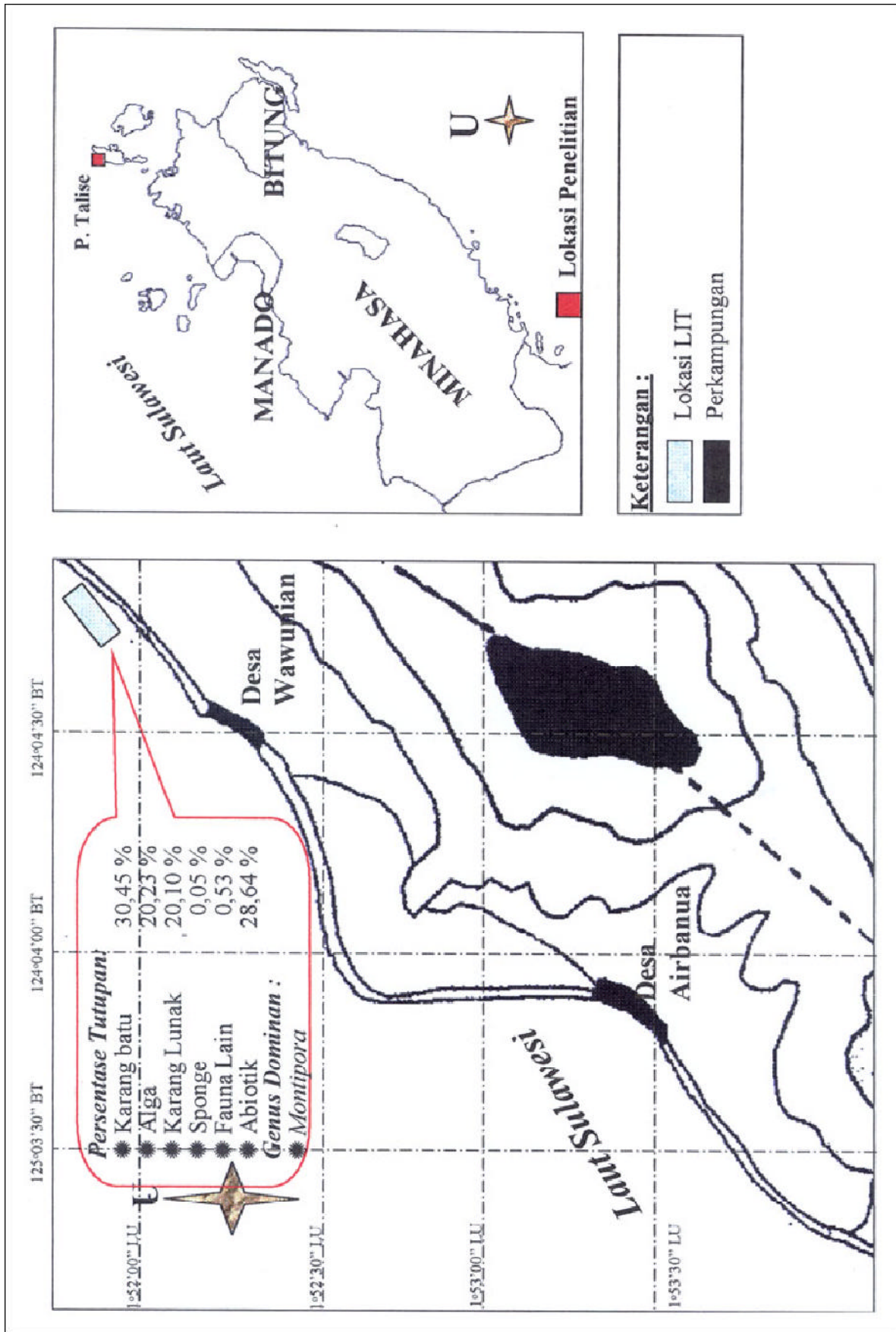
- 1. Terumbu karang, pasir kasar + pecahan karang
- 2. Pasir kasar + pecahan karang
- 3. Pasir kasar
- 4. Pasir halus + kasar
- 5. Pasir halus + lumpur
- 6. Lumpur

- Kriteria ini berdasarkan pengamatan visual; Terdedah pada waktu surut
- Kode rumput laut, misalnya THEM, lihat teks; VCAM adalah vegetasi campuran

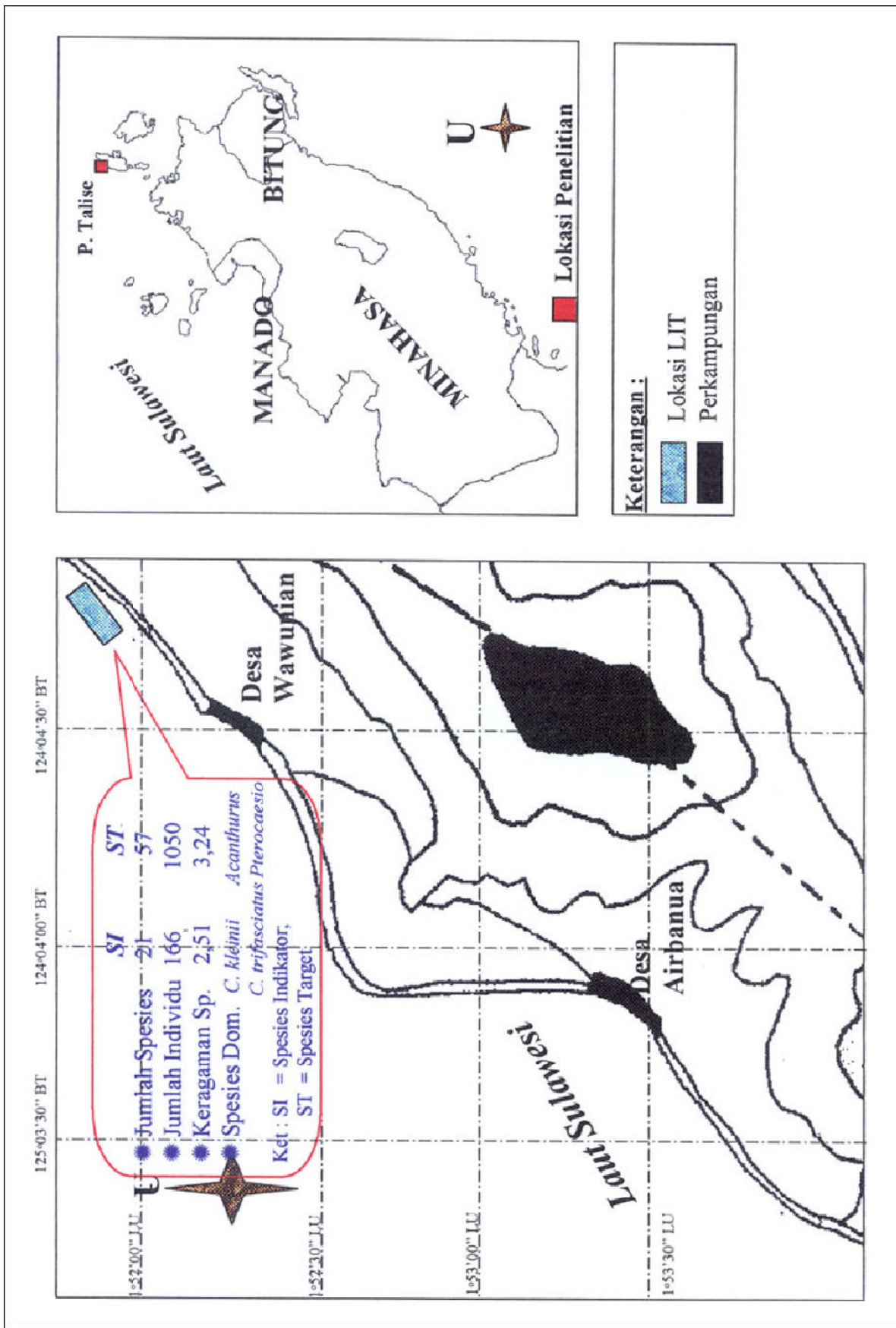
Gambar 5. Keadaan hamparan rumput laut di pesisir barat Pulau Talise.



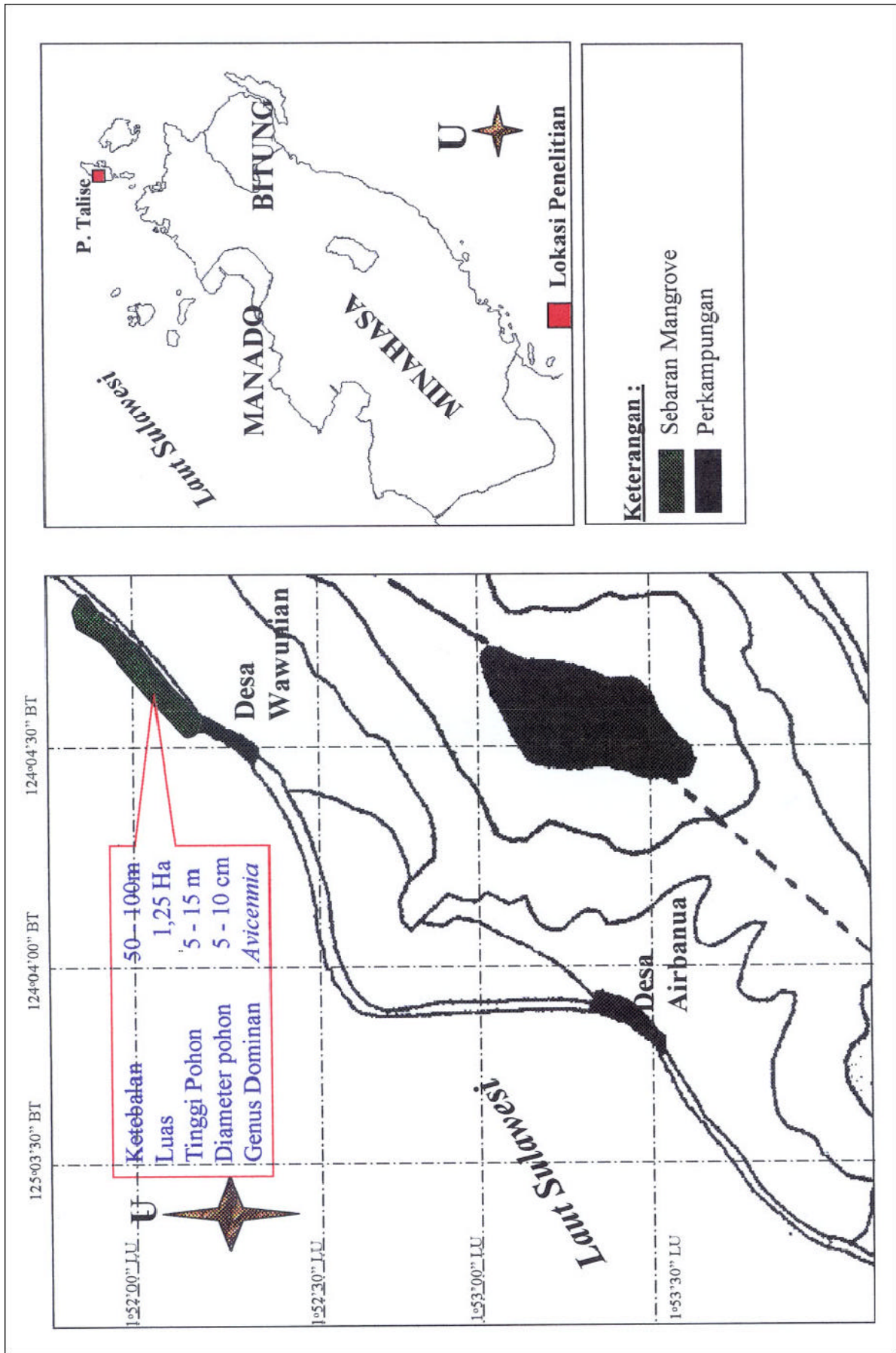
Gambar 6. Peta Kondisi Terumbu Karang di Pulau Talise dengan Metoda Manta Tow.



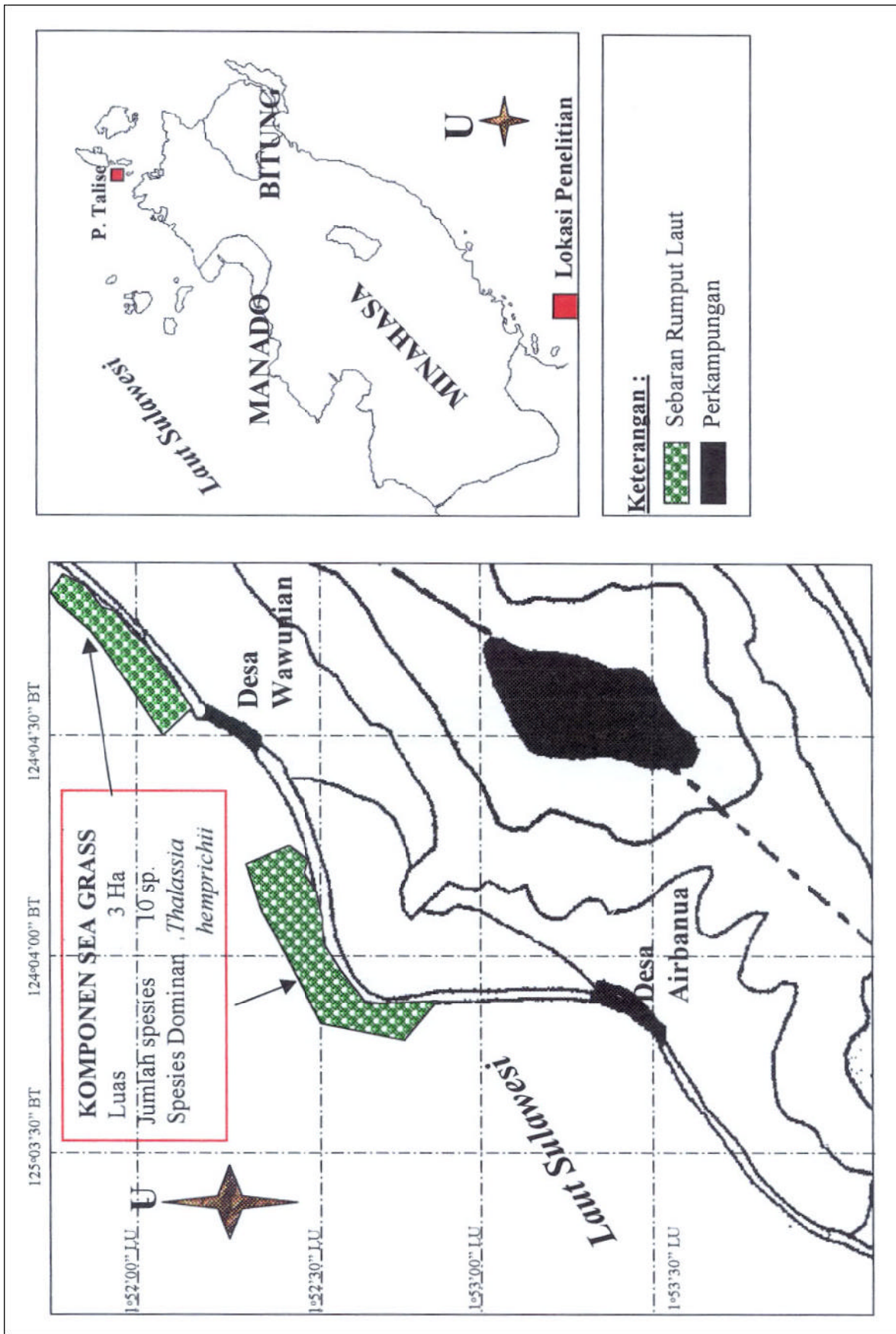
Gambar 7. Peta Kondisi Karang Batu di Pulau Talise dengan Metoda LIT.



Gambar 8. Peta Kondisi Komunitas Ikan Karang di Pulau Talise dengan Metoda Sensus Visual.



Gambar 9. Peta sebaran Mangrove di Pulau Talise.



Gambar 10. Peta Sebaran Rumput Laut di Pulau Talise .

4.1.6. Perikanan

Sebagian besar penduduk Airbanua adalah nelayan tradisional. Di lokasi ini belum terlihat adanya usaha budidaya dan usaha perikanan berskala besar.

4.1.7. Issu Lingkungan

Di daerah terumbu karang terlihat adanya *bleaching* pada karang batu. Adanya aktivitas penduduk dalam memanfaatkan pohon bakau.

4.2.Pulau Bangka (Kahuku)

4.2.1. Geografi

Sama seperti Pulau Talise dimana Pulau Bangka terletak di bagian Utara Pulau Sulawesi. Tetapi Pulau bangka relatif lebih besar dibandingkan dengan Pulau Talise dan terdiri dari 7 Desa. Secara administratif, lokasi penelitian hanya dibatasi pada dua desa pesisir yaitu Desa Kahuku dan Ehe Kecamatan Likupang Kabupaten Minahasa, Propinsi Sulawesi Utara yang berada pada sisi Barat Pulau Bangka.

Desa Kahuku terletak pada posisi geografis : 1°48'00" – 1°48'32" LU dan 125°07'15" – 125°07'29" BT. Sedangkan Desa Ehe terletak pada posisi geografis : 1°47'45"LU – 1°47'52" LU dan 125°07'15" – 125°07'29" BT.

Kedua desa memiliki batas desa:

- Utara : Desa Sowang (Hutan/perkebunan)
- Selatan : Laut Sulawesi
- Barat : Laut Sulawesi
- Timur : Daratan besar Pulau Bangka yang berbukit-bukit

Kegiatan penelitian lapangan dilakukan sepanjang daerah pesisir pada posisi 1°46'54,5" – 1°48'05,6" LU dan 125°06'57,9" – 125°07'59" BT.

4.2.2. Terumbu Karang

A. Hasil Manta-tow

Kegiatan manta-tow di lokasi Pulau Bangka memperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 7. Melihat hasil manta-tow di Pulau Bangka, menunjukkan sebagian besar karang hidup memiliki persentase tutupan berkisar antara 25-50%, karang mati berkisar antara 31-50% dan karang lunak berkisar antara 10-20%. Hasil ini menunjukkan kondisi terumbu karang dengan penekanan pada persentase tutupan karang batu menunjukkan kondisi yang masih bisa dikatakan **cukup baik** (25-50 %).

Tabel 7. Kisaran Rata-rata Persentase Tutupan Karang Hidup, Karang Lunak, dan Karang Mati Hasil Manta-Tow Di P. Bangka.

Jumlah titik Manta-Tow	15
Karang Hidup (Kisaran rata ²)	25-50%
Karang Lunak (Kisaran rata ²)	10-20%
Karang Mati (Kisaran rata ²)	31-50%

B. Hasil Line Intercept Transect

Dalam penelitian ini lokasi Pulau Bangka di peroleh 30 genus karang batu. Jenis-jenis karang batu yang ditemukan dapat dilihat pada lampiran 1. Perolehan jumlah genus sebanyak 30 jenis di Pulau Bangka relatif banyak (lebih banyak dibandingkan dengan Pulau Talise). Hal ini menunjukkan lokasi Pulau Bangka merupakan lokasi terumbu yang cocok untuk hidup karang batu.

Dari hasil pengamatan (Tabel 8), terlihat bahwa tutupan karang batu lebih besar dari karang mati - yang menunjukkan bahwa kondisi perairan daerah ini masih mendukung kehidupan karang batu. Karang batu dibagi dalam 2 kategori yaitu *Acropora* dan non-*Acropora*, dimana di Pulau Bangka *Acropora* sangat menonjol.

Tabel 8. Beberapa Parameter Yang Ada Di Terumbu Karang P. Bangka.

Stasion	Pulau Bangka
Titik Transek LU dan BT	1°46'54.2" & 125°07'44.1"
Jumlah Koloni Karang Batu(Per 100 M)	177
Tutupan Karang Batu (%)	37,66
- <i>Acropora</i>	12,56
- Non <i>Acropora</i>	25,10
Tutupan Karang Mati (%)	0,85
Tutupan Abiotik	33,70
Indeks Keanekaragaman (H')	1,11
Indeks Kematian (IM)	0,02
Genus Dominan	<i>Acropora</i>

Berdasarkan Gomez *et al.*, (1994) serta melihat IM yang diperoleh relatif kecil (0,02), menunjukkan kondisi karang batu sangat ditunjang oleh lingkungan - atau dengan kata lain memiliki daerah terumbu karang yang sehat. Walaupun demikian dari hasil pengamatan di lapangan, terlihat banyak karang batu yang telah terkena *bleaching* (pemutihan karang batu).

Melihat indeks keragaman dari karang batu di lokasi ini sebesar 1.11, menunjukkan tingginya keragaman jenis (genus) karang batu di lokasi penelitian ini. Menurut Stodart dan Johnson *dalam* Suterno (1991), terumbu karang yang mempunyai indeks keragaman karang batu lebih besar 1,0 tergolong *sangat produktif*. Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa terumbu karang di lokasi ini dapat dijadikan sebagai habitat oleh banyak jenis karang batu. Walaupun keragamannya tinggi, karang batu jenis tertentu seperti *Acropora* dan bentuk pertumbuhan *branching* masih mendominasi lokasi ini.

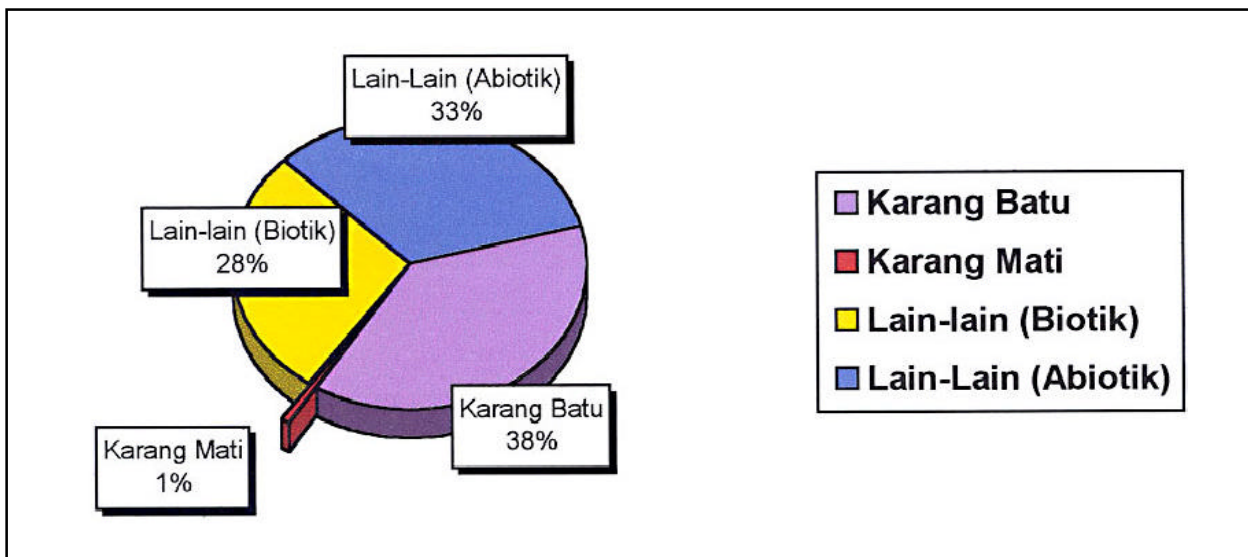
Tingginya indeks keragaman yang diperoleh dan dikategorikan *sangat produktif*, menunjukkan bahwa lokasi ini sangat baik untuk habitat jenis-jenis karang batu. Dengan demikian seandainya tekanan-tekanan yang diterima (khususnya aktivitas manusia) diminimalkan, kemungkinan besar kondisi atau tutupan karang batu akan kembali ke kondisi yang lebih baik.

Tabel 9 menunjukkan tingginya tutupan soft coral di daerah ini. Seperti diketahui bahwa semakin besar tutupan soft coral akan mempersulit planula karang batu untuk mendapatkan tempat hidup, sedangkan 3 komponen yang lain tutupannya relatif kecil.

Tabel 9. Persentase Tutupan *Millepora*, Soft Coral, Sponge dan Fauna Lain di P. Bangka.

Penutupan Benthik Coral	Persentase
Tutupan <i>Miilepora</i> (CME)	0,39
Tutupan Soft Coral (SC)	16,98
Tutupan Sponge (SP)	0,97
Tutupan Fauna Lain (OT)	0,77

Dari Gambar 11, berdasarkan kategori Yap dan Gomes (1984) dan melihat persentase tutupan karang batu yang diperoleh, stasion Pulau Bangka kondisi karang batunya dikategorikan *Cukup* (38 %). Perbandingan persentase tutupan komponen biotik dan abiotik menunjukkan masih tingginya tutupan komponen biotik (diatas 50 %), dimana dari hasil ini kita dapat mengkategorikan kondisi terumbu karang secara umum masih dalam keadaan baik. Walaupun tutupan karang batunya relatif kecil, tetapi tutupan komponen biotiknya masih besar. Selain itu, dengan banyak ditemukan koloni-koloni karang batu yang berukuran kecil maka dapat diartikan bahwa sedang terjadi perbaikan kondisi terumbu karang di lokasi/daerah penelitian ini.



Gambar 11. Grafik Sebaran Karang Batu, karang Mati Dan Lain-lain di P. Bangka.

Organisme yang lain yang menutupi terumbu karang adalah kelompok alga (Tabel 10). Dari hasil penelitian diperoleh tutupan algae assemblage (AA) cukup tinggi (lebih besar dari soft coral). Hal tersebut menunjukkan bahwa substrat di lokasi ini sangat menunjang kehidupan algae.

Tabel 10. Persentase Tutupan Algae Assemblage, Coralline Algae, Halimeda, Macro Algae dan Turf Algae di P. Bangka.

Penutupan Alga	Persentase
Tutupan Algae Assemblage (AA)	19,11
Tutupan Coralline Algae (CA)	0,20
Tutupan Halimeda (HA)	0,00
Tutupan Macro Algae (MA)	0,00
Tutupan Turf Algae (TA)	0,92

4.2.3. Ikan Karang

Kondisi populasi spesies indikator di Pulau Bangka, meliputi 2 genus (Chaetodon dan Heniochus); 14 spesies; 132 individu/transek; dan keanekaragaman 2,196; serta spesies dominan *C. kleinii* (23 individu/transek) dan *C. trifasciatus* (40 individu/tansek). Komposisi, distribusi dan kelimpahan spesies yang diperoleh ini tergolong cukup tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi terumbu karang – khususnya prosentase tutupan karang batu (37,66 %) - cukup mantap menunjang kehadiran spesies indiaktor di terumbu karang tersebut, walaupun beberapa jenis hanya memiliki kelimpahan yang sedikit (>10)

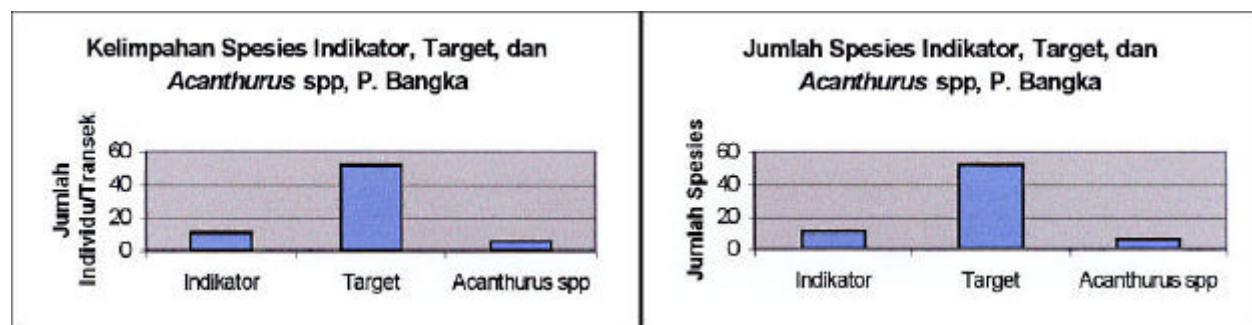
Kelompok populasi spesies target meliputi 12 famili; 23 genus; 65 spesies; 1706 individu/transek; dan keanekaragaman 3,115. Berdasarkan beberapa variabel yang ada ini, dapat dikatakan

bahwa kondisi spesies target di Pulau Bangka tergolong baik. Keanekaragaman yang tinggi mengindikasikan bahwa distribusi dan kelimpahan spesies ikan target tersebar secara proposional pada tiap relung ekologi yang tersedia.

Tabel 11. Kondisi Populasi Spesies Indikator dan Target di Terumbu Karang Pulau Bangka (Kahuku)

Lokasi	JF	JG	JS	JI	IK	Spesies Dominan
Target	12	23	65	1706	3.115	<i>Pterocaesio sp</i> ; <i>Parupeneus spp</i> ; <i>Lutjanus Kasmira</i>
Indikator	1	2	14	132	2.196	<i>Chaetodon trifasiatus</i> dan <i>Chaetodon kelinii</i>
<i>Acanthurus spp</i>	-	-	4	83	-	<i>Acanthurus sp</i>

Keterangan : JF = Jumlah Famili; JG = Jumlah Genus; JS = Jumlah Spesies; JI = Jumlah Individu; IK = Indeks Kaenakaragaman Spesies;

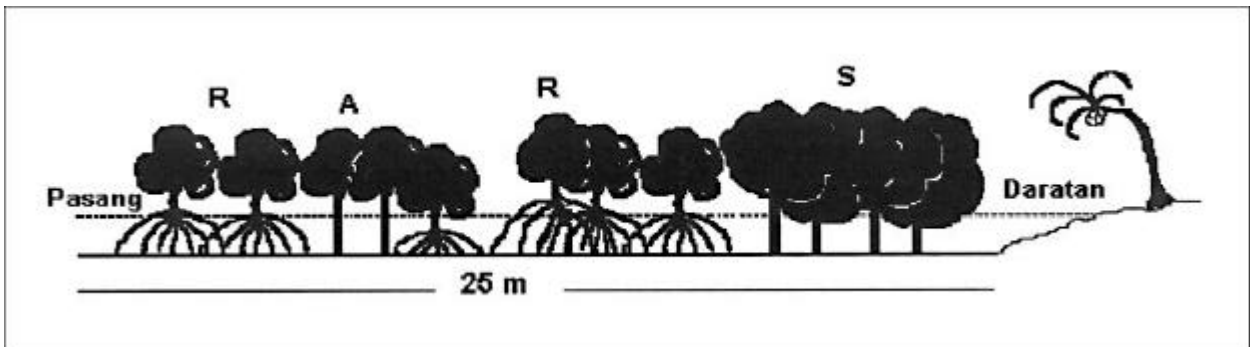


Gambar 12. Kondisi Komunitas Ikan Karang Di Pulau Bangka

Dari hasil yang diperoleh ada 3 famili (Lutjanidae, Mullidae, dan caesionidae) yang beberapa anggota spesiesnya dominan, seperti *Lutjanus kasmira* (Lutjanidae) 103 individu/transek; *Parupeneus barberinus* (Mullidae) 154 individu/transek ; *P. indicus* (Mullidae) 119 individu/transek; dan *Pterocaesio sp* 200 individu/transek. Untuk beberapa famili dengan masing-masing anggotanya, dikategorikan memiliki kelimpahan (kondisi) yang sedang dan rendah. Famili yang termasuk memiliki kelimpahan yang sedang adalah Acanthuridae (3 – 36 individu/transek); Lutjanidae (3 – 27 individu/transek); Scaridae (2 – 51 individu/transek); dan Siganidae (3 – 31 individu/ transek). Famili yang memiliki kelimpahan kurang adalah Labridae (2 – 14 individu/ transek); Serranidae (1 – 3 individu/transek); Lethrinidae (4 – 10 individu/transek); Nemipteridae (3 – 16 individu/transek); dan Haemulidae (1 – 4 individu/transek).

4.2.4. Mangrove

Di Pulau Bangka ditemukan 3 Genus Mangrove, yaitu *Avicennia*, *Rhizophora* dan *Sonneratia*. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, terlihat bahwa ekosistem mangrove di Pulau Bangka ditemukan dua daerah yang memiliki ekosistem mangrove. Lokasi pertama ditemukan dipinggir pantai, sedangkan lokasi kedua terdapat di belakang kampung (desa Kahuku) mengikuti jalur sungai. Mangrove yang ditemukan di pinggir pantai sangat tipis (ketebalan kearah pantai hanya 5-25 meter), walaupun demikian daerah ini masih dapat dibedakan komposisi jenisnya. Zona depan dan tengah didominasi oleh *Rhizophora* dengan sedikit *Avicennia* di zona tengah dan zona belakang didominasi oleh *Sonneratia* (Gambar 18). Sedangkan mangrove yang terdapat di belakang kampung didominasi oleh *Avicennia* dengan terdapat beberapa *Rhizophora* dan *Sonneratia*.



Keterangan : R : *Rhizophora*; A : *Avicennia*; S : *Sonneratia*

Gambar 13. Profil zonasi vegetasi mangrove stasion Pulau Bangka.

Berdasarkan hasil pengamatan diameter dan tinggi pohon serta pohon anakan untuk Pulau Bangka, rentang diameter 5–20 cm, Rentang tinggi 7–15 m, Jarak antar pohon 3–5 m, sedangkan untuk pohon anakan ditemukan dalam jumlah yang banyak.

4.2.5. Rumput Laut

Struktur rumput laut dan lingkungannya yang teramati di lokasi penelitian ditampilkan pada Tabel 12 dan Gambar 19 Tumbuhan yang teridentifikasi berjumlah 9 spesies. Dominasi spesies diperlihatkan oleh THEM. Sejumlah 2 jenis (EACO dan SISO) teramati dalam jumlah cukup dan padat tapi tidak memperlihatkan dominasi dari segi jumlah. Jenis yang sisa tumbuh jarang dan umumnya berukuran kecil-kecil serta tumbuh di antara THEM dan EACO.

4.2.6. Perikanan

Sebagian besar nelayan Kahuluku mengusahakan budidaya mutiara dan usaha bagan.

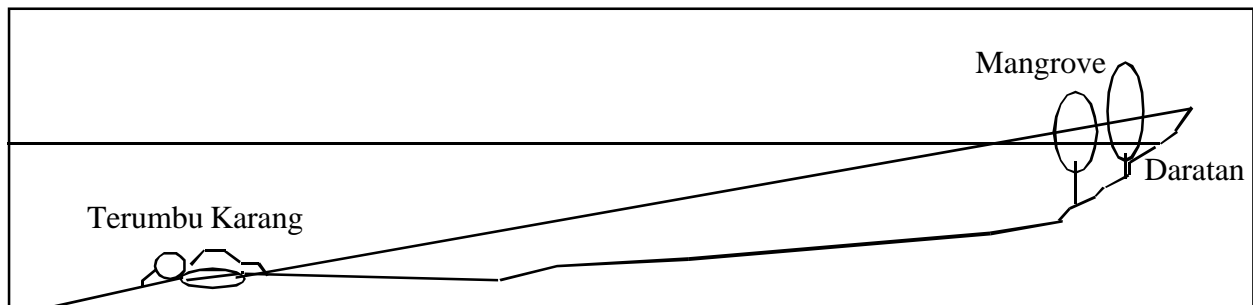
4.2.7. Isu Lingkungan

Adanya aktifitas penduduk dalam memanfaatkan pohon bakau.

Tabel 12. Kondisi rumput laut yang ditemukan di pesisir pantai Pulau Bangka

NO	TAKSA	KODE	KONDISI	KETERANGAN
	Divisio : Anthophyta Ordo : Helobiae			
	Famili : Hydrocharitacea			
1	<i>Enhalus acoroides</i>	EACO	++	Padat
2	<i>Halophila ovalis</i>	HOVA	+	*, Jarang
3	<i>H. minor</i>	HMIN	+	*, Jarang
4	<i>Thalassia hemprichii</i>	THEM	+++	D, Padat
	Famili : Potamogetonacea			
5	<i>Cymodocea rotundata</i>	CROT	+	*, Jarang
6	<i>C. serrulata</i>	CSER	+	*, Jarang
7	<i>Halodule uninervis</i>	HUNI	+	*, Jarang
8	<i>H. pinifolia</i>	HPIN	+	*, Jarang
9	<i>Syringodium isoetifolium</i>	SISO	++	M, Padat

Keterangan : +++ = banyak; ++ = cukup; + = sedikit; * = ukuran tumbuhan kecil-kecil



_____ 100 meter _____
 _____ THEM/EACO _____
 _____ VCAM _____

SISO

CROT/CSER

HOVA/HMIN

HUNI/HPIN

'SUBSTRAT'

1

2

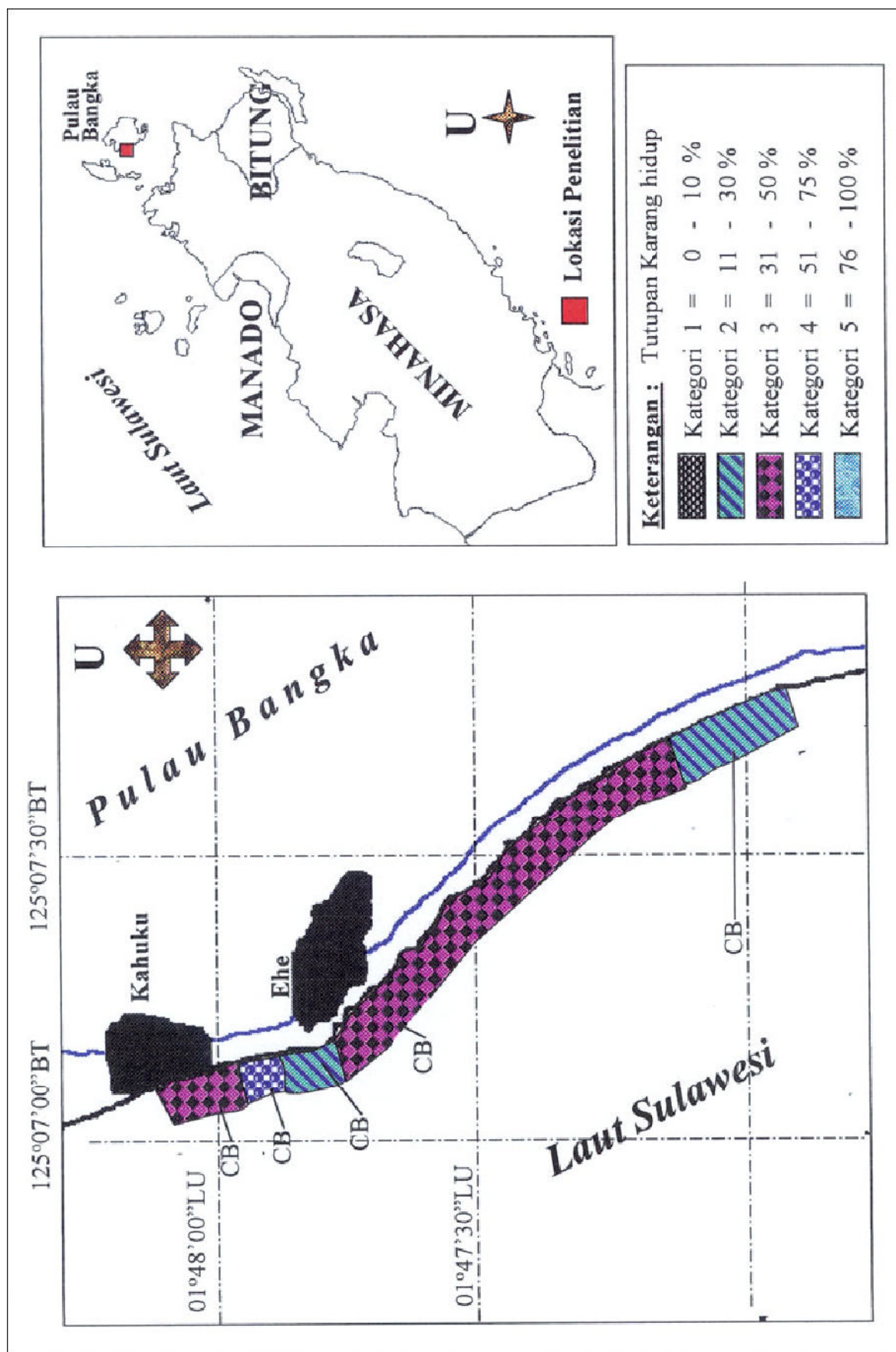
3

Keterangan:

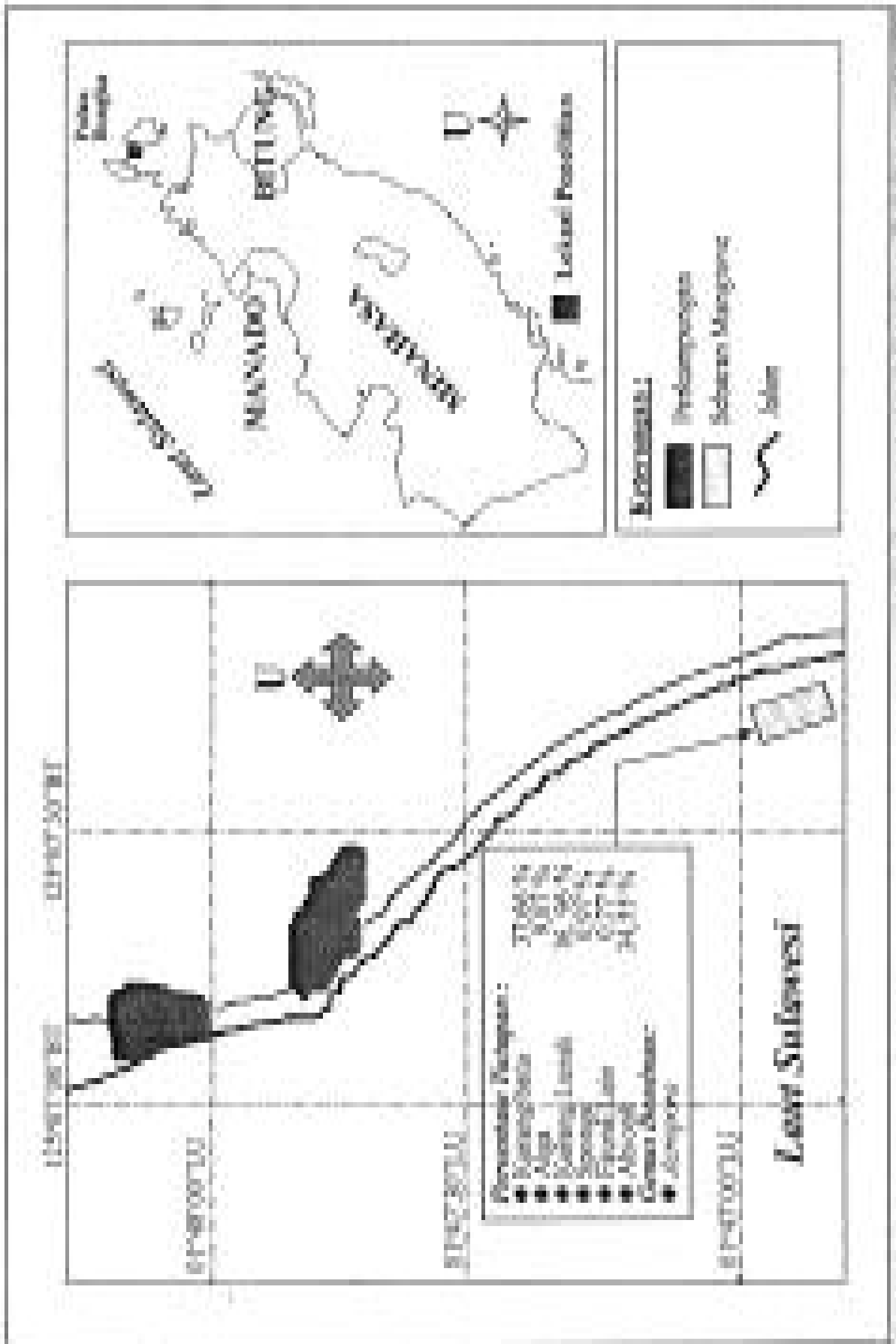
1. Terumbu karang, pasir kasar + pecahan karang
2. Pasir kasar + Pasir Halus
3. Pasir halus dan Lumpur

-Kriteria ini berdasarkan pengamatan visual.

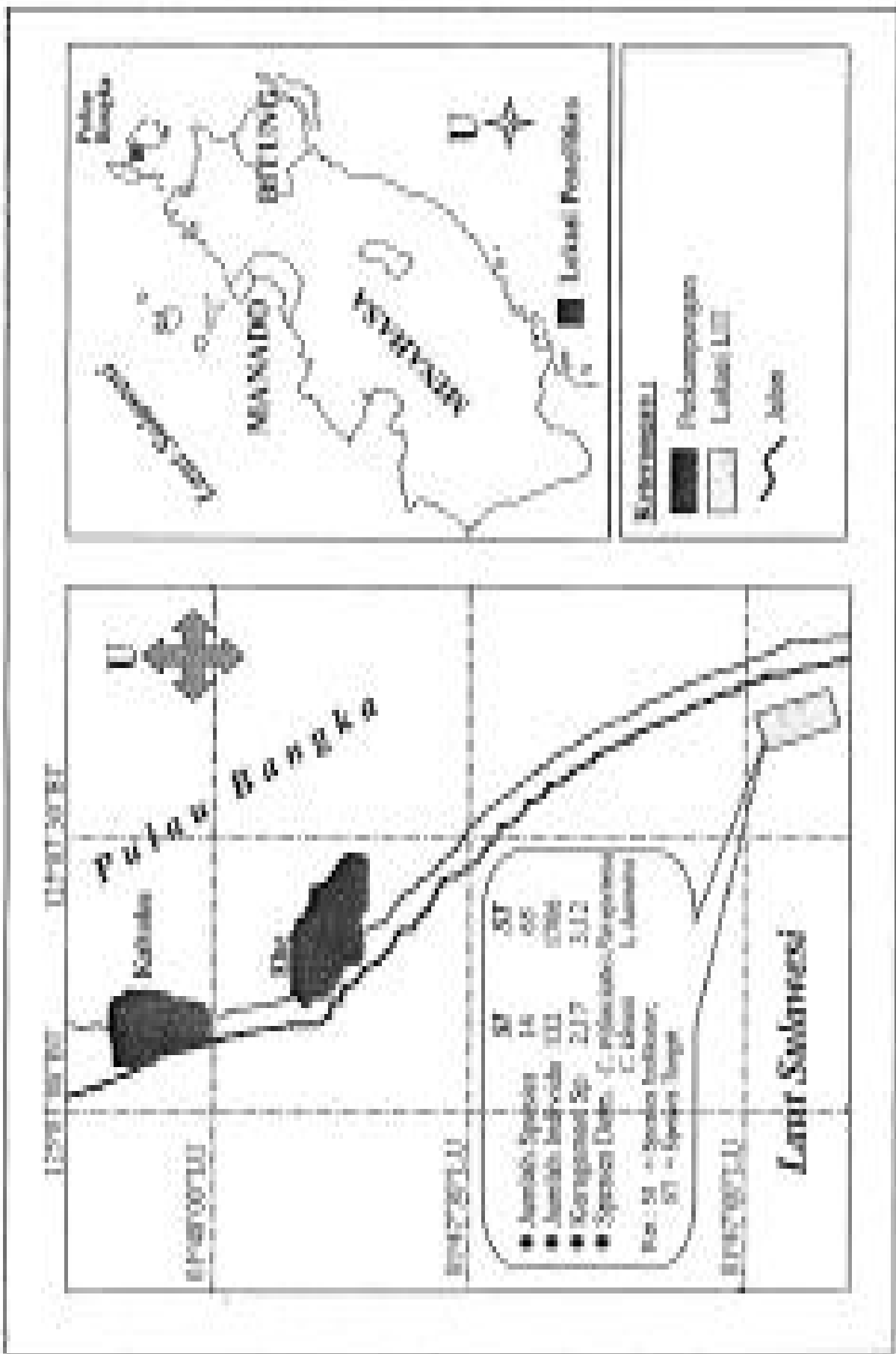
Gambar 14. Keadaan hamparan rumput laut di pesisir Barat Pulau Bangka.



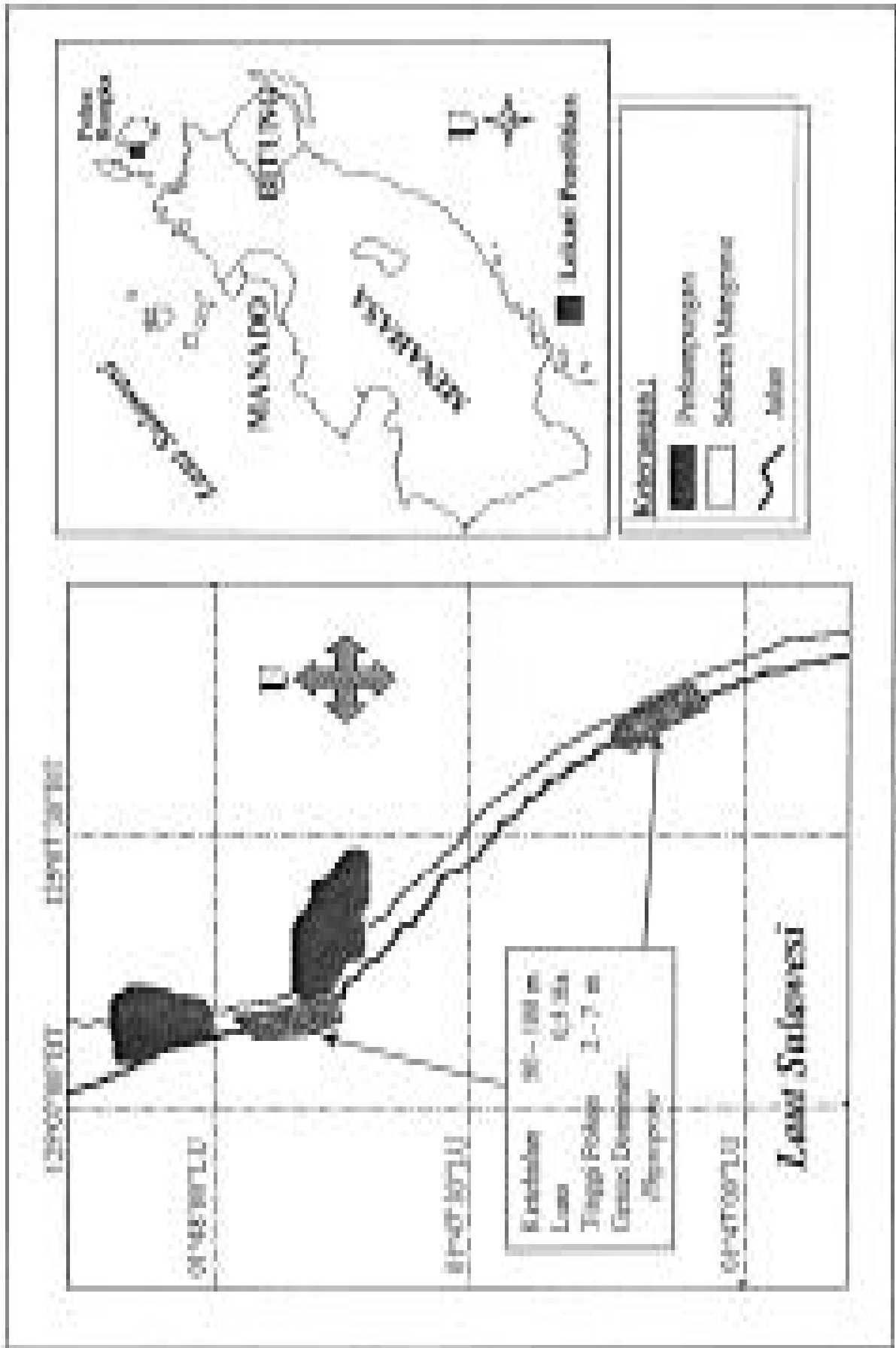
Gambar 15. Peta Kondisi Terumbu Karang di Pulau Bangka dengan Metoda manta Tow.



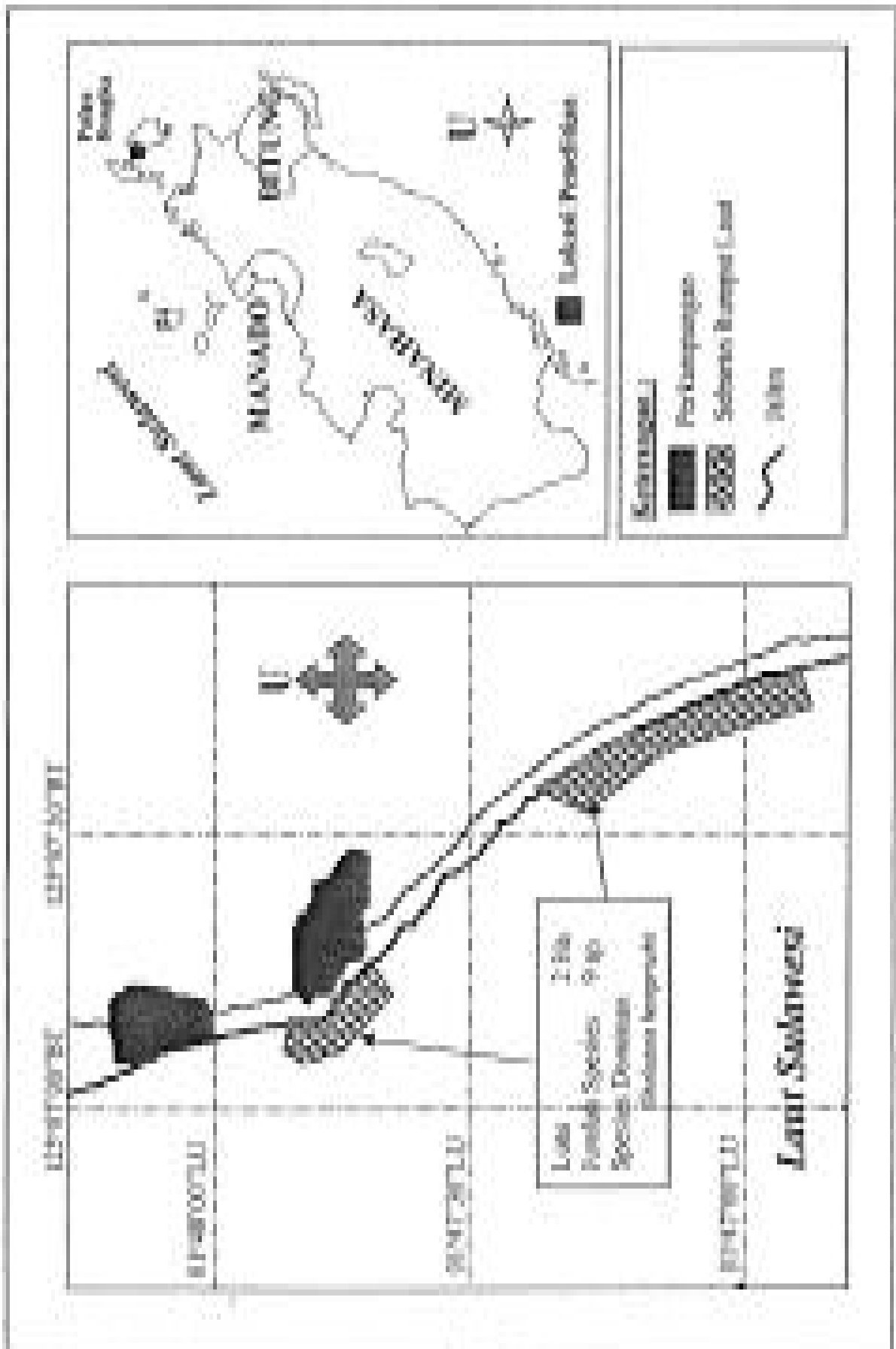
Gambar 16. Peta Kondisi Karang Batu di Pulau Bangka dengan Metoda manta LIT.



Gambar 17. Peta Kondisi Komunitas Ikan Karang di Pulau Bangka dengan Metoda Manta LIT.



Gambar 18. Peta Sebaran Mangrove di Pulau Bangka.



Gambar 19. Peta Sebaran Rumput Laut di Pulau Bangka.

4.3.Rumbia

4.3.1. Geografi

Desa Rumbia Kecamatan Langowan Kabupaten Minahasa, Propinsi Sulawesi Utara merupakan salah satu desa pesisir di bagian Selatan Sulawesi Utara. Desa kontrol ini berdekatan dengan desa proyek (Bentenan dan Tumbak).

Desa Rumbia terletak pada posisi geografis : 1°01'07" – 1°01'50" LU dan 125°54'27" – 125°54'45" BT. Desa Rumbia memiliki batas desa:

Utara	: Daratan Besar Minahasa
Selatan	: Desa Bentenan Tumbak - Laut Maluku
Barat	: Daratan Besar Minahasa
Timur	: Laut Sulawesi

Kegiatan penelitian lapangan dilakukan sepanjang daerah pesisir pada posisi 1°01'00,6" – 1°01'41" LU dan 124°54'43,3" – 124°55'25" BT.

4.3.2. Terumbu Karang

A. Hasil Manta-tow

Kegiatan manta-tow di lokasi Desa Rumbia memperoleh hasil seperti terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 13. Kisaran Rata-rata Persentase Tutupan Karang Hidup, Karang Lunak, dan Karang Mati Hasil Manta-Tow Di Desa Rumbia.

Jumlah titik Manta-Tow	13
Karang Hidup (Kisaran rata ²)	20-50%
Karang Lunak (Kisaran rata ²)	31-50%
Karang Mati (Kisaran rata ²)	31-50%

Melihat hasil manta-tow di Desa Rumbia, menunjukkan sebagian besar karang hidup memiliki persentase tutupan berkisar antara 20-50%, karang mati berkisar antara 31-50% dan karang lunak berkisar antara 31-50%. Hasil ini menunjukkan kondisi terumbu karang dengan penekanan pada persentase tutupan karang batu menunjukkan kondisi yang masih bisa dikatakan **cukup baik** (20-50 %), tetapi banyak ditemukan lokasi pemboman.

B. Hasil Line Intercept Transect

Dalam penelitian ini, di lokasi Desa Rumbia di peroleh 19 genus karang batu. Jenis-jenis karang batu yang ditemukan dapat dilihat pada lampiran 1. Perolehan jumlah genus sebanyak 19 jenis di Desa Rumbia relatif sedikit (dibandingkan dengan P. Talise dan Bangka).

Dari hasil pengamatan (Tabel 14), terlihat bahwa tutupan karang batu lebih besar dari karang mati - yang menunjukkan bahwa daerah ini kondisi perairannya masih mendukung kehidupan karang batu. Karang batu dibagi dalam 2 kategori yaitu *Acropora* dan non-*Acropora*, dimana di desa Rumbia *Acropora* sangat menonjol.

Tabel 14. Beberapa Parameter yang ada di Terumbu Karang Desa Rumbia.

Stasion	Desa Rumbia
Titik Transek LU danT	1°01'27,5" & 124°55'03,2"
Jumlah Koloni Karang Batu(Per 100 M)	61
Tutupan Karang Batu (%)	13,78
- <i>Acropora</i>	2,71
- Non <i>Acropora</i>	11,07
Tutupan Karang Mati (%)	2,75
Tutupan Abiotik	34,39
Indeks Keanekaragaman (H')	1,16
Indeks Kematian (IM)	0,17
Genus Dominan	<i>Acropora</i>

Berdasarkan Gomez *et al.* (1994), serta melihat IM yang diperoleh relatif besar (0,17) menunjukkan kondisi karang batu sudah mendapat tekanan yang cukup besar. Hal ini terlihat dari banyaknya bekas bom di lokasi penelitian, dan selain itu terlihat banyak karang batu yang telah terkena *bleaching* (pemutihan karang batu).

Melihat indeks keragaman dari karang batu di lokasi ini sebesar 1.16, menunjukkan tingginya keragaman jenis (genus) karang batu di lokasi penelitian ini. Menurut Stodart dan Johnson *dalam* Suterno (1991), terumbu karang yang mempunyai indeks keragaman karang batu lebih besar 1,0 tergolong *sangat produktif*. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa terumbu karang di lokasi ini merupakan habitat dari banyak jenis karang batu. Walaupun keragamannya tinggi, karang batu jenis tertentu seperti *Acropora* dan bentuk pertumbuhan *branching* masih dominan pada lokasi ini.

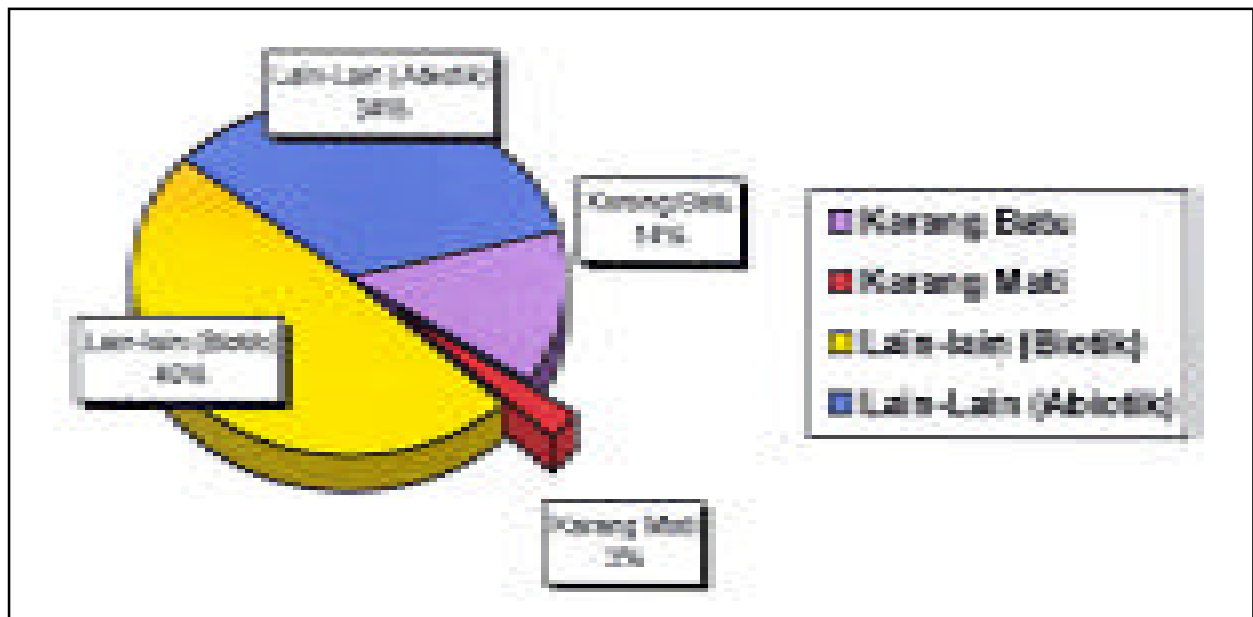
Tingginya indeks keragaman yang diperoleh dan dikategorikan *sangat produktif*, menunjukkan bahwa lokasi ini sangat baik untuk habitat jenis-jenis karang batu. Dengan demikian

seandainya tekanan-tekanan yang diterima (khususnya aktivitas manusia) diminimalkan, kemungkinan besar kondisi atau tutupan karang batu akan kembali pada kondisi yang lebih baik.

Tabel 15 menunjukkan tingginya tutupan *soft coral* di daerah ini. Seperti diketahui bahwa semakin besar tutupan *soft coral* akan mempersulit planula karang batu untuk mendapatkan tempat hidup, sedangkan 3 komponen yang lain tutupannya relatif kecil.

Tabel 15. Persentase Tutupan *Millepora*, Soft Coral, Sponge dan Fauna Lain di Desa Rumbia.

Penutupan Bentik Coral	Persentase
Tutupan <i>Millepora</i> (CME)	0,00
Tutupan Soft Coral (SC)	22,70
Tutupan Sponge (SP)	0,25
Tutupan Fauna Lain (OT)	0,50



Gambar 20. Grafik Sebaran Karang Batu, karang Mati Dan Lain-lain di Desa Rumbia.

Dari Gambar 20, berdasarkan kategori Yap dan Gomes (1984) dan melihat persentase tutupan karang batu yang diperoleh, stasion Desa Rumbia kondisi karang batunya dikategorikan *Rusak* (14 %). Perbandingan persentase tutupan komponen biotik dan abiotik menunjukkan masih tingginya tutupan komponen biotik (diatas 50 %), dimana dari hasil ini kita dapat mengkategorikan kondisi terumbu karang secara umum masih dalam keadaan baik. Walaupun tutupan karang batunya relatif kecil, tetapi tutupan komponen biotiknya masih besar. Selain itu, dengan banyak ditemukan koloni-koloni karang batu yang berukuran kecil maka dapat diartikan bahwa sedang terjadi perbaikan kondisi terumbu karang di lokasi/daerah penelitian ini.

Organisme lain yang menutupi terumbu karang adalah kelompok alga (Tabel 16). Dari hasil penelitian diperoleh tutupan algae assemblage (AA) cukup tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa substrat di lokasi ini sangat menunjang kehidupan algae.

Tabel 16. Persentase Tutupan Algae Assemblage, Coralline Algae, Halimeda, Macro Algae dan Turf Algae di Desa Rumbia.

Penutupan Alga	Persentase
Tutupan Algae Assemblage (AA)	18,69
Tutupan Coralline Algae (CA)	0,00
Tutupan Halimeda (HA)	5,56
Tutupan Macro Algae (MA)	0,53
Tutupan Turf Algae (TA)	0,85

4.3.3. Ikan Karang

Populasi spesies indikator yang ditemukan di stasiun Rumbia meliputi 2 genus (Chaetodon dan Heniohus); 9 spesies; 43 individu/transek; keanekaragaman 1,588; dan spesies dominan Chaetodon kleinii (24 individu/transek). Dominasi C. kleinii terlihat sangat menyolok dibandingkan dengan 8 spesies lain yang hanya memiliki kelimpahan 2-4 individu/transek. Akibatnya, nilai keanekaragaman menjadi rendah (1,588) dan indeks dominasi spesies menjadi tinggi (0,338). Ukuran panjang ikan yang diperoleh relatif kecil dibandingkan dengan stasiun lainnya, terutama Talise. Secara umum, kondisi spesies indikator yang diperoleh adalah yang terendah dibandingkan dengan stasiun lainnya, kecuali Minanga yang relatif sama.

Distribusi dan kelimpahan kelompok spesies target – seperti spesies indiator – dikelompokkan dalam kategori paling rendah diantara stasiun yang ada, karena hanya meliputi 10 famili, 18 genus, 36 spesies, 310 individu; dan keanekaragaman 2,976. Kehadiran spesies target di lokasi penelitian ini, lebih banyak didominasi oleh 8 spesies dari kelompok famili Acanthuridae (6 – 74

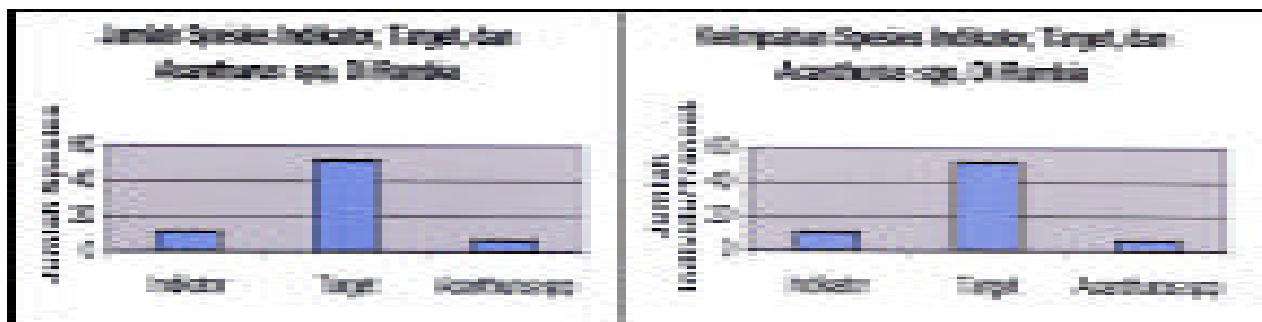
individu/transek). Spesies yang memiliki kelimpahan tertinggi adalah *Zebrasoma scopas* (74 individu/transek) dan *Acanthurus pyroferus* (32 individu/transek). Secara umum kelimpahan famili Acanthuridae dikategorikan sedang dan 9 famili lainnya dikategorikan rendah karena hanya memiliki jumlah individu berkisar antara 1 – 18 individu/transek.

Rendahnya kondisi spesies indikator dan target di Rumbia disebabkan oleh persentase tutupan karang hidup (13,78%), jumlah genus karang (19 genus), dan jumlah koloni karang (61 koloni) dikategorikan rendah, mengakibatkan kondisi terumbu karang tidak lagi produktif untuk menunjang kehadiran biota-biota terumbu karang, termasuk ikan karang. Selain itu, melihat kondisi yang ada, diduga lokasi ini sering dilakukan penangkapan ikan dengan menggunakan bahan peledak. Indikasinya banyak terdapat lubang bekas peledakan dan karang yang sudah hancur.

Tabel 17. Kondisi Populasi Spesies Indikator dan Target di Terumbu Karang Rumbia

Lokasi	JF	JG	JS	JI	IK	Spesies Dominan
Target	10	18	36	310	2.976	<i>Acanthurus spp</i> ; <i>Zebrasoma scopas</i>
Indikator	1	2	9	43	1.588	<i>Chaetodon kelinii</i>
<i>Acanthurus spp</i>	-	-	4	56	-	<i>Acanthurus pyroferusi</i>

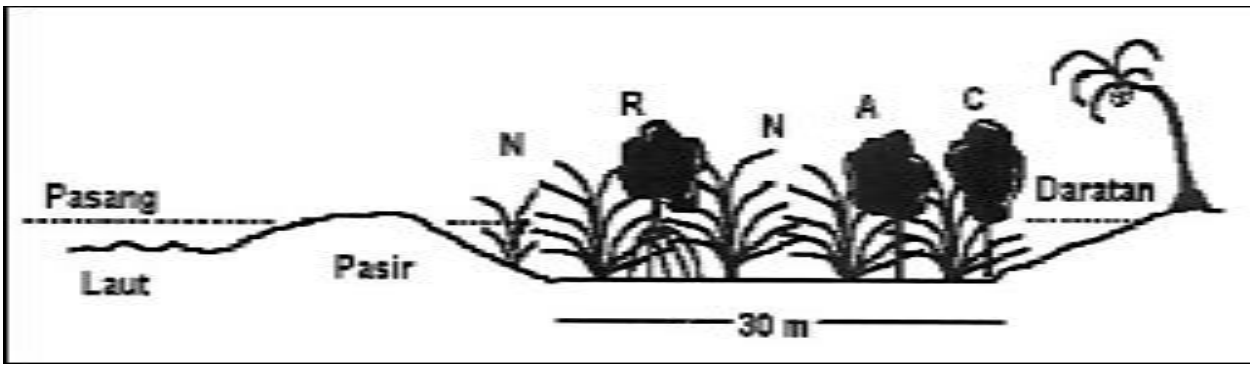
Keterangan : **JF** = Jumlah Famili; **JG** = Jumlah Genus; **JS** = Jumlah Spesies **JI** = Jumlah Individu; **IK** = Indeks Kaenakaragaman Spesies.



Gambar 21. Kondisi Komunitas Ikan Karang Di Rumbia

4.3.4. Mangrove

Untuk lokasi Rumbia ditemukan 4 Genus Mangrove, yaitu *Avicennia*, *Ceriops*, *Nypa*, dan *Rhizophora*. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, terlihat bahwa komunitas mangrove di stasiun Rumbia terdapat di dua tempat dengan luasan yang kecil. Lokasi pertama (\pm 300 meter sebelah Timur desa Rumbia) ditemukan mengikuti sungai kecil, sedangkan lokasi kedua terdapat di sebelah Timur (dengan jarak \pm 500 meter) dari lokasi pertama. Lokasi pertama didominasi *Nypa* dengan beberapa pohon *Avicennia* dan *Rhizophora*. Lokasi kedua didominasi *Nypa* dengan beberapa pohon *Avicennia*, *Rhizophora* dan *Ceriops* yang telah bercampur dengan tumbuhan darat.

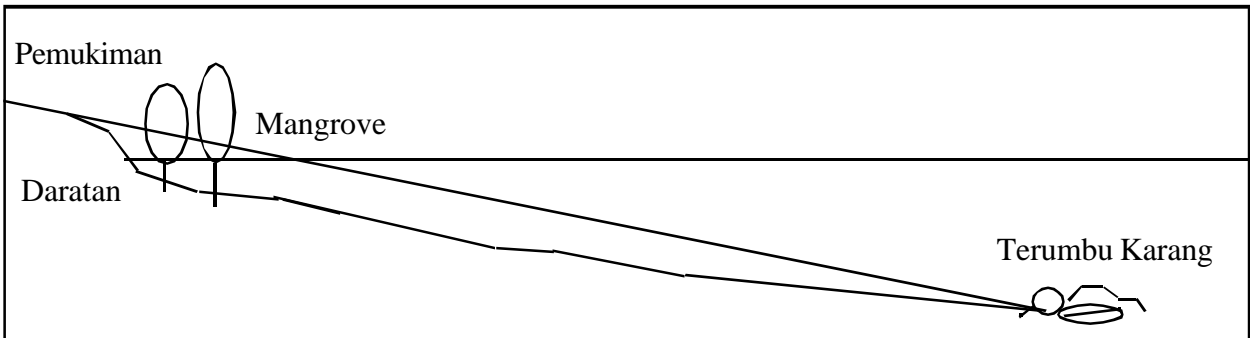


Gambar 22. Profil zonasi vegetasi mangrove stasion Rumbia.

Keterangan : N : *Nypa*; R : *Rhizophora*; A : *Avicennia* ; C : *Ceriops*

4.3.5. Rumput Laut

Susunan rumput laut dan lingkungannya tersaji pada Gambar 28 dan Tabel 18 Tumbuhan yang ditemukan berjumlah 9 spesies. Dominasi spesies secara bersama ditunjukkan oleh EACO dan THEM. Sedangkan jenis yang lain tumbuh jarang dan berukuran kecil.



_____ 100 meter _____
 _____ EACO/THEM _____
 _____ VCAM _____

SISO/HUNI/HPIN

HOVA/HMIN

CROT/CSER

‘SUBSTRAT’

1

2

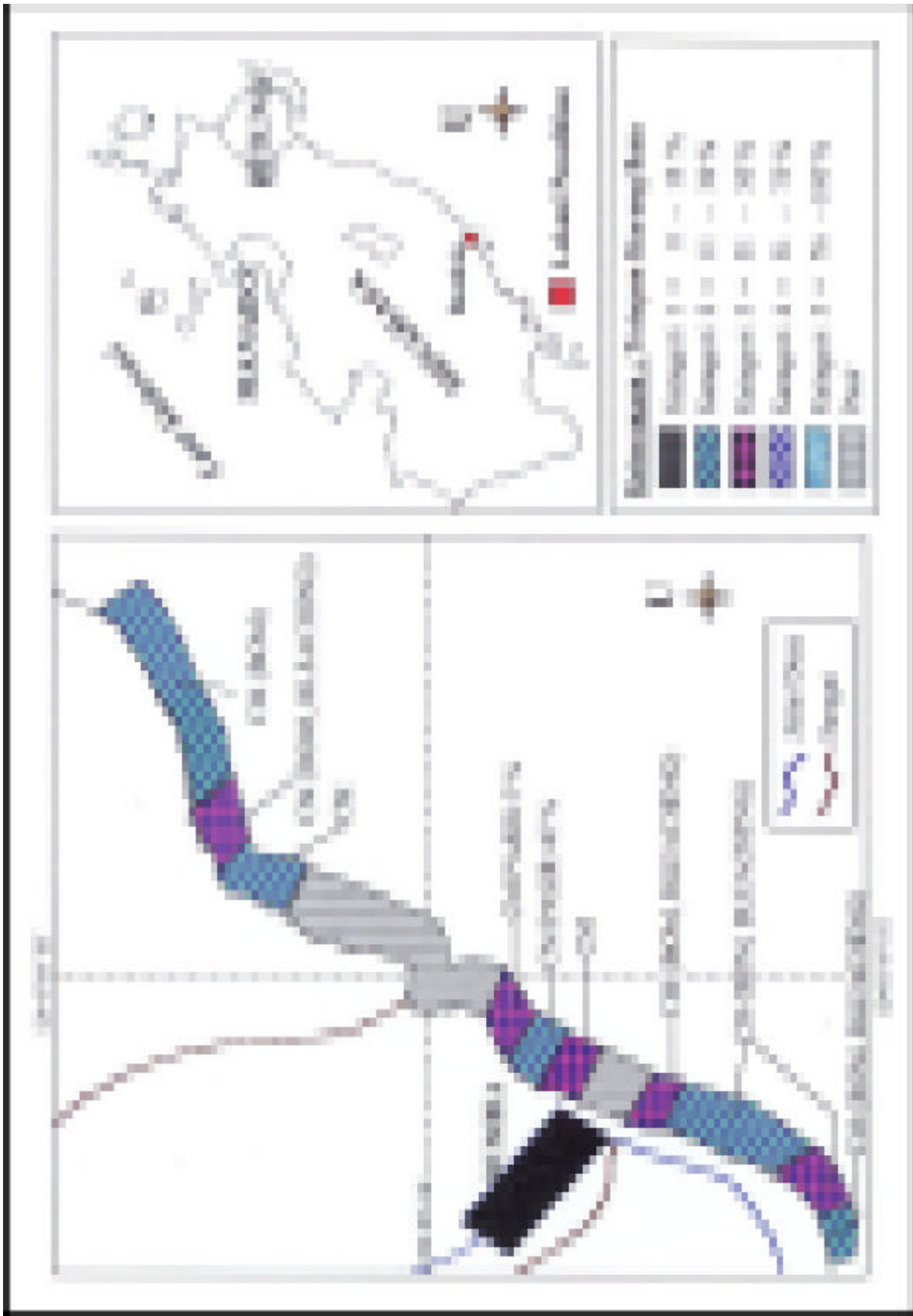
3

Keterangan:

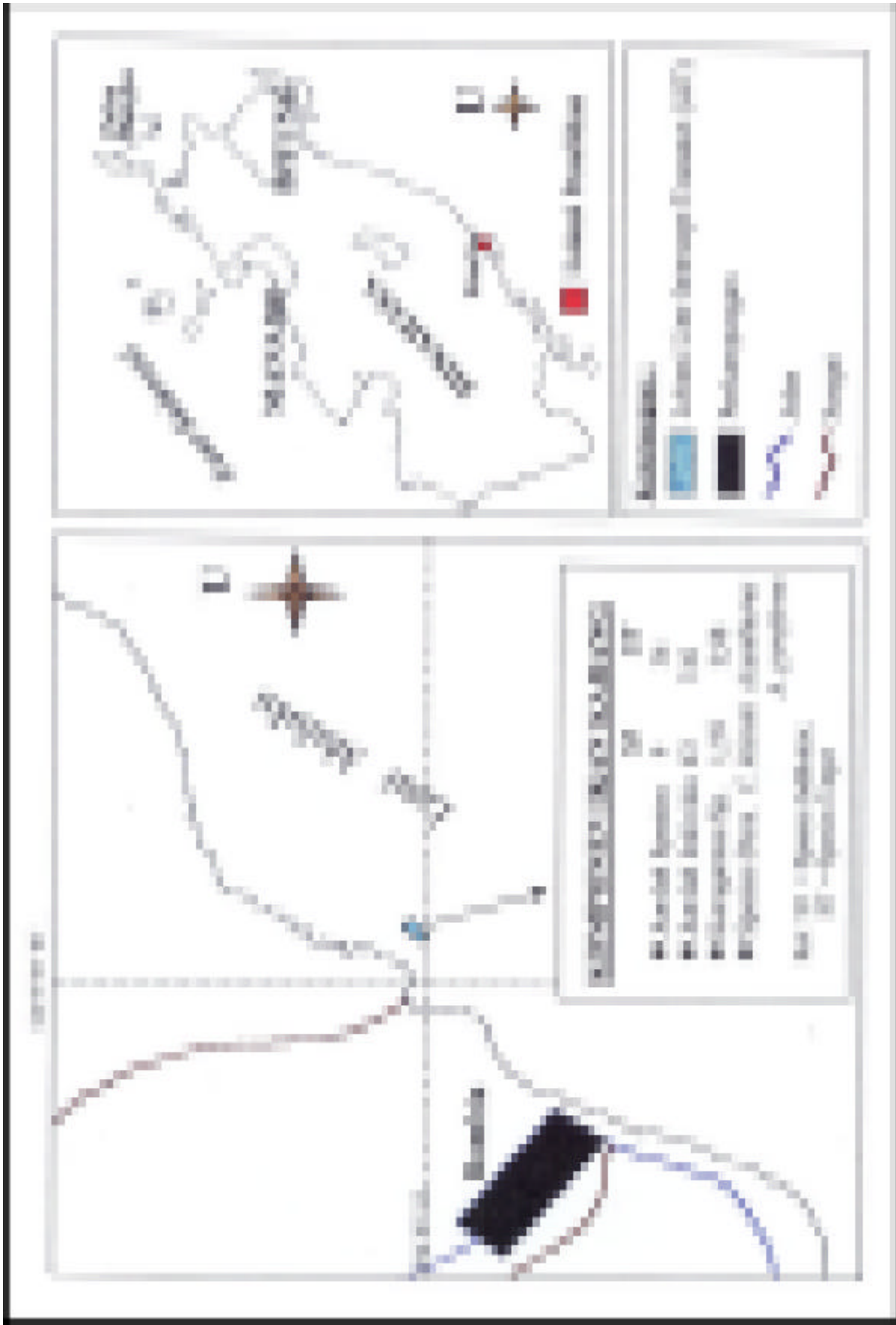
1. Lumpur dan pasir halus
2. Pecahan karang
3. Karang mati

-Kriteria ini berdasarkan pengamatan visual.

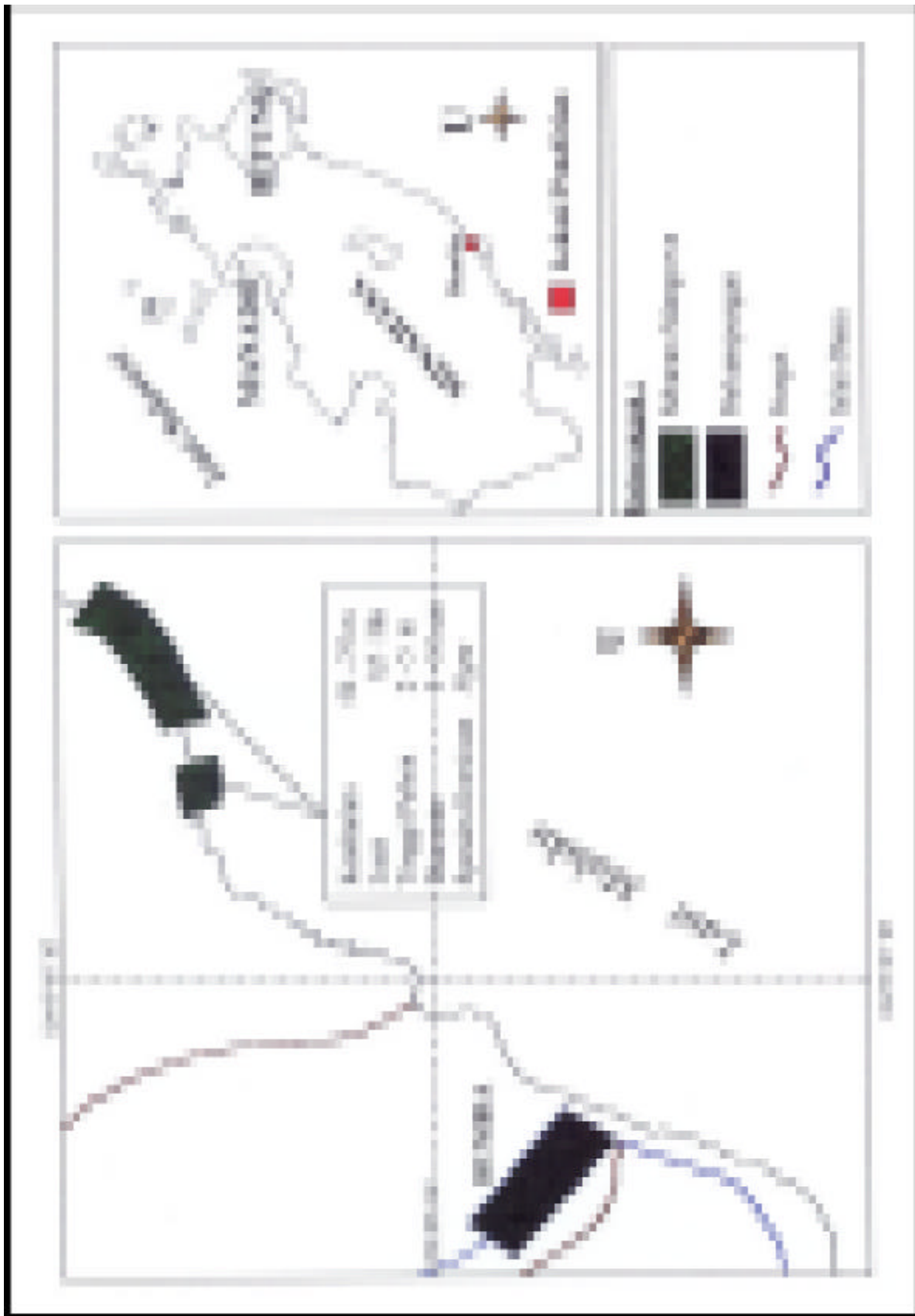
Gambar 23. Keadaan hamparan rumput laut di pesisir Semenanjung Minahasa (Rumbia).



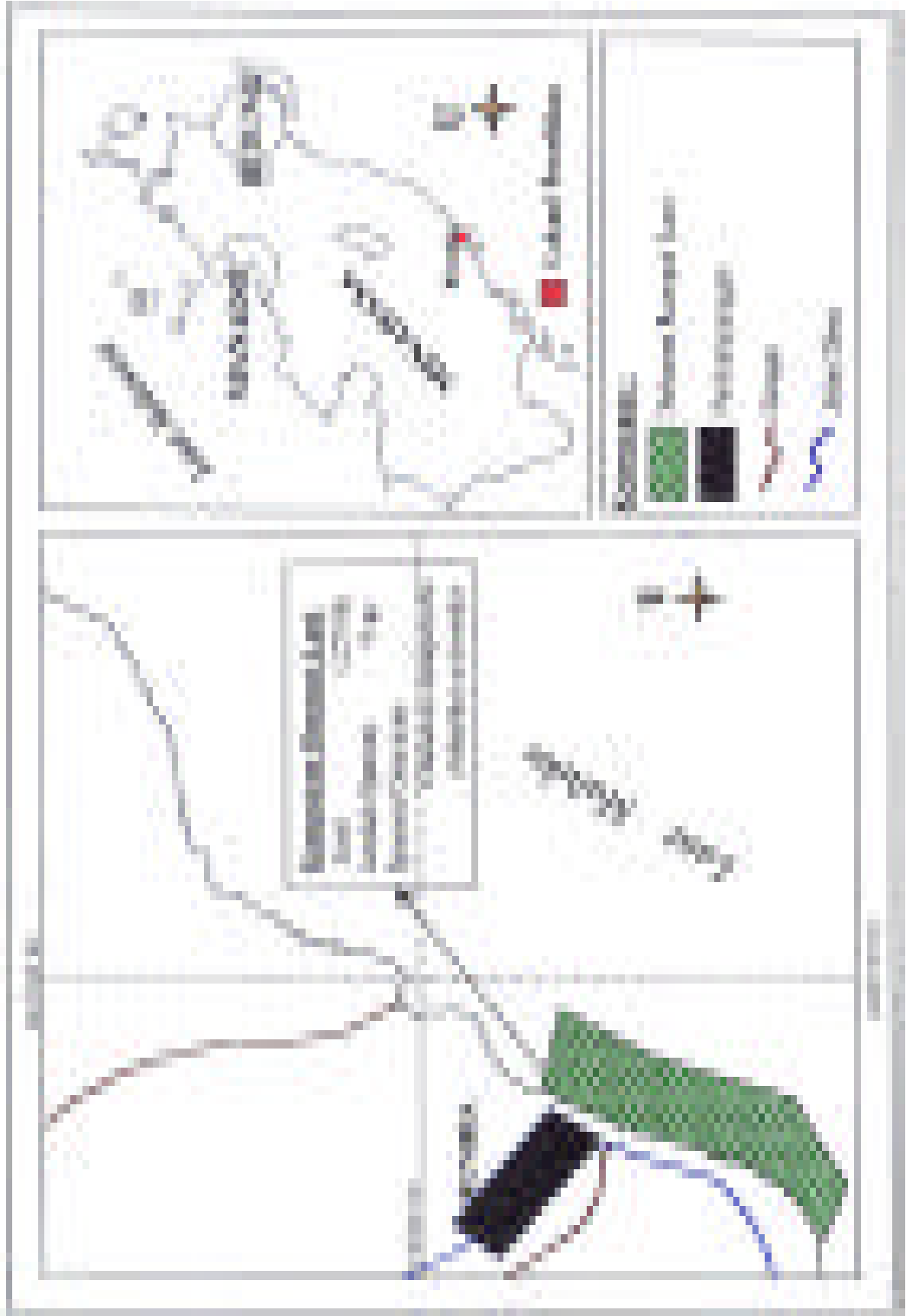
Gambar 24. Peta Kondisi Terumbu Karang di Rumbia dengan Metoda Manta Tow.



Gambar 26. Peta Kondisi Komunitas Ikan Karang di Rumbia dengan Metoda Sensun Visual.



Gambar 27. Peta Sebaran Mangrove di Rumbia .



Gambar 28. Peta Sebaran Rumput Laut di Rumbia .

Tabel 18. Kondisi rumput laut yang ditemukan di pesisir pantai Desa Rumbia

NO	TAKSA	KODE	KONDISI	KETERANGAN
	Divisio : Anthophyta Ordo : Helobiae			
	Famili : Hydrocharitacea			
1	<i>Enhalus acoroides</i>	EACO	+++	D, Padat
2	<i>Halophila ovalis</i>	HOVA	+	*, Jarang
3	<i>H. minor</i>	HMIN	+	*, Jarang
4	<i>Thalassia hemprichii</i>	THEM	+++	D, padat
	Famili : Potamogetonacea			
5	<i>Cymodocea rotundata</i>	CROT	+	*, Jarang
6	<i>C. serrulata</i>	CSER	+	*, Jarang
7	<i>Halodule uninervis</i>	HUNI	+	*, Jarang
8	<i>H. pinifolia</i>	HPIN	+	*, Jarang
9	<i>Syringodium isoetifolium</i>	SISO	+	*, Jarang

Keterangan : +++ = banyak; ++ = cukup; + = sedikit; * = ukuran tumbuhan kecil-kecil

4.3.6. Perikanan

Sebagian besar penduduk di desa Rumbia berusaha sebagai petani, sedangkan kegiatan perikanan, sebagai nelayan tradisional hanya merupakan usaha sampingan dan hasilnya untuk konsumsi sendiri.

4.3.7. Isu Lingkungan

Kondisi terumbu karang di daerah ini sudah dalam tahap kritis. Kerusakan terumbu karang dikarenakan daerah ini sering dijadikan daerah pemboman ikan. Selain itu adanya gejala *bleaching* pada karang batu.

4.4. Minanga

4.4.1. Geografi

Sama halnya dengan desa Rumbia, Desa Minanga Kecamatan Belang Kabupaten Minahasa, Propinsi Sulawesi Utara merupakan salah satu desa pesisir di bagian Selatan Sulawesi Utara. Desa kontrol ini dekat dengan desa proyek (Bentenan dan Tumbak).

Desa Minanga terletak pada posisi geografis : 0°58'12" – 0°58'40" LU dan 124°50'48" – 124°51'12" BT. Desa Rumbia memiliki batas desa:

Utara : Desa Wioi/Daratan Besar Minahasa
 Selatan : Laut Maluku
 Barat : Daratan Besar Minahasa/Desa Tababo
 Timur : Desa Hais

Kegiatan penelitian lapangan dilakukan disepanjang daerah pesisir pada posisi 0°57'52.1" – 0°57'55" LU dan 124°50'42,3" – 124°50'49.9" BT.

4.4.2. Terumbu Karang

A. Hasil Manta-tow

Kegiatan manta-tow di lokasi Desa Minanga memperoleh hasil seperti terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 19. Kisaran Rata-rata Persentase Tutupan Karang Hidup, Karang Lunak, dan Karang Mati Hasil Manta-Tow Di Desa Minanga.

Jumlah titik Manta-Tow	4
Karang Hidup (Kisaran rata ²)	20-50%
Karang Lunak (Kisaran rata ²)	31-50%
Karang Mati (Kisaran rata ²)	31-50%

Melihat hasil manta-tow di Desa Minanga, menunjukkan sebagian besar karang hidup memiliki persentase tutupan berkisar antara 25-50%, karang mati berkisar antara 31-50% dan karang lunak berkisar antara 31-50%. Hasil ini menunjukkan kondisi terumbu karang dengan penekanan pada persentase tutupan karang batu menunjukkan kondisi yang masih bisa dikatakan **cukup baik** (20-50 %). Pada beberapa lokasi merupakan.

B. Hasil Line Intercept Transect

Dalam penelitian ini lokasi Desa Minanga di peroleh 30 genus karang batu. Jenis-jenis karang batu yang ditemukan dapat dilihat pada lampiran 1. Perolehan jumlah genus sebanyak 30 jenis di Desa Minanga relatif besar (sama P. Bangka).

Dari hasil pengamatan (Tabel 20), terlihat bahwa tutupan karang batu lebih besar dari karang mati - menunjukkan bahwa daerah ini kondisi perairannya masih mendukung kehidupan karang batu. Karang batu dibagi dalam 2 kategori yaitu *Acropora* dan non-*Acropora*, dimana di desa Minanga *Acropora* sangat menonjol.

Berdasarkan Gomez *et al.* (1994), serta melihat IM yang diperoleh relatif kecil (0,08) menunjukkan kondisi karang batu sangat ditunjang oleh lingkungan - atau dengan kata lain memiliki daerah terumbu karang yang sehat. Walaupun demikian dari hasil pengamatan di lapangan, terlihat banyak karang batu yang telah terkena *bleaching* (pemutihan karang batu).

Tabel 20. Beberapa Parameter Yang Ada Di Terumbu Karang Desa Minanga.

Stasion	Desa Minanga
Titik Transek LU dan BT	0°57'55,3" & 124°50'45,3"
Jumlah Koloni Karang Batu(Per 100 M)	175
Tutupan Karang Batu (%)	51,54
- <i>Acropora</i>	22,98
- Non <i>Acropora</i>	29,56
Tutupan Karang Mati (%)	4,76
Tutupan Abiotik	8,76
Indeks Keanekaragaman (H')	1,07
Indeks Kematian (IM)	0,08
Genus Dominan	<i>Acropora</i>

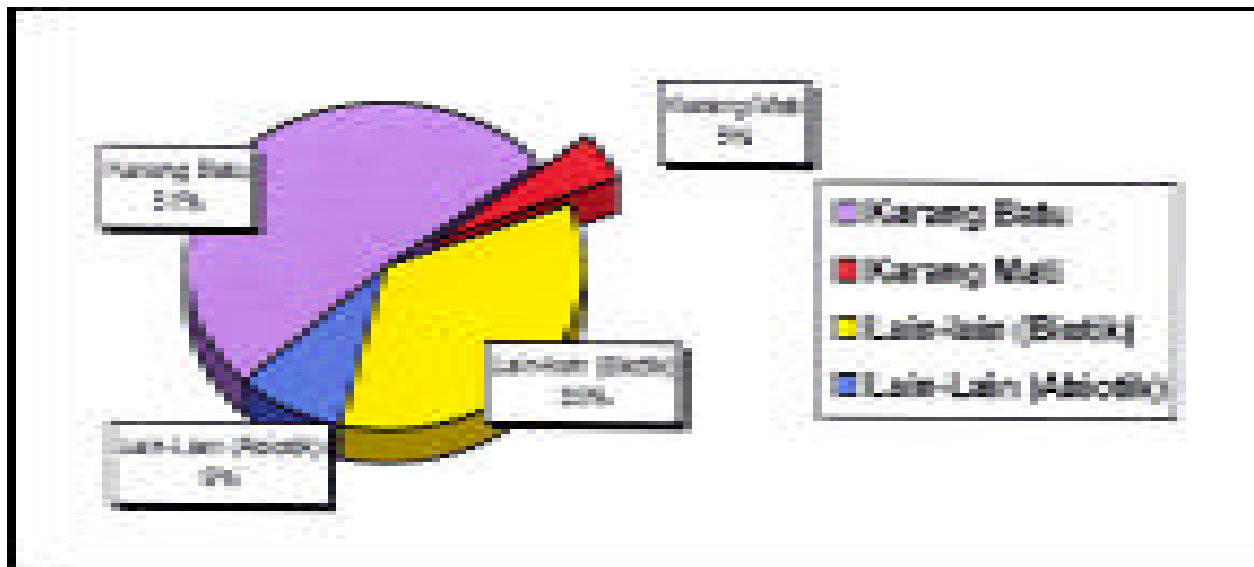
Melihat indeks keragaman dari karang batu di lokasi ini sebesar 1.07, menunjukkan tingginya keragaman jenis (genus) karang batu di lokasi penelitian ini. Karena menurut Stodart dan Johnson dalam Suterno (1991), terumbu karang yang mempunyai indeks keragaman karang batu lebih besar 1,0 tergolong *sangat produktif*. Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa terumbu karang di lokasi ini dapat dijadikan sebagai habitat oleh banyak jenis karang batu. Walaupun keragamannya tinggi, karang batu jenis tertentu seperti *Acropora* dan bentuk pertumbuhan *branching* masih mendominasi lokasi ini.

Tingginya indeks keragaman yang diperoleh dan dikategorikan *sangat produktif*, menunjukkan bahwa lokasi ini sangat baik untuk habitat jenis-jenis karang batu. Dengan demikian seandainya tekanan-tekanan yang diterima (khususnya aktivitas manusia) diminimalkan, kemungkinan besar kondisi atau tutupan karang batu akan kembali ke kondisi yang lebih baik.

Tabel 21 menunjukkan tingginya tutupan *soft coral* di daerah ini. Diketahui bahwa semakin besar tutupan *soft coral* akan mempersulit *planula* karang batu untuk mendapatkan tempat hidup, sedangkan 3 komponen yang lain tutupannya relatif kecil.

Tabel 21. Persentase Tutupan *Millepora*, Soft Coral, Sponge dan Fauna Lain di Desa Minanga.

Penutupan Bentik Coral	Persentase
Tutupan <i>Millepora</i> (CME)	0,06
Tutupan Soft Coral (SC)	12,54
Tutupan Sponge (SP)	1,1
Tutupan Fauna Lain (OT)	0,13



Gambar 29. Grafik Sebaran Karang Batu, karang Mati Dan Lain-lain di Desa Minanga.

Dari Gambar 29, berdasarkan kategori Yap dan Gomes (1984) dan melihat persentase tutupan karang batu yang diperoleh, stasion Desa Minanga kondisi karang batunya dikategorikan *Baik* (51 %). Perbandingan persentase tutupan komponen biotik dan abiotik menunjukkan masih tingginya tutupan komponen biotik (diatas 50 %), dimana dari hasil ini kita dapat mengkategorikan kondisi terumbu karang secara umum masih dalam keadaan baik. Walaupun tutupan karang batunya relatif kecil, tetapi tutupan komponen biotiknya masih besar. Selain itu, dengan banyak ditemukan beberapa koloni karang batu yang berukuran kecil maka dapat diartikan bahwa sedang terjadi perbaikan kondisi terumbu karang di lokasi/daerah penelitian ini.

Organisme yang lain yang menutupi terumbu karang adalah kelompok alga (Tabel 22). Dari hasil penelitian diperoleh tutupan *algae assemblage* (AA) dan halimeda cukup tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa substrat di lokasi ini sangat menunjang kehidupan alga.

Tabel 22. Persentase Tutupan Algae Assemblage, Coralline Algae, Halimeda, Macro Algae dan Turf Algae di Desa Minanga.

Penutupan Alga	Persentase
Tutupan Algae Assemblage (AA)	9,76
Tutupan Coralline Algae (CA)	0,00
Tutupan Halimeda (HA)	8,86
Tutupan Macro Algae (MA)	2,20
Tutupan Turf Algae (TA)	0,35

4.4.3. Ikan Karang

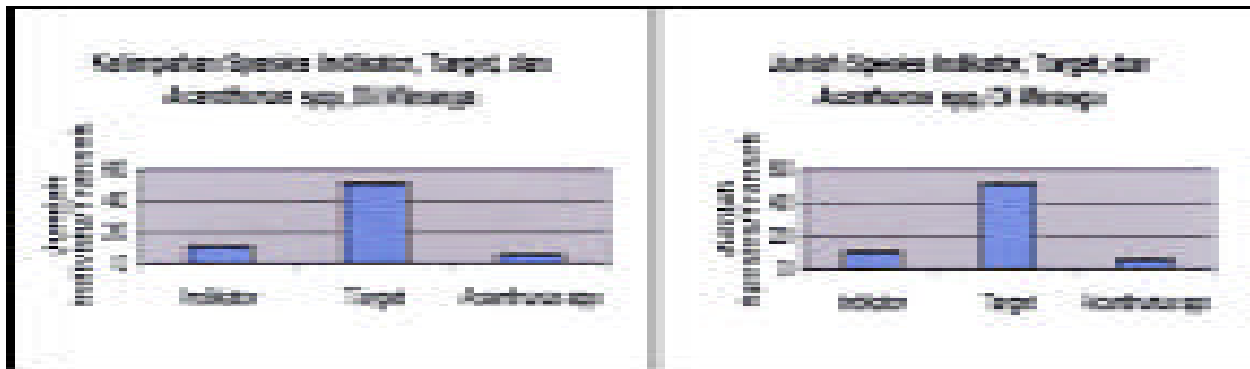
Sama halnya dengan kondisi spesies indikator di stasiun Rumbia, di Minanga dengan memiliki 2 genus, 8 spesies, 76 individu, keanekaragaman 1,279 dan spesies dominan *Chaetodon kleinii* (48 individu/transek). Dikategorikan dalam kondisi yang rendah dibanding stasiun lain. Kelimpahan *C. kleinii* sangat menyolok dibandingkan dengan spesies lain yang hanya memiliki kelimpahan sebesar 2 – 9 individu/transek. Keanekaragaman sebesar 1,279 digolongkan rendah dan indeks dominansi 0,429 digolongkan tinggi, serta ukuran panjang ikan yang relatif kecil.

Untuk populasi spesies target meliputi 10 famili, 19 genus, 45 spesies, 642 individu/transek, dan keanekaragaman 3,217. Melihat komposisi yang ada, kondisi spesies target ini dikategorikan sedang. Selanjutnya kehadiran spesies target di Minanga lebih banyak didominasi oleh Famili Siganidae (2 – 56 individu/transek), Mullidae (3 – 84 individu/transek), dan Acanthuridae (1 – 32 individu/transek). Lebih rinci lagi spesies dominan diantara anggota ketiga famili tersebut adalah *Parupeneus multifasciatus* (Mullidae) 84 individu/transek; *parupeneus bifasciatus* (Mullidae) 62 individu/transek; *Siganus canaliculatus* (Siganidae) 56 individu/transek; *Siganus doliatus* 26 individu/transek; *Zebrasoma scopas* (Acanthuridae) 32 individu/transek; *Acanthurus blochii* (Acanthuridae) 22 individu/transek; dan *Acanthurus sp* 22 individu/transek. Kemudian kehadiran beberapa spesies dari kelompok famili lainnya dikategorikan rendah karena hanya memiliki kelimpahan lebih kecil dari 20 individu/transek.

Tabel 23. Kondisi Populasi Spesies Indikator dan Target di Terumbu Karang Minanga

Lokasi	JF	JG	JS	JI	IK	Spesies Dominan
Target	10	19	45	642	3.217	<i>Siganus spp; Parupeneus spp; Acanthurus spp</i>
Indikator	1	2	8	76	1,279	<i>Chaetodon kelinii</i>
<i>Acanthurus spp</i>	-	-	4	62	-	<i>Acanthurus sp; A. blochii</i>

Keterangan : JF = Jumlah Famili; JG = Jumlah Genus; JS = Jumlah Spesies JI = Jumlah Individu; IK = Indeks Keanekaragaman Spesies.

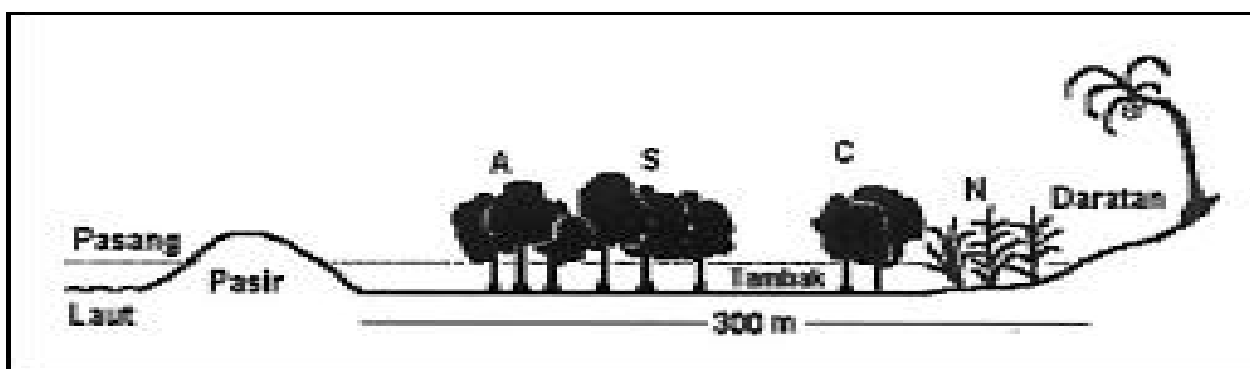


Gambar 30. Kondisi Komunitas Ikan Karang Di Minanga

Kondisi spesies indikator dan target yang tergolong rendah dan sedang, hasil ini dipengaruhi oleh kondisi terumbu karang yang masih belum stabil mendukung kehadiran komunitas ikan karang. Di Minanga, walaupun memiliki kondisi karang (persentase tututupan karang hidup) tertinggi (51,54%), tetapi terumbu karang di daerah tersebut dapat dikatakan masih berada pada tahap pemulihan dan perkembangan dari keadaan sebelumnya yang rusak (rusak akibat peledakan bom), terlihat juga pada ukuran koloni karang dan ikan yang masih tergolong kecil, menyebabkan kondisi spesies indikator dan target yang diperoleh masih dikategorikan rendah dan sedang.

4.4.4. Mangrove

Pada lokasi Minanga ditemukan 4 Genus Mangrove, yaitu *Avicennia*, *Ceriops*, *Nypa*, dan *Sonneratia*. Komunitas mangrove di stasion Minanga memiliki luasan yang cukup besar (sebelah Barat desa Minanga). Namun saat ini sudah banyak yang dibongkar untuk dijadikan tambak Bandeng. Komposisi jenis yang ditemukan juga sangat dipengaruhi oleh terdapatnya sungai yang cukup besar, sehingga pada saat surut terendah daerah mangrove ini hanya digenangi oleh air tawar dan di beberapa tempat kering. Di lokasi ini didominasi oleh *Ceriops*, *Avicennia*, dan *Nypa*. Selain ketiga jenis tersebut, di beberapa tempat ditemukan jenis *Sonneratia*. Selain banyak tempat yang telah dijadikan tambak, juga terlihat banyak pohon *Nypa* yang ditebang untuk dijadikan atap rumah.

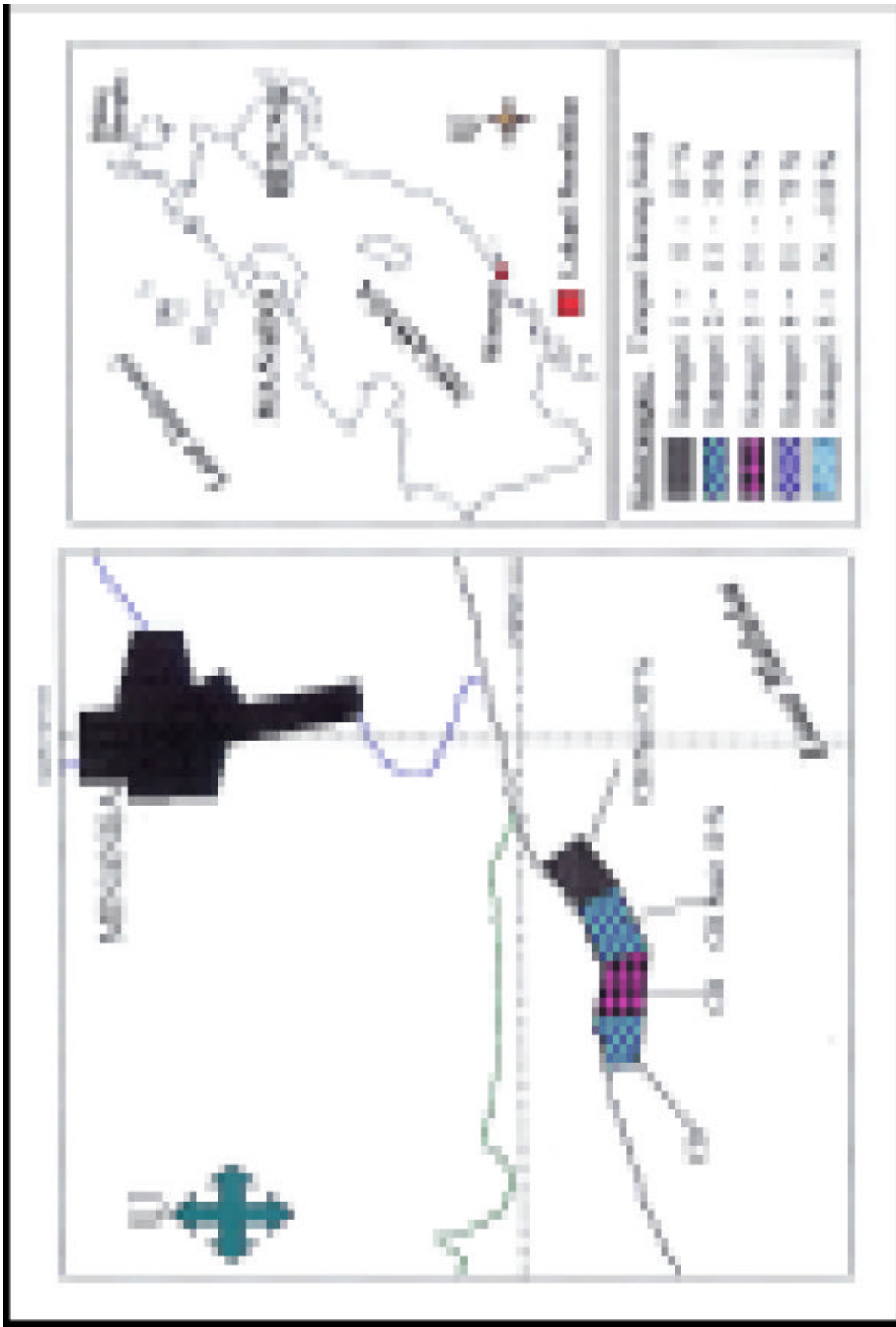


Keterangan : N : *Nypa*; S : *Sonneratia*; A : *Avicennia* ; C : *Ceriops*

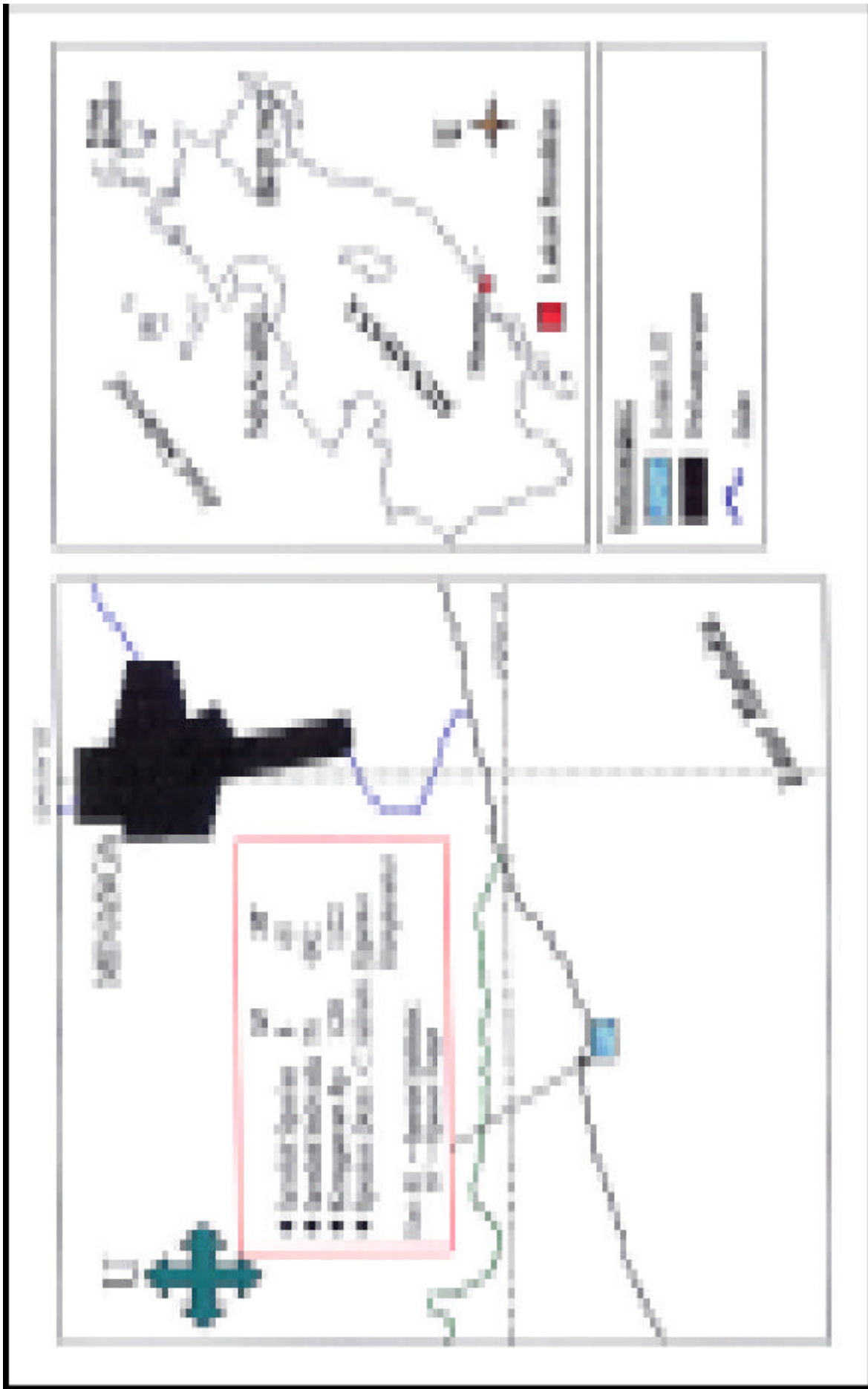
Gambar 31. Profil zonasi vegetasi mangrove stasion Minanga.

4.4.5. Rumput Laut

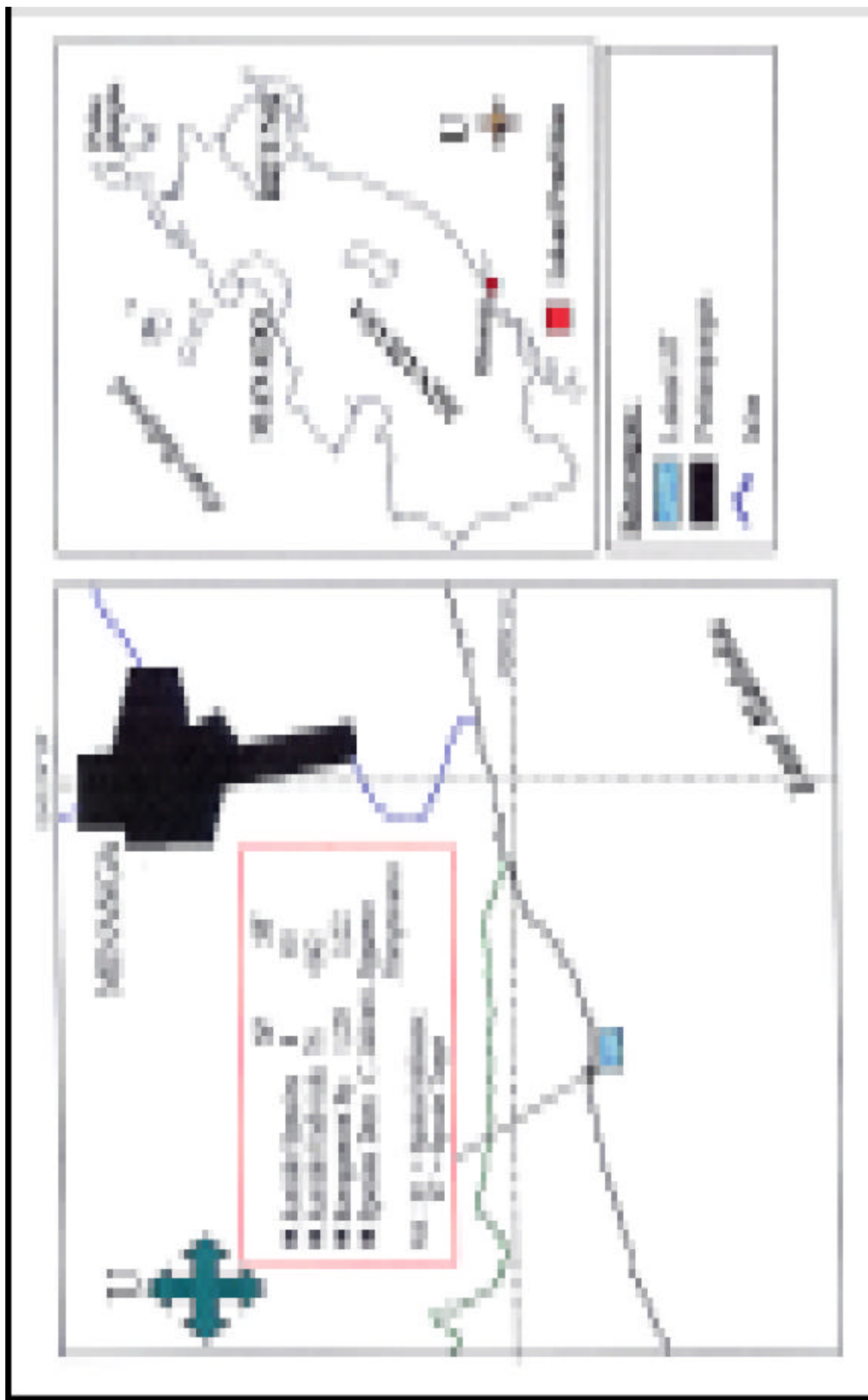
Dilokasi ini tidak ditemukan komunitas rumput laut.



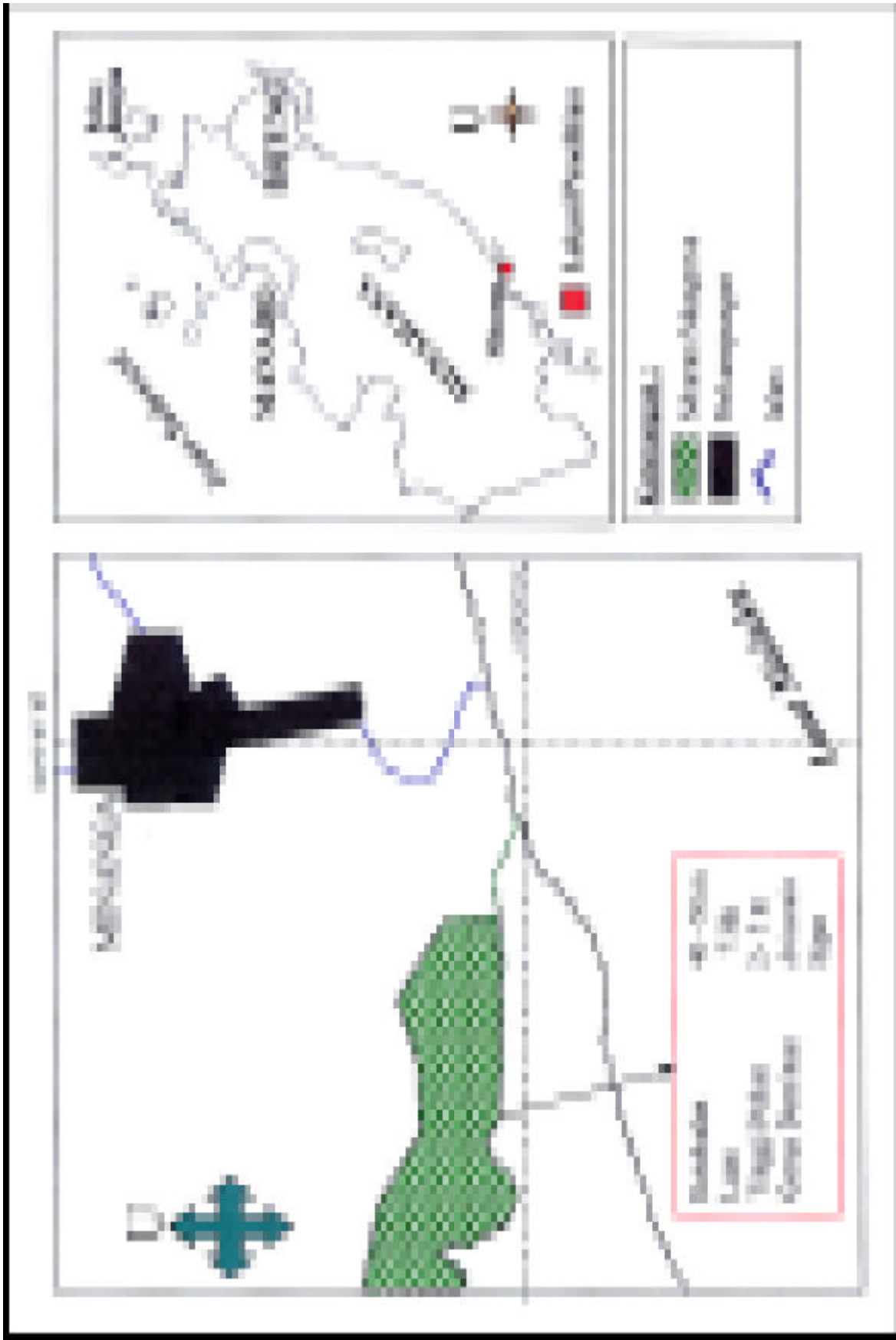
Gambar 32. Peta Kondisi Terumbu Karang di Minanga dengan Metoda Manta Tow.



Gambar 33. Peta Kondisi Karang Batu di Minanga dengan Metoda LIT.



Gambar 34. Peta Kondisi Komunitas Ikan Karang di Minanga dengan Metoda Sensus Visual.



Gambar 35. Peta Sebaran Mangrove di Minanga.

4.4.6. Perikanan

Nelayan di Minanga sudah lebih maju dibandingkan dengan Rumbia. Hal ini terlihat dari alat tangkap ikan yang digunakan, dimana di desa Minangan banyak nelayan yang sudah menggunakan jaring. Hasil tangkapan ikan (berupa ikan-ikan pelagis dan karang) selain untuk konsumsi sendiri, juga untuk dijual.

4.4.7. Isu Lingkungan

Kondisi terumbu karang di daerah ini sudah dalam tahap kritis. Kerusakan terumbu karang dikarenakan daerah ini sering dijadikan daerah pemboman ikan. Selain itu adanya gejala *bleaching* pada karang batu.

4.5. Sapa

4.5.1. Geografi

Desa Sapa Kecamatan Tenga Kabupaten Minahasa, Propinsi Sulawesi Utara merupakan salah satu desa di bagian Utara Sulawesi Utara, dan merupakan desa pesisir. Desa kontrol ini merupakan desa yang ersebelahan dengan desa proyek (Blongko).

Desa Sapa terletak pada posisi geografis : 1°01'35" – 1°11'00" LU dan 124°23'46" – 124°24'28" BT. Desa Sapa memiliki batas desa:

Utara	: Laut Sulawesi
Selatan	: Daratan Besar Minahasa
Barat	: Desa Blongko
Timur	: Daratan Besar Minahasa

Kegiatan penelitian lapangan dilakukan sepanjang daerah pesisir pada posisi 1°10'48" – 1°11'47,4" LU dan 124°22'55,5" – 124°24'58,8" BT.

4.5.2. Terumbu Karang

A. Hasil Manta-tow

Kegiatan manta-tow di lokasi Desa Sapa memperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 24. Melihat hasil manta-tow di Desa Sapa, menunjukkan sebagian besar karang hidup memiliki persentaseutupan berkisar antara 20-50%, karang mati berkisar antara 31-50% dan karang lunak berkisar antara 40-50%. Hasil ini menunjukkan kondisi terumbu karang dengan penekanan pada persentaseutupan karang batu menunjukkan kondisi yang masih bisa dikatakan **cukup baik** (20-50 %). Pada beberapa lokasi banyak ditemukan karang yang terkena *bleaching*.

Tabel 24. Kisaran Rata-rata Persentase Tutupan Karang Hidup, Karang Lunak, dan Karang Mati Hasil Manta-Tow Di Desa Sapa.

Jumlah titik Manta-Tow	15
Karang Hidup (Kisaran rata ²)	20-50%
Karang Lunak (Kisaran rata ²)	31-50%
Karang Mati (Kisaran rata ²)	40-50%

B. Hasil Line Intercept Transect

Dalam penelitian ini lokasi Desa Sapa di peroleh 22 genus karang batu. Jenis-jenis karang batu yang ditemukan dapat dilihat pada lampiran 1. Perolehan jumlah genus sebanyak 22 jenis di Desa Sapa relatif besar.

Dari hasil pengamatan (Tabel 25), terlihat bahwa tutupan karang batu lebih besar dari karang mati - yang menunjukkan bahwa daerah ini kondisi perairannya masih mendukung kehidupan karang batu. Karang batu dibagi dalam 2 kategori yaitu *Acropora* dan non-*Acropora*, dimana di desa Sapa, *Acropora* sangat menonjol.

Tabel 25. Beberapa Parameter Yang Ada Di Terumbu Karang Desa Sapa.

Stasion	Desa Sapa
Titik Transek LU dan BT	1°10'55,5" & 124°23'14,4"
Jumlah Koloni Karang Batu(Per 100 M)	91
Tutupan Karang Batu (%)	31,73
- <i>Acropora</i>	17,64
- Non <i>Acropora</i>	14,09
Tutupan Karang Mati (%)	14,40
Tutupan Abiotik	5,20
Indeks Keanekaragaman (H')	1,09
Indeks Kematian (IM)	0,31
Genus Dominan	<i>Acropora</i>

Berdasarkan Gomez *et al.* (1994), serta melihat IM yang diperoleh relatif besar (0,31) menunjukkan kondisi karang batu sudah mengkhawatirkan jika tetap dibiarkan tekanan-tekanan yang diterima ekosistem ini. Selain itu terlihat banyak karang batu yang telah terkena *bleaching* (pemutihan karang batu).

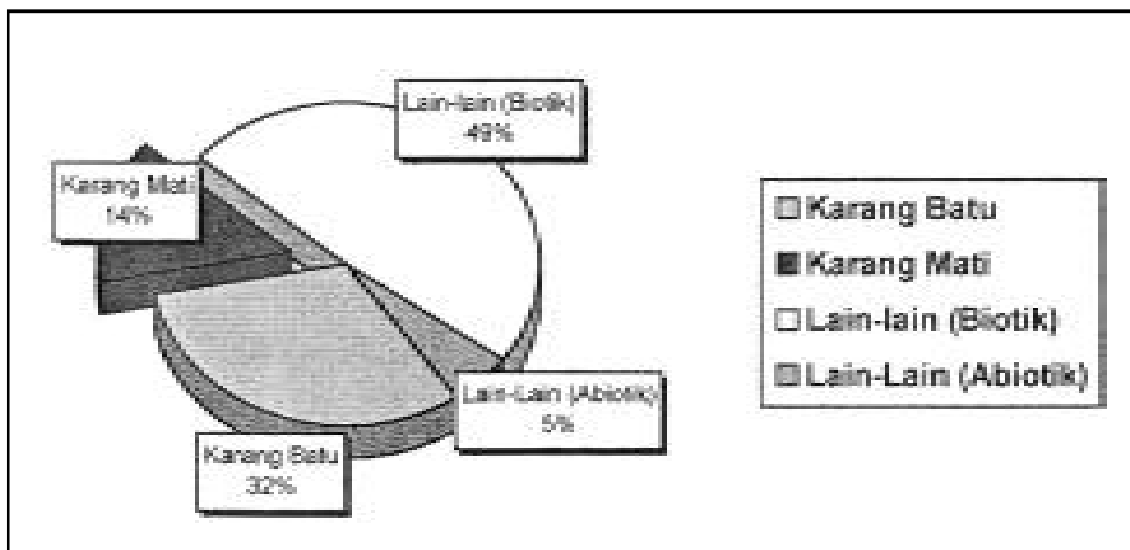
Melihat indeks keragaman dari karang batu di lokasi ini sebesar 1.09, menunjukkan tingginya keragaman jenis (genus) karang batu di lokasi penelitian ini. Menurut Stodart dan Johnson *dalam* Suterno (1991), terumbu karang yang mempunyai indeks keragaman karang batu lebih besar 1,0 tergolong *sangat produktif*. Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa terumbu karang di lokasi ini dapat dijadikan sebagai habitat oleh banyak jenis karang batu. Walaupun keragamannya tinggi, karang batu jenis tertentu seperti *Acropora* dan bentuk pertumbuhan *branching* masih mendominasi lokasi ini.

Tingginya indeks keragaman yang diperoleh dan dikategorikan *sangat produktif*, menunjukkan bahwa lokasi ini sangat baik untuk habitat jenis-jenis karang batu. Dengan demikian seandainya tekanan-tekanan yang diterima (khususnya aktivitas manusia) diminimalkan, maka kondisi atau tutupan karang batu akan kembali ke kondisi yang lebih baik.

Tabel 26 menunjukkan tingginya tutupan *sponge* di daerah ini. Seperti diketahui bahwa semakin besar tutupan *sponge* menunjukkan bahwa daerah tersebut kurang cocok untuk bertumbuhnya *soft coral*. Sedangkan 3 komponen yang lain tutupannya relatif kecil.

Tabel 26. Persentase Tutupan *Millepora*, Soft Coral, Sponge dan Fauna Lain di Desa Sapa Penutupan.

Tutupan <i>Millepora</i> (CME)	0,95
Tutupan Soft Coral (SC)	3,69
Tutupan Sponge (SP)	16,52
Tutupan Fauna Lain (OT)	1,74



Gambar 36. Grafik Sebaran Karang Batu, karang Mati Dan Lain-lain di Desa Sapa.

Dari Gambar 36, berdasarkan kategori Yap dan Gomes (1984) dan melihat persentase tutupan karang batu yang diperoleh, stasion Desa Minanga kondisi karang batunya dikategorikan *Cukup* (32 %). Perbandingan persentase tutupan komponen biotik dan abiotik menunjukkan masih tingginya tutupan komponen biotik (diatas 50 %), dimana dari hasil ini kita dapat mengkategorikan kondisi terumbu karang secara umum masih dalam keadaan baik. Walaupun tutupan karang batunya relatif kecil, tetapi tutupan komponen biotiknya masih besar. Selain itu, dengan banyak ditemukan koloni-koloni karang batu yang berukuran kecil maka dapat diartikan bahwa sedang terjadi perbaikan kondisi terumbu karang di lokasi/daerah penelitian ini.

Organisme yang lain yang menutupi terumbu karang adalah kelompok alga (Tabel 27). Dari hasil penelitian diperoleh tutupan alga khususnya *algae assemblage* (AA) cukup tinggi yang menunjukkan bahwa substrat di lokasi ini sangat menunjang kehidupan alga.

Tabel 27. Persentase Tutupan Algae Assemblage, Coralline Algae, Halimeda, Macro Algae dan Turf Algae di Desa Sapa.

Penutupan Alga	Persentase
Tutupan Algae Assemblage (AA)	16,01
Tutupan Coralline Algae (CA)	4,11
Tutupan Halimeda (HA)	0,67
Tutupan Macro Algae (MA)	0,59
Tutupan Turf Algae (TA)	5,34

4.5.3. Ikan Karang

Kondisi spesies indikator di stasiun Sapa merupakan salah satu yang terbaik diantara keenam stasiun. Bahkan satu-satunya stasiun yang memiliki 4 genus dan 3 spesies dominan. Selengkapnya distribusi dan kelimpahan spesies yang ditemukan adalah 4 genus (*Chaetodon*, *Forcipiger*, *Heniochus*, dan *Hemitaurchthys*), 18 spesies, 166 individu/transek, dan keanekaragaman 2,479. Spesies dominan dimiliki oleh *Heniochus varius* (31 individu/transek); *Chaetodon kleinii* (28 individu/transek); dan *Hemitaurchthys polylepis* (27 individu/transek). Hal lain yang menarik di stasiun ini adalah kehadiran spesies *Hemitaurchthys polylepis*, *Forcipiger flavissimus* (5 individu/transek), dan *Forcipiger longirostris* (5 individu/transek) yang tidak ditemukan pada stasiun lain. Melihat nilai indeks keanekaragaman yang cukup tinggi, dapat mengindikasikan bahwa komposisi spesies yang ditemukan terdistribusi secara proposional pada semua tipe habitat - relung ekologi - yang tersedia. Kemudian ukuran panjang ikan termasuk juga pada kategori yang cukup besar.

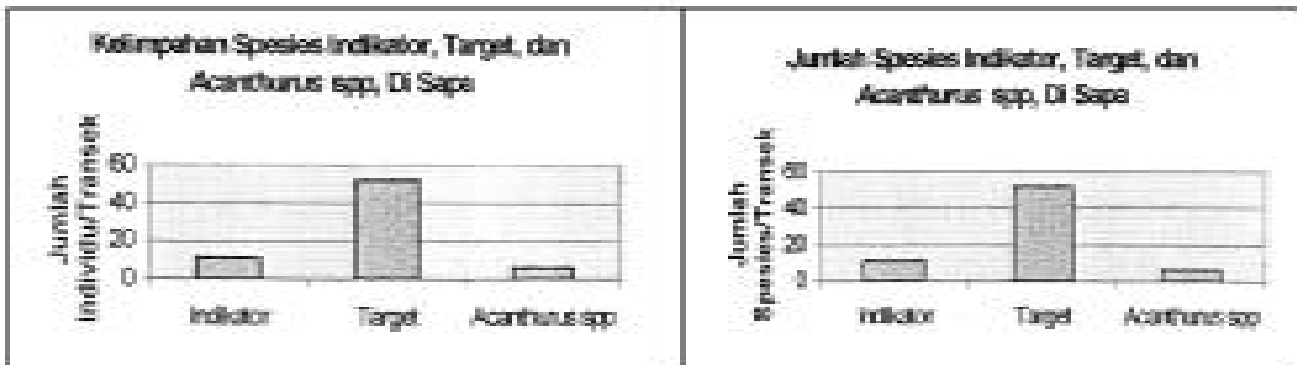
Untuk populasi spesies target, digolongkan memiliki kondisi baik dan kelimpahan spesies tinggi. Distribusi dan kelimpahan spesies target yang berhasil ditemukan meliputi 12 famili, 26 genus, 61 spesies, 1285 individu/transek, dan keanekaragaman 3,352. Spesies dominan dimiliki

oleh beberapa jenis dari famili Acanthuridae (*Acanthurus thompsoni* 75 individu/transek, *Acanthurus pyroferus* 73, *zebrasoma scopas* 74, dan *Ctenochaetus striatus* 60); Siganidae (*Siganus puellus* 36 dan *Siganus virgatus* 30); Nemipteridae (*Scolopsis lineata* 250). Dari data yang diperoleh, secara rinci distribusi dan kelimpahan spesies dapat dikategorikan menurut famili sebagai berikut : (A) Kelompok famili yang memiliki kelimpahan tinggi Acanthuridae, Siganidae, Nemipteridae, dan Mullidae; (B) kelimpahan sedang Lutjanidae, Lethrinidae, Scaridae, dan Caesionidae; (C) kelimpahan rendah Labridae dan Serranidae.

Tabel 28. Kondisi Populasi Spesies Indikator dan Target di Terumbu Karang Sapa

Lokasi	JF	JG	JS	JI	IK	Spesies Dominan
Target	12	26	61	1285	3,352	<i>Acanthurus spp</i> ; <i>Siganus spp</i> ; <i>Scolopsis lineata</i>
Indikator	1	4	18	166	2,479	<i>Chaetodon kelinii</i> ; <i>H. varius</i> ; <i>H. polylepis</i>
<i>Acanthurus spp</i>	-	-	7	230	-	<i>Acanthurus thompsoni</i> ; <i>A. pyroferus</i>

Keterangan : **JF** = Jumlah Famili; **JG** = Jumlah Genus; **JS** = Jumlah Spesies; **JI** = Jumlah Individu; **IK** = Indeks Kaenakaragaman Spesies.

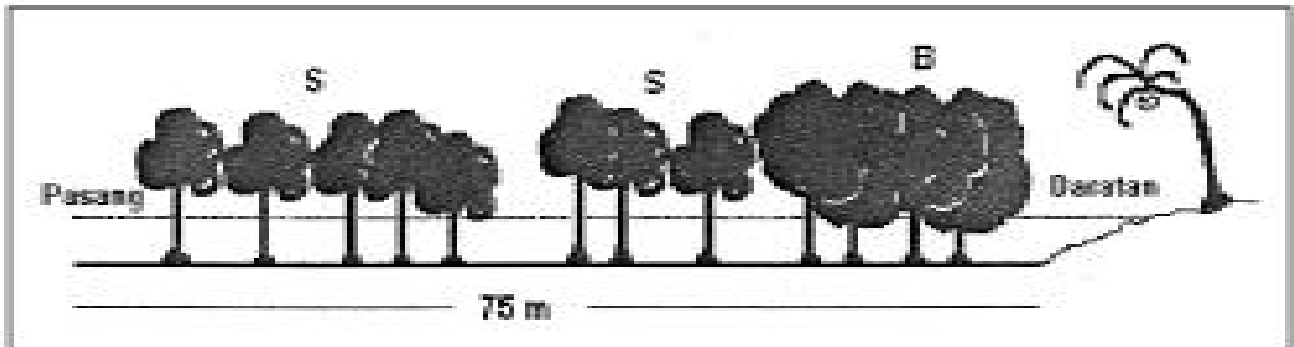


Gambar 37. Kondisi Komunitas Ikan Karang Di Sapa

Melihat kondisi spesies indikator dan target di Sapa yang tergolong tinggi, mengindikasikan bahwa kondisi terumbu karang di stasiun tersebut cukup tinggi dan mendukung kehadiran komunitas ikan karang. Kondisi terumbu karang yang dimaksud adalah tutupan karang hidup (31,73 %), alga (26,72 %), sponge (16,52 %) dan komponen abiotik (19,60 %).

4.5.4. Mangrove

Untuk lokasi Sapa ditemukan 2 Genus Mangrove, yaitu *Bruguiera*, dan *Sonneratia*. Di stasion Sapa komunitas mangrove yang ditemukan memiliki luasan yang cukup besar (sebelah Timur desa Sapa), namun saat ini sudah banyak yang ditebang. Di lokasi ini didominasi oleh jenis *Sonneratia* dengan beberapa pohon *Bruguiera* di bagian belakang. Kearah sebelah barat (didaerah Tanjung Mosani) terdapat 17 pohon *Sonneratia*.



Ket : S : *Sonneratia*; B : *Bruguiera*

Gambar 38. Profil zonasi vegetasi mangrove stasion Sapa.

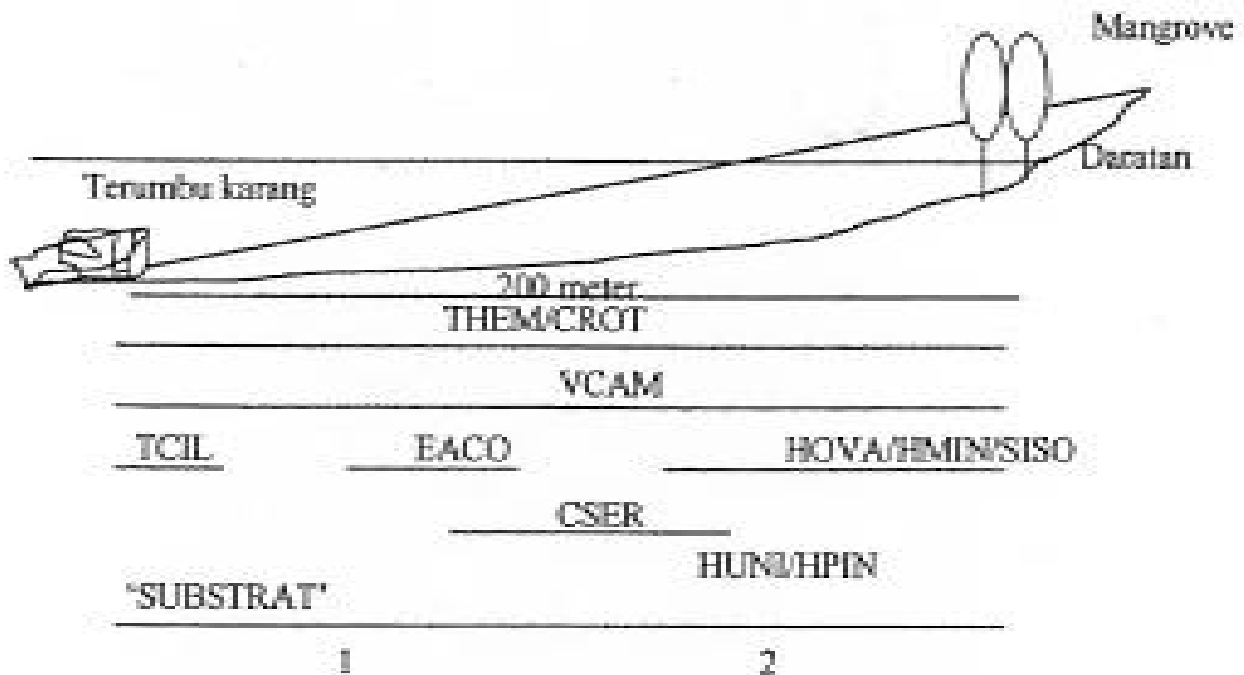
4.5.5. Rumput Laut

Komunitas rumput laut di lokasi ini ditemukan pada 2 (dua) tempat terpisah: Lokasi I (SP1) lebih luas dibandingkan dengan lokasi II (SP2). Jenis rumput laut dan lingkungannya yang diamati disajikan dalam Tabel 29 dan Gambar 44 - 45 Tumbuhan yang ditemukan sebanyak 10 spesies (SP1) dan 5 spesies (SP2)

Tabel 29. Kondisi rumput laut yang ditemukan di pesisir pantai Desa Sapa (SP)

NO	TAKSA	KODE	KONDISI		KETERANGAN
			SP1	SP2	
	Divisio : Anthophyta Ordo : Helobiae				
	Famili : Hydrocharitacea				
1	<i>Enhalus acoroides</i>	EACO	+	-	*, Jarang
2	<i>Halophila ovalis</i>	HOVA	+	-	*, Jarang
3	<i>H. minor</i>	HMIN	+	-	*, Jarang
4	<i>Thalassia hemprichii</i>	THEM	+++	+++	*, D, Padat
	Famili : Potamogetonacea				
5	<i>Cymodocea rotundata</i>	CROT	+++	+++	*, D, Padat
6	<i>C. serrulata</i>	CSER	+	+++	*, D, Padat (SP2)
7	<i>Halodule uninervis</i>	HUNI	+	+	*, Jarang
8	<i>H. pinifolia</i>	HPIN	+	+	*, Jarang
9	<i>Syringodium isoetifolium</i>	SISO	+	-	*, Jarang
10	<i>Thalassodendron ciliatum</i>	TCIL	+	-	*, Jarang

Keterangan : +++ = banyak; ++ = cukup; + = sedikit; - = tidak ditemukan; * = ukuran tumbuhan kecil-kecil



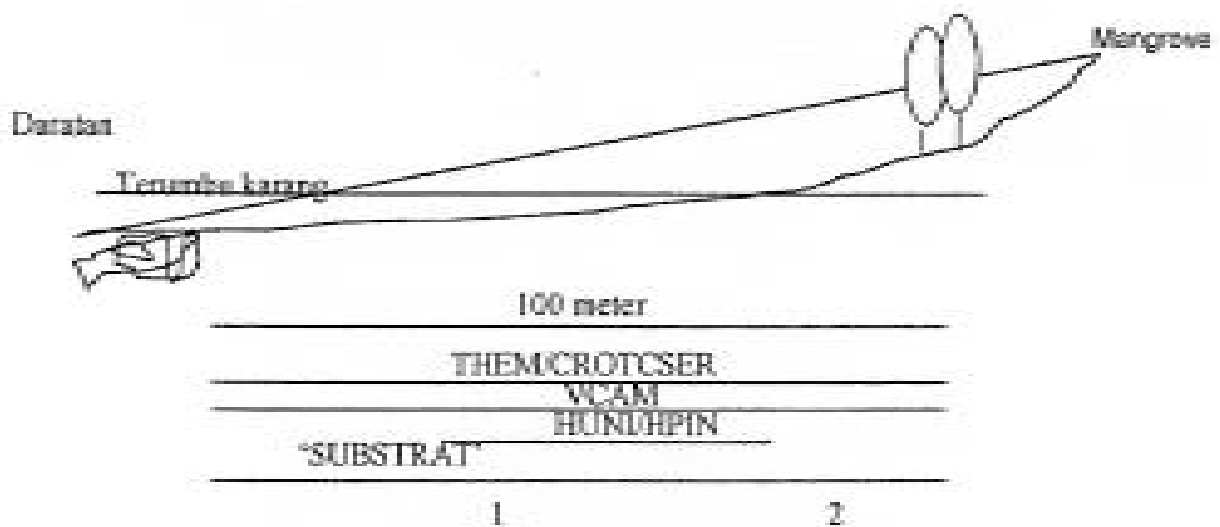
Gambar 39. Keadaan hamparan rumput laut di pesisir Semenanjung Minahasa (Sapa – Stasiun 1)

Keterangan :

1. Terumbu karang/karang mati

2. Lumpur dan pasir kasar

- Kriteria ini berdasarkan pengamatan visual; Ukuran rumput laut kecil-kecil
- Terdedah pada waktu surut;
- Kepadatan rumput laut makin padat ke arah laut terutama pada area dengan sirkulasi air yang baik (tanpa terumbu penghalang)

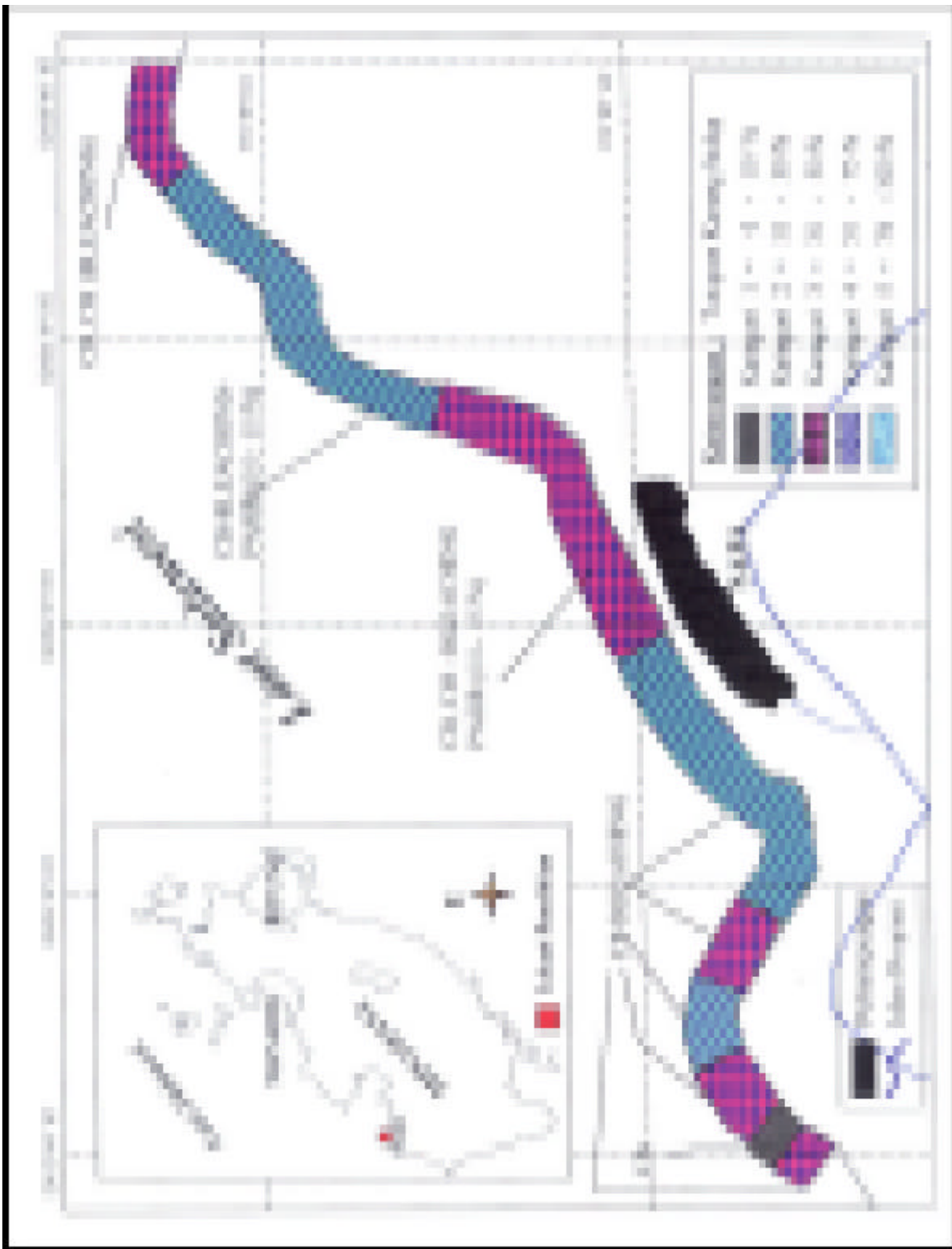
**Keterangan :**

1. Terumbu karang/karang mati

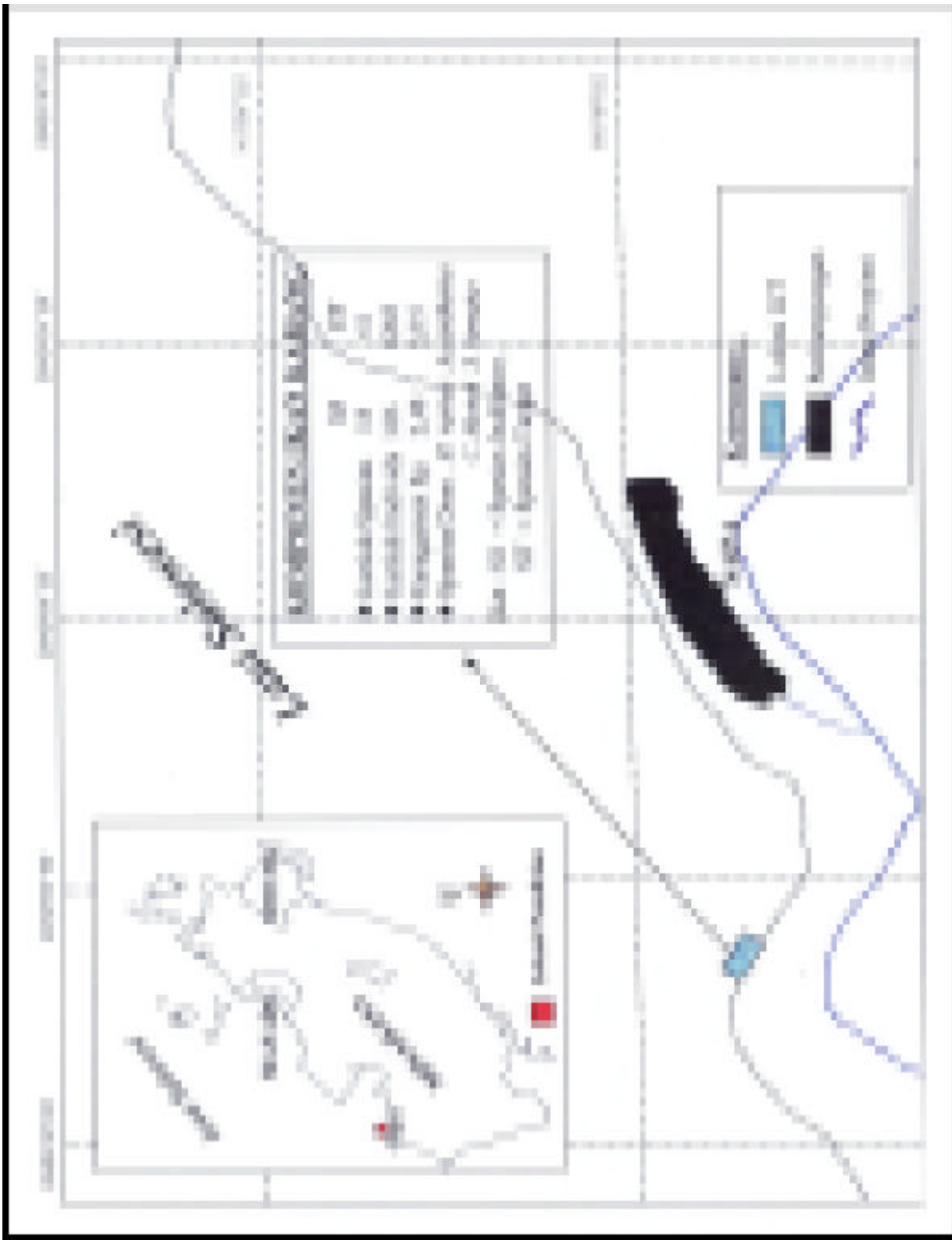
2. Pasir kasar

- Kriteria ini berdasarkan pengamatan visual; Ukuran rumput laut kecil-kecil
- Terdedah pada waktu surut; Rumput laut sangat jarang
- Terumbu karang pernah diambil untuk pembuatan jalan AKD

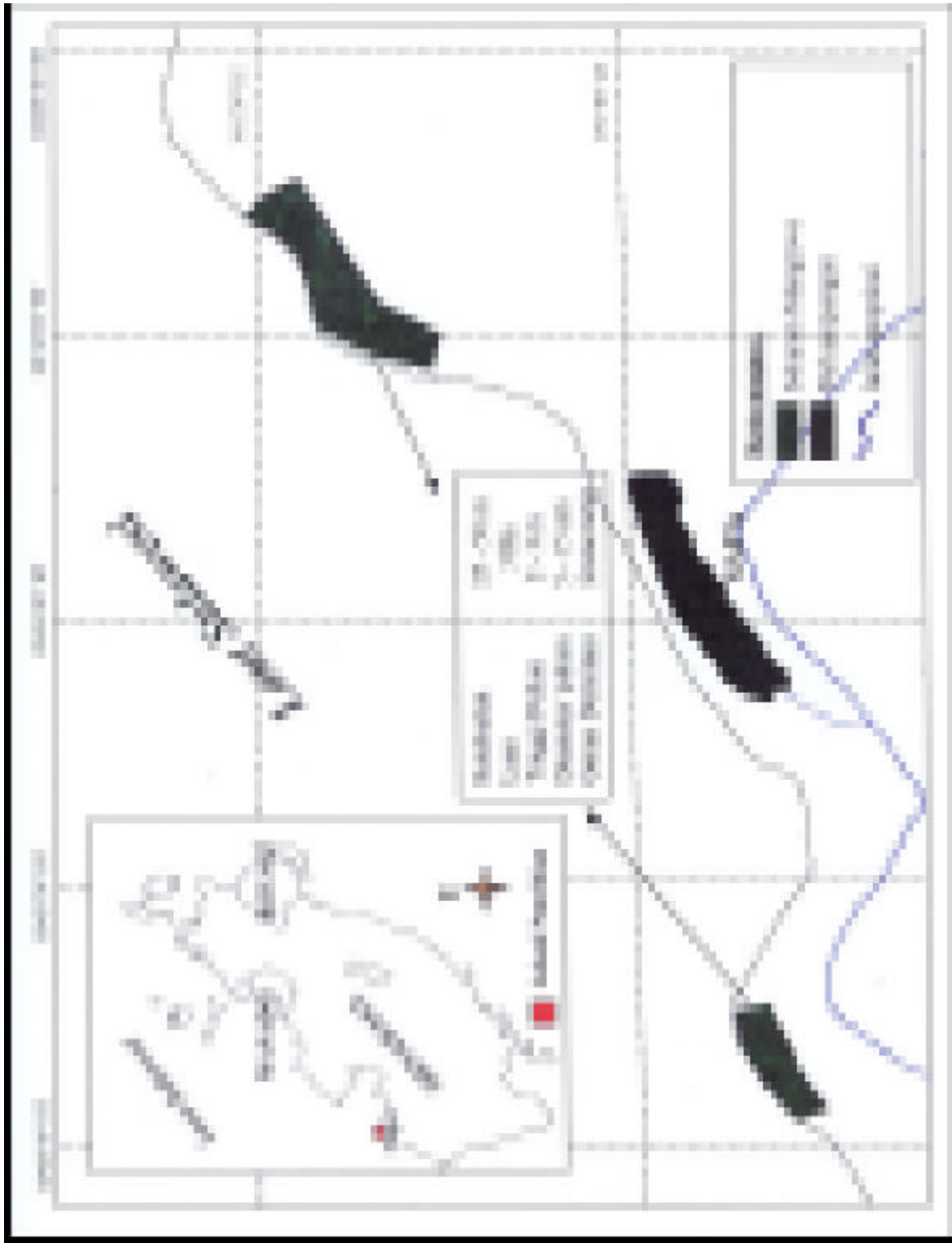
Gambar 40. Keadaan hamparan rumput laut di pesisir Semenanjung Minahasa (Sapa – Stasiun 2)



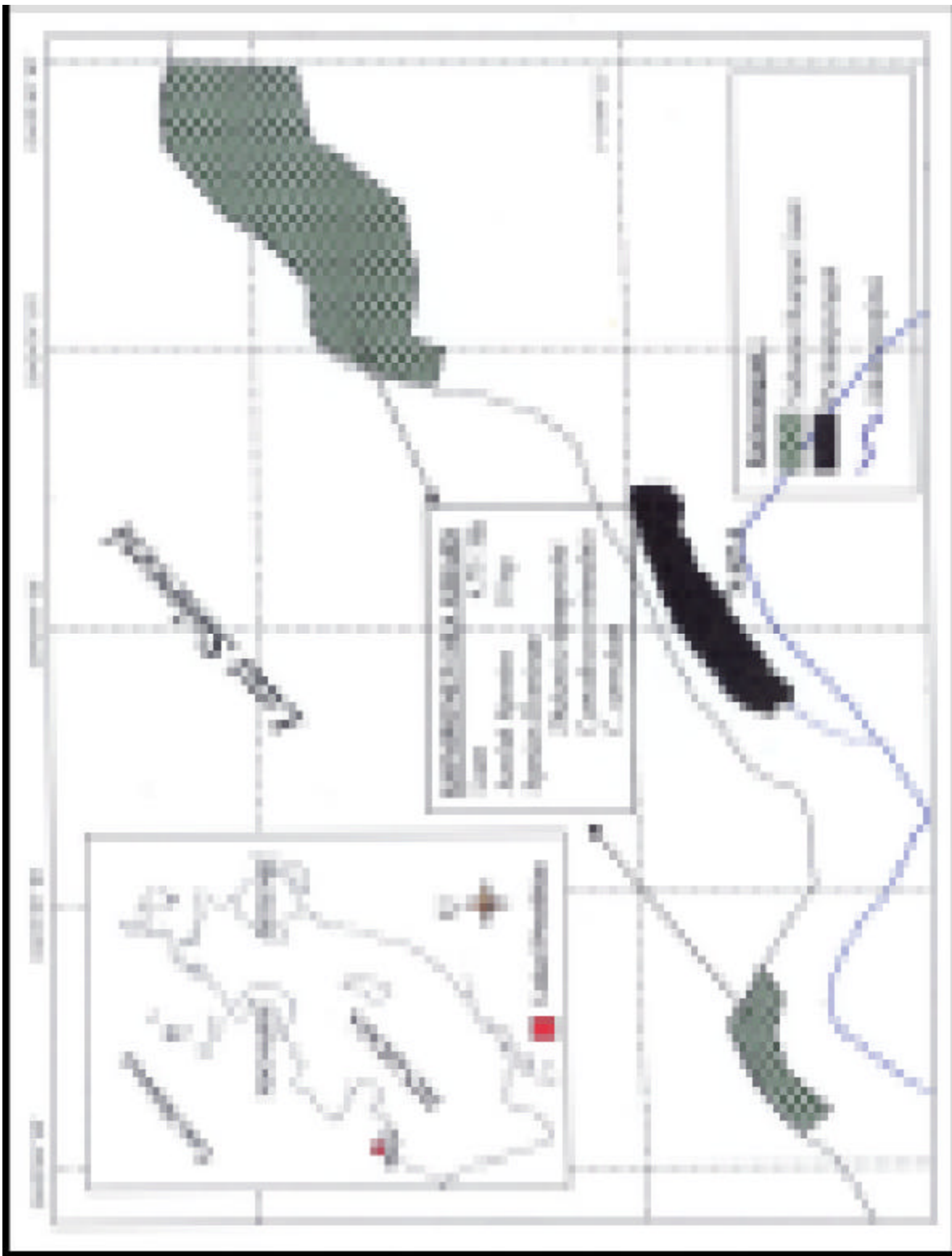
Gambar 41. Peta Kondisi Terumbu Karang di Sapa dengan Metoda Manta Tow.



Gambar 43. Peta Kondisi Komunitas Ikan Karang di Sapa dengan Metoda Sensus Visual.



Gambar 44. Peta Sebaran Mangrove di Sapa .



Gambar 45. Peta Sebaran Rumput Laut di Sapa.

4.5.6. Perikanan

Nelayan di Sapa relatif sudah lebih maju dibandingkan dengan nelayan tradisional. Hal ini terlihat dari alat tangkap ikan yang digunakan, dimana di desa Sapa banyak nelayan yang sudah menggunakan jaring seperti giop, bahkan ada nelayan yang sudah memiliki soma pajeko lengkap dengan perahunya. Hasil tangkapan ikan sebagian besar untuk dijual.

4.5.7. Issu Lingkungan

Kondisi terumbu karang di daerah ini harus diperhatikan. Gejala kerusakan terumbu karang dikarenakan pada daerah ini sering dijadikan daerah pemboman ikan. Selain itu adanya gejala *bleaching* pada karang batu. Pada hutan bakau, banyak terdapat bekas-bekas penebangan yang harus dihentikan.

4.6. Boyong Pante

4.6.1. Geografi

Sama halnya dengan desa Sapa, Desa Boyong Pante Kecamatan Tenga Kabupaten Minahasa, Propinsi Sulawesi Utara merupakan salah satu desa pesisir di bagian Utara Sulawesi Utara. Desa kontrol ini dekat dengan desa proyek (Blongko).

Desa Boyong Pante terletak pada posisi geografis : 1°06'15" – 0°06'40" LU dan 124°20'32" – 124°20'53" BT. Desa Rumbia memiliki batas desa:

Utara	: Tanjung Boyong
Selatan	: Desa Ongkaw
Barat	: Laut Sulawesi
Timur	: Daratan Besar Sulawesi

Kegiatan penelitian lapangan dilakukan sepanjang daerah pesisir pada posisi 0°06'39.6" – 1°07'02,4" LU dan 124°20'11,9" – 124°20'11.9" BT.

4.6.2. Terumbu Karang

A. Hasil Manta-tow

Kegiatan manta-tow di lokasi Desa Boyong Pante memperoleh hasil seperti terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel 30. Kisaran Rata-rata Persentase Tutupan Karang Hidup, Karang Lunak, dan Karang Mati Hasil Manta-Tow Di Desa Boyong Pante.

Jumlah titik Manta-Tow	6
Karang Hidup (Kisaran rata ²)	40-70%
Karang Lunak (Kisaran rata ²)	31-50%
Karang Mati (Kisaran rata ²)	31-50%

Melihat hasil manta-tow di Desa Boyong Pante, menunjukkan sebagian besar karang hidup memiliki persentase tutupan berkisar antara 40-70%, karang mati berkisar antara 31-50% dan karang lunak berkisar antara 31-50%. Hasil ini menunjukkan kondisi terumbu karang dengan penekanan pada persentase tutupan karang batu dalam kondisi yang masih bisa dikatakan **baik** (40-70 %). Di beberapa lokasi ditemukan karang yang terkena *bleaching*.

B. Hasil Line Intercept Transect

Dalam penelitian ini lokasi Desa Boyong Pante di peroleh 22 genus karang batu (sama dengan Desa Sapa). Jenis-jenis karang batu yang ditemukan dapat dilihat pada lampiran 1. Perolehan jumlah genus sebanyak 22 jenis di Desa Boyong Pante relatif besar.

Dari hasil pengamatan (Tabel 31), terlihat bahwa tutupan karang batu lebih besar dari karang mati - yang menunjukkan bahwa daerah ini kondisi perairannya masih mendukung kehidupan karang batu. Karang batu dibagi dalam 2 kategori yaitu *Acropora* dan non-*Acropora*, dimana di desa Boyong Pante *Acropora* sangat menonjol.

Tabel 31. Beberapa Parameter Yang Ada Di Terumbu Karang Desa Boyong Pante.

Stasion	Desa Boyong Pante
Titik Transek LU dan BT	1°06'46,8" & 124°20'26,3"
Jumlah Koloni Karang Batu(Per 100 M)	122
Tutupan Karang Batu (%)	34,51
- <i>Acropora</i>	3,27
- Non <i>Acropora</i>	31,24
Tutupan Karang Mati (%)	9,85
Tutupan Abiotik	40,40
Indeks Keanekaragaman (H')	1,03
Indeks Kematian (IM)	0,22
Genus Dominan	<i>Acropora</i>

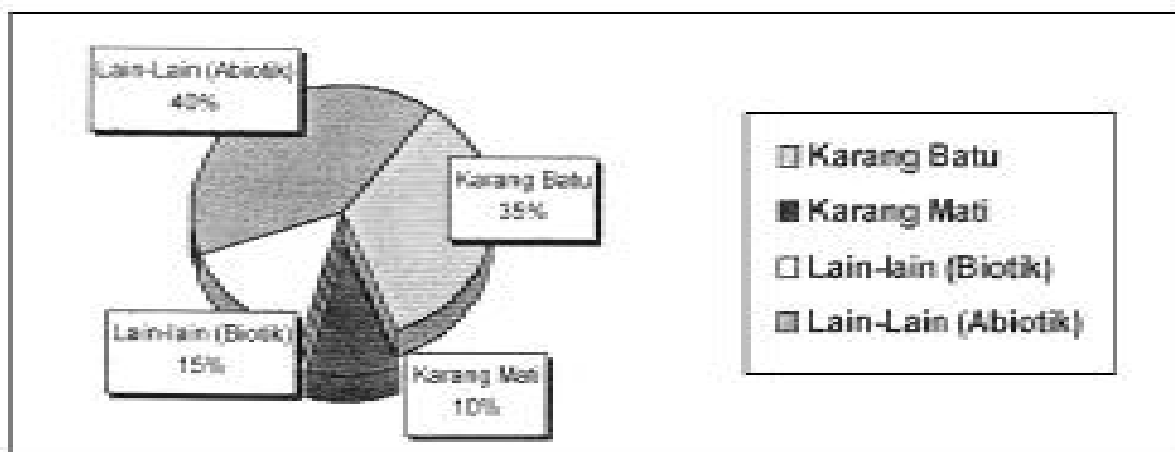
Berdasarkan Gomez *et al.* (1994), serta melihat IM yang diperoleh relatif besar (0,22) menunjukkan kondisi karang batu sudah mengkhawatirkan jika tetap dibiarkan tekanan-tekanan yang diterima ekosistem ini. Selain itu terlihat banyak karang batu yang telah terkena “bleaching” (pemutihan karang batu).

Melihat indeks keragaman dari karang batu di lokasi ini sebesar 1.03, menunjukkan tingginya keragaman jenis (genus) karang batu di lokasi penelitian ini. Menurut Stodart dan Johnson *dalam* Suterno (1991), terumbu karang yang mempunyai indeks keragaman karang batu lebih besar 1,0 tergolong *sangat produktif*. Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa terumbu karang di lokasi ini dapat dijadikan sebagai habitat oleh banyak jenis karang batu. Walaupun keragamannya tinggi, karang batu jenis tertentu seperti *Porites* dan bentuk pertumbuhan “branching” masih mendominasi lokasi ini.

Tingginya indeks keragaman yang diperoleh dan dikategorikan *sangat produktif*, menunjukkan bahwa lokasi ini sangat baik untuk habitat jenis-jenis karang batu. Dengan demikian seandainya tekanan-tekanan yang diterima (khususnya aktivitas manusia) diminimalkan, kemungkinan besar kondisi atau tutupan karang batu akan kembali ke kondisi yang lebih baik. Tabel 32 menunjukkan relatif besar tutupan *Millepora* di daerah ini. Kecilnya tutupan SC, SP dan OT menunjukkan daerah yang substratnya kurang cocok untuk 3 komponen tersebut.

Tabel 32. Persentase Tutupan *Millepora*, Soft Coral, Sponge dan Fauna Lain di Desa Boyong Pante.

Penutupan Benthik Coral	Persentase
Tutupan <i>Millepora</i> (CME)	5,56
Tutupan Soft Coral (SC)	1,48
Tutupan Sponge (SP)	1,62
Tutupan Fauna Lain (OT)	0,21



Gambar 46. Grafik Sebaran Karang Batu, karang Mati Dan Lain-lain di Desa Boyong Pante.

Dari Gambar 46, berdasarkan kategori Yap dan Gomes (1984) dan melihat persentase tutupan karang batu yang diperoleh, stasiun Desa Minanga kondisi karang batunya dikategorikan *Cukup* (35 %). Perbandingan persentase tutupan komponen biotik dan abiotik menunjukkan masih tingginya tutupan komponen biotik (50 %), dimana dari hasil ini kita dapat mengkategorikan kondisi terumbu karang secara umum masih dalam keadaan baik. Walaupun tutupan karang batunya relatif kecil, tetapi tutupan komponen biotiknya masih besar. Selain itu, dengan banyak ditemukan koloni-koloni karang batu yang berukuran kecil maka dapat diartikan bahwa sedang terjadi perbaikan kondisi terumbu karang di lokasi/daerah penelitian ini.

Organisme yang lain yang menutupi terumbu karang adalah kelompok alga (Tabel 33). Dari hasil penelitian diperoleh tutupan algae assemblage (AA) cukup tinggi yang menunjukkan bahwa substrat di lokasi ini sangat menunjang kehidupan algae.

Tabel 33. Persentase Tutupan Algae Assemblage, Coralline Algae, Halimeda, Macro Algae dan Turf Algae di Desa Boyong Pante.

Penutupan Alga	Persentase
Tutupan Algae Assemblage (AA)	11,63
Tutupan Coralline Algae (CA)	0,10
Tutupan Halimeda (HA)	0,00
Tutupan Macro Algae (MA)	0,00
Tutupan Turf Algae (TA)	0,20

4.6.3. Ikan Karang

Berdasarkan data kuantitatif yang diperoleh pada variabel jumlah famili 2, genus 11, spesies 11, individu 86, dan keanekaragaman 2,013, maka kondisi spesies indikator di stasiun Boyong Pante dapat dikategorikan sedang. Dimana spesies dominan adalah *Chaetodon trifasciatus* (21 individu/trasek) dan *Heniochus varius* (26 individu/transek). Seperti halnya dengan stasiun lain, maka kelimpahan spesies yang lain tergolong rendah, yaitu berkisar antara 2 – 9 individu/transek.

Sedangkan kondisi spesies target, dibandingkan dengan stasiun lain juga dikategorikan sedang, dengan memiliki jumlah famili 11, genus 23, spesies 52, individu 777, dan keanekaragaman 3,251. Kehadiran spesies target di stasiun BP, lebih banyak didominasi oleh beberapa spesies dari famili Acanthuridae (*Acanthurus blochii* 40 individu/transek, *Zebрасoma scopas* 31, *Ctenochaetus* 44); Mullidae (*Parupeneus barberinus* 26 dan *P. multifasciatus* 22); Scaridae (*Scarus dimidiatus* 89, *S. bowersi* 30, dan *S. altipinis* 32); Nemipteridae (*Scolopsis lineata* 50); dan Letrinidae (*Gnadodentex aurolineatus* 130). Selanjutnya jenis-jenis pada famili Labridae dan Serranidae dikategorikan rendah.

Secara keseluruhan, kondisi spesies indikator dan target di setiap lokasi, dapat digolongkan dalam kategori **baik** untuk stasion Talise, Bangka, dan Sapa; kategori **cukup** untuk stasion Boyong Pante; serta kategori **kurang** untuk stasion Minanga dan Rumbia. Dengan catatan bahwa kondisi di stasion Minanga masih akan berkembang seiring dengan perkembangan terumbu karang yang sementara terjadi. Kemudian Famili yang dominan pada hampir seluruh stasion adalah Acanthuridae, Mullidae, dan Siganidae. Sedangkan famili lainnya, terutama Labridae, Serranidae, dan Haemulidae, jarang ditemukan dalam jumlah yang banyak.

Tabel 34. Kondisi Populasi Spesies Indikator dan Target di Terumbu Karang Boyong Pante

Lokasi	JF	JG	JS	JI	IK	Spesies Dominan
Target	11	23	52	777	3,251	<i>Parupeneus spp</i> ; <i>Acanthurus spp</i> ; <i>G. aurolineatus</i> ; <i>Scaridae</i> ; <i>Nemipteridae</i>
Indikator	1	2	11	86	2.013	<i>Chaetodon trifasciatus</i> ; <i>H. varius</i>
<i>Acanthurus spp</i>	-	-	6	57	-	<i>Acanthurus blochii</i>

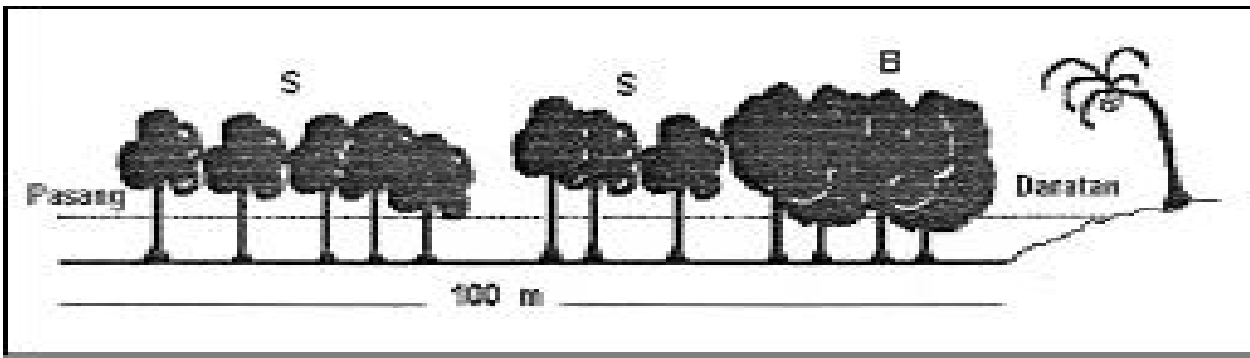
Keterangan : **JF** = Jumlah Famili; **JG** = Jumlah Genus; **JS** = Jumlah Spesies; **JI** = Jumlah Individu; **IK** = Indeks Kaenakaragaman Spesies.



Gambar 47. Kondisi Komunitas Ikan Karang Di Boyong Pante

4.6.4. Mangrove

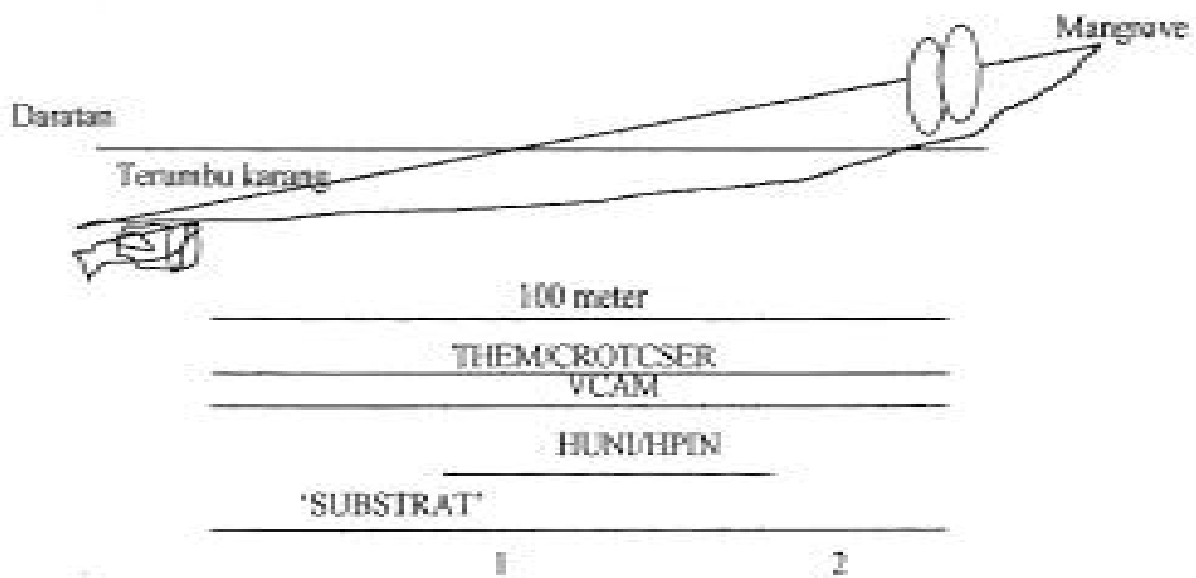
Komunitas mangrove yang ditemukan di stasion Boyong Pante menyerupai kondisi yang ada di stasion Sapa, dimana didominasi oleh jenis *Sonneratia* dengan beberapa pohon *Bruguiera* di bagian belakang.



Gambar 48. Profil zonasi vegetasi mangrove stasion Boyong Pante.

4.6.5. Rumpun Laut

Kondisi rumput laut di daerah ini ditampilkan pada Tabel 35 dan Gambar 54 keadaan rumput laut desa Boyong Pante mempunyai kemiripan dengan di lokasi desa Sapa.



Keterangan :

1. Terumbu karang/karang mati
2. Pasir kasar
 - Kriteria ini berdasarkan pengamatan visual; Ukuran rumput laut kecil-kecil
 - Terdedah pada waktu surut; Rumput laut sangat jarang
 - Terumbu karang pernah diambil untuk pembuatan jalan AKD

Gambar 49. Keadaan hamparan rumput laut di pesisir Semenanjung Minahasa (Boyong Pante)

Tabel 35. Kondisi rumput laut yang ditemukan di pesisir pantai Desa Boyong Pante

NO	TAKSA	KODE	KONDISI	KETERANGAN
	Divisio : Anthophyta Ordo : Helobiae Famili : Hydrocharitacea			
1	<i>Enhalus acoroides</i>	EACO	+	*, Jarang
2	<i>Halophila ovalis</i>	HOVA	+	*, Jarang
3	<i>H. minor</i>	HMIN	+	*, Jarang
NO	TAKSA	KODE	KONDISI	KETERANGAN
4	<i>Thalassia hemprichii</i> Famili : Potamogetonacea	THEM	+++	*, D, Padat
5	<i>Cymodocea rotundata</i>	CROT	+++	*, D, Padat
6	<i>C. serrulata</i>	CSER	+	*, D, Padat (SP2)
7	<i>Halodule uninervis</i>	HUNI	+	*, Jarang
8	<i>H. pinifolia</i>	HPIN	+	*, Jarang
9	<i>Syringodium isoetifolium</i>	SISO	+	*, Jarang
10	<i>Thalassodendron ciliatum</i>	TCIL	+	*, Jarang

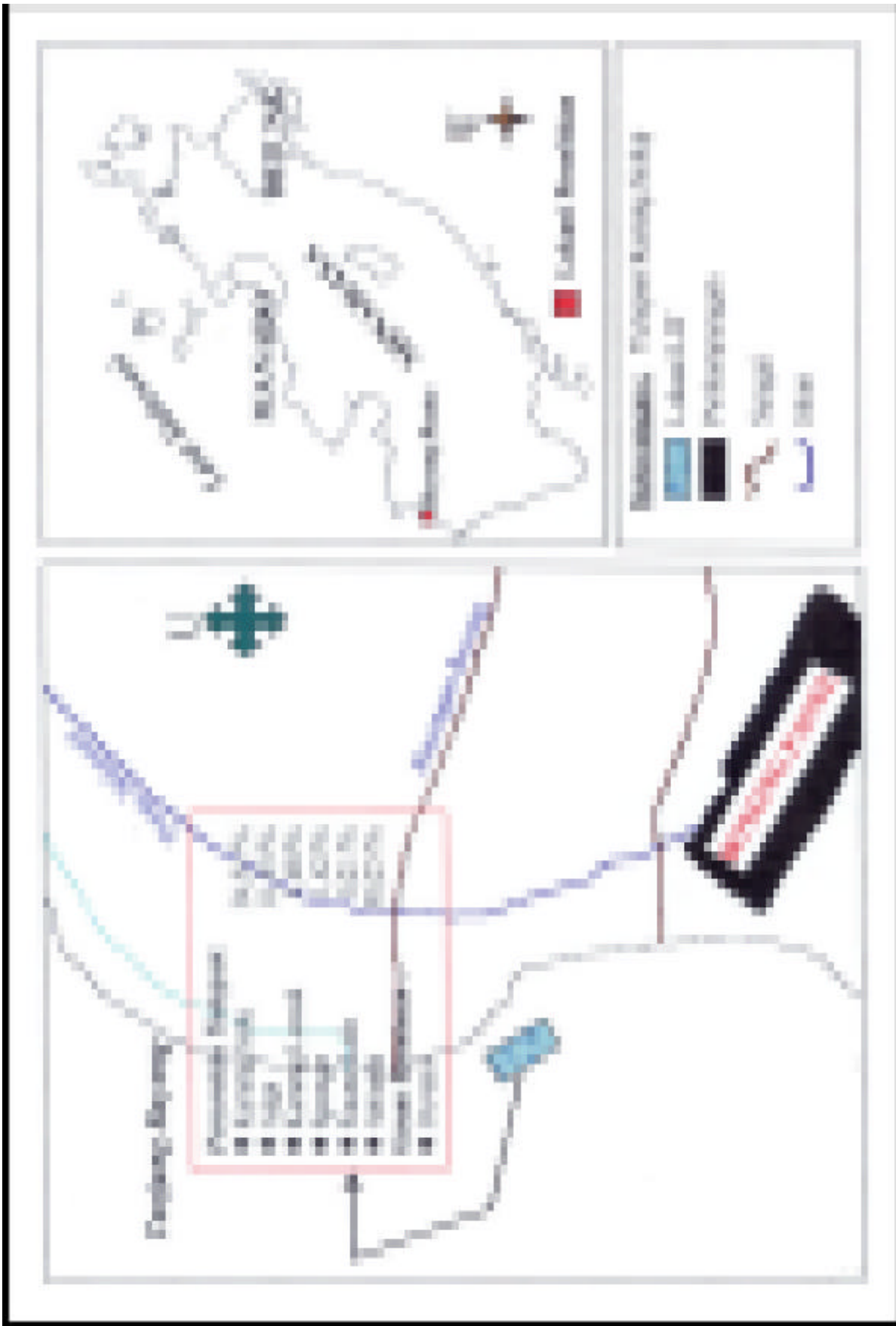
Keterangan : +++ = banyak; ++ = cukup; + = sedikit; - = tidak ditemukan; * = ukuran tumbuhan kecil-kecil

4.6.6. Perikanan

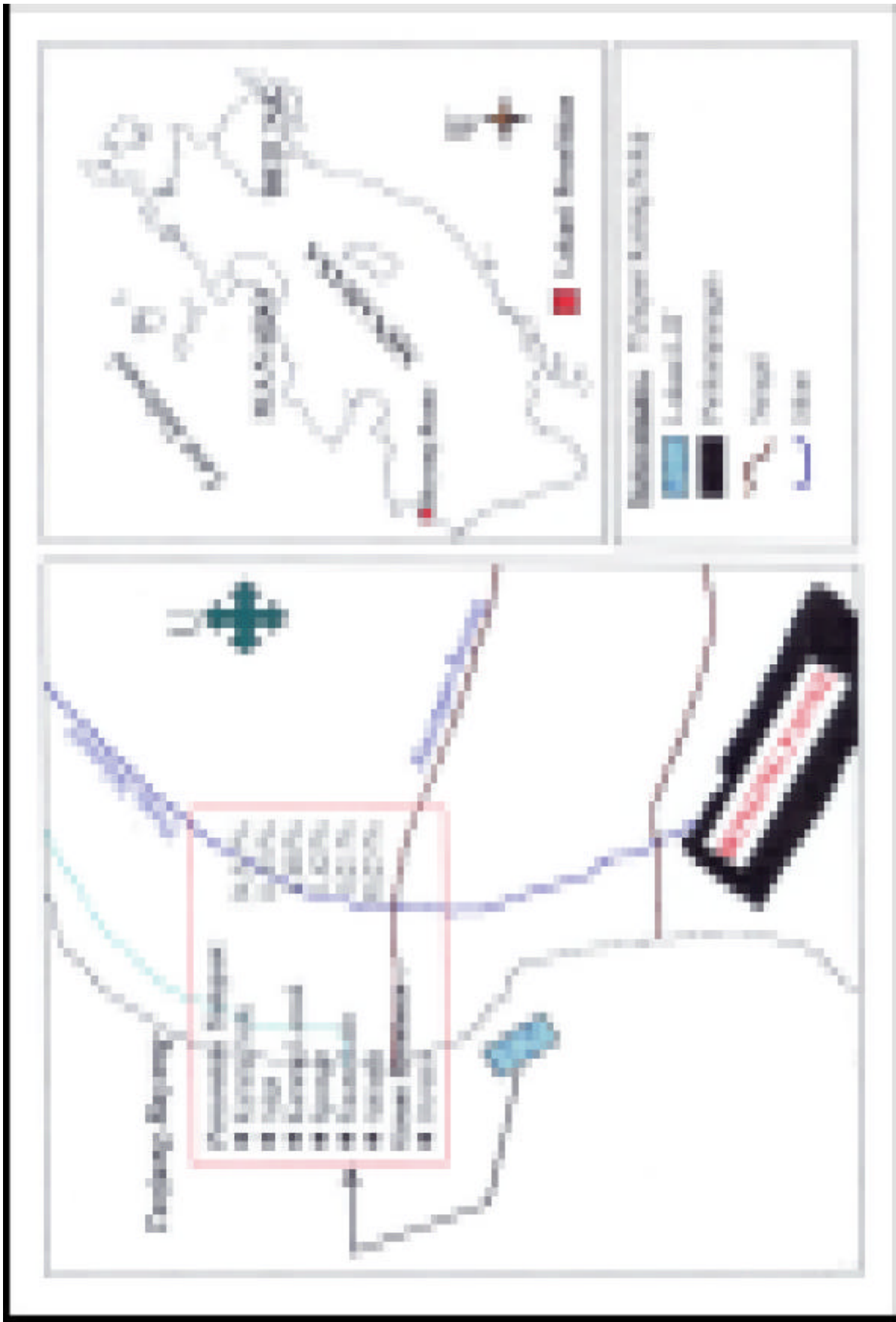
Nelayan di Boyong Pante memiliki kemiripan dengan nelayan desa Sapa, yaitu relatif sudah lebih maju dibandingkan dengan nelayan tradisional. Hal ini terlihat dari alat tangkap ikan yang digunakan, dimana di desa Sapa banyak nelayan yang sudah menggunakan jaring seperti giop, bahkan ada nelayan yang sudah memiliki soma pajeko lengkap dengan perahunya. Hasil tangkapan ikan sebagian besar untuk dijual.

4.6.7. Issu Lingkungan

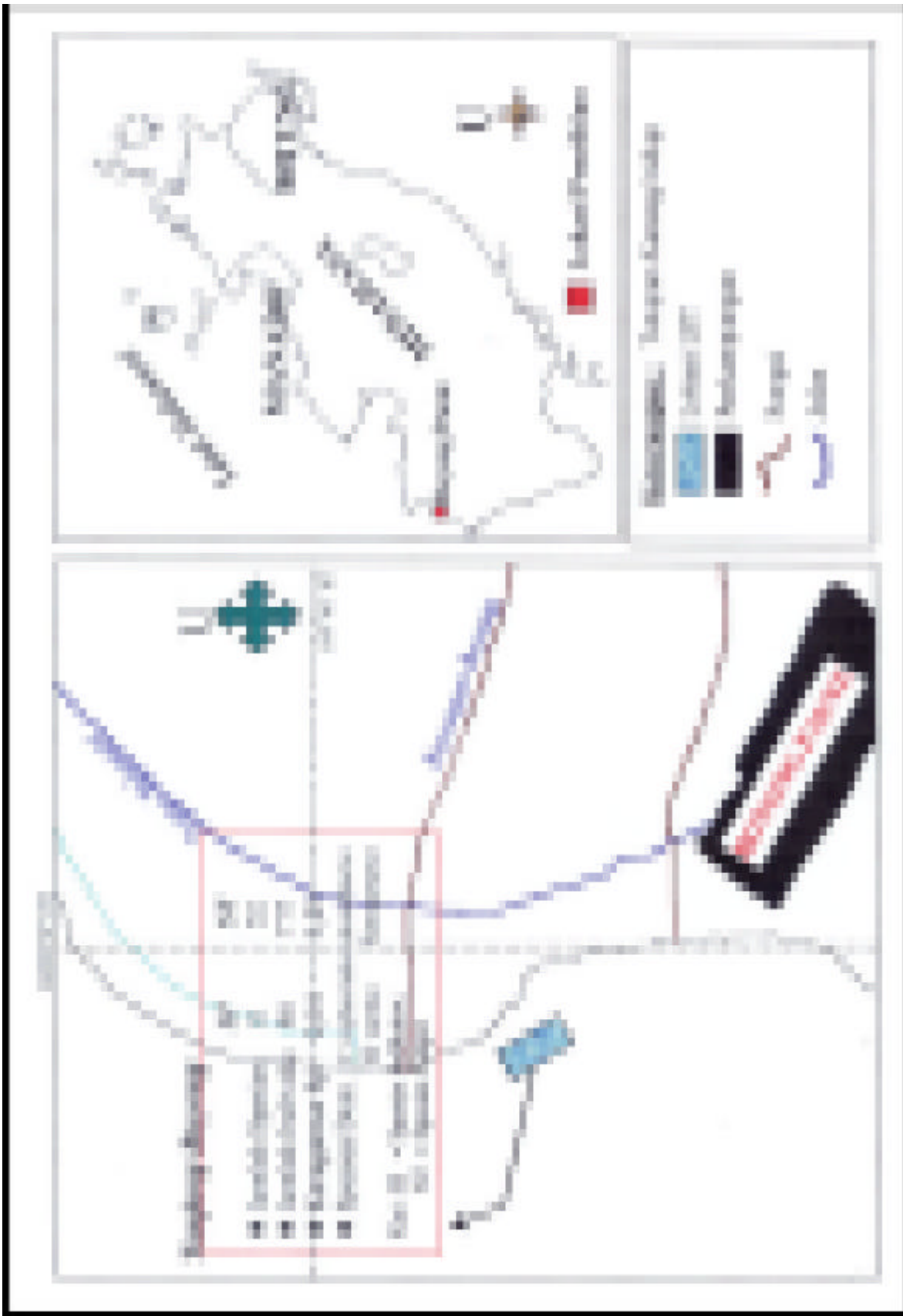
Kondisi terumbu karang di daerah ini sudah harus diperhatikan. Gejala kerusakan terumbu karang dikarenakan daerah ini sering dijadikan daerah pemboman ikan. Selain itu adanya gejala bleaching pada karang batu. Untuk hutan bakau, banyak terdapat bekas-bekas penebangan yang harus segera dihentikan.



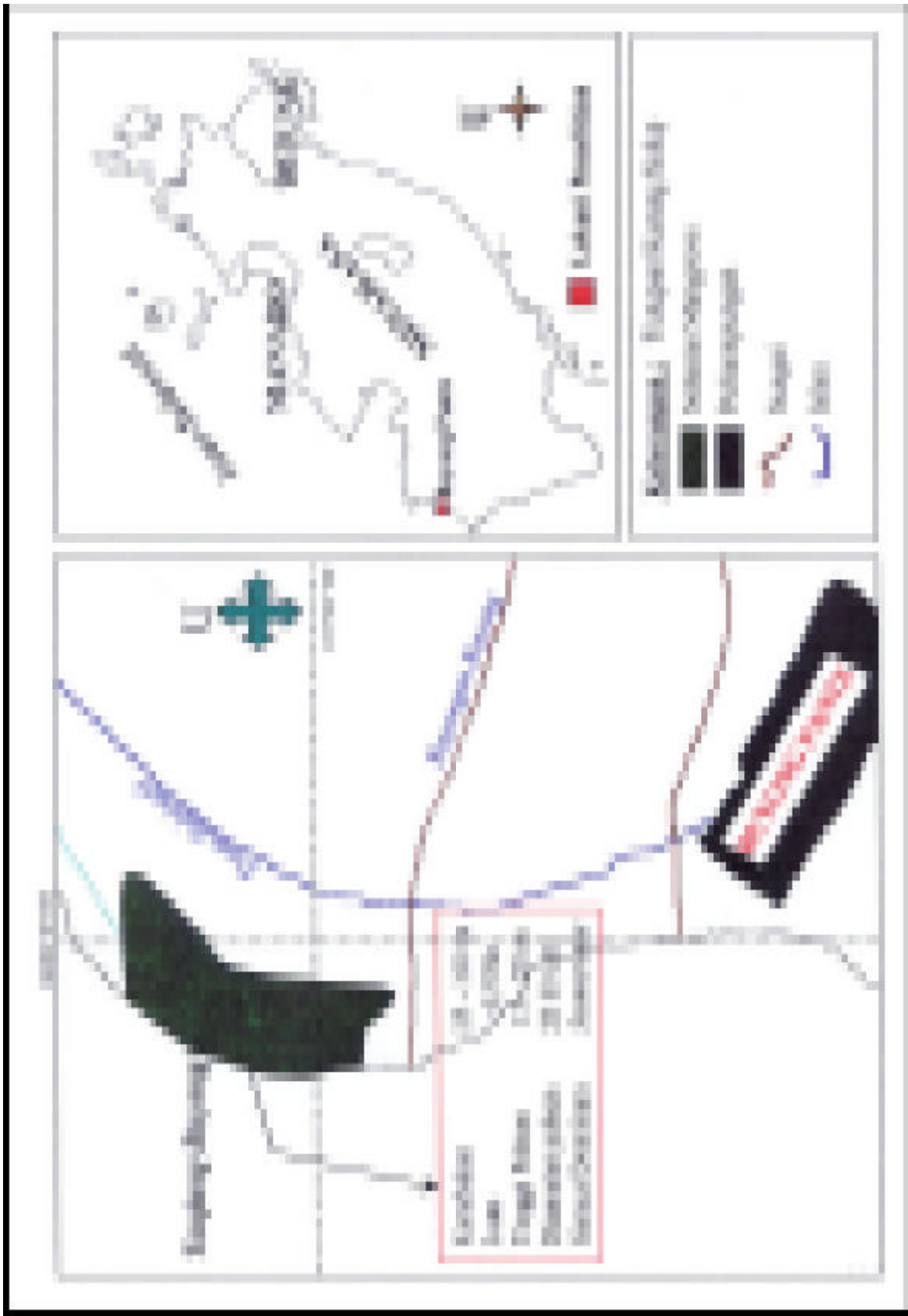
Gambar 50. Peta Lokasi Terumbu Karang di Boyong Pante dengan Metoda Manta Tow.



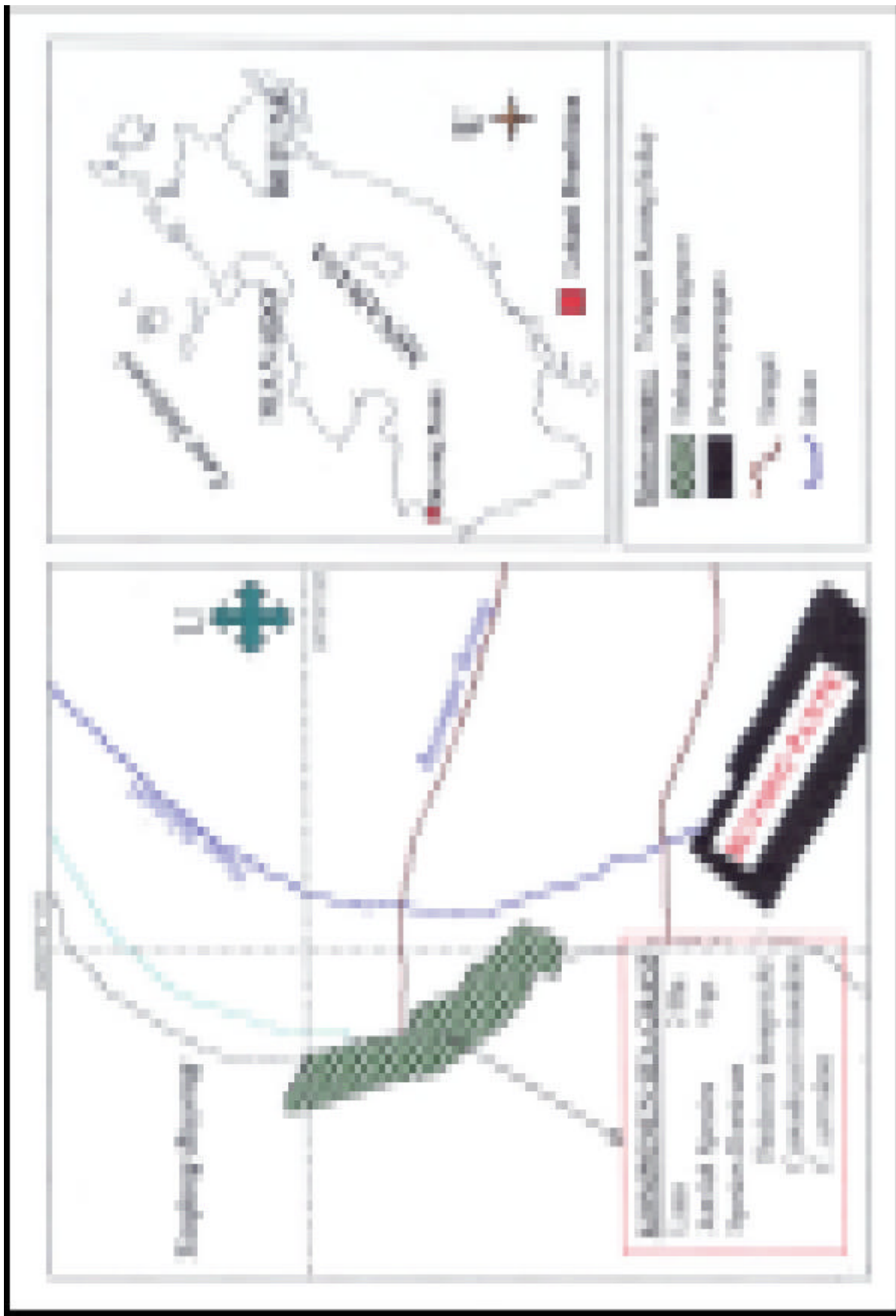
Gambar 51. Peta Kondisi Karang Batu di Boyong Pante dengan Metoda LIT.



Gambar 52. Peta Kondisi Komunitas Ikan Karang di Boyong Pante dengan Metoda Sensus Visual.



Gambar 53. Peta Sebaran Mangrove di Boyong Pante.



Gambar 54. Peta Sebaran Rumput Laut di Boyong Pante.

5. KESIMPULAN

Secara keseluruhan kondisi sumberdaya pesisir, terutama ekosistem terumbu karang, mangrove, dan rumput laut (seagrass) masih dikategorikan cukup baik. Walaupun demikian kondisi di lapangan menunjukkan banyaknya tekanan dari masyarakat yang sifatnya merusak seperti penangkapan ikan dengan menggunakan bom dan racun sianida, penebangan bakau untuk tambak, kayu bakar dan atap rumah, serta kegiatan lainnya yang dapat mengganggu kondisi ekosistem.

Dengan perkembangan yang ada, serta dampak dari kondisi krisis moneter yang menimpa Indonesia sekarang ini akan menyebabkan praktek-praktek pengrusakan akan semakin menjadi. Dengan banyaknya masyarakat di lokasi-lokasi survey ini yang menggantungkan hidupnya di daerah pesisir pantai, maka sangat diperlukan campur tangan dari pihak-pihak yang berkompeten untuk dapat merubah tingkah laku masyarakat dengan memberikan alternatif kegiatan yang bersifat positif atau tidak merusak ekosistem.

Berubahnya tingkah-laku masyarakat ke arah yang positif akan memberikan harapan perbaikan kondisi ekosistem pantai yang sekarang menjadi lebih baik dan akan dinikmati oleh anak cucu masyarakat itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R.M., 1996. Tinjauan Tentang komunitas Rumput Laut (Seagrass) di Pesisir Pantai Tongkeina - Kotamadya Manado, Skripsi. Fak. Perikanan Unsrat, 32 hal.
- Adrim, M., M. Hutomo and S.R. Suharti, 1988. Chaetodontid Fish Community Structure and its Relations To Reef Degradation At The Seribu Islands Reefs, Indonesia. Proceeding of The Regional Symposium On Living Resources In Coastal Areas. Marine Science Institute, University Of The Philippines. p. 163 - 174.
- Barnes, R.S.K. and R.N.S. Hughes, 1990. An Introduction To Marine Ecology. Blackwell Scientific Publication. Oxford. 769 pp.
- Coppejans, E., H. Beckman dan M. de Wit, 1992. The Seagrass and associated macroalgal vegetation of Gazi Bay (Kenya) *dalam* The Ecology of mangrove and related ecosystems (V. Jaccarini dan E. Martens, *edts*), Hydrobiologia 247: 59 – 75
- Cox, G.W., 1967. Laboratory Manual of General Ecology. M.C. Brown Company Publishers. Dubuque, IOWA. 165 hal.
- Darnall, A.J. and M. Jones (eds.). 1986. A Manual of Survey Methods; Living Resources in Coastal Areas. ASEAN- Australia Cooperative Program On Marine Science Handbook. Townsville: Australian Institute of Marine Science. 167 pp.
- Ding Hou., 1958. Rhizophoraceae. Flora Malasiana, 1 (5); 429. Ludwig, J. A and J.F. Raynolds., 1988. Statistical Ecology: a primer on methods and computing. A Wiley and Inter-Science Publication, New York-Chicester-Brisbane-Toronto-Singapore. 337.
- Emor, Dj. 1993. Hubungan Korresponden Antara Pola Sebaran Komunitas Karang dan Komunitas Ikan Di Terumbu Karang Pulau Bunaken.
- English, S., C. Wilkinson, dan V. Baker. 1994. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Mc Graw Publication. Australia.
- Fortes, M. D., 1990. Seagrass resources of East Asia: Research status, environmental issues and management perspective *dalam* Proceed. of the first ASEAMS Symp. on SEAMS and Environ. Protect. (ASEAM/UNEP *edt.*), UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 116: 135 – 143
- Gomez, E.D., P.M. Alino., H.T. Yap and W.Y. Licuanan. 1994. A Review of the Status of Philippine Reefs. Marine Pollution Bulletin Vol.29 No. 1-3, 62-68 pp.
- Hutomo, M., S. R. Suharti and I.H. Harahap. 1988. Spatial Variability In The Chaetodontid Fish Community Structure Of Sunda Strait Reefs. Proceeding of The Regional Symposium On Living Resources In Coastal Areas. Marine Science Institute, University Of The Philippines. p. 151 - 162.

- Hutomo, M., W. Kiswara, M. H. Azkab, 1992. Status dan khazanah pengetahuan ekosistem lamun di Indonesia, Makalah, Disampaikan pada Lokakarya Nasional Penyusunan Program Penelitian Biologi Kelautan dan Proses Dinamika Pesisir, Kerjasama LIPI dengan UNDIP Semarang, 24 – 28 November 1992
- Kuiter, R.H., 1992. Tropical Reef-Fishes Of The Western Pacific Indonesia And Adjacent Waters. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 314 hal.
- Lalamentik, L.T.X., *dkk.*, 1985. Karang Batu Di Daerah Rataan Pantai Timur Pulau Bunaken; Identifikasi, Kepadatan, Pola Penyebaran, dan Keragaman. Tesis. Fakultas Perikanan Unsrat. Manado. 47 hal.
- Lalamentik, L.T.X., 1988. Terumbu Karang dengan Penekanan pada Karang Batu. Fakultas Perikanan. Manado. 59 hal.
- Lalamentik, L.T.X., *dkk.*, 1996. Studi Potensi Terumbu Karang Pulau Bunaken, Manado Tua dan Siladen Sulawesi Utara. Kerjasama Bakosurtanal dengan Fak. Perikanan Unsrat. Manado, 198 hal.
- Lalamentik, L.T.X., *dkk.*, 1997. Studi Potensi Terumbu Karang Pulau dan Mantehage, Sulawesi Utara. Kerjasama P30-LIPI dengan Fak. Perikanan Unsrat. Manado, hal.
- Lalamentik, L.T.X., *dkk.*, 1997. Study On BioEcology Conditions of Surrounding Waters at Toka Tindung Gold Mining Location at Likupang District Minahasa North Sulawesi. 117 hal.
- Langi, E. O., 1997. Kajian keberadaan ikan dan rumput laut (seagrass) di perairan Arakan Desa Rap-Rap, Kecamatan Tumpaan Kabupaten Minahasa Materi untuk Skripsi S1, Fak. Perik. dan IK Unsrat, Manado.
- Mamonto, K., 1997. Studi Preferensi dan Makanan Kebiasaan *Chaetodon Kleinii* di Pulau Bunaken. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan UNSRAT. Manado. 45 hal.
- Macnae, W., 1968. A general account of the fauna and flora of mangrove swamps and forest in Indo-West-Pacific region. *Adv. Mar. Biol.* 6: 73 - 270.
- Manthachltra, V., S. Sudara, S. Satumanapatpan, 1988. *Chaetodon octofasciatus* As Indicator Spesies For Reef Condition. *Proceeding of The Regional Symposium On Living Resources In Coastal Areas.* Marine Science Institute, University Of The Philippines. p. 135 - 139.
- Naamin, N. dan P. Martusubroto, 1977. Relationship between tidal forest and commercial shrimp production in Indonesia. *Marine Reserach in Indonesia.* 16: 81 - 86.
- Percipal, M and J.S. Womersly. 1975. Florestics and ecology of the mangrove vegetation of Papua New Guinea. *Botany Bull.*, 11: 5-96.
- Phillips, R. C. dan E. G. Menez, 1988. *Seagrass*, Smithsonian Institution Press, Washington DC, 87 hal.

- Randal, J.E, G.R. Allen, and R.C. Steene, 1990. *Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea*. University of Hawaii Press. Honolulu. P. 507.
- Rondo, M., L.T.X. Lalamentik, H.Tioho, 1990. Terumbu Karang di Rataan Pantai Timur Pulau Bunaken. *J. PSL. Perguruan Tinggi Se Indonesia: Lingkungan dan Pembangunan* 10 (1) : 13 - 20.
- Rondo, M. dan L.T.X. Lalamentik, 1994. Ekosistem Terumbu Karang Pulau Bunaken dalam Kursus Pelatihan Metodologi Penelitian Penentuan Kondisi Terumbu Karang. P3O LIPI dan Universitas Sam Ratulangi. Manado, Sulawesi Utara. 8 hal.
- Snedakeer, S.C and J.G. Snedaker. 1984. *The Mangrove ecosystem: research methods*, UNESCO. 251.
- Sukarno, 1984. A Review of Coral Reef Survey and Assesment Methods Currently in Use in Indonesia. Comparing Coral Reef Survey Methods. *UNESCO Rep. Mar. Scie.* 21:74 - 82.
- Suterno, I.N. 1991. Kondisi dan Produktivitas Karang Batu di Tanjung Selatan, Pulau Ambon. Perairan Maluku dan Sekitarnya. *BPPSL-P3O LIPI. Ambon.* hal 23 - 29.
- Tomascik, T., 1991. *Coral Reef Ecosystems Environmental Management Guidelines*. KLH/EMDI. Jakarta. 164 hal.
- Tomlinson, P.B. 1986. *The botany of mangrove*. Cambridge Tropical Series, Cambridge University Press. 413.
- Tomlinson, P.B, Primack, R.B and J.S. Bunt. 1979. Preliminary Observation on flora biology in mangrove Rhizophoraceae. *Biotropica*, 11 (4) : 256 - 277.
- UNEP, 1993. *Monitoring Coral Reefs For Global Change. Regional Seas. Reference Methods For Marine Pollution Studies No. 61*. Australian Institute Of Marine Science. 72pp.
- Veron, J.F.N., 1986. *Corals of Australia And The Indo-Pacific*. The Australian Institute Of Marine Science. 644 pp.
- Veron, J.F.N. dan M. Pichon, 1976. *Scleractinia of Eastern Australia*. Aust. Inst. Mar. Sci. Monograph Ser. Aust. Governm. Publ. Serv. Canberra. hal. 66-70.
- Yap, H.T., dan E.D. Gomes, 1984. *Coral Reef Degradation and Pollution in The East Asian Seas Region*. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 69. hal. 185- 208.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lembar Data Manta Tow, Karang Batu, Ikan Karang, Mangrove, dan Rumput Laut survei
6 (enam) desa kontrol proyek pesisir, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara, Indonesia.

HASIL MANTA-TOW ST. PULAU TALISE TANGGAL 6 NOPEMBER 1998.

No	Lintang Utara	Bujur Timur	Karang Mati	Karang Hidup	Karang Lunak	VIS (Mtr)	Keterangan
1	1°52'08.1"	125°04'51.1"	3	3	3	15	ACT
2	1°52'06.4"	125°04'51.0"	4	2	2	15	CM
3	1°52'04.0"	125°04'49.4"	3	3	2	15	ACT(Bleaching)
4	1°52'01.4"	125°04'47.1"	1	5	2	15	CB(Bleaching)
5	1°52'00.0"	125°04'45.4"	3	3	2	15	CB(Bleaching)
6	1°51'58.6"	125°04'44.2"	3	4	2	15	CB(Bleaching)
7	1°51'56.2"	125°04'42.7"	3	4	2	15	CB
8	1°51'52.9"	125°04'40.6"	3	4	2	15	CB(Bleaching)
9	1°51'48.9"	125°04'38.2"	3	4	3	10	CB(Bleaching)
10	1°51'44.3"	125°04'35.1"	4	3	3	10	CB
11	1°51'40.7"	125°04'32.6"	3	3	3	10	CB
12	1°51'37.3"	125°04'30.4"	3	4	3	10	CB(Bleaching)
13	1°51'33.7"	125°04'27.9"	4	2	2	15	Pasir(15%)
14	1°51'30.3"	125°04'25.2"	4	2	3	10	CB
15	1°51'29.5"	125°04'22.2"	4	2	4	7	CB
16	1°51'23.8"	125°04'17.0"	4	3	3	10	CB
17	1°51'21.6"	125°04'12.8"	3	3	3	10	CB
18	1°51'20.4"	125°04'08.9"	3	3	3	10	CB
19	1°51'18.4"	125°04'03.9"	4	2	4	15	CB
20	1°51'15.9"	125°04'00.0"	4	2	3	15	CB
21	1°51'13.5"	125°03'57.4"	4	2	3	15	CB
22	1°51'11.0"	125°03'54.8"	4	2	2	15	CB
23	1°51'07.8"	125°03'52.3"	4	3	2	15	CB
24	1°51'05.0"	125°03'50.6"	3	3	1	15	ACB
25	1°51'02.2"	125°03'49.7"	3	3	2	15	CB
26	1°50'59.9"	125°03'49.5"	3	3	2	15	CB
27	1°50'55.7"	125°03'48.5"	4	3	2	15	CB
28	1°50'53.5"	125°03'48.2"	4	1	2	15	CB
29	1°50'50.7"	125°03'47.9"	4	1	2	15	CB

30	1°50'47.2"	125°03'48.7"	3	4	2	15	CB
31	1°50'42.5"	125°05'50.8"	3	4	2	15	CB
32	1°50'37.0"	125°03'52.4"	3	4	2	7	CB(Bleaching)
33	1°50'33.7"	125°03'53.8"	3	3	3	5	CB
34	1°50'30.4"	125°03'54.5"	4	1	3	3	Pasir (5%)
35	1°50'24.3"	125°03'54.1"	3	3	2	7	CM
36	1°50'21.7"	125°03'53.2"	4	3	2	7	CM
37	1°50'19.1"	125°03'51.9"	3	3	2	10	CB
38	1°50'17.7"	125°03'50.0"	4	3	3	10	CB
39	1°50'15.5"	125°03'45.7"	3	3	2	10	CB
40	1°50'13.1"	125°03'41.3"	3	4	2	15	CB
41	1°50'10.8"	125°03'37.3"	3	3	2	15	CB
42	1°50'08.1"	125°03'33.7"	3	3	3	15	CB
43	1°50'04.5"	125°03'30.2"	3	3	3	15	CB

HASIL MANTA-TOW ST. PULAU BANGKA TANGGAL 7 NOPEMBER 1998.

No	Lintang Utara	Bujur Timur	Karang Mati	Karang Hidup	Karang Lunak	VIS (Mtr)	Keterangan Dominan
	1°48'05.6"	125°06'57.9"					START
1	1°48'04.3"	125°06'59.0"	3	3	3	10	CB
2	1°48'01.3"	125°07'01.0"	3	3	3	10	CB
3	1°47'57.5"	125°07'03.1"	3	3	2	10	CB
4	1°47'51.9"	125°07'06.2"	2	4	1	10	CB
5	1°47'46.6"	125°07'08.7"	2	2	2	15	CB
6	1°47'41.5"	125°07'10.3"	3	3	3	15	CB
7	1°47'34.4"	125°07'12.6"	2	4	1	15	CB
8	1°47'28.3"	125°07'14.8"	3	3	2	10	CB
9	1°47'23.1"	125°07'17.8"	3	3	1	10	CB
10	1°47'19.0"	125°07'20.9"	2	4	1	10	CB
11	1°47'15.1"	125°07'24.9"	3	3	1	10	CB
12	1°47'11.0"	125°07'28.6"	3	3	2	10	CB
13	1°47'07.0"	125°07'31.9"	3	3	1	10	CB
14	1°47'02.4"	125°07'35.2"	4	3	2	10	CM
15	1°46'54.5"	125°07'41.4"	4	2	2	10	CB

HASIL MANTA-TOW ST. RUMBIA TANGGAL 9 NOPEMBER 1998.

No	Lintang Utara	Bujur Timur	Karang Mati	Karang Hidup	Karang Lunak	VIS (Mtr)	Keterangan Dominan
	1° 01' 01,3"	124°54' 43,3"	-	-	-	-	START
1	1° 01' 00,6"	124°54' 44,3"	2	4	4	10	CM (Bom, Bleaching)
2	1° 01' 02,9"	124°54' 48,1"	3	4	3	10	CB (Bom, Bleaching)
3	1°01' 07,6"	124°54' 51,7"	3	4	3	7	CB (Bom, Bleaching)
4	1°01' 12,9"	124°54' 55,3"	3	3	3	7	CM (Bom, Bleaching)
5	1°01' 15,5"	124°54' 57,0"	-	-	-	-	Pasir 100 %
6	1°01' 17,3"	124°54' 58,1"	3	3	3	7	CM
7	1°01' 19,8"	124°54' 59,3"	3	2	3	7	CM, Pasir 40 %
8	1°01' 23,4"	124°55' 01,3"	3	3	3	10	CM, Pasir 5 %
9	1°01' 33,9"	124°55' 07,8"	-	-	-	-	Pasir 100 %
10	1°01' 35,3"	124°55' 09,9"	3	3	4	10	CM
11	1°01' 36,8"	124°55' 13,8"	3	3	3	7	CM (Bom, Bleaching)
12	1°01' 39,1"	124°55' 20,0"	3	3	3	7	ACS (Bleaching)
13	1°01' 41,8"	124°55' 25,1"	3	3	3	7	CM (Bom)

HASIL MANTA-TOW ST. MINANGATANGGAL 9 NOPEMBER 1998.

No	Lintang Utara	Bujur Timur	Karang Mati	Karang Hidup	Karang Lunak	VIS (Mtr)	Keterangan Dominan
	0°57' 52,3"	124°50' 42,3"	-	-	-	-	START
1	0°57' 52,1"	124°50' 42,9"	3	3	4	10	CB
2	0°57' 53,1"	124°50' 45,4"	3	3	3	10	CB
3	0°57' 54,4"	124°50' 47,6"	2	3	3	10	CB PASIR 10 %
4	0°57' 55,5"	124°50' 49,9"	1	3	2	10	CB PASIR 50 %

HASIL MANTA-TOW ST. SAPA TANGGAL 12 NOPEMBER 1998.

No	Lintang Utara	Bujur Timur	Karang Mati	Karang Hidup	Karang Lunak	VIS (Mtr)	Keterangan Dominan
	1°11'47,4"	124°24'58,8"	-	-	-	-	START I
1	1°11'47,7"	124°24'56,4"	3	3	3	7	CB, Bleaching
2	1°11'45,6"	124°24'49,4"	3	4	3	10	CB, Bleaching
3	1°11'43,6"	124°24'44,8"	3	3	3	10	CM, Bleaching
4	1°11'40,7"	124°24'36,7"	3	4	3	10	CB Bleaching
5	1°11'37,0"	124°24'30,7"	2	4	3	10	CB, Bleaching
6	1°11'31,1"	124°24'25,0"	2	4	3	10	CB, Pasir 15 %
7	1°11'26,5"	124°24'22,6"	2	4	3	7	CB, Pasir 10 %
	1°11'16,4"	124°24'15,7"	-	-	-	-	START II
8	1°11'13,5"	124°24'11,7"	3	3	2	5	CB, Bleaching
9	1°11'07,0"	124°24'03,1"	4	3	3	5	CB, Bleaching
10	1°11'03,3"	124°23'57,3"	3	3	3	5	CB, Bleaching
11	1°10'59,6"	124°23'49,5"	3	4	3	5	CB, Pasir 10 %
	1°10'54,1"	124°23'40,2"	-	-	-	-	START III
12	1°10'52,4"	124°23'27,8"	3	3	4	10	CB, Bleaching
13	1°10'55,5"	124°23'04,9"	4	3	3	10	CB, Bleaching
14	1°10'53,9"	124°22'58,0"	1	4	3	10	CB
15	1°10'48,5"	124°22'55,5"	3	4	3	5	CB, Bleaching

HASIL MANTA-TOW ST. BOYONG PANTE TANGGAL 13 NOPEMBER 1998.

No	Lintang Utara	Bujur Timur	Karang Mati	Karang Hidup	Karang Lunak	VIS (Mtr)	Keterangan Dominan
	1°07'02,4"	124°20'11,9"	-	-	-	-	START I
1	1°06'55,8"	124°20'14,4"	3	3	3	15	CB
2	1°06'52,0"	124°20'13,6"	4	3	3	15	CB, Bleaching
3	1°06'49,2	124°20'20,5"	4	3	3	15	CB, Bleaching
4	1°06'49,5"	124°20'25,5"	2	3	2	7	CB, Bleaching Pasir 50 %
5	1°06'46,6"	124°20'30,0"	4	3	3	7	CB, Bleaching Pasir 20 %
	1°06'43,8"	124°20'29,3"	-	-	-	-	START II
6	1°06'39,6"	124°20'26,0"	4	3	2	7	CM, Bleaching Pasir 20 %

BENTHIC LIFE FORMS REPORT			
SITE NAME	TALISE REEF		
SITE DESCRIPTION	SLOPE		
SAMPLE ID	TAL1	DATE SAMPLED	11/03/08
TRANSECT LENGTH SAMPLED	1000 CM	TRANSECT DEPTH	3
COLLECTOR(S)	DENNIS ANDY		
REMARKS	BERCIPTA DIBAWAH		

BENTHIC LIFE FORM	COMM. NR.	NR. OF OCCURRENCE	PERCENT COVER	CATEGORY TOTALS (%)
HARD CORALS (Sloped)				
BRANCHING	ACB	11	1.88	
TABULATE	ACT	1	1.00	
ENCrustING	ACE	0	0.00	
SUBMASSIVE	ACS	2	0.30	
DIFFRATE	ACD	0	0.00	1.48
HARD CORALS (Non - Sloped)				
BRANCHING	CB	44	8.37	
MASSIVE	CM	16	3.42	
FRAGMENTING	CF	46	8.87	
SUBMASSIVE	CS	5	0.99	
POLYPS	CP	5	0.99	
MELIPONIA	CMR	1	0.19	
MELIPONIA	CMH	4	0.78	
MELIPONIA	CHL	3	0.58	20.97
DEAD SUBSTRATUM				
DEAD CORAL	DC	6	1.16	
POSS Algae Covering	DCA	5	1.00	1.20
ALGAE				
MACRO	MA	6	1.16	
TURF	TA	6	1.16	
CRUSTACEAN	CA	1	0.20	
BALANUS	BA	6	1.16	
ALGAL ANEMONE-LIKE	AA	74	14.11	20.31
OTHER FAUNA				
SOFT CORALS	SC	71	13.70	
SPONGE	SP	1	0.19	
ZOANTHERIA	ZO	2	0.39	
OTHER	OT	3	0.58	20.68
ABiotic				
SAND	S	21	4.06	
GRAVEL	G	29	5.54	
SILT	SI	0	0.00	
WATER	WA	0	0.00	
ROCK	ROCK	6	1.16	27.44
TOTAL		675		100.00

BENTHIC LIFE FORMS REPORT		
REEF NAME	SAPA REEF	
SITE DESCRIPTION	SLOPE	
SAMPLE ID	SAP5	DATE SAMPLED - 11/20/08
TRANSECT LENGTH SAMPLED	1000 CM	TRANSECT DEPTH - 1
COLLECTOR (S)	DENNIS ANDO	
REMARKS	HERGEL CHANGE	

BENTHIC LIFE FORM	CODE	NUM. OF OCCURRENCE	PERCENT COVER	CATEGORY TOTALS (%)
HARD CORALS (Acropora)				
BRANCHING	ACB	25	16.74	
TABULATE	ACT	1	0.30	
ENCrustING	ACE	0	0.00	
SUBMASSIVE	ACA	1	0.60	
ERRATE	ACD	0	0.00	17.64
HARD CORALS (non-Acropora)				
BRANCHING	CB	25	4.06	
MASSIVE	CM	10	3.19	
ENCrustING	CE	10	2.68	
SUBMASSIVE	CS	12	2.40	
FOLIAGE	CF	1	0.48	
MUSHROOM	CMB	1	0.13	
MILLEPORA	CMB	1	0.95	
MILLEPORA	CHL	0	0.00	14.09
DEAD SCLERACTINIA				
DEAD CORAL (With Algae Covering)	DC	19	13.10	
	DCA	1	1.30	14.40
ALGAE				
MACRO	MA	1	0.39	
TURF	TA	16	4.36	
CORALLINE	CA	3	4.11	
HALIMEDA	HA	1	0.67	
ALGAL ASSEMBLAGE	AA	52	16.00	35.72
OTHER FAUNA				
SOFT CORALS	SC	12	3.69	
SPONGE	SP	17	16.52	
ZOANTHIDS	ZO	0	0.00	
OTHERS	OT	11	3.74	21.05
ABiotic				
SAND	S	0	0.00	
SHRUBS	SH	13	4.30	
SILT	SI	0	0.00	
WATER	WA	0	0.00	
ROCK	RC	0	0.00	5.20
TOTAL		78		100.00

BENTHIC LIFE FORMS REPORT			
REEF NAME	RUMBA REEF		
SITE DESCRIPTION	SLOPE		
SAMPLE ID	RUM0	DATE SAMPLED - 11/19/08	
TRANSECT LENGTH SAMPLED	1000 CM	TRANSECT DEPTH - 1	
COLLECTOR (S)	DENNIS ANDO		
REMARKS	DURCULOMAND		

BENTHIC LIFE FORM	CODE	NUM. OF OCCURRENCE	PERCENT COVER	CATEGORY TOTALS (%)
HARD CORALS (Complex)				
BRANCHED	ACB	11	3.71	
TABULATE	ACT	0	0.00	
ENCrustING	ACE	0	0.00	
SUBMASSIVE	ACS	0	0.00	
TRITATE	ACD	0	0.00	3.71
HARD CORALS (Non-Complex)				
BRANCHED	CB	12	3.96	
MASSIVE	CM	4	1.29	
ENCrustING	CE	10	3.45	
SUBMASSIVE	CS	0	0.00	
POLEMP	CP	2	0.60	
MUSCUM	CMB	0	0.00	
MELIPORA	CME	0	0.00	
HELIPORA	CHL	0	0.00	11.07
DEAD SCLERACTINIA				
DEAD CORAL	DC	0	0.00	
(With Algae Coverage)	DCA	0	0.00	3.71
ALGAE				
MAERO	MA	1	0.31	
THAL	TA	4	1.23	
CORALLINE	CA	0	0.00	
HALIMEDA	HA	15	4.56	
ALGAL AGGREGATE	AA	11	3.40	13.60
OTHER BAUSA				
SOFT CORALS	SC	44	13.70	
SPONGE	SP	1	0.31	
SCANTHOD	ZID	0	0.00	
OTHERS	OT	2	0.62	14.93
ABENTHIC				
SAND	S	13	40.14	
MUD	M	7	2.15	
SLT	SL	0	0.00	
WATER	WA	0	0.00	
ROCK	RC	1	0.31	44.60
TOTAL		213		100.00

BENTHIC LIFE FORMS REPORT			
REEF NAME :	BOYONG PANTE REEF		
SITE DESCRIPTION :	SLOPE		
SAMPLE ID :	BOYS	DATE SAMPLED :	11/21/98
TRANSECT LENGTH SAMPLED :	1000 CM	TRANSECT DEPTH :	1
COLLECTOR (S) :	DENNIS ANDO		
REMARKS :	REEF LOMBANG		

BENTHIC LIFE FORM	CODE	NUM. OF OCCURRENCE	PERCENT COVER	CATEGORY TOTALS (%)
HARD CORALS (Grouped)				
BRANCHING	ACB	11	1.27	
TABULATE	ACT	0	0.00	
ENCrustING	ACE	0	0.00	
SUBMASSIVE	ACS	0	0.00	
DKITATE	ACD	0	0.00	1.27
HARD CORALS (Non-Grouped)				
BRANCHING	CB	48	11.41	
MASSIVE	CM	26	4.22	
ENCrustING	CE	19	3.18	
SUBMASSIVE	CS	4	2.00	
POLYPOSE	CP	1	0.59	
MUSHRROOM	CMB	1	0.28	
MILLEPORA	CME	1	1.86	
TILEPORA	CML	0	0.00	31.34
DEAD SCLERACTINIA				
DEAD CORAL	DC	23	6.40	
(With Algae Covering)	DCA	0	1.43	9.85
ALGAE				
MACRO	MA	0	0.00	
TURF	TA	4	0.23	
CORALLINE	CA	1	0.10	
HALEMIDA	HA	0	0.00	
ALGAL ASSEMBLAGE	AA	29	11.61	11.88
OTHER FAUNA				
SOFT CORALS	SC	1	1.48	
SPONGE	SP	0	1.02	
ZOANTHIDS	ZO	0	0.00	
OTHERS	OT	4	0.31	3.31
ABiotic				
SAND	S	18	10.17	
MUSSEL	M	24	28.06	
SILT	SL	0	0.00	
WATER	WA	0	0.00	
ROCK	RC	4	4.73	48.60
TOTAL		101		100.00

BENTHIC LIFE FORMS REPORT			
REEF NAME	BANGKA REEF		
SITE DESCRIPTION	SLOPE		
SAMPLE ID	RANGE	DATE SAMPLED 11/07/04	
TRANSECT LENGTH SAMPLED	1000 CM	TRANSECT DEPTH 1	
COLLECTOR (S)	DUNNIFORD		
HITS/ARCS	DURGI/COMBANG		

BENTHIC LIFE FORM	CODE	NO. OF INDIVIDUALS	PERCENT COVER	CATEGORY TOTALS (%)
HARD CORALS (Acropora)				
BRANCHED	ACB	10	0.87	
TABULATE	ACT	3	3.00	
ENCrustING	ACE	0	0.00	
SLAB MASSIVE	ACS	0	1.00	
DIATYME	ACD	0	0.00	11.86
HARD CORALS (Non-Acropora)				
BRANCHED	CB	12	8.33	
MASSIVE	CM	61	46.43	
ENCrustING	CE	79	6.47	
SLAB MASSIVE	CS	0	0.58	
PLATE	CP	4	0.70	
MURICORAL	CMR	4	0.56	
MELIPORA	CMF	4	0.30	
HELIOPORA	CHL	0	0.00	23.10
HEAD SCYLLACTINIA				
HEAD CORAL	DC	0	0.00	
With Algae Covering	DCA	4	0.88	0.88
ALGAE				
MACTID	MA	11	0.00	
TUB	TA	1	1.10	
CRUSTACEAN	CA	0	0.00	
BALANUS	BA	0	0.00	
ALGAL ASSEMBLAGE	AA	46	1.07	0.07
OTHER FAUNA				
SOFT CORALS	SC	10	16.66	
SPONGE	SP	0	0.00	
ZOANTHERA	ZOZ	0	0.00	
OTHERS	OT	7	6.77	18.73
ABENTHIC				
SAND	S	5	1.50	
BUBBLE	B	10	20.00	
SILT	SI	0	0.00	
WATER	WA	0	0.00	
ROCK	RC	4	1.57	11.70
TOTAL		144		100.00