

## IV. METODA PENELITIAN

Penelitian dilakukan di daerah pantai Timur Pulau Karimunjawa, yaitu di daerah Tanjung Goprak, Pancuran Mburi dan Legon Waru pada bulan September sampai awal Oktober 1995, dilanjutkan penelitian di laboratorium pada bulan Oktober sampai pertengahan Desember 1995 di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai Universitas Diponegoro Jepara.

### A. Bahan dan Alat Penelitian

#### 1. Bahan penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah daun *C. rotundata* Ehrenb. et Hempr. ex Aschers.

#### 2. Alat penelitian

- Peralatan skin diving, yaitu masker, snorkel, fin dan pemberat
- Tali plastik dan patok kayu untuk penandaan area penelitian
- Bingkai bujur sangkar ukuran 400 cm<sup>2</sup>
- Clipboard dan pensil untuk mencatat kejadian di lapangan dan pelabelan
- Ember untuk peralatan di lapangan
- Jarum suntik  $\phi$  1mm serta lidi untuk penandaan daun
- Gunting, pisau dan silet
- Meteran dan penggaris
- Kantong plastik dan label untuk tempat sampel
- Alkohol 70% dan asam fosfat 5%
- Timbangan sartorius ketelitian 0,01 gram, dan oven

## B. Cara Kerja

### 2. Deskripsi Daerah Penelitian

Daerah studi ditentukan di perairan Pantai Timur Pulau Karimunjawa yang merupakan pantai berpasir putih (peta lokasi dilihat pada Lampiran 15). Ada tiga lokasi yang dipilih yaitu Tanjung Goprak, Pancuran Mburi dan Legon Waru yang terletak diantara  $110^{\circ}32'BT$  dan  $5^{\circ}53'LS$  (Poerwadi, 1985). Kedua lokasi ini mempunyai vegetasi lamun yang hampir sama, yaitu vegetasi campuran terdiri atas *C. rotundata*, *Halophila* spp., *Syringodium* sp., *C. serrulata*, *Thalassodendron* sp., dan *Enhalus accoroides*. Di Tanjung Goprak *E. accoroides* dijumpai lebih melimpah daripada di Pancuran Mburi, sedangkan di Pancuran Mburi *C. rotundata* mendominasi vegetasi campurannya yang terhampar lebih kurang 100m dari batas perairan pantai ke arah tubir. Antara vegetasi dengan tubir dibatasi oleh karang penghalang yang mati, ditumbuhi oleh *Sargassum* dan *Turbinaria* yang sangat subur. Kedalaman 1 meter dijumpai pada jarak 100 meter dari garis pantai.

Legon Waru terletak lebih kurang 3,5 Km ke arah Timur Laut dari Dermaga Perintis, merupakan pantai dengan substrat pasir kasar yang ditumbuhi vegetasi campuran mulai 1-150 meter ke arah tubir dengan dibatasi oleh karang penghalang yang mati. Kedalaman 1 meter dijumpai pada jarak 15 meter dari garis pantai. Vegetasi campuran memiliki keanekaragaman jenis yang lebih kecil daripada Tg. Goprak dan Legon Waru,

yaitu terdiri atas *C. serrulata*, *C. rotundata*, *Thalassia* sp., dan *E. accoroides* dengan didominasi oleh *C. rotundata*.

Dipilihnya ketiga lokasi penelitian ini adalah karena beberapa alasan sbb. : (1) pada ketiga lokasi ini *C. rotundata* melimpah dan didapati sebagai vegetasi tunggal yang menyebar membentuk kelompok-kelompok (cluster), (2) adanya perbedaan lingkungan yang mempengaruhi yang ditunjukkan oleh perbedaan pada tipe vegetasi campurannya, kontur kedalaman pantai, adanya karang pelindung vegetasi pada Tg. Goprak, adanya aliran air tawar pada Pancuran Mburi, (3) ketiga lokasi ini tidak terlalu sulit dijangkau selama penelitian.

Pada masing-masing lokasi diambil 2 stasiun sampling (sublokasi), yaitu dengan mengambil padang *C. rotundata* yang monospesifik secara acak. Stasiun sampling pada penelitian ini adalah vegetasi tunggal *C. rotundata* yang pada daerah penelitian umumnya didapati sebagai vegetasi terpinggir  $\pm$  2-4 meter yang memagari padang lamun campuran (heterospesifik) yang terletak lebih jauh dari garis pantai. Di lapangan, vegetasi memanjang sepanjang garis pantai, tapi karena dibatasi oleh berbagai faktor lingkungan perairan terutama batu karang, maka panjang vegetasi jarang ditemukan lebih dari empat meter. Batu karang sangat berperan melindungi vegetasi, karena pada kondisi lingkungan yang terbuka sangat jarang ditemukan vegetasi tunggal.

Semua stasiun di Legon Waru dan Tg. Goprak, yaitu stasiun C1, C2, B1, dan B2 berada pada kondisi diapit oleh batu karang yang terletak tegak lurus dengan garis pantai, stasiun B1 lebih spesifik lagi karena disamping bagian tepi juga bagian depan vegetasi ditutupi oleh batu karang. Stasiun A1 di Panouran Mburi merupakan daerah terbuka tanpa karang penghalang, sedangkan stasiun A2 merupakan daerah tepi dekat pantai berupa batu karang. Seluruh stasiun umumnya berada pada daerah terlindung kecuali pada stasiun A1.

Untuk menggambarkan kondisi lingkungan lokasi dan stasiun sampling, pada masing-masing stasiun dilakukan pengukuran terhadap parameter-parameter lingkungannya.

#### 4. Metoda Penelitian

##### Pengukuran variabel-variabel biologi lamun.

Penelitian didasarkan suatu model penelitian Faktorial Tersarang (Jones dan Marsh, 1990), dengan formula matematis sbb.:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{k(ij)}$$

Dimana :

$Y_{ijk}$  = nilai pengamatan contoh ke-k pada sub-lokasi (stasiun) ke-j di dalam lokasi ke-i

$\mu$  = nilai rata-rata harapan

$\alpha_i$  = pengaruh lokasi ke-i

$\beta_j$  = pengaruh stasiun ke-j yang ada pada lokasi ke-i

$\epsilon_{k(i,j)}$  = kekeliruan karena data ke-k stasiun ke-j yang ada di dalam lokasi ke-i

Variabel-variabel yang diukur meliputi biomassa, produksi, kecepatan pulih, pertumbuhan daun baru, kerapatan tegakan dan LAI. Semua data untuk pengukuran variabel-variabel tersebut didasarkan atas sampling. Sampling, pada masing-masing stasiun diletakkan plot permanen berupa bingkai bujur sangkar 400 cm<sup>2</sup> (n=5) secara acak. Pengacakan dilakukan dengan metoda pengacakan tidak langsung (Setiadi, Muhadiono, Yusron; 1989).

Untuk pengukuran produksi dan pertumbuhan didasarkan pada metoda penandaan menurut Zieman (1974) dengan aplikasi menurut Kirkman dan Reid (1979) dalam Erftemeijer, et al. (1993), tingkat penandaan di atas seludang (Sand-Jensen, 1975; Hamburg and Homann, 1986; Kentula dan McIntire, 1986; dalam Ibarra-Obando dan Bouoresque, 1994). Pada masing-masing plot percobaan yang dibuat secara acak, dibuat suatu lubang kecil (ditandai dengan jarum suntik  $\phi$  1mm) di bagian atas seludang. Caranya yaitu dipilih di bagian pangkal daun dari seludang terluar (tertua) dan ditandai setinggi ujung lidi yang ditancapkan pada substrat di sisi bagian pangkal tegakan. Untuk tiap-tiap plot, semua tegakan ditandai. Setelah 14 hari penandaan pertama, tegakan ditandai kembali pada yang kedua kalinya, lalu dipanen, yaitu dengan memo-

tong material tegakan sebatas pangkal dekat akar dan rhizome. Material lamun yang telah dipanen tersebut dimasukkan pada kantong plastik dengan ditambahkan larutan alkohol 70% secukupnya dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Di laboratorium material lamun yang telah dipanen dipotong daun-daunnya (dipisahkan dari seludangnya). Semua material daun tersebut dicuci pada larutan asam fosfat 5% untuk memisahkan epifit dan karbonat yang menempel pada daun dengan cara diusap perlahan di dalam larutan tersebut, lalu dibilas kembali pada air yang mengalir.

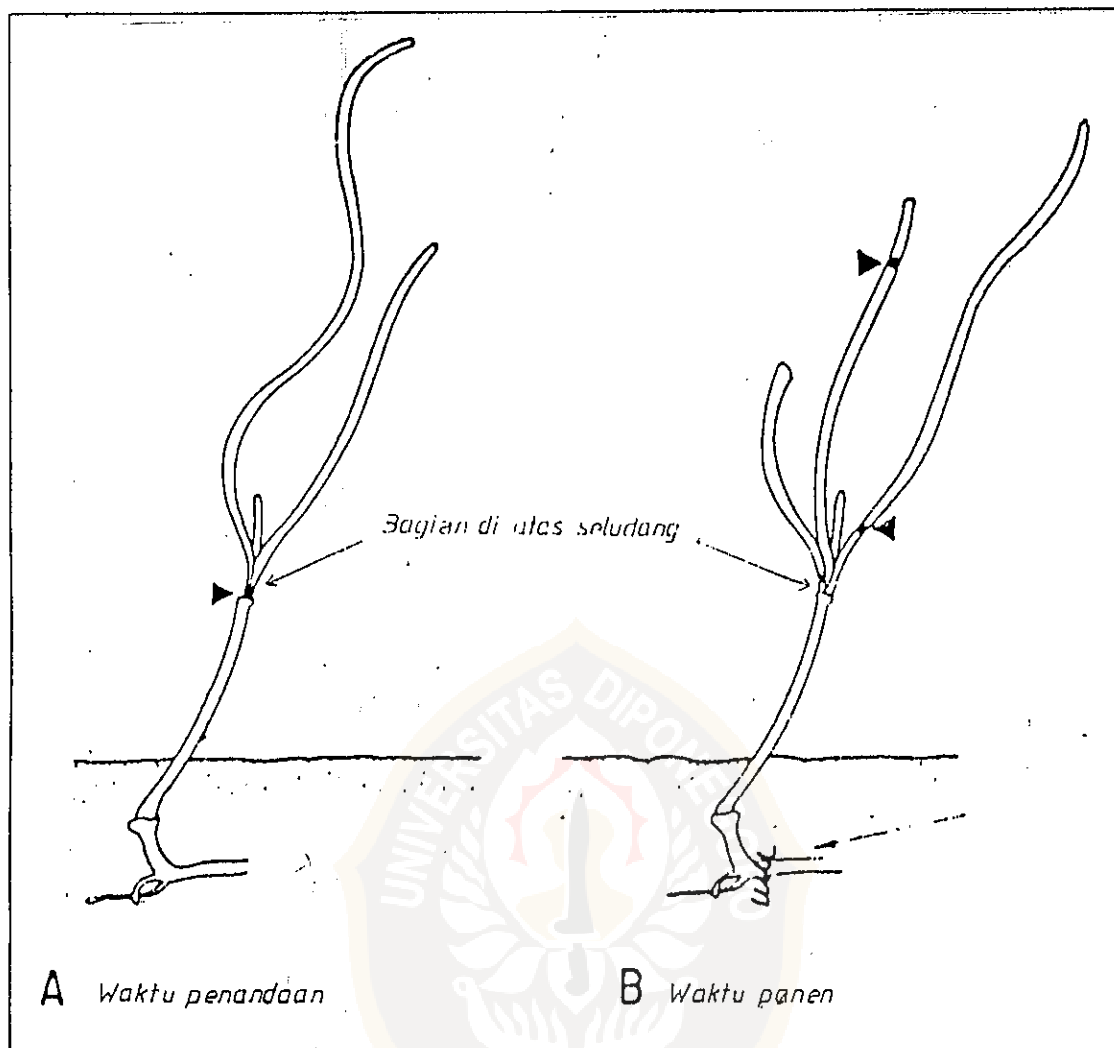
Daun-daun yang telah dibersihkan tersebut dikelompokkan dengan cara dipotong kembali dengan silet menjadi dua kelompok :

**a. Kelompok pertama**

Terdiri atas daun-daun hasil pertumbuhan baru yaitu pertumbuhan daun yang terjadi antara penandaan yang pertama dan lubang yang ditandai saat panen.

**b. Kelompok kedua**

Terdiri dari bagian-bagian daun lama yang tumbuh yaitu bagian ujung daun hingga batas penandaan mula-mula.



Gambar 4. Metoda penandaan (Zieman, 1974) dengan tingkat penandaan di atas seludang (Kentula dan McIntire, 1986)

Keterangan : A: Permulaan penandaan dengan menandai daun pada bagian di atas seludang dengan jarum suntik, B: Saat panen tegakan lamun dipotong pada bagian pangkal akar.

Masing-masing kelompok daun tersebut selanjutnya dikeringkan dalam oven suhu 80°C dan ditimbang hingga mempunyai berat konstan. Biomassa dari kedua kelompok daun diperlukan untuk menentukan biomassa (gram berat kering /m<sup>2</sup>). Perhitungan Biomassa Daun mengikuti cara Zieman (1974) dalam Moro (1988):

$$\text{Biomassa} = \frac{W_1 + W_2}{A} \text{ g bk/m}^2$$

dimana :

$W_1$  = Berat daun baru yang tumbuh (dalam gram berat kering)

$W_2$  = Berat bagian daun lama (dalam gram berat kering)

$A$  = Luas daerah (dalam m<sup>2</sup>)

Produksi daun dihitung dari gram berat kering kelompok pertama. Produksi daun dihitung mengikuti cara Zieman (1974) dalam Moro (1988):

$$\text{Produksi} = \frac{\text{biomassa}}{T} \text{ g bk /m}^2 \text{ / hari}$$

dimana :

Biomassa = berat daun baru yang tumbuh ( $W_1$ )

$T$  = Jumlah hari antara waktu penandaan dan panen

Kecepatan pulih daun dihitung berdasarkan nilai prosentase dari produksi dibagi biomassa daun. Perhitungan kecepatan pulih daun dihitung mengikuti cara Zieman (1974) dalam Moro (1988):



$$\text{Kecepatan pulih} = \frac{\text{produksi}}{\text{biomassa}} \times 100\%$$

Untuk pengukuran pertumbuhan daun dipilih 40 tegakan secara acak (Brounds, 1987), diperoleh dari pengukuran panjang daun kelompok pertama, yaitu panjang daun dari batas awal penandaan hingga penandaan yang dilakukan saat panen.

Untuk alasan kemudahan pengukuran, sampling dan pengukuran biomassa daun dipisahkan dengan pengukuran untuk produksi dan pertumbuhan. Data ini disamping untuk pengukuran biomassa juga diperlukan untuk menghitung Leaf Area Index (LAI), kerapatan populasi lamun dan panjang daun. Kerapatan populasi dihitung mengikuti cara Brower dan Zar (1977) dalam Moro (1988):

$$D = \frac{N}{A}$$

dimana :

D = Kerapatan populasi (tegakan/m<sup>2</sup>)

N = Jumlah individu (tegakan)

A = Luas daerah (m<sup>2</sup>)

Pengukuran LAI yaitu luas daun per meter persegi area percobaan (substrat) dilakukan secara subsampel, yaitu dengan mengambil sekurangnya 10 tegakan dari sampel (Brounds, 1985; Wilkinson dan Baker, 1994). LAI diukur melalui perhitungan panjang dan lebar daun (Jacobs 1979). Panjang daun diukur mulai

batas antara seludang dengan daun hingga ujung daun.

Perhitungan LAI adalah secara subsampel sbb. :

$$\text{LAI} = \frac{g \text{ bb total}}{g \text{ bb sampel}} \times \text{LAI subsampel}$$

Selengkapnya lihat lampiran 9.

#### Pengukuran Parameter Lingkungan.

Selama penelitian, dilakukan pengukuran dan pengamatan terhadap beberapa parameter lingkungan perairan, yaitu suhu, salinitas, pH, kecerahan, kedalaman, tekstur substrat (sedimen), arus, kadar nitrat dan fosfat substrat. Parameter lingkungan yang diukur dan peralatan yang digunakan disajikan pada Tabel 3.

Pengukuran suhu, salinitas, arus dan kedalaman dilakukan secara langsung di lapangan pada pagi, siang dan sore hari pada bagian permukaan, dan dasar perairan, dan untuk pH diukur pada siang hari. Untuk pengukuran tekstur, kadar nitrat, dan fosfat substrat, contoh substrat diambil dengan pipa pvc berdiameter 10 cm sedalam 10 cm dari permukaan substrat (Mughtar, 1994). Contoh substrat dimasukkan plastik dan dimasukkan pada kotak es, untuk selanjutnya dipisahkan untuk pengukuran masing-masing parameter tersebut di laboratorium.

Tabel 3 . Parameter Lingkungan yang Diukur dan Peralatan yang Digunakan

Parameter	Alat/ Metoda	Ketelitian
Suhu air	Thermometer air raksa	0,1°C
Salinitas air	Salinorefraktometer	1,0°/∞
pH air	Kertas pH	0,5
Phosphat substrat	Spectrofotometer (Trouw)	0,001 ppm
Nitrat substrat	Spectrofotometer (Brusin)	0,001 ppm
Tekstur substrat	Sieve sheker (=Ayakan)	75 - 0,1 μ
	Pipet hisap 250 ml (Pemipetan)	0,1ml
Arus	Current meter	0,01 md $\bar{t}^{-1}$
Kedalaman	Tongkat berskala	0,01 m

### 3. Analisis Data

Untuk memperbandingkan nilai produksi, biomassa, pertumbuhan, dan kecepatan pulih daun serta kerapatan tegakan dan LAI antar stasiun dan lokasi digunakan analisis sidik ragam tersarang (Jones dan Marsh, 1990), dengan ini dapat dilakukan analisis terhadap dua faktor sekaligus yaitu faktor lokasi dan faktor stasiun. Uji lanjutan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (Hanafiah, 1991). Sebelumnya dilakukan uji homogenitas ragam menurut Bartlett dan uji additivitas ragam menurut Tukey, karena analisis sidik ragam dianggap sah apabila didasari oleh asumsi-asumsi normalitas sebaran, additivitas pengaruh serta homogenitas ragam galat. Additiv dan homogen adalah dua sifat yang menurut urutan prioritas (Snedecor dan Cochran, 1980).