III METODOLOGI

3.1 Materi Penelitian

Beberapa materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1) Laporan Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Jawa Timur
2) Laporan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Situbondo
3) Area terumbu karang dan Prosentase penutupan terumbu karang
4) Jumlah dan jenis ikan karang pada daerah sebaran terumbu karang

3.2 Bahan Penelitian

1. Komputer (PC) dengan software Arc view
2. Peralatan scuba
    a) rol meter.
    b) *Under water paper*.
    c) Under water camera.
    d) Pemberat.
    e) Pelampung.
    f) *Counter*.
    g) *Global Positioning System* (GPS).
    h) Kompas dan secci disk.
    i) Pengukur fisika air.
3. Pensil, kertas, dan alat tulis kantor lainnya.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu dengan jalan mengumpulkan data sebanyak-banyaknya secara sistematis, faktual dan akurat mengenai faktor yang mendukung terhadap masalah yang diteliti kemudian dilakukan suatu analisa. Sedangkan pengumpulan data meliputi data primer dan data sekunder.

Sebagai data primer adalah survey langsung (*on the spot*) guna mengetahui kondisi terumbu karang berdasarkan prosentase tutupan karang hidup (*living cover*) dan keanekaragaman jenis terumbu karang dan ikan karang secara kuantitatif.

Data sekunder yang digunakan antara lain: perubahan sebaran, luasan dan kondisi terumbu karang berdasarkan hasil interpretasi citra digital Landsat tahun 1998 dan tahun 2002 sebagai penentuan skoping area.

3.4 Teknik dan Metode Pengambilan Data Lapang

Pengamatan kondisi terumbu karang dilakukan dengan cara memperkecil area pantau pengamatan (*scoping area*) berdasarkan identifikasi citra satelit Landsat untuk interpretasi sebaran terumbu karang yang telihat. Hasil interpretasi sebaran terumbu karang diperoleh berdasarkan teknik pelapisan / tumpang tindih (*overlay*) pada peta hasil klasifikasi citra Landsat tahun 1998 dan 2002 serta peta sebaran terumbu karang.

Pengamatan kondisi terumbu karang di Perairan Pantai Situbondo dilakukan pada 4 (empat) stasiun yaitu:

A. Pantai Pasir Putih, terdiri dari :

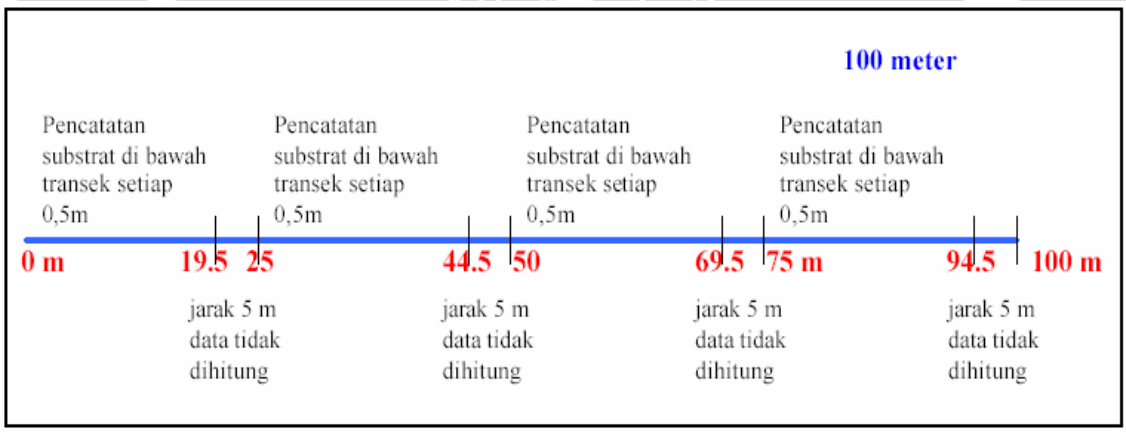
1. Watu Lawang
2. Jetti
3. Karang Mayit
4. Prodive

Pada penelitian ini di awali dengan survei lapang (*on the spot*) terhadap beberapa titik kontrol (*Ground Control Point* / GCP) yang telah ditentukan tersebut. Titik-titik control (GCP) yang akan diamati merupakan titik-titik yang dipilih di sekitar sebaran terumbu karang. Pengukuran posisi geografis di lapang diarahkan dan ditentukan dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS).

Penelitian ini dalam pengambilan datanya menggunakan metode Reef Check (RC) yang merupakan bagian dari metode *Line Intercept Transect* (LIT), dimana sebelum melakukan penelitian harus di awali dengan penentukan lokasi, hal tersebut merupakan faktor penting dalam metode ini, dimana survei RC tidak bisa untuk daerah terumbu karang terjal (*Steep wall Reef*), terumbu karang yang terdapat pada gua, lokasi penelitian harus merupakan terumbu yang terpapar sebagian atau seluruhnya yang mempunyai *reef crest* dan sisi miring luar (Hodgson,G 2000). Transek harus di tempatkan ke arah laut sederhananya transek harus sejajar dengan garis pantai. Penjelasan tentang lokasi dan letaknya dalam hubungan dengan aktivitas manusia yang akan di jelaskan pada hasil penelitian nantinya, salah satu tujuan Reef Check adalah untuk menentukan pengaruh aktivitas manusia terhadap terumbu karang.

Metode yang dipilih untuk *Reef Check* dalam mengambil data substrat adalah "pengambilan data titik (point sampling)". Tujuannya adalah melakukan survei pada 2 kedalaman, 3 m dan 10 m berdasarkan data surut terendah. Tetapi pada kebanyakan terumbu penutupan terumbu karang terbesar tidak akan ditemukan pada kedalaman ini. Untuk itu dapat dipilih kedalaman dimana penutupan karang tertinggi berdasarkan acuan berikut : dangkal (kedalaman 2 – 6 m), tengah terumbu (kedalaman lebih dari 6 m hingga 12 m). Untuk transek dangkal pasang harus diperhitungkan. Pada setiap kedalaman, 4 segmen sepanjang masing-masing 20 m akan diletakkan dan disurvei

sebagai 1 transek. Semua segmen tersebut harus mengikuti kontur kedalaman dan titik bagian awal dan akhir segmen harus dipisahkan oleh celah sebesar minimal 5 m. Jadi jarak antara bagian awal dan akhir segmen adalah 20 + 5 + 20 + 5 + 20 + 5 + 20 = 95 m. Celah sepanjang 5 m dimaksudkan setiap sampel dapat berdiri sendiri, ini penting untuk analisa statistik Penyelam hanya perlu melihat rangkaian titik dimana pita transek menyentuh karang dan mencatat substrat apa yang terdapat di bawah titik tersebut. Jenis substrat dicatat dengan interval 0,5 m sepanjang transek, contoh : pada 0.0 m, 0.5 m, 1.0 m, 1.5 m, hingga 19.5 m (40 titik tiap segmen transek 20 m) seperti Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Tansek Garis Substrat (Hodgson, 2000)

Untuk memperkecil bias, perlu digunakan benda logam kecil yang diikat ke transek sehingga menggantung tegak lurus dengan substrat. Benda logam tersebut dijatuhkan setiap titik dan hanya menyentuh satu jenis substrat yang kemudian dicatat, ini dapat mengurangi bias, terutama pada saat pita transek membentang di atas substrat dan berayun karena adanya arus. Salah satu cara pembagian tugas yang efisien adalah penyelam 1 mencatat jenis substrat segmen pertama dan ketiga sementara penyelam kedua mencatat segmen kedua dan keempat.

Tipe substrat yang dicatat dikelompokkan berdasarkan kategori substrat, berdasarkan meode *Reef Check* ada beberapa kategori substrat yang harus dicatat yaitu :

1. **Karang (HC)** : termasuk karang api (Millepora), karang biru (Heliopora) dan *organ pipe coral* (Tubipora) karena merupakan pembentuk terumbu.
2. **Karang Lunak (SC)** : termasuk zoanthid, tapi anemon tidak termasuk (dimasukkan ke “lainnya” (OT).
3. **Karang Baru Saja Mati (RKC)** : Tujuannya adalah untuk mendata karang yang mati pada tahun sebelumnya. Karang tersebut bisa saja masih berdiri atau patah tetapi terlihat masih segar, putih, dengan struktur koralit (corallite) masih tampak hanya saja ditumbuhi alga.
4. **Alga Indikator Nutrien (NIA)** : Tujuannya adalah untuk mendata meningkatnya jumlah alga sebagai akibat banyaknya masukan nutrien. Contoh alga ini adalah *Ulva*, bermacam-macam alga hijau biru dan alga gelembung (bubble alga). Alga yang umum/normal terdapat pada terumbu karang yang sehat seperti *Sargassum* tidak dicatat sebagai NIA. Catat substrat yang terdapat persis di bawah alga ini pada bagian keterangan.
5. **Sponge (SP)** : Semua sponge (tidak termasuk *Tunicata*) dicatat; tujuannya adalah untuk
6. mendeteksi meningkatnya jumlah sponge yang menutupi sebagian besar terumbu karang.
7. **Batu (RC)** : Semua substrat keras baik yang ditumbuhi turf algae, koralin alga (Coralline algae), teritip, tiram, dan sebagainya termasuk ke dalam kategori ini. Karang mati yang telah berumur lebih dari satu tahun juga termasuk ke dalam

kategori ini, misalnya karang mati yang hanya sebagian kecil struktur koralitnya terlihat dan tertutup oleh lapisan tebal organisme dan atau alga.

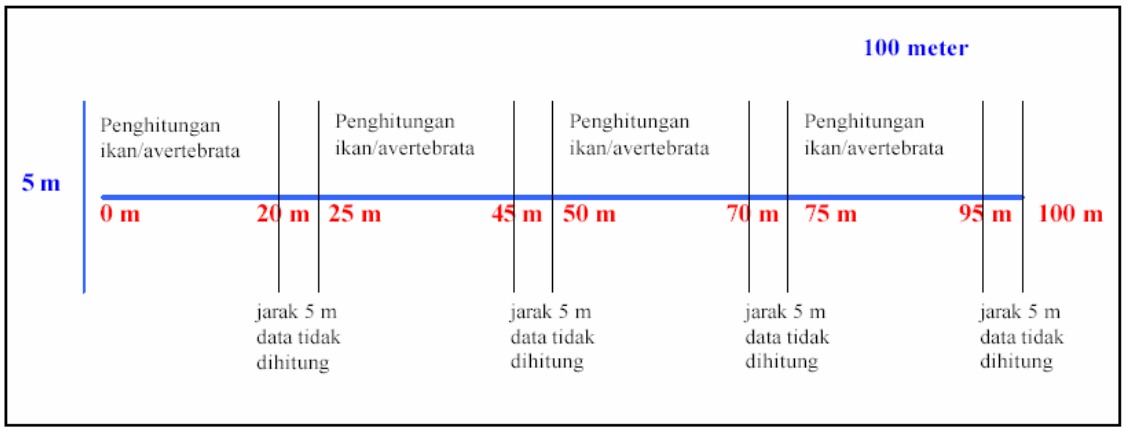
8. **Pecahan Karang (RB)** : Termasuk batuan dengan diameter diantara 0,5 hingga 15 cm. Jika berukuran lebih besar dari 15 cm termasuk batu dan bila lebih kecil dari 0,5 cm termasuk pasir.
9. **Pasir (SD)** : Di dalam air, pasir akan turun dengan cepat bila dijatuhkan.
10. **Lempung (SI)** : Merupakan sedimen yang membentuk suspensi bila dihamburkan (merupakan definisi praktis bukan definisi secara geoteknis). Seringkali lempung terdapat di atas indikator lainnya seperti batu. Dalam hal ini, dicatat sebagai lempung bila lebih tebal dari 1 mm atau bila menutupi sebuah substrat sehingga warnanya tidak bisa dilihat, jika warna substrat yang ditutupi masih bisa terlihat maka dicatat bukan lempung.
11. **Lainnya (OT)** : Organisme yang menetap seperti anemon, tunicata, akar bahar (gorgonian) atau substrat tidak hidup (Hodgson, *et al*, 2006).

Pada survei transek ikan, setelah meletakkan transek, lalu diukur kecerahan perairannya menggunakan secci disk, selanjutnya survei dilakukan setelah menunggu sekitar 15 menit. Hal ini dilakukan agar ikan kembali pada tempat semula setelah terganggu selama pemasangan transek. Ketinggian maksimum pencatatan ikan adalah 5 meter di atas transek dan dilakukan oleh penyelam yang bergerak perlahan (Anonymous, 2004).

Untuk menduga stok ikan karang, transek garis yang telah terpasang sepanjang 20 meter sejajar garis pantai ditarik garis tegak lurus kekanan dan kekiri masing-masing sepanjang 2,5 meter sehingga lebar transek kini adalah 5 meter. Penghitungan ini

dilakukan oleh dua penyelam yang masing-masing membawa alat penghitung (*counter*). Seluruh ikan yang tampak dan berada dalam transek ini dihitung. Data jumlah ikan yang tercatat oleh kedua penyelam itu lalu dibuat rata-ratanya. Sketsa transek garis bawah air untuk menghitung kepadatan ikan karang seperti pada gambar 2.

Setiap penyelam yang bertugas menghitung ikan indikator harus bergerak perlahan. Penyelam berhenti setiap 5 m dan menunggu selama 3 menit untuk ikan keluar dari persembunyian sebelum melanjutkan ke titik berikutnya (ikan dihitung sepanjang transek 20 m. Titik tunggu adalah untuk menunggu ikan keluar dari persembunyian). Berikut penjelasannya : 4 bagian x panjang 20 m x lebar 5m = 400m2, ada jarak 5 m dimana data tidak dicatat. Pada setiap kedalaman ada 16 titik “berhenti dan hitung”, semua transek diselesaikan dalam waktu 1 jam (Anonymous,2004).



Gambar 4. Transek Jalur Ikan (Hodgson, 2000)

Ikan indikator dipilih karena ikan ini biasanya ditembak, ditangkap dengan menggunakan sianida dan jaring. Ukuran terkecil telah ditetapkan untuk 2 famili ikan makanan. Penyelam harus berlatih memperkirakan ukuran ikan dengan memperhatikan

ukuran terkecil dan efek pembesaran oleh air. Kawat berwarna sepanjang 2,5 m dapat digunakan untuk memperkirakan lebar transek, dan batang sepanjang 20 atau 30 cm (dipegang atau diikat dengan pemberat kecil) untuk memperkirakan panjang ikan.

3.5. Prosedur Pengukuran Faktor Pembatas Pertumbuhan Karang

a. Salinitas (Anonymous, 2004)

Alat yang digunakan dalam mengukur salinitas adalah refraktometer dan salinometer.

Cara kerja dari refraktometer sebagai berikut:

- Membersihkan refraktometer dengan aquadest agar angka yang tertera pada refraktometer menunjukan angka nol.
- Meneteskan satu tetes air laut pada prisma refraktometer
- Melihat angka yang tertera pada bagian "*eye piece*" dan akan tertera nilai salinitasnya.
- Mencatat nilai hasil pengamatan

b. Arus (Anonymous, 2004)

Cara pengukuran arus adalah dengan memasukkan benda yang melayang di dalam air kemudian menghitung waktu yang ditempuh pada jarak tertentu.

c. Kecerahan (Anonymous, 2004)

Pengukuran dengan menggunakan secchi disk dengan prosedur sebagai berikut:

- Secchi disk dimasukkan ke dalam perairan hingga batas tidak terlihat untuk pertama kalinya dan dicatat sebagai kedalaman 1

- Secchi disk diturunkan lagi sampai tidak terlihat sama sekali dan ditarik kembali hingga batas terlihat, dicatat sebagai kedalaman 2
- Nilai kecerahan didapat dari nilai rata-rata kedalaman 1 dan kedalaman 2

d. Kedalaman (Anonymous, 2004)

- Kedalaman diukur dengan menggunakan roll meter, mulai dari dasar hingga permukaan air.
- Dicatat kedalaman

e. Suhu (Anonymous, 2004)

pengukuran suhu dapat menggunakan Thermometer air raksa dengan prosedur sebagai berikut:

- Menyiapkan Thermometer air raksa
- Memasukkan Thermometer kedalam air selama beberapa menit
- Membaca skala yang ditunjukkan Thermometer
- Mencatat sebagai nilai

2.6 Analisa Data

Data kepadatan ikan karang pada sebaran terumbu karang merupakan jumlah rata-rata dari total ikan yang tercatat di dua transek (3 m dan 10 m) pada masing-masing stasiun. Untuk mengetahui tingkat kepadatan ikan tiap meter perseginya, maka jumlah rata-rata total ikan di masing-masing stasiun dibagi jumlah total luasan transek yang digunakan. Karena luas transek adalah 100 m^2, maka jumlah rata-rata total ikan tiap-tiap stasiun dibagi 100 m^2, sehingga akan didapat tingkat kepadatan ikan per meter perseginya.

Pengamatan untuk terumbu karang dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Pengamatan kualitatif dilakukan dengan pengamatan secara visual yang meliputi penentuan tutupan karang hidup yang selanjutnya disebut *life form* 1 dan tutupan batu karang serta pasir yang selanjutnya disebut *life form* 2. Pengamatan kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode transek garis terpadu (*Linear Intercept Transect Method*) (Anonymous, 1993).

Ukuran transek garis adalah 100 meter dengan menggunakan roll meter, dimana setiap stasiun pengamatan diletakkan dua transek yakni pada kedalaman 3m dan 10m dan sejajar dengan garis pantai. Semua jenis karang yang terletak di bawah transek dicatat panjangnya dengan ketelitian mendekati centimeter (Anonymous, 1993 dan Loya, 2001). Dalam penerapan metode dan panjang transek haruslah konsisten untuk tiap-tiap stasiun pengamatan, artinya bahwa panjang dan kedalaman transek, persamaan yang dipakai dan kriteria penilaian kondisi terumbu karang untuk tiap-tiap stasiun haruslah sama.

Panjang total tutupan karang hidup (*life form 1)* dan panjang transek dimasukkan pada persamaan guna mendapatkan persentase tutupannnya. Persentase penutupan karang hidup dihitung menggunakan persamaan (Anonymous, 1993), yaitu:

$$Persentase\ Tutupan = \frac{PanjangTotalTutupan}{PanjangTransekGaris} \times 100$$

Hasil dari perhitungan persentase tutupan karang hidup disesuaikan dengan kriteria penilaian kondisi terumbu karang (Tabel 1) sehingga kondisi terumbu karang

setiap stasiun dapat diketahui. Dari data tiap-tiap stasiun tadi dapat ditarik kesimpulan tentang kondisi terumbu karang di perairan Kabupaten Situbondo.

Tabel 1. Kriteria penilaian kondisi terumbu karang berdasarkan persentase tutupan karang hidupnya (Romimohtarto. 2001).

Persentase Tutupan (%)	Kriteria
0.0 – 25.0	Rusak Berat / Kritis
26.0 – 50.0	Rusak
51.0 – 75.0	Sehat
76.0 - 100	Sehat Sekali

Data substrat dan data ikan yang telah didata di setiap stasiun pengamatan kemudian dimasukkan ke dalam lembar kerja (*Spread sheet*) excel / lembar kerja Exel *Reef Check*, keuntungan formulir data yang sudah tersedia ini adalah dapat menghitung nilai tengah *(mean*), standar deviasi (*standard deviation*) dan jumlah parameter, setelah data dimasukkan ke dalam lembar kerja Exel *Reef Check* maka penghitungan akan dilakukan secara otomatis, mulai dari persentasi jumlah tutupan karang serta persentasi jumlah ikan di tiap transeknya sehingga penghitungan data dapat dilakukan dengan cepat.