

574.526 367

SRI

E

EFEK KEBERADAAN TERUMBU KARANG BUATAN  
TERHADAP KOMUNITAS SUMBERDAYA HAYATI  
DI PERAIRAN KARANG JERUK TEGAL

TESIS

Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Mencapai Derajat Sarjana S-2

Program Pascasarjana Universitas Diponegoro  
Program Studi : Magister Manajemen Sumberdaya Pantai



OLEH :

SRI MULATSIH  
K 4A 002 027

Kepada

PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2004

EFEK KEBERADAAN TERUMBU KARANG BUATAN  
TERHADAP KOMUNITAS SUMBERDAYA HAYATI  
DI PERAIRAN KARANG JERUK TEGAL

Dipersiapkan dan disusun oleh :

SRI MULATSIH  
K 4A 002 027

Tesis telah disetujui  
Pada Tanggal :

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, M.S.

Pembimbing II



Dr. Ign. Boedi Hendarto

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Magister Manajemen Sumber Daya Pantai



Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, M.S.

UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft:	3415/T/MSDP/e/
Tgl.	28/5 05

EFEK KEBERADAAN TERUMBU KARANG BUATAN  
TERHADAP KOMUNITAS SUMBERDAYA HAYATI  
DI PERAIRAN KARANG JERUK TEGAL

Dipersiapkan dan disusun oleh :

SRI MULATSIH  
K 4A 002 027

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada Tanggal : 27 Desember 2004

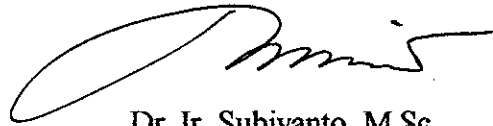
Susunan Tim Penguji :

Pembimbing I



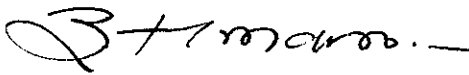
Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, M.S.

Penguji I



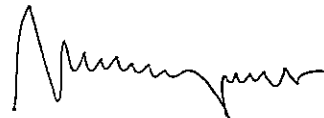
Dr. Ir. Subiyanto, M.Sc

Pembimbing II



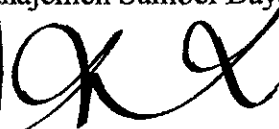
Dr. Ign. Boedi Hendarto

Penguji II



Ir. Asriyanto, DFG, M.S.

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Magister Manajemen Sumber Daya Pantai



Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, M.S.

## ABSTRAK

**SRI MULATSIH. K 4A 002 027.** Efek Keberadaan Terumbu Karang Buatan terhadap Komunitas Sumberdaya Hayati di Perairan Karang Jeruk Tegal (Pembimbing : **SUTRISNO ANGGORO** dan **BOEDI HENDRARTO**)

Dengan adanya terumbu karang buatan diharapkan berdampak positif dan mampu menjawab permasalahan yang ada, yaitu meningkatkan kesadaran masyarakat pantai dan memperbaiki habitat dalam strategi pengelolaan terumbu karang buatan. Penelitian ini mempelajari efek keberadaan terumbu karang buatan terhadap hubungan komunitas sumberdaya hayati, meliputi fitoplankton, juvenil ikan dan ikan yang tertangkap di Perairan Karang Jeruk serta kebiasaan makanan ikan tersebut.

Metode dan informasi yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode survai. Pengambilan sampel di Perairan Karang Jeruk menggunakan teknik pengambilan secara acak (random sampling). Pengambilan fitoplankton menggunakan plankton net No. 25, pengambilan juvenil menggunakan jaring ancho dengan mesh size 1 mm, dan pengambilan ikan dengan menggunakan jaring gemplo. Analisa data yang dipergunakan adalah metode regresi sederhana.

Adanya terumbu karang buatan memberikan hubungan linier terhadap produktivitas fitoplankton, juvenil ikan dan hasil tangkapan. Sebagian besar dari ikan-ikan yang ikutan tertangkap tidak selektif dalam memilih makanan. Jenis makanannya bervariasi (jenis dan ukurannya), sehingga kebiasaan makan ikan-ikan ini adalah polypagic. Adanya TKB memberikan dampak yang positif baik secara langsung maupun tidak langsung berupa membaiknya potensi fitoplankton sehingga berpotensi sebagai pakan alami yang mendukung kehidupan dan tumbuh kembangnya biota laut. Hal ini dengan ditunjukkan adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara kelimpahan plankton sebelum dan sesudah adanya TKB.

Kata-Kata Kunci : Terumbu karang buatan, Komunitas Sumberdaya Hayati, Karang Jeruk

## ABSTRACT

**SRI MULATSIH. K 4A 002 027.** Effect of Artificial Reef Existence toward Biological Resource Community in Karang Jeruk Waters, Tegal (Supervisors: **SUTRISNO ANGGORO** and **BOEDI HENDRARTO**)

The existence of artificial reef, it is expected to have positive effect and can answer existing problems, on increasing awareness of coastal community and restocking habitats in order to support management strategy for the Artificial Reef. This study, therefore proposed to determine the effects of the Artificial Reef on increasing biological resources according to diversity of phytoplankton and fish larvae as well as catch production and feeding behavior of fishes at adjacent water.

This study use case study method and information was gathered using survey method. Sampling was carried out at Karang Jeruk coral reef waters used random sampling technique. Phytoplankton was collected using net No. 25, where as fish juvenile was collected using "jaring ancho" with 1 mm mesh size. "Jaring gemplo" was used to collect other fishes. Data were analysed using simple regression method.

The existence of artificial reef gives linear relationship to phytoplankton, fish juvenile and fishing catch. Most of by-catch fishes are not selective in respect to food selection. Kind of their food are variable (in care of kind as well as size), so that feeding habit of these fishes are polyphagic. Existence of artificial reef give good positive effects, directly and indirectly, in form of improving of phytoplankton potency so that this phytoplankton are potentially natural food that support living and developing of marine biota. This facts are pointed by significance difference ( $P < 0,05$ ) between phytoplankton abundance before and after existence of artificial reef.

Keywords : Artificial Reef, Biological Resource Community, Karang Jeruk

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas tersusunnya Tesis ini yang berjudul "Efek Keberadaan Terumbu Karang Buatan terhadap Komunitas Sumberdaya Hayati di Perairan Karang Jeruk Tegal". Penelitian dilakukan pada bulan Pebruari sampai dengan Maret 2004. Tesis ini disusun guna memenuhi tugas akhir pada program Pascasarjana, program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam kesempatan ini, kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Sutrisno Anggoro, M.S. selaku pembimbing I dan selaku Ketua Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Universitas Diponegoro Semarang
2. Bapak Dr. Ign. Boedi Hendrarto. selaku pembimbing II
3. Dekan Fakultas Perikanan Universitas Pancasakti Tegal atas dukungan khususnya dalam penyediaan sarana dan prasarana dalam penyusunan Tesis
4. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan Laporan Penelitian ini.

Dengan menyadari sepenuhnya bahwa tulisan ini masih kurang sempurna, walaupun telah mendapat pengarahan dan bimbingan dari dosen pembimbing serta yang lain, sehingga dengan kerendahan hati penuh pengharap adanya kritik dan saran masukan demi perbaikan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi para pembaca dan dapat memberikan informasi untuk penelitian lebih lanjut serta dihasilkan nantinya dapat dipertanggungjawabkan secara akademik.

Semarang, Desember 2004

Penyusun

## DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR ILUSTRASI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Permasalahan .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
1.5. Waktu dan Tempat .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Plankton .....	6
2.2. Larva Ikan dan Juvenil Ikan .....	7
2.3. Kebiasaan Makanan .....	8
2.4. Ekosistem Terumbu Karang .....	9
2.5. Pengelolaan Perlindungan Terumbu Karang .....	10
2.6. Terumbu Karang Buatan .....	12
2.7. Konstruksi Terumbu Karang Buatan .....	12
2.7.1. Terumbu Karang Buatan dari Ban Bekas .....	12
2.7.2. Terumbu Karang Buatan dari Beton .....	13
2.8. Kriteria Pemilihan Lokasi Terumbu Karang Buatan .....	13
2.9. Lokasi Penempatan Terumbu Karang Buatan (TKB) .....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	16
3.1. Materi Penelitian .....	16
3.2. Metode Penelitian .....	17
3.2.1. Metode Sampling .....	17
3.2.2. Metode Pengambilan Data .....	18
3.2.2.1. Metode Pengawetan .....	18
3.2.2.2. Metode Pengambilan Sample dan Penghitungan Fitoplankton .....	18
3.2.2.3. Metode Pengambilan Sampel Juvenil .....	20
3.2.2.4. Metode Pengambilan dan Penghitungan Ikan .....	21
3.2.2.5. Metode Pengamatan Kebiasaan Makan Ikan .....	23
3.2.3. Analisis Data .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
4.1. Keadaan Umum Lokasi Penempatan TKB .....	25
4.2. Fitoplankton .....	26

4.3.	Juvenil Ikan .....	29
4.4.	Ikan yang Tertangkap .....	34
4.5.	Hubungan Kelimpahan Fitoplankton, Juvenil dengan Kelimpahan Ikan yang Tertangkap .....	36
4.6.	Kebiasaan Makanan Ikan .....	38
4.7.	Parameter Kualitas Air .....	39
4.8.	Efek Keberadaan TKB di Terumbu Karang Jeruk .....	40
4.9.	Strategi Pengelolaan TKB Karang Jeruk .....	41
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	44
5.1.	Kesimpulan .....	44
5.2.	Saran dan Rekomendasi .....	44
	DAFTAR PUSTAKA .....	46
	LAMPIRAN .....	49
	RIWAYAT HIDUP .....	68



## DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Judul	halaman
1.	Alur Pikir Penelitian .....	4
2.	Model Pengambilan Sampel .....	17
3.	Jaring Anco yang Dipergunakan dalam Pengambilan Sampel Juvenil Ikan dan Cara Pengambilan Sampel .....	21
4.	Alat Tangkap Gemplo untuk Menangkap Ikan .....	22
5.	Kelimpahan Fitoplankton pada Waktu Pengambilan Sampel yang Berbeda .....	28
6.	Kelimpahan (ind/ltr) Fitoplankton di TKB Karang Jeruk .....	28
7.	Kelimpahan Juvenil Ikan pada Waktu Pengambilan Sampel yang Berbeda .....	30
8.	Kelimpahan Juvenil Ikan yang Mendominasi Perairan TKB Karang Jeruk .....	31
9.	Jumlah Hasil Tangkapan yang Dominan Tertangkap di Perairan TKB Karang Jeruk .....	35

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	halaman
1.	Alat dan Bahan yang Dipergunakan dalam Penelitian .....	16
2.	Kriteria Kualitas Air Berdasarkan Nilai Indeks keanekaragaman Fitoplankton .....	27
3.	Jumlah Ikan, Kelimpahan Fitoplankton, Juvenil Ikan yang Tertangkap di Sekitar TKB .....	36
4.	Kebiasaan Makan Ikan di Perairan TKB Karang Jeruk Tegal .....	39
5.	Kisaran Parameter Kualitas Air selama Penelitian .....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	halaman
1.	Peta Lokasi Penelitian .....	49
2.	Kelimpahan (Individu/liter) dan Indeks Fitoplankton di Perairan Karang Jeruk per Stasiun selama Penelitian .....	50
3.	Kelimpahan Larva (individu/m <sup>2</sup> ) Ikan di Perairan Karang Jeruk per Stasiun selama Penelitian .....	51
4.	Komposisi dan Jumlah (ekor/14 m) Ikan yang Tertangkap di Perairan Karang Jeruk selama Penelitian .....	52
5.	Analisa Kebiasaan Makan Ikan yang Tertangkap selama Penelitian.....	53
6.	Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Tegal sebelum adanya TKB .....	59
7.	Hasil Uji-t Kelimpahan Fitoplankton Sebelum dan Sesudah Adanya TKB .....	60
8.	Analisis Regresi dan Korelasi .....	61
9.	Terumbu Karang Buatan di Perairan Karang Jeruk .....	674

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Pengelolaan sumberdaya hayati laut secara benar dan bijaksana membutuhkan penanganan yang serius terutama dalam hal pengumpulan data dan informasi keberadaan sumberdaya tersebut dalam satu wilayah tertentu. Terumbu karang merupakan salah satu sumberdaya laut dimana penyebarannya hampir ditemukan di tiap wilayah pesisir Indonesia. Namun kelestarian ekosistem terumbu karang tersebut akan terancam jika dalam pemanfaatannya kurang memperhatikan aspek lingkungan.

Menurut Nybakken (1992), terumbu karang sebagai lingkungan hidup berfungsi sebagai tempat tinggal, berlindung, tempat mencari makan dan berkembang biak biota yang hidup baik dari terumbu karang itu sendiri atau dari perairan sekitarnya.

Terumbu karang yang berada di kawasan karang jeruk Tegal berdasarkan hasil studi REA (PT. Swakon, 2000), diindikasikan bahwa telah terjadi depresi sumberdaya ikan dan sustainabilitas perikanan telah melampaui batas daya dukung sumberdaya perikanan dan perusakan habitat termasuk kerusakan terumbu karang jeruk, yang ditandai dengan penurunan hasil tangkapan ikan oleh nelayan di perairan Tegal. Pada saat ini kawasan terumbu karang jeruk hanya terdapat karang yang masih baik 20 % sampai 40 % dari penutupan karang yang ada, meskipun demikian jenis ikan yang memanfaatkan kawasan karang jeruk sebagai habitatnya masih menunjukkan keanekaragaman yang cukup baik yaitu terdiri dari 80 spesies dari 34 genus (LSPD, 2002).

Usaha rehabilitasi dengan tujuan untuk menggambarkan kondisi terumbu karang yang lebih baik atau kondisi seperti semula sudah barang tentu memerlukan

waktu yang cukup lama, mengingat pertumbuhan karang yang lambat. Proses penyusunan populasi ikan juga merupakan konsekuensi alamiah dari adanya penangkapan yang semakin intensif, sehingga akan berdampak pada semakin merosotnya daya dukung dan akan berpengaruh terhadap perubahan kondisi lingkungan.

Dengan pertimbangan di atas maka diperlukan alternatif kegiatan konservasi dan rehabilitasi terumbu karang, guna memperbaiki sekaligus menjaga potensi sumberdaya hayati yang ada di daerah tersebut, yaitu dengan penempatan terumbu karang buatan (TKB). Alasan penempatan terumbu karang buatan ini dikarenakan dapat berfungsi sebagai pelindung ikan sekaligus tempat untuk penempatan planula karang (*sponge*) yang diharapkan dapat tumbuh dan berkembang di terumbu karang buatan tersebut.

Berdasarkan hasil studi di atas, maka pada tahun 2001, Co Fish (*Coastal Community Development and Fish Resource Management Project*) Tegal telah melakukan pembuatan sekaligus penempatan TKB di kawasan terumbu karang jeruk.

## **1.2. Permasalahan**

Kondisi geografis karang jeruk yang berada di perairan Utara Jawa dengan posisi yang terbuka terhadap pengaruh gelombang memberikan efek degradasi yang besar bagi daerah tersebut. Disamping itu, daerah karang jeruk merupakan lokasi penangkapan ikan (*fishing ground*) untuk wilayah sekitar Tegal.

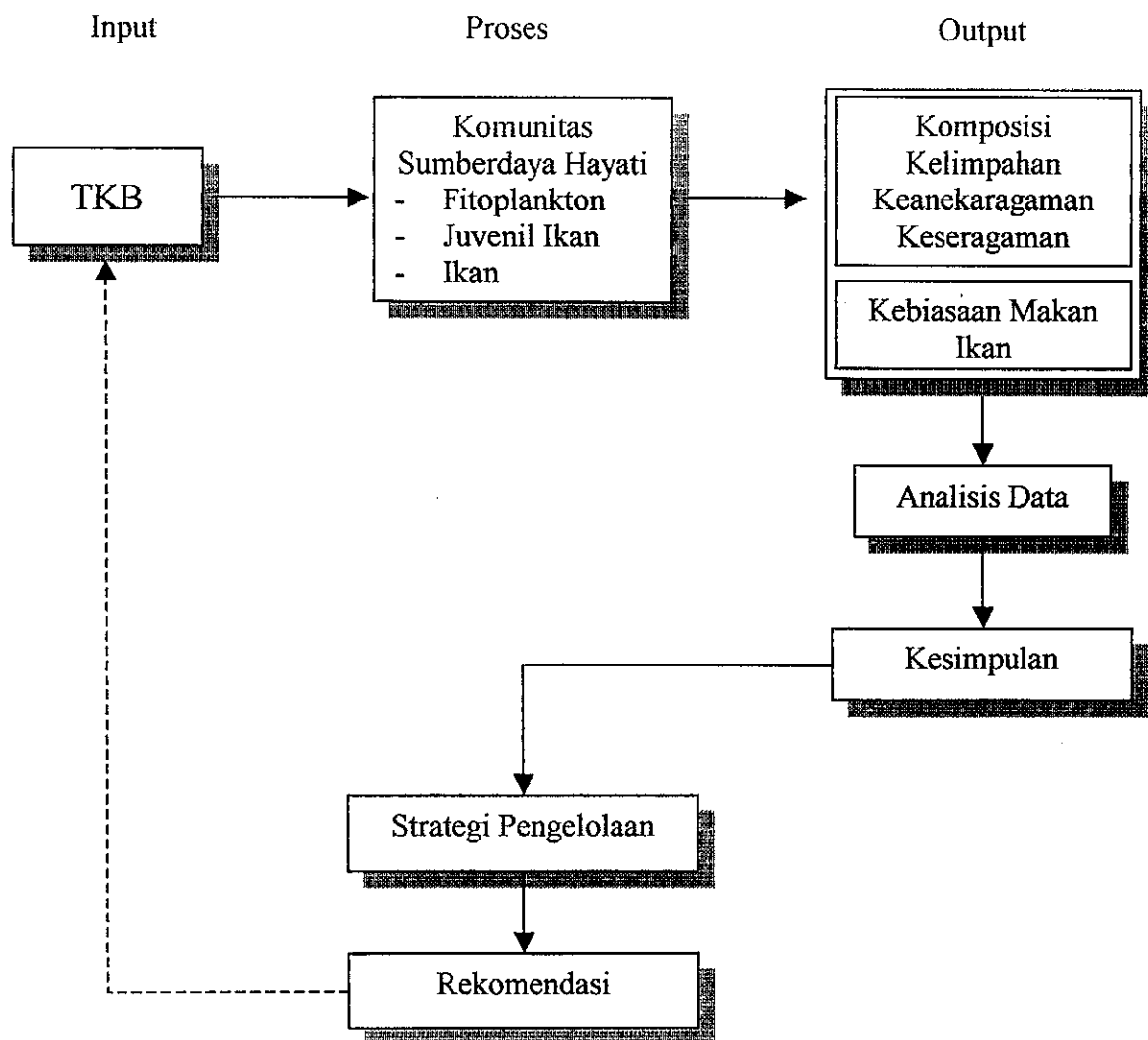
Praktek pengambilan ikan dengan cara yang tidak ramah lingkungan seperti penggunaan jaring yang tidak selektif, penggunaan sianida tentunya akan menurunkan

kondisi ekosistem karang jeruk yang secara linier juga akan menurunkan jumlah produksi ikan dari karang jeruk.

Dampak yang ditimbulkan oleh alam maupun manusia akibat cara eksploitasi kekayaan alam yang tidak ramah lingkungan patut mendapatkan perhatian, mengingat arti penting karang jeruk sebagai sumber ikan terbesar di perairan Tegal. Proses penyusutan populasi ikan merupakan konsekuensi alamiah dari adanya penangkapan yang semakin intensif yang berdampak pada semakin merosotnya daya dukung sehingga berpengaruh terhadap perubahan kondisi lingkungannya.

Untuk meningkatkan sumberdaya perikanan dapat dicapai melalui rekayasa habitat buatan atau TKB, yang tujuannya adalah membuat ekosistem sedemikian rupa sehingga menyediakan tempat untuk berlindung dan berkembang biak, menyediakan daerah penangkapan (*fishing ground*) dan sebagai konservasi.

Dengan adanya TKB tersebut maka dilaksanakan penelitian ini untuk mengetahui efek keberadaan TKB terhadap komunitas sumberdaya hayati di perairan Karang Jeruk Tegal. Dengan melihat permasalahan dalam penelitian ini maka apakah keberadaan TKB dapat memperbaiki sumberdaya hayati di perairan Karang Jeruk Tegal. Alur pikir dalam penelitian ini tersaji pada ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Alur Pikir Penelitian

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengkaji efek terumbu karang buatan terhadap keberadaan plankton dan larva ikan yang terdapat di perairan Karang Jeruk
2. Mengkaji biologi ikan hasil tangkapan
3. Merancang strategi pengelolaan TKB

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Memberikan rekomendasi sebagai dasar pertimbangan pengambilan keputusan dalam penempatan terumbu karang buatan serta dampaknya terhadap keberadaan komunitas sumberdaya hayati perairan

#### **1.5. Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Pebruari sampai dengan Maret 2004 dan lokasi penelitian bertempat di perairan Karang Jeruk Tegal.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Plankton

Nilai produktivitas plankton secara langsung banyak dipengaruhi oleh komposisi jenis fitoplankton yang selanjutnya dapat menentukan besar-kecilnya daya dukung perairan terhadap kehidupan biota didalamnya. Ketika kelimpahan plankton menjadi sangat tinggi dan lebih-lebih terdiri dari jenis-jenis berbahaya (*harmful species*) banyak biota laut akan menghindar ke perairan yang memiliki kondisi lebih menguntungkan atau bahkan mengalami kematian massal (Wiadnyana dan Praseno, 1997). Kejadian ini dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang sangat besar pada sektor perikanan dan turisme (Shumway, 1990; Hallegraeff, 1993 *dalam* Wiadnyana dan Praseno, 1997).

Di dalam sistem kehidupan akuatik, zooplankton merupakan konsumen pertama yang memanfaatkan produktivitas primer yang dihasilkan oleh organisme fitoplanktonik. Keberadaan zooplankton di perairan banyak terkait dengan fitoplankton. Pada kondisi tertentu perubahan kuantitatif dan kualitatif pada fitoplankton dapat mempengaruhi secara langsung keberadaan zooplankton terutama zooplankton herbivora. Lebih lanjut Wiadnyana (1997) menjelaskan bahwa hubungan negatif antara kelimpahan zooplankton dan fitoplankton ketika komposisi fitoplankton didominasi oleh salah satu jenis berbahaya. Informasi ini memberikan gambaran tentang respon yang jelas dari populasi zooplankton terhadap makanannya yang tidak sesuai. Jadi produktivitas plankton yang dapat dimanfaatkan oleh biota laut secara maksimal, harus berasal dari komponen plankton tidak berbahaya dan berada pada batas maksimal yang tidak mencapai kondisi biakan massal (*red tide*). Parameter hidrologis seperti

temperatur, salinitas, kecerahan, unsur hara merupakan faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap keberadaan plankton.

## 2.2. Larva Ikan dan Juvenil Ikan

Daur hidup ikan mengalami fase-fase tertentu. Fase dalam hidup ikan dimulai dari telur, larva, juvenil dan adult (dewasa). Blaxter (1969) dalam Watanabe (1986) mendefinisikan larva secara umum, yaitu perkembangan kehidupan ikan dimulai setelah menetasnya telur sampai kebentuk dewasa (definitif) melalui proses metamorfosis. Lagler (1972) dalam Sumantadinata (1979) membedakan larva menjadi dua fase, yaitu pra larva dan post larva. Pada tahapan pra larva ikan masih mempunyai kantong kuning telur, sedangkan pada post larva ditandai dengan hilangnya kantong kuning telur dan sudah muncul calon sirip serta bintik insang.

Setelah dari fase larva, ikan memasuki fase juvenil. Pada fase ini ikan telah mempunyai bentuk seperti ikan dewasa. Ikan pada fase juvenil telah mempunyai kelengkapan organ seperti ikan dewasa hanya saja bentuknya belum sempurna, misalnya sirip-sirip sudah tumbuh, pigmen warna kelihatan dan tubuh tidak lagi transparan.

Keberadaan ikan di daerah pemijahan, pembesaran dan asuhan merupakan bagian dari siklus migrasi ikan dan untuk pertumbuhannya ikan memerlukan suatu kondisi yang optimal terutama dalam hal makanan dan perlindungan. Kehadiran larva dan juvenil dalam lingkungan perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor fisika, kimia dan biologi. Perubahan lingkungan dapat mempengaruhi distribusi, migrasi dan pengelompokkan ikan (Laisak, 1984).

Sullivan (1954) *dalam* Laevastu dan Hayes (1987) menyatakan bahwa suhu mempunyai pengaruh yang tinggi dalam kehidupan ikan. Temperatur akan mempengaruhi proses metabolik (proses pengubahan nutrisi pakan menjadi jaringan), pertumbuhan, saraf-saraf ikan, migrasi, distribusi regional, pergerakan ikan, dan lain sebagainya. Tiap-tiap jenis ikan mempunyai toleransi yang berbeda terhadap suhu sehingga akan mempengaruhi rekrutment.

Salinitas akan mempengaruhi tekanan osmotik pada ikan, sehingga akan mempengaruhi kecepatan dan arah ruaya ikan. Tiap-tiap jenis ikan mempunyai toleransi yang berbeda terhadap salinitas. Faktor lain yang berpengaruh terhadap kehidupan ikan adalah arus. Arus akan mempengaruhi pergerakan ikan, kecepatan renang, migrasi ikan, transportasi telur ikan *pelagic* dari *spawning ground* ke *nursery ground* dan dari *nursery ground* ke *feeding ground*, dan tingkah laku harian serta kelimpahan makanan ikan (Laevastu dan Hayes, 1987).

### 2.3. Kebiasaan Makan Ikan

Makanan merupakan faktor penting bagi semua organisme baik untuk pertumbuhan, perkembangan, reproduksi dan aktivitas metabolisme lainnya tergantung pada energi yang disediakan dari makanan. Pertumbuhan populasi atau individu dari ikan sangat erat hubungannya dengan jenis makanan yang terdapat di daerah dimana mereka hidup dan plankton merupakan salah satu makanan pokok yang dipergunakan baik langsung maupun tidak langsung (Ball dan Rao, 1992).

Suhartono (1990) menyatakan bahwa pengetahuan tentang tingkah laku dan kebiasaan makanan ikan dapat digunakan dalam menentukan strategi pemberian pakan, penentuan jenis alat dan daerah penangkapan di laut. Umumnya makanan pertama kali

datang dari luar untuk semua ikan dalam hidupnya adalah plankton. Ikan yang mendapatkan makanan sesuai dengan ukuran mulut, setelah bertambah besar ikan akan berubah makanan baik dalam kualitas maupun kuantitas.

Dasar dari studi tabiat makanan ikan adalah mempelajari dari alat pencernaannya. Apabila satu spesies ikan telah diketahui secara umum kebiasaan makanannya, tetapi ketika diambil dari suatu perairan tertentu terdapat kelainan pada lambungnya. Hal ini menunjukkan habitat tersebut secara alami tidak sesuai dengan kebiasaan makan ikan tersebut. Dengan demikian penilaian kesukaan makanan ikan terhadap makanannya menjadi sangat relatif. Ada beberapa faktor fisik yang mempengaruhinya, antara lain : penyebaran organisme, ketersediaan makanan dan faktor fisik yang mempengaruhi perairan tersebut (Mustafa *et.al*, 1982)

#### **2.4. Ekosistem Terumbu Karang**

Terumbu karang adalah salah satu ekosistem yang amat penting di laut, khususnya di perairan tropis. Keanekaragaman dan tingkat produktivitas yang tinggi menjadikan daerah terumbu karang merupakan habitat dari berbagai jenis biota seperti jenis-jenis moluska, crustasea, echinodermata, polikhaeta, porifera, tunicata serta berbagai jenis biota yang hidup bebas (ikan dan plankton) yang sebagian besar mempunyai nilai ekonomis tinggi. Terumbu karang juga memegang peranan yang sangat penting sebagai penghalang dari terjangan ombak dan erosi pantai (Bengen, 2002).

Sebagai ekosistem yang amat penting dan kaya di laut, terumbu karang sangat bermanfaat sebagai sumber pendapatan manusia, seperti dalam bidang perikanan, pariwisata bahari serta sebagai pensuplai bahan kimia hayati yang sangat potensial bagi

industri obat dan makanan. Sebagai contoh terumbu karang di Malaka dan Singapura telah menyumbangkan 563 juta dolar dari hasil sebagai penyerap karbondioksida, atraksi turis, pelindung pantai, sumberdaya perikanan maupun pusat penelitian. Rusaknya ekosistem terumbu karang akan berakibat terganggunya kehidupan biota yang berasosiasi dengannya. Gangguan yang terjadi pada ekosistem terumbu karang berdampak terhadap kualitas dan kuantitas makanan (produktivitas) yang secara langsung akan mempengaruhi keragaman dan kelimpahan ikan. Akibat yang lain adalah bahwa degradasi yang terjadi dapat pula menyebabkan melimpahnya algae secara berlebihan sehingga dapat menutupi karang yang akhirnya akan berakibat pada kematian karang (Anggoro, 2001).

Kerusakan terumbu karang lebih banyak disebabkan oleh faktor yang bersumber dari aktivitas manusia seperti pengambilan karang, kerusakan akibat penangkapan ikan menggunakan bahan peledak atau racun (apotas/sianida), serta akibat tekanan antropogenik sebagai dampak dari pembuangan limbah. Sementara untuk pemulihan kembali ke kondisi yang menyerupai semula memerlukan waktu yang sangat lama. Seandainya hal tersebut tidak diantisipasi sejak dini maka dikhawatirkan terumbu karang Indonesia akan mengalami suatu ambang kritis yaitu dengan musnahnya sebagian besar jenis karang yang ada di Indonesia maupun di dunia.

## **2.5. Pengelolaan Perlindungan Terumbu Karang**

Terumbu karang pada umumnya berada di perairan pantai telah banyak yang mengalami kerusakan ekosistemnya, hal ini dikarenakan antara lain : penambangan batu karang, penangkapan ikan yang dilakukan dengan cara merusak maupun dengan

cara yang terlarang, seperti penggunaan bahan kimia beracun, bahan peladak, dan lain sebagainya.

Pada dasarnya pengelolaan perlindungan terumbu karang terutama pada Undang-Undang No. 11 tahun 1967 tentang ketentuan-ketentuan pokok pertambangan dan UU No. 9 tahun 1995 tentang perikanan. Disamping landasan tersebut UU No, 4 tahun 1982, Peraturan Pemerintah No. 29 tahun 1986, Peraturan Pemerintah No. 20 tahun 1990 serta Keputusan Presiden No. 32 tahun 1990 adalah pedoman umum pengelolaan lingkungan (Sutarto, 2000).

Untuk menjamin terselenggaranya pengelolaan dalam pemanfaatan sumberdaya terumbu karang secara berdaya guna dan berhasil guna, beberapa upaya perlu diaktifkan mulai dari pemantauan/monitoring, pengawasan, pengendalian terhadap para pelanggar perlu ditingkatkan mengingat masih rendahnya perlakuan ini terutama penyediaan sumber daya manusia yang terkait dalam pengelolaan terumbu karang.

Prinsip utama dalam mengatasi persoalan untuk melindungi perairan karang diperlukan ketegasan pemberdayaan disiplin yang lebih terarah melalui :

- 1) Pembatasan/pelarangan perdagangan komoditas sumber yang berpotensi menimbulkan kerusakan perairan karang
- 2) Penegakkan disiplin melalui pelarangan penangkapan secara ilegal.
- 3) Perambuan peringatan di lingkungan kritis perairan karang
- 4) Pemberdayaan nelayan sebagai subyek pelaku utama untuk melakukan perlindungan perairan karang melalui penangkapan yang bertanggung jawab

## 2.6. Terumbu Karang Buatan (*Artificial Reef*)

Sama seperti habitat perairan karang, *artificial reef* dapat menarik dan mengumpulkan ikan dan kehidupan laut lainnya dengan cara menyediakan tempat berlindung dan sumber makanan tambahan dengan adanya substrat yang luas. Secara umum telah diketahui bahwa *artificial reef* yang dipasang secara nyata telah memberikan fungsi sebagai pengumpul ikan dengan bertambahnya bangunan dasar atau topografi dan dengan meningkatnya daya dukung lingkungan telah memberi kemungkinan bertambahnya biomassa ikan-ikan setempat. Untuk hal tersebut diperlukan pengkonstruksian artificial yang terbuat dari bahan yang lebih awet serta berbentuk seperti aslinya atau paling tidak mendekati (Sutarto, 2000).

## 2.7. Konstruksi Terumbu Karang Buatan

Ada beberapa konstruksi terumbu karang buatan yang telah di pasang di negara-negara ASEAN seperti dari ban bekas, beton, dan lain sebagainya.

### 2.7.1. Terumbu Karang Buatan dari Ban Bekas

Semua ban mobil yang akan disusun menjadi terumbu karang buatan dibulatkan dua buah lubang berdiameter 6 – 8 cm pada bagian lingkaran ban atau dua buah lubang pada bagian persegi panjang pada bagian samping atau empat buah lubang sekaligus. Gunanya sebagai tempat pengikat diantara ban juga untuk mengeluarkan udara yang ada di dalam ruangan ban sehingga memudahkan proses penenggelaman. Ban sejumlah 42 buah dibuat dalam bentuk piramida terdiri dari 14 modul yang setiap modulnya disusun oleh tiga buah ban berbentuk segitiga yang diikat dengan tali polyeteline. Susunan dasar terdiri dari 9 modul, bagian tengah 4 modul dan bagian atas 1 modul.

Bentuk piramida dari ban kemudian diikat dengan tali polyethylene berdiameter benang 16 mm. Sewaktu penenggelaman, piramida ban yang satu dengan lainnya diikat dengan tali besar untuk mencegah agar tidak berserakan dan tidak mudah didorong oleh arus setelah berada di dasar laut (Sutarto, 2000).

### **2.7.2. Terumbu Karang Buatan dari Beton**

Terumbu karang buatan yang terbuat dari beton berbentuk pipa dengan panjang 60 cm dan berdiameter 60 cm. Cetakan dalam pembuatan terumbu karang buatan dari beton seperti saluran drainase yang disusun. Cetakan blok dari beton dan keranjang beton. Konstruksi terumbu karang buatan beton yang digunakan di Jepang dan Amerika berbentuk dadu, capsule, dan tetrapod.

### **2.8. Kriteria Pemilihan Lokasi Terumbu Karang Buatan**

Menurut Sutarto (2000), secara umum pemilihan lokasi terumbu karang buatan memerlukan beberapa kriteria dan pertimbangan diantaranya :

- 1) Dasar perairan keras
- 2) Kedalaman antara 10 – 25 meter
- 3) Kecerahan air yang cukup
- 4) Terhindar dari arus yang kuat
- 5) Aman dari lalu lintas laut, cukup jauh dari alur keluar masuk pelabuhan
- 6) Dipasang dekat perkampungan nelayan atau daerah penangkapan nelayan kecil

Sedangkan pertimbangan yang harus diperhatikan meliputi :



### 1) Kelayakan teknis

Dalam pertimbangan ini terumbu karang buatan harus bisa berfungsi sebagai alat pengumpul sekaligus proteksi terhadap biota yang ada didalamnya, serta memiliki struktur yang kuat dan tahan terhadap gangguan arus dan gelombang serta tidak mengganggu alur pelayaran dan kegiatan penangkapan ikan.

### 2) Kelayakan ekologis

Terumbu karang buatan harus mempunyai fungsi dan sifat sebagai berikut :

- a. Atraktif : mampu menjadi daya tarik bagi ikan dalam rangka ruaya untuk singgah serta memberikan kenyamanan, sehingga memberikan peluang terbentuknya *artificial nursery* maupun *fishing ground*.
- b. Konservasi : mampu memberikan ruangan yang nyaman bagi kehidupan biota untuk berlindung, memijah dan membesarkan anaknya.

### 3) Kelayakan ekonomis.

Beberapa pertimbangan yang diperlukan dalam konstruksi pembuatan terumbu karang buatan, meliputi :

- a. Konstruksi harus kuat sederhana dan murah sehingga masyarakat diharapkan dapat ikut berpartisipasi dan dapat meniru dengan mudah.
- b. Harganya murah sehingga tidak membutuhkan biaya yang mahal atau tidak terlalu besar untuk pembuatan sekaligus pemasangannya.
- c. Bahan baku mudah diperoleh di daerah setempat atau merupakan bahan baku lokal sehingga tidak tergantung pada daerah lain yang jauh letaknya, misalnya bahan baku dari ban mobil bekas.
- d. Tidak melanggar peraturan perundangan yang berlaku baik yang tingkat lokal maupun nasional.

## **2.9. Lokasi Penempatan Terumbu Karang Buatan (TKB)**

Dalam setiap penempatan Terumbu Karang Buatan (TKB) adalah dengan memperhatikan aspek-aspek biologis dan ekologis. Kedua aspek tersebut masing-masing mempunyai alasan secara ilmiah yang akan mempunyai implikasi terhadap kondisi perairan (LSPD, 2001).

Aspek biologis misalnya sangat memperhatikan faktor penutupan karang. Sebab lokasi terbaik jika TKB dimaksudkan untuk tujuan merehabilitasi terumbu karang adalah pada daerah yang dekat dengan sumber larva, yaitu kondisi terumbu karang yang paling baik. Sedangkan yang sangat menentukan dalam aspek ekologis adalah substrat dasar. Substrat dasar yang keras dan padat dengan topografi yang datar adalah sangat baik bagi penempatan TKB. Penempatan terumbu karang pada daerah yang berlumpur menyebabkan kondisi terumbu karang buatan tidak stabil atau mudah bergeser. Substrat dasar perairan yang berlumpur merupakan indikasi bahwa sumber larva karang sangat jarang atau bahkan tidak ada, karena tidak akan tumbuh atau hanya beberapa jenis saja yang tumbuh pada lokasi tersebut.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah plankton, juvenil ikan dan ikan yang tertangkap di perairan Karang Jeruk Tegal. Adapun lokasi pengambilan sampel terletak di TKB I (2001), TKB II (2002), dan TKB III (2003) di perairan Karang Jeruk Tegal yang berjarak  $\pm$  100 – 800 meter. Lokasi penelitian terlihat pada Lampiran 1.

#### 3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus. Adapun variabel-variabel yang diamati adalah jumlah juvenil ikan, jumlah dan komposisi fitoplankton, jumlah ikan hasil tangkapan dengan menggunakan alat dan bahan seperti pada Tabel 1.

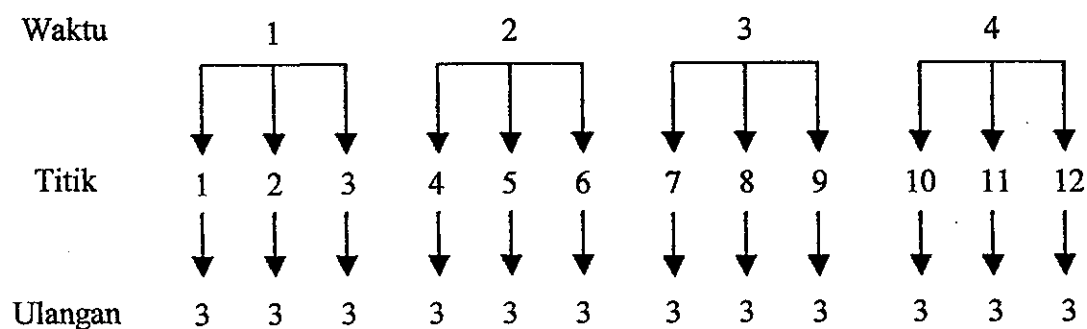
Tabel 1. Alat dan Bahan yang Dipergunakan dalam Penelitian

No.	Alat dan Bahan	Variabel	Ketelitian/Ukuran
1.	Plankton net Jaring anco  Formalin 5 % Alkohol 70 % Botol sampel Alat tulis Kertas label	Pengambilan Plankton Pengambilan sampel juvenil ikan	0,05 mm 1 x 1 meter $\varnothing$ 1 mm
2.	Jangka sorong  Stereofom Kaca obyek Loupe Pinset Buku identifikasi Nampan/baki	Pengukuran panjang dan identifikasi juvenil ikan	0,01 cm  40 x 10

3.	Thermometer Salinometer Sechi disk DO meter Titrasi	Pengukuran suhu air Pengukuran Salinitas Pengukuran kecerahan air Pengukuran O <sub>2</sub> Pengukuran CO <sub>2</sub>	0 <sup>0</sup> C
4.	Perahu Jaring gemplo	Pengambilan sampel ikan	2,61 GT Sayap : 7 m, Mesh size : 2 mm Badan : 10 m, Mesh size : 2 mm Kantong : 2 m (waring)

### 3.2.1. Metode Sampling

Titik sampling ditentukan pada tiga lokasi, yaitu pada penempatan TKB I, TKB II dan TKB III dengan pertimbangan bahwa fitoplankton dan juvenil yang tertangkap di sekitar TKB dapat menjadi sampel yang mewakili dari keberadaan komunitas sumberdaya hayati perairan Karang Jeruk Tegal. Metode pengambilan sampel dilakukan secara acak/random, yang dilakukan dalam waktu yang berbeda. Sampling dilakukan 4 kali dengan selang waktu dua mingguan dengan pengulangan sebanyak 3 kali pada setiap titik sampling. Waktu pengambilan sampling dilakukan pada saat pagi hari sampai sore hari (pukul 06.00 – 17.00 WIB). Adapun sistemasi pengambilan sampling seperti pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Model Pengambilan Sampel

### **3.2.2. Metode Pengambilan Data**

Data yang dikoleksi berupa data primer merupakan data hasil pengamatan terhadap jumlah juvenil ikan, jumlah dan komposisi fitoplankton, jumlah ikan hasil tangkapan dan data sekunder yang dikoleksi dari lembaga/instansi terkait. Sedangkan peta lokasi didapatkan dari Dinas Hidrooseanografi TNI AL Jakarta.

#### **3.2.2.1. Metode Pengawetan**

Metode pengawetan sampel baik fitoplankton maupun juvenil ikan yang berada dalam botol/tempat sampel hasil penelitian diberi formalin dengan konsentrasi rendah (5 %) dan agar sampel juvenil ikan lebih awet/tidak rusak maka setelah dicuci dengan aquadest dimasukkan dalam botol sampel yang berisi zat pengawet alkohol 70 %. Zat pengawet alkohol digunakan dengan alasan bahwa alkohol mampu mempertahankan keutuhan juvenil ikan (Subiyanto *et al*, 1995).

#### **3.2.2.2. Metode Pengambilan Sampel dan Penghitungan Fitoplankton**

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan menyaring air dengan menggunakan Plankton Net No. 25 dengan ukuran 0,05 mm sebanyak 60 liter dengan menggunakan ember plastik kapasitas 10 liter. Sampel air yang diambil dalam plankton net sebanyak 60 ml. Perhitungan jumlah fitoplankton per liter dilakukan dengan menggunakan metode *Luckey Drop Microtransect Counting* dengan perumusan sebagai berikut :

$$N = \frac{T}{L} \times \frac{P_0}{P_1} \times \frac{V_0}{V_1} \times \frac{1}{w}$$

Dimana :

N = Jumlah plankton per liter

T = Luas gelas penutup (20 mm x 20 mm)

L = Luas lapang pandang mikroskop (1,1128 mm<sup>2</sup>)

P<sub>0</sub> = Jumlah plankton yang terlihat

P<sub>1</sub> = Jumlah lapang pandang yang diamati (10 kali)

V<sub>0</sub> = Volume air dalam botol contoh (60 ml)

V<sub>1</sub> = Volume air di bawah mikroskop (0,045 ml)

w = Volume air yang disaring (60 liter)

Identifikasi plankton dilakukan dengan berpedoman pada buku-buku antara lain :

Sachlan (1982), Davis (1955), Boney (1976) dan Shiota (1966)

Untuk mengevaluasi kondisi perairan maka dalam penelitian ini akan dihitung nilai indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks pemerataan.

#### 1. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman (H') dihitung berdasarkan perumusan sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln p_i$$

Dimana :

H' = Indeks keanekaragaman

s = banyaknya jenis

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

## 2. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman (e) dihitung berdasarkan perumusan sebagai berikut :

$$e = \frac{H'}{\ln s}$$

Dimana :

$H'$  = Indeks keanekaragaman

s = banyaknya jenis

## 3. Indeks Kemerataan

$$D = 1 - e$$

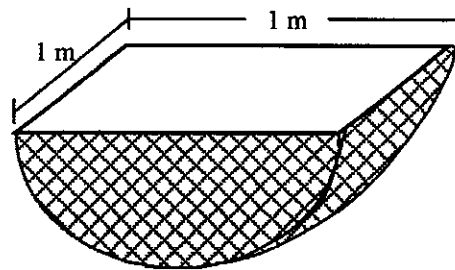
Dimana :

D = Indeks kemerataan (D)

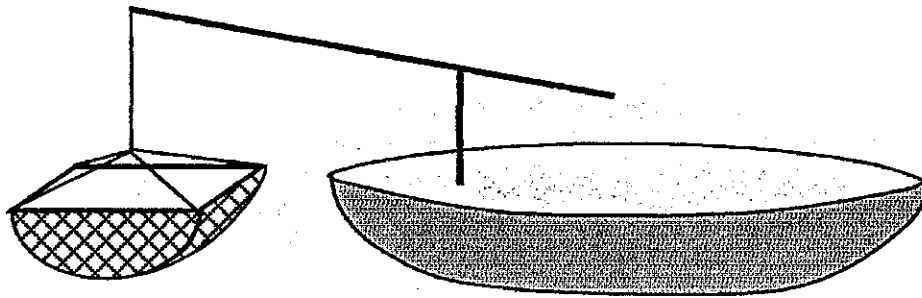
e = Indeks keseragaman

### 3.2.2.3. Metode Pengambilan Sampel Juvenil

Untuk mendapatkan sampel juvenil ikan digunakan jaring anco ukuran bingkai 1 x 1 meter dengan mesh size jaring 1 mm yang diberi pemberat. Dalam pengoperasiannya anco ditenggelamkan ke dalam perairan kemudian ditarik ke atas dengan bantuan kayu. Sampel yang diperoleh dimasukkan ke dalam tempat yang sudah disediakan, kemudian dihitung dan identifikasi jenisnya. Jaring anco yang dipergunakan dalam pengambilan sampel juvenil ikan dan cara pengambilan sampel juvenil tersaji pada ilustrasi 3.



A. Jaringan Anco



B. Cara Pengambilan Sampel

Ilustrasi 3. Jaringan Anco yang Digunakan dalam Pengambilan Sampel Juvenil Ikan dan Cara Pengambilan Sampel

Sebelum diidentifikasi juvenil ikan dibersihkan dari kotoran dan dipisahkan sesuai jenisnya dan diidentifikasi jenisnya. Identifikasi larva ikan dilakukan dengan berpedoman pada buku-buku : Nelson (1976), Okiyama (1988), dan Saanin (1968).

#### 3.2.2.4. Metode Pengambilan dan Penghitungan Ikan

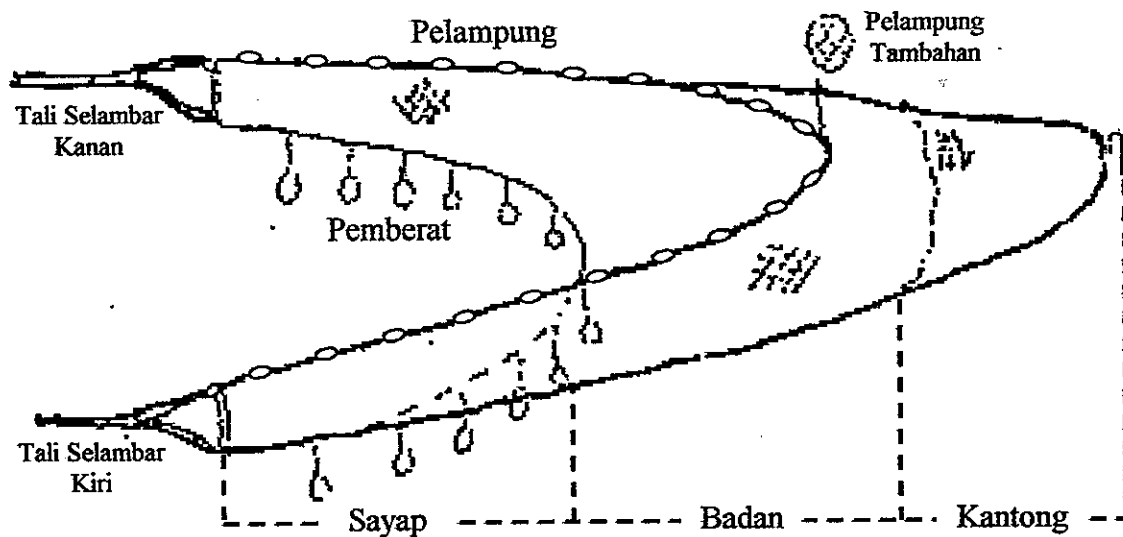
Pengambilan contoh ikan menggunakan jaring gemplo yang dioperasikan di sekitar perairan Karang Jeruk. Tahapan pengoperasian alat tangkap jaring gemplo adalah sebagai berikut :

1. Bila sudah sampai di perairan Karang Jeruk segera dilakukan penurunan jaring yang diawali dengan penurunan pelampung tanda yang terikat pada ujung tali selambar pertama.



2. Sambil tetap melajukan perahu dengan perlahan diturunkan bagian-bagian jaring secara berurutan, mulai dari kaki/sayap pertama, badan jaring dan kantong, sampai pada kaki/sayap kedua, tali selambar kedua yang diikatkan pada perahu.
3. Selama penurunan jaring perahu bergerak melingkari gerombolan ikan.
4. Setelah itu dilakukan pengangkatan jaring (*hauling*) dengan perahu dalam keadaan berhenti, yang diawali dengan pengambilan pelampung dengan menggunakan galah berkait dan secara bersamaan dilakukan penarikan tali selambar kedua secara manual (tenaga manusia).
5. Kemudian berturut-turut dilakukan penarikan bagian jaring yang lain (kaki/sayap, badan jaring dan kantong).
6. Setelah bagian kantong ditarik di atas kapal, dilakukan pembukaan ikatan pada ujung kantong untuk mengeluarkan hasil tangkapan.
7. Pengoperasian jaring gemplo dilakukan 3 kali ulang dalam setiap pengambilan sampel ikan pada setiap stasiun.

Adapun bentuk alat tangkap gemplo tersaji pada ilustrasi 4



Ilustrasi 4. Alat Tangkap Gemplo untuk Menangkap Ikan

### 3.2.2.5. Metode Pengamatan Kebiasaan Makan Ikan

Klasifikasi jenis organisme yang ditemukan dalam lambung ikan diteliti menggunakan metode jumlah dan frekuensi kejadian menurut Effendie (1979), sebagai berikut :

#### 1. Metode Jumlah (*Numerical Methods*)

Dengan metode ini, semua individu atau organisme yang terdapat dalam organ pencernaan dipisahkan spesies demi spesies dan dihitung jumlahnya, kemudian dinyatakan dalam persentase jumlah dengan menggunakan rumus :

$$N_j = \frac{K_j}{L_k} \times 100 \%$$

Dimana :

$N_j$  = Jumlah total (persen) jasad makanan sejenis

$K_j$  = Jumlah total jasad makanan sejenis dalam organ pencernaan

$L_k$  = Jumlah total semua jasad makanan yang ada dalam organ pencernaan

#### 2. Frekuensi Kejadian

Masing-masing organisme yang terdapat dalam alat pencernaan dinyatakan dalam prosen dari seluruh alat pencernaan yang diteliti dan berisi. Perumusannya adalah sebagai berikut :

$$F_i = \frac{L_i}{L_t} \times 100 \%$$

Dimana :

$F_i$  = Frekuensi kejadian suatu jasad makanan sejenis

$L_i$  = Jumlah total organ pencernaan yang berisi jasad makanan sejenis

$L_t$  = Jumlah total organ pencernaan yang berisi jasad makanan.

### 3. Indeks Relatif Penting

Indeks relatif penting dirumuskan sebagai berikut :

$$IRP = (N_j + V_m) \times F_i$$

Dimana :

$N_j$  = Jumlah total (persen) jasad makanan sejenis

$V_m$  = Volume jasad (persen) makanan sejenis

$F_i$  = Frekuensi kejadian suatu jasad makanan sejenis

#### 3.2.3. Analisis Data

Analisis ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh komposisi dan kelimpahan fitoplankton, juvenil ikan dan jumlah ikan yang tertangkap di sekitar TKB. Sudjana (1992) menyatakan analisa regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui persamaan garis regresi dan nilai korelasi, yang menunjukkan keeratan hubungan antara masing-masing perlakuan. Adapun bentuk umum dari persamaan regresi linier sederhana adalah sebagai berikut :

$$y_i = a + b x_i$$

Keterangan :

$x_i$  = Kelimpahan fitoplankton dan juvenil ikan

$y_i$  = Jumlah ikan yang ikutan tertangkap

$a$  = Bilangan konstanta regresi (*intersept*)

$b$  = Koefisien regresi (*kemiringan/slope*)

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Keadaan Umum Lokasi Penempatan TKB

Letak geografis daerah terumbu karang buatan adalah di daerah perairan Karang Jeruk Tegal yang secara administrasi masuk dalam wilayah Kota Tegal. Karang jeruk merupakan daerah geografis perairan yang unik, sebab bila ditarik secara lurus dari wilayah pantai perairan Karang Jeruk berada di pemukiman nelayan Larangan, Kecamatan Kramat Kabupaten Tegal. Jika selama ini nelayan Larangan, Suradadi Kabupaten Tegal beranggapan bahwa Karang Jeruk termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Tegal sehingga beberapa nelayan Larangan dan nelayan Suradadi menggunakan Karang Jeruk sebagai *fishing ground*.

Jadi letak geografis Karang Jeruk adalah  $109^{\circ}11'85''$  –  $109^{\circ}12'15''$  BT dan  $06^{\circ}48'75''$  –  $06^{\circ}48'80''$  dengan jarak 3,15 mil dari garis pantai terdekat. Perairan Karang Jeruk mempunyai tanda yang mudah dikenali keberadaan terumbu karang, yaitu dengan adanya menara suar yang diberi nyala lampu. Usaha perikanan yang menonjol di perairan karang jeruk adalah perikanan tangkap antara lain menggunakan alat tangkap jaring gemplo, bundes, pancing serta bubu.

Penempatan TKB yang digunakan sebagai obyek penelitian adalah TKB tahun 2001 sebagai stasiun I yang terletak pada posisi  $06^{\circ}48.520'$  S dan  $109^{\circ}12.045'$  E, pada posisi  $06^{\circ}48.000'$  S dan  $109^{\circ}12.753'$  E, merupakan penempatan TKB 2002 sebagai stasiun II yang berjarak 0,5 – 1 mil di sebelah Timur Laut Karang Jeruk dengan kedalaman  $\pm 12$  meter, sedangkan untuk stasiun III pada TKB tahun 2003 yang terletak pada posisi  $06^{\circ}48.595'$  S dan  $109^{\circ}12.015'$  E di sebelah utara karang jeruk memanjang  $\pm 240$  m dengan kedalaman  $\pm 11$  meter (Lampiran 1).

TKB tahun 2001 merupakan fish sanctuary yang ditenggelamkan pada tanggal 28 Nopember 2001 sampai dengan 2 Desember 2001 terdiri dari 23 unit TKB dengan posisi S :  $06^{\circ}48,511'$  -  $06^{\circ}48,588'$  dan E :  $109^{\circ}11,940'$  -  $109^{\circ}12,058'$ . Dalam satu unit TKB terdiri dari 2 modul bingkai ban truk dimana setiap modul bingkai ban truk terdiri atas 72 buah bingkai ban truk dan 1 modul beton yang terdiri dari 7 buah beton kanal U dengan konstruksi urai pasang (knockdown) (LSPD, 2001)

TKB tahun 2002 merupakan terumbu karang demersal yang ditenggelamkan pada tanggal 23 Oktober 2002 sampai dengan 29 Oktober 2002 terdiri dari 20 unit TKB dengan posisi S :  $06^{\circ}48,000'$  -  $06^{\circ}48,080'$  dan E :  $109^{\circ}12,715'$  -  $109^{\circ}12,784'$ . Desain yang dipergunakan adalah model piramida dengan menggunakan bahan dari ban bekas ring 13. Konstruksi terumbu karang terdiri dari 14 modul yang setiap 1 modul terdiri dari 3 ban ring 13, sehingga dalam setiap satu unit terumbu karang demersal menggunakan ring 13 sebanyak 42 buah (LSPD. 2002)

TKB tahun 2003 yang ditenggelamkan pada tanggal 19 Oktober 2003 sampai dengan 21 Oktober 2003 terdiri dari 24 unit TKB dengan posisi S :  $06^{\circ}48,578'$  -  $06^{\circ}48,590'$  dan E :  $109^{\circ}12,015'$  -  $109^{\circ}12,145'$ . TKB tersebut dibuat dengan menggunakan ban ring 13, dimana setiap 1 unit TKB terdiri dari 14 modul yang terdiri dari 42 buah ban (LSPD. 2003). Adapun gambar penenggelaman TKB dan kondisi TKB yang sudah ditenggelamkan tersaji pada Lampiran 9.

#### **4.2. Fitoplankton**

Kelimpahan fitoplankton yang terdapat selama penelitian berjumlah 38 taxa (Lampiran 2). Dari 38 taxa fitoplankton pada stasiun I (TKB yang ditanam tahun 2001) ditemukan 29 taxa dengan jumlah 2.851 individu/ltr, indeks keanekaragaman ( $H'$ ) =

2,8461, indeks keseragaman (e) = 0,2362 dan indeks pemerataan (d) = 0,7638, stasiun II (TKB yang ditanam tahun 2002) ditemukan 28 taxa dengan jumlah 1.804 individu/ltr, indeks keanekaragaman ( $H'$ ) = 2,6109, indeks keseragaman (e) = 0,2225 dan indeks pemerataan (d) = 0,7748, dan stasiun III (TKB yang ditanam tahun 2003) ditemukan 23 taxa dengan jumlah 587 individu/ltr, indeks keanekaragaman ( $H'$ ) = 2,1502, indeks keseragaman (e) = 0,2054 dan indeks pemerataan (d) = 0,7946.

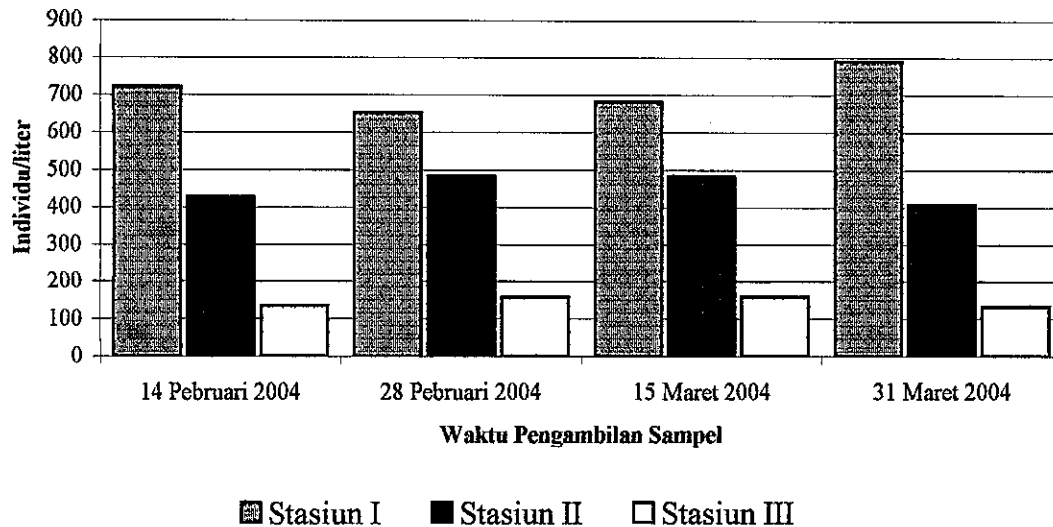
Lee *et al* (1978) mengklasifikasikan kriteria kualitas air berdasarkan indeks keanekaragaman fitoplankton seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Kualitas Air Berdasarkan Nilai Indeks keanekaragaman Fitoplankton

No.	Indeks Keanekaragaman Fitoplankton	Kriteria Kualitas Air
1	2,0	Tidak tercemar sampai tercemar sangat ringan
2	2,0 – 1,6	Pencemaran ringan
3	1	Pencemaran berat

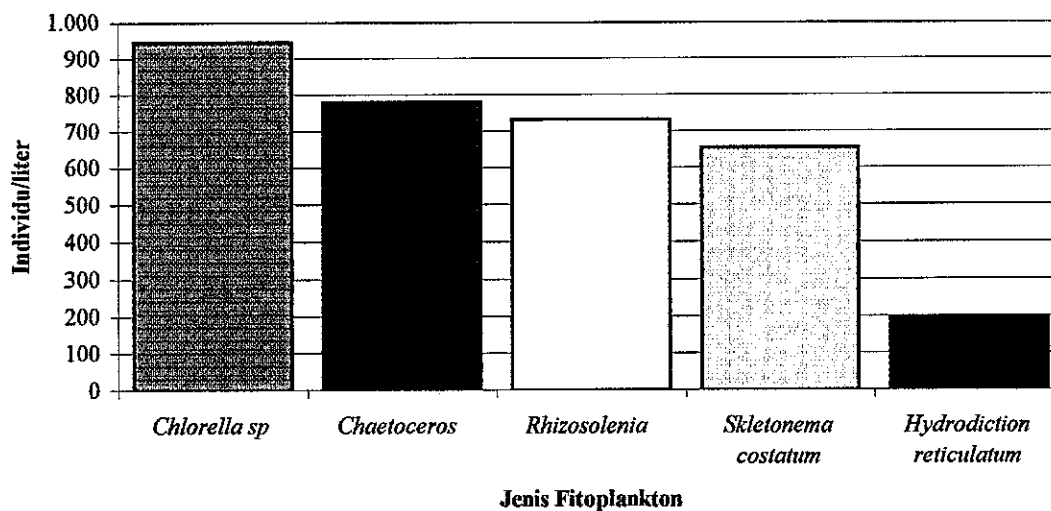
Pielou (1975) menyatakan bahwa semakin kecil (mendekati nol) nilai indeks keseragaman maka dapat diartikan bahwa penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak sama dan ada kecenderungan suatu spesies mendominasi suatu komunitas, sedangkan sebaliknya jika semakin besar (mendekati satu) nilai indeks keseragaman maka dapat diartikan bahwa jumlah individu setiap spesies sama atau hampir sama. Oleh karena itu, berdasarkan nilai indeks keanekaragaman fitoplankton di perairan TKB karang jeruk mempunyai kualitas perairan yang baik (indeks keanekaragaman > 2,0), sedangkan berdasarkan indeks keseragaman mempunyai keseragaman fitoplankton yang sama atau hampir sama (indeks keseragaman mendekati satu).

Komposisi jenis dan kelimpahan fitoplankton pada setiap pengambilan sampel selalu mengalami fluktuasi (Ilustrasi 5).



Ilustrasi 5. Kelimpahan Fitoplankton pada Waktu Pengambilan Sampel yang Berbeda

Jenis fitoplankton secara keseluruhan yang mendominasi perairan TKB Karang Jeruk terdiri dari *Chlorella sp*, *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Skletonema costatum*, dan *Hydrodictyon reticulatum*. Kelimpahan relatif fitoplankton yang dominan di perairan TKB pada tiap-tiap stasiun pengambilan sampel tersaji pada Ilustrasi 6.



Ilustrasi 6. Kelimpahan (ind/ltr) Fitoplankton di TKB Karang Jeruk

Berdasarkan hasil penelitian jenis fitoplankton yang banyak tertangkap adalah jenis diatomae. Menurut Raymont (1980), diatomae dan Dinoflagellata merupakan komponen utama fitoplankton yang terdapat di perairan laut. Genera yang sering terdapat pada daerah pantai adalah *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Bacteriastrum* dan *Rhizosolenia*, sedangkan dari genera Dinoflagellata adalah *Noctiluca*.

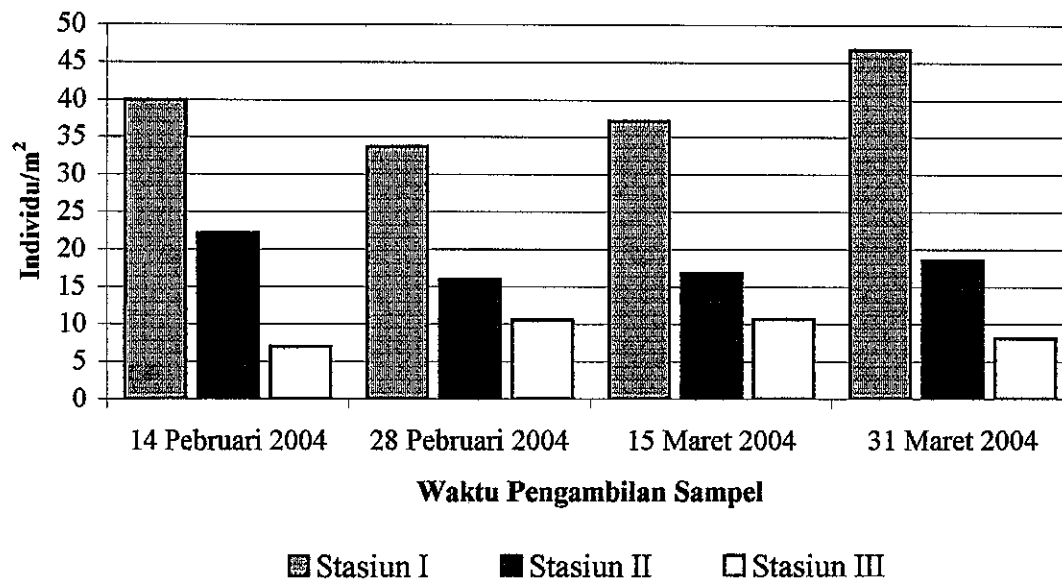
Ditinjau dari sumber makanan fitoplanktonik, tampak bahwa kondisinya optimal bagi daya dukung perairan dengan kelimpahan relatif tinggi. Kondisi yang optimal ini ditandai dengan tidak adanya biakan massal dan rendahnya kontribusi dari jenis fitoplankton berbahaya atau beracun. Hal ini memberikan kondisi produktivitas perairan yang baik bagi kehidupan biota laut. Sementara kondisi temperatur, salinitas dari unsur-unsur hara masih dalam batas toleransi bagi kehidupan fitoplankton. Kecerahan juga sangat mempengaruhi kehidupan fitoplankton, dimana nilai kecerahan ini diakibatkan oleh terangkatnya partikel sedimentasi yang terdiri dari unsur organik dan an organik, ketika terjadi pengadukan massa air di perairan yang relatif dangkal.

#### **4.3. Juvenil Ikan**

Juvenil ikan yang ada di perairan TKB karang jeruk berjumlah 17 spesies, yang meliputi stasiun I (TKB yang ditanam tahun 2001) ditemukan 17 spesies, stasiun II (TKB yang ditanam tahun 2002) ditemukan 16 spesies, dan stasiun III (TKB yang ditanam tahun 2003) ditemukan 11 spesies. Jumlah total juvenil ikan yang banyak tertangkap terdapat pada stasiun I sejumlah 158 individu/m<sup>2</sup>, pada stasiun II sejumlah 74 individu/m<sup>2</sup>, dan pada stasiun III sejumlah 36 individu/m<sup>2</sup>. Data selengkapnya kelimpahan juvenil ikan per stasiun pengambilan sampel selama penelitian tersaji pada Lampiran 3.



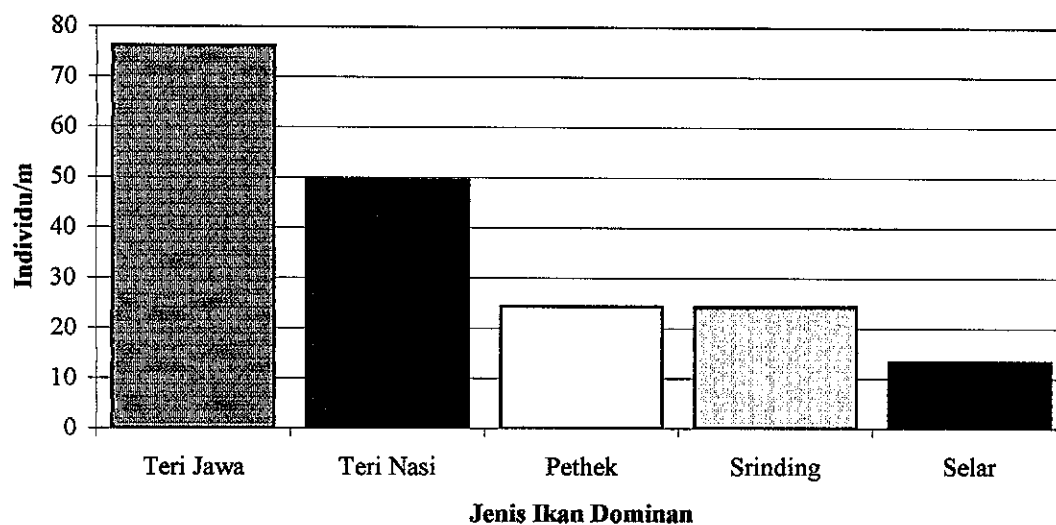
Komposisi jenis dan kelimpahan juvenil ikan pada setiap pengambilan sampel selalu mengalami fluktuasi (Ilustrasi 7).



Ilustrasi 7. Kelimpahan Juvenil Ikan pada Waktu Pengambilan Sampel yang Berbeda

Pada ilustrasi 7 terlihat bahwa jumlah juvenil yang terdapat pada stasiun I (TKB yang ditanam tahun 2001) dijumpai juvenil paling banyak dibandingkan dengan stasiun II dan stasiun III.

Jenis juvenil ikan yang mendominasi perairan TKB Karang Jeruk pada setiap stasiun terdiri dari teri jawa (*Thryssa purava*), teri nasi (*Stolephorus indicus*), pethek (*Leiognathus splendens*), srinding (*Ambassis sp*), dan selar (*Caranx sp.*). Adapun ilustrasi kelimpahan juvenil ikan yang mendominasi perairan TKB Karang Jeruk tersaji pada Ilustrasi 8.



Ilustrasi 8. Kelimpahan Juvenil Ikan yang Mendominasi Perairan TKB Karang Jeruk

Dilihat jumlah juvenil ikan yang ditemukan di perairan TKB Karang Jeruk selama penelitian terbesar terdapat di stasiun I (TKB yang ditanam tahun 2001). Hal ini berarti bahwa pada stasiun I dijumpai spesies juvenil paling banyak dibandingkan pada stasiun II dan stasiun III. Menurut Suhartono (1990), semakin banyak spesies yang didapat dalam sampel, maka semakin besar keanekaragaman, dan besarnya nilai indeks keanekaragaman tergantung dari jumlah total individu pada masing-masing spesies. Indeks keanekaragaman akan mencapai maksimum bila kelimpahan individu per jenis menyebar secara merata, sehingga jumlah individu setiap jenisnya relatif sama.

Jenis juvenil ikan teri merupakan jenis yang banyak ditemukan di TKB Karang Jeruk. Hal ini disebabkan karena perairan karang jeruk termasuk didalamnya TKB Karang Jeruk berfungsi sebagai habitat untuk beberapa jenis ikan pantai termasuk didalamnya jenis ikan teri.

Teri tergolong ikan pelagis kecil yang menghuni daerah pesisir dan estuaria, tetapi beberapa jenis dapat hidup pada salinitas rendah antara 10 – 15 ‰. Teri hidup bergerombol, terutama jenis-jenis kecil yang terdiri dari ratusan sampai ribuan ekor.

Sedang jenis-jenis besar seperti *Stolephorus indicus* dan *Stolephorus commersonii* lebih bersifat soliter, tetapi pada bulan Juni sampai Agustus ikan ini tertangkap dalam gerombolan kecil (Hutomo *et al*, 1987). Sedangkan Nontji (1993), Ikan teri memijah sepanjang tahun dan telurnya tidak dapat ditemukan di perairan dengan salinitas kurang dari 17 ‰, meskipun teri dewasa dapat ditemukan di perairan payau. Distribusi teri jawa (*Thryssa purava*), teri nasi (*Stolephorus indicus*) merupakan jenis yang cukup melimpah. Ini diduga karena ketersediaan fitoplankton sebagai sumber makanan alami bagi ikan jenis ini serta mempunyai kemampuan yang tinggi terhadap kondisi air yang bergolak. Hal ini sesuai dengan penelitian Sutono (2003) yang menyatakan bahwa ikan teri di perairan Karang Jeruk Tegal ditemukan sepanjang tahun.

Daerah penyebaran ikan pethek meliputi perairan dangkal sampai kedalaman kurang lebih dari 20 meter. Sebagian besar bersifat demersal yang hidup di dasar perairan. Biasanya ditemukan dalam suatu gerombolan yang besar. Kadang-kadang masuk muara sungai dan dapat mencapai panjang 14 cm, umumnya 6 – 12 cm. Daerah penyebarannya seluruh perairan pantai Indonesia terutama laut Jawa, bagian Timur Sumatera, sepanjang laut Cina Selatan, Philipina, ke Selatan sampai pantai utara Australia (Nontji, 1993).

Selama penelitian *Ambassis sp.* merupakan juvenil yang terbesar ke-4 setelah ikan pethek. Kelimpahan jenis juvenil *Ambassis sp.* menunjukkan tingkah laku reproduksi yang terus-menerus, sehingga juvenil ikan ini akan selalu muncul sepanjang tahun. Distribusi ikan sriding (*Ambassis sp*) terdapat disepanjang pantai perairan Indonesia terutama Jawa, Sumatera bagian timur, sepanjang pantai Kalimantan, Arafuru, Siam, sepanjang pantai Laut Cina Selatan dan pantai Afrika Timur (FAO, 1974).

Menurut Odum (1992), terumbu karang mempunyai peran utama sebagai habitat (tempat tinggal) tempat mencari makanan (*feeding ground*), tempat asuhan dan pembesaran (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi berbagai biota yang hidup di terumbu karang atau sekitarnya. Sedangkan Dahuri *et al* (2001) menyatakan bahwa disamping berperan seperti tersebut di atas, terumbu karang merupakan habitat bagi beragam biota sebagai berikut :

- a. Beranekaragam avertebrata (hewan tak bertulang belakang) : terutama karang batu (*stony coral*), juga berbagai *Crustasea*, siput dan kerang-kerangan, echinodermata (bulu babi, anemon laut, teripang, bintang laut dan leli laut).
- b. Beranekaragam ikan : 50 – 70 % ikan karnivora, 15 % ikan herbivora dan sisanya omnivora.
- c. Reptil : umumnya ular laut dan penyu laut.
- d. Ganggang dan rumput laut : algae koralin, algae hijau berkapur dan lamun

Arimoto (1992) menyatakan bahwa kebiasaan ikan mencari makan (*foraging activity*) terutama dimotivasi oleh rasa lapar dan dari faktor daya melihat ikan di dalam air sehubungan dengan tujuan penangkapan dipengaruhi oleh waktu perendaman alat tangkap, kedalaman dan transparansi perairan.

Ketersediaan pakan alami berupa fitoplankton di perairan TKB Karang Jeruk sangat berhubungan dengan keberadaan juvenil ikan maupun ikan yang tertangkap di sekitar TKB Karang Jeruk Tegal. Hal ini dapat dilihat dari hubungan regresi linier yang diperoleh dari ketiga bentuk hubungan, yaitu : a. hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan ikan yang tertangkap, b. hubungan antara kelimpahan juvenil ikan dengan ikan yang tertangkap, dan c. hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan kelimpahan juvenil ikan terdapat hubungan regresi antara ketiga faktor tersebut,

sehingga keberadaan fitoplankton, juvenil ikan maupun ikan yang tertangkap di perairan TKB Karang Jeruk saling mempengaruhi satu sama lain. Hal ini berarti bahwa setiap kelimpahan fitoplankton selalu diikuti dengan kelimpahan juvenil ikan maupun jumlah ikan yang tertangkap.

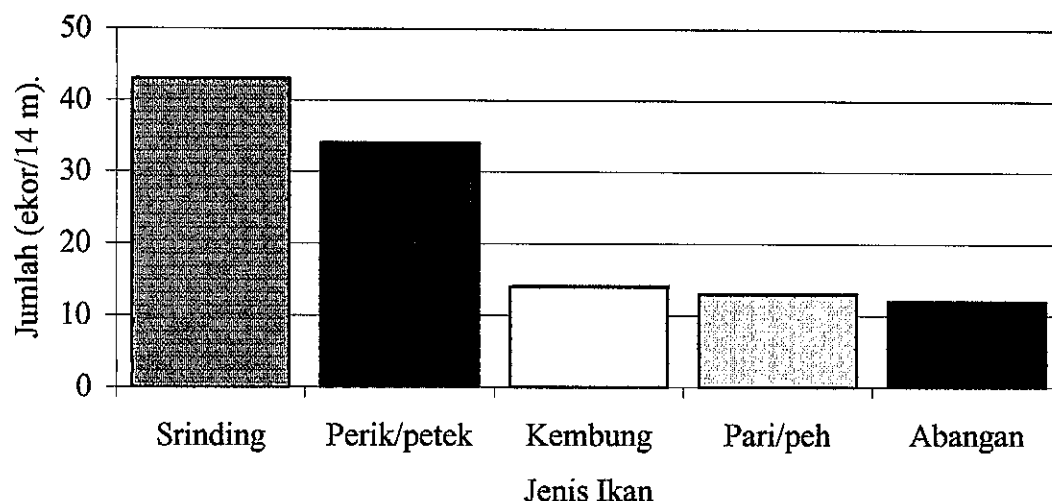
Stasiun I mempunyai jenis dan jumlah juvenil yang tertinggi dibandingkan dengan stasiun II dan stasiun III, hal ini diduga karena TKB pada stasiun I telah dipasang lama dari tahun 2001, sehingga telah banyak dihuni oleh berbagai biota sebagai tempat untuk mencari makanan (*feeding ground*), tempat asuhan dan pembesaran (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi sebagian besar ikan pantai, antara lain teri jawa (*Thryssa purava*), teri nasi (*Stolephorus indicus*), pethek (*Leiognathus splendens*), srinding (*Ambassis sp*), dan selar (*Caranx sp.*).

#### 4.4. Ikan yang Tertangkap

Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan menggunakan payang gemplo, yang tergolong pada alat tangkap bersayap dan berkantong. Ukuran sayap pada alat tangkap gemplo masing-masing 7 meter, sehingga daerah cakupan alat tangkap gemplo sebesar  $\pm 14$  meter untuk setiap pengambilan sampel. Oleh karena itu, kelimpahan ikan di perairan karang jeruk selama penelitian setiap jenisnya adalah per 14 meter.

Jumlah (ekor) ikan yang tertangkap selama penelitian tersaji pada Lampiran 4. Jenis ikan yang tertangkap di perairan Karang Jeruk selama penelitian terdiri dari srinding (*Ambassis sp.*) sejumlah 43 ekor/14 m, perik/petek (*Leiognathus spleudeus*) sejumlah 34 ekor/14 m, kembung (*Restrilliger sp.*) sejumlah 14 ekor/14 m, pari/peh (*Dasyatis sp.*) sejumlah 13 ekor/14 m, dan abangan (*Lutjanus sp.*) sejumlah 12

ekor/14 m. Ilustrasi jumlah hasil tangkapan yang dominan tertangkap di perairan TKB Karang Jeruk tersaji pada Ilustrasi 9.



Ilustrasi 9. Jumlah Hasil Tangkapan yang Dominan Tertangkap di Perairan TKB Karang Jeruk

Dominasi ikan yang tertangkap di perairan TKB Karang Jeruk terkait dengan keberadaan juvenil ikan, dimana jumlah juvenil yang banyak tertangkap adalah jenis juvenil ikan teri jawa (*Thryssa purava*), teri nasi (*Stolephorus indicus*), pethek (*Leiognathus spleudeus*), dan srinding (*Ambassis sp*). Hal ini menunjukkan bahwa ikan teri, pethek dan srinding memanfaatkan terumbu karang buatan sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*) dan pembesaran anak-anak ikan (*nursery ground*), sedangkan ikan kembang dan abangan memanfaatkan terumbu karang buatan sebagai tempat pencarian makanan (*feeding ground*).

Penjelasan di atas, terkait dengan arti penting dari terumbu karang di kawasan Karang Jeruk tersebut dapat dilihat dari perannya terhadap kehidupan ikan (biota laut) antara lain :

1. Sebagai tempat/habitat, perlindungan dan mencari makan.

2. Sebagai tempat memijah (*spawning ground*) dan membesarkan anak-anaknya (*nursery ground*).
3. Sebagai pusat orientasi ruaya ikan-ikan peruyaya (*migratory species* dan *ocasionaly visitors*).
4. Sebagai sumber tumbuh kembangnya produsen primer dan pakan alami serta sumber plasma nuftah yang perlu dilindungi.

#### 4.5. Hubungan Kelimpahan Fitoplankton, Juvenil dengan Kelimpahan Ikan yang Tertangkap

Hubungan kelimpahan fitoplankton, juvenil ikan dengan kelimpahan ikan yang tertangkap dapat diketahui dengan cara memadukan antara model matematik dengan pendekatan regresi (regresi linier) antara ikan yang tertangkap di sekitar TKB dengan kelimpahan fitoplankton, juvenil ikan. Adapun jumlah ikan, kelimpahan fitoplankton, juvenil yang tertangkap di sekitar TKB tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Ikan, Kelimpahan Fitoplankton, Juvenil Ikan yang Tertangkap di Sekitar TKB

<i>Setting</i>	Ikan (ekor/14 m)	Juvenil (Ind/m <sup>2</sup> )	Fitoplankton (Ind/ltr)
1	23	23	441
2	11	19	372
3	26	28	473
4	13	19	417
5	19	23	466
6	12	18	413
7	9	23	470
8	24	23	443
9	9	19	413
10	10	20	368
11	23	28	502
12	14	25	464
Jumlah	193	268	5.242

Hasil perhitungan analisa regresi dengan program SPSS antara kelimpahan juvenil ikan (x) terhadap jumlah ikan yang tertangkap (y), diperoleh persamaan garis regresi  $y = -14,625 + 1,375 x$  dengan koefisien korelasi  $(r) = 0,734$ . Berdasarkan uji t untuk mengetahui signifikansi konstanta dan variabel dependen (jumlah ikan yang tertangkap) diperoleh t hitung  $3,415 > t$  tabel  $_{0,025 (10)} = 2,228$ , sehingga diputuskan terdapat korelasi yang positif (nyata) antara kelimpahan juvenil ikan (x) terhadap jumlah ikan yang tertangkap (y). Sedangkan berdasarkan probabilitas diperoleh sig/significance 0,007 atau probabilitas lebih kecil ( $< 0,05$ ); sehingga kelimpahan juvenil ikan (x) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah ikan yang tertangkap (y). Hal ini berarti bahwa kelimpahan juvenil ikan (x) dan jumlah ikan yang tertangkap (y) mempunyai hubungan yang saling mempengaruhi satu sama lain. Setiap penambahan kelimpahan juvenil ikan sangat mempengaruhi penambahan jumlah ikan yang tertangkap ikan demikian juga sebaliknya (Lampiran 8).

Hasil perhitungan analisa regresi antara kelimpahan fitoplankton (x) terhadap jumlah ikan yang tertangkap (y), diperoleh persamaan garis regresi  $y = -24,789 + 0,094 x$  dengan koefisien korelasi  $(r) = 0,598$ . Berdasarkan uji t untuk mengetahui signifikansi konstanta dan variabel dependen (jumlah ikan yang tertangkap) diperoleh t hitung  $2,362 > t$  tabel  $_{0,025 (10)} = 2,228$ , sehingga diputuskan terdapat korelasi yang positif (nyata) antara kelimpahan fitoplankton (x) terhadap jumlah ikan yang tertangkap (y). Sedangkan berdasarkan probabilitas diperoleh sig/significance 0,040 atau probabilitas lebih kecil ( $< 0,05$ ); sehingga kelimpahan fitoplankton (x) berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah ikan yang tertangkap (y). Hal ini berarti bahwa fitoplankton (x) dan jumlah ikan yang tertangkap (y) mempunyai hubungan yang saling mempengaruhi satu sama lain. Setiap penambahan kelimpahan fitoplankton



sangat mempengaruhi penambahan jumlah ikan yang tertangkap ikan demikian juga sebaliknya (Lampiran 8).

Hasil perhitungan analisa regresi antara kelimpahan fitoplankton (x) terhadap kelimpahan juvenil (y), diperoleh persamaan garis regresi  $y = -8,403 + 0,070 x$  dengan koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,843 Berdasarkan uji t untuk mengetahui signifikansi konstanta dan variabel dependen (juvenil) diperoleh t hitung  $4,962 > t$  tabel  $0,025 (10) = 2,228$ , sehingga diputuskan terdapat korelasi yang positif (nyata) antara kelimpahan fitoplankton (x) terhadap kelimpahan juvenil (y). Sedangkan berdasarkan probabilitas diperoleh sig/significance 0,001 atau probabilitas lebih kecil ( $< 0,05$ ); sehingga kelimpahan fitoplankton (x) berpengaruh secara signifikan terhadap kelimpahan juvenil (y). Hal ini berarti bahwa fitoplankton (x) dan kelimpahan juvenil (y) mempunyai hubungan yang saling mempengaruhi satu sama lain. Setiap penambahan kelimpahan fitoplankton sangat mempengaruhi penambahan kelimpahan juvenil ikan demikian juga sebaliknya (Lampiran 8).

Berdasarkan hasil analisis regresi di atas menunjukkan bahwa keberadaan kelimpahan fitoplankton, juvenil ikan dengan kelimpahan ikan yang tertangkap di perairan karang jeruk saling terkait/mempengaruhi satu sama lainnya. Hal ini ditunjukkan dari hasil analisis antara kelimpahan fitoplankton, juvenil ikan dengan kelimpahan ikan yang tertangkap yang menunjukkan hubungan regresi linier (saling mempengaruhi).

#### **4.6. Kebiasaan Makanan Ikan**

Analisis kebiasaan makanan dan tabiat makan (food habits and feeding) ikan ditentukan dengan menggunakan metode indeks relatif penting, yaitu dengan

menggabungkan metode numerikal, volumemetric dan frekuensi kejadian. Untuk melihat dan mengetahui isi lambung ikan diambil 4 jenis ikan yang tertangkap sebagai ikutan, yaitu ikan pethek (*Leiognathus splendens*), srinding (*Ambassis sp.*), kembung (*Restrilliger sp.*) dan Abangan (*Lutjanus sp.*). Adapun kebiasaan makanan ikan tersebut tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Kebiasaan Makan Ikan di Perairan TKB Karang Jeruk Tegal

No.	Jenis Ikan	Ukuran	Kebiasaan Makanan (IRP)	Sifat
1.	Pethek ( <i>Leiognathus splendens</i> )	L = 7–10 cm W = 14–20 gr N = 8	Crustacea : 1984,44 Polychaeta : 509,54	Omnivora Polyphagic
2.	Srinding ( <i>Ambassis sp.</i> )	L = 8–12 cm W = 10–18 gr N = 8	Juvenil Ikan : 636,29 Crustacea : 3987,41 Polychaeta : 139,71	Omnivora Polyphagic
3.	Kembung ( <i>Restrilliger sp.</i> )	L = 15–28 cm W = 20,5–40 gr N = 8	Juvenil Ikan : 754,38 Juvenil Cumi : 416,78 Crustacea : 1305,22 Polychaeta : 207,70	Omnivora Polyphagic
4.	Abangan ( <i>Lutjanus sp.</i> )	L = 6–11 cm W = 15,3–21,00 gr N = 8	Crustacea : 1754,41 Polychaeta : 472,44	Omnivora Polyphagic Bottom Feeder

Dilihat dari data pada Tabel 4 dapat dikatakan bahwa semua jenis yang dilihat isi lambungnya memiliki *feeding area* di pantai. Sebagian besar dari ikan-ikan ini tidak selektif dalam memilih makanan. Makanannya bervariasi (jenis dan ukurannya), sehingga kebiasaan makan ikan-ikan ini adalah polypagic (Lampiran 5).

#### 4.7. Parameter Kualitas Air

Kisaran parameter kualitas air pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 5. Kualitas air dari ketiga lokasi stasiun pengambilan sampel di perairan TKB Karang

Jeruk mempunyai kecenderungan sama. Hal ini disebabkan, karena stasiun yang ditentukan dalam pengambilan sampel masih dalam satu lokasi di sekitar perairan Karang Jeruk Tegal.

Tabel 5. Kisaran Parameter Kualitas Air selama Penelitian

Parameter	Stasiun		
	I	II	III
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	31,5	31,5	31,5
Salinitas (‰)	28	28	28
Kecerahan (cm)	70 - 80	74 - 75	75 - 75
Oksigen terlarut (ppm)	3,14 - 3,56	3,25 - 3,65	3,51 - 3,64
CO <sub>2</sub> bebas (ppm)	30,2 - 30,4	30,25 - 32,44	31,25 - 33,25

#### 4.8. Efek Keberadaan TKB di Terumbu Karang Jeruk

Keberadaan TKB di Kawasan Terumbu Karang Jeruk Tegal memberikan dampak yang positif terhadap kesuburan perairan, baik dalam hal keberadaan fitoplankton, juvenil, ikan. Berdasarkan hasil Uji-t kelimpahan fitoplankton sebelum (Studi Penyusunan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Pantai di Tegalsari, 2001) dan sesudah adanya TKB (Data hasil penelitian, 2003) diperoleh  $t$  hitung = 4,3299 >  $t$  tabel  $(60; 0,05) = 2,00$ ; sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara genera fitoplankton sebelum dan sesudah adanya TKB (Lampiran 7). Genera fitoplankton sebelum adanya TKB berdasarkan Studi Penyusunan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Pantai di Tegalsari (2001) diperoleh 19 genera, sedangkan berdasarkan hasil penelitian diperoleh 29 genera. Hal ini dapat diartikan bahwa dengan adanya TKB memberikan penambahan yang signifikan terhadap genera fitoplankton.

Keberadaan TKB memberikan dampak positif terhadap komunitas perairan baik fitoplankton, juvenil ikan serta ikan yang tertangkap. Berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan setempat (nelayan pancing di TPI Larangan) diperoleh bahwa telah ditemukan spesies ikan yang sebelum adanya TKB telah hilang, maka dengan adanya TKB spesies tersebut telah ada kembali. Spesies tersebut, misalnya : jenis ikan kerapu dan beronang. dari analisis data diperoleh setelah adanya TKB meningkatkan indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks pemerataan fitoplankton.

#### 4.9. Strategi Pengelolaan TKB Karang Jeruk

Pengelolaan sumberdaya ikan yang tidak ramah lingkungan menyebabkan kerusakan terumbu karang. Oleh karena itu perlunya upaya untuk memperbaiki, melestarikan dan mengelola sumberdaya perikanan dan sumber hayati laut lainnya dengan perbaikan habitat sumberdaya perikanan tersebut. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan mengembangkan terumbu karang buatan (*artificial reef*). Terumbu karang buatan mempunyai fungsi yang sama seperti perairan karang, yaitu dapat menarik dan mengumpulkan ikan serta biota laut lainnya dengan cara :

1. Menyediakan tempat berlindung
2. Sebagai sumber makanan tambahan
3. Untuk tempat berkembang biak
4. Meningkatkan daya dukung lingkungan yang memberi kemungkinan bertambahnya biomassa ikan setempat

Dalam pengelolaan dan pengembangan terumbu karang jeruk Tegal harus melibatkan berbagai pihak pengguna (*stakeholder*), antara lain :

1. Kelompok ekstraktif, yaitu kelompok yang mengambil sumberdaya hayati, dalam hal ini nelayan pemanfaat sumberdaya di sekitar wilayah terumbu karang jeruk Tegal
2. Kelompok wisata, yaitu kelompok yang menikmati sumberdaya terumbu karang.
3. Kelompok peneliti/perlindungan alam, yaitu kelompok yang melindungi terumbu karang untuk kelangsungannya dimasa yang akan datang.

Pengelolaan terumbu karang yang ideal harus dapat memuaskan semua pihak pengguna terumbu karang tersebut, karena ketiga kelompok pengguna terumbu karang mempunyai kepentingan yang berbeda-beda, sehingga apabila dalam pengelolaan terumbu karang tidak memperhatikan kepentingan-kepentingan dari kelompok pengguna maka dalam pengelolaan sumberdaya terumbu karang dapat menimbulkan konflik kepentingan. Oleh karena itu, perencanaan pengelolaan TKB harus melibatkan ketiga kelompok pengguna tersebut, sehingga dapat dihasilkan keputusan bersama tentang penggunaan sumberdaya secara lestari (*sustainable*) tanpa merusak lingkungan terumbu karang buatan dan alami dan menghindari konflik kepentingan dari masing-masing kelompok pengguna terumbu karang buatan dan alami.

Dalam pengelolaan terumbu karang buatan karang jeruk Tegal dapat dilakukan beberapa cara, antara lain :

- a. Pembagian wilayah penggunaan
- b. Penutupan temporer, dengan cara penutupan terumbu karang selama beberapa waktu pada musim reproduksi ikan ataupun biota lainnya yang penting untuk dilindungi
- c. Melarang atau membatasi alat-alat eksploitasi di sekitar terumbu karang buatan maupun terumbu karang alami.

- d. Membuat batasan ukuran penangkapan. Pengambilan spesies-spesies yang diijinkan diatur dengan ketentuan batas-batas maksimum dan minimum untuk menjamin bahwa biota yang boleh ditangkap sempat bertelur sebelum mati/tertangkap

Dengan adanya terumbu karang buatan diharapkan ikan-ikan demersal pada stadia tertentu terutama pada saat mereka beruaya bisa memanfaatkan terumbu tersebut sebagai tempat hidup sekaligus perlindungan ikan. Selain itu juga sebagai alat penarik ikan yang bisa dimanfaatkan sebagai alat konservasi serta menambah potensi ikan demersal di sekitar terumbu karang yang pada akhirnya dapat dimanfaatkan oleh para nelayan yang melakukan kegiatan penangkapan, meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan nelayan skala kecil, mengatasi konflik sosial antar nelayan, karena rebutan lahan/daerah penangkapan ikan, sebagai proteksi sekaligus konservasi bagi kelestarian sumberdaya perikanan. Karena fungsi kegunaannya tersebut, maka pemerintah berkewajiban untuk melakukan pengawasan agar keberadaan terumbu karang buatan tidak mengganggu pola migrasi ikan dan alur pelayaran kapal.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Adanya TKB memberikan dampak yang positif, baik secara langsung maupun tidak langsung, berupa membaiknya potensi fitoplankton sehingga berpotensi sebagai pakan alami yang mendukung kehidupan dan tumbuh kembangnya biota laut. Hal ini dapat ditunjukkan dengan adanya perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara kelimpahan plankton sebelum dan sesudah adanya TKB
2. Sebagian besar dari ikan-ikan yang tertangkap tidak selektif dalam memilih makanan. Jenis makanannya bervariasi (jenis dan ukurannya), sehingga kebiasaan makan ikan-ikan ini adalah polypagic.
3. Adanya terumbu karang buatan memberikan hubungan linier positif terhadap produktivitas fitoplankton, juvenil ikan dengan kelimpahan ikan.

### **5.2. Saran dan Rekomendasi**

Ekosistem terumbu karang merupakan habitat vital, namun juga rawan gangguan dan pertumbuhannya lambat. Oleh karena itu, untuk menjaga tetap tersedianya stok ikan, maka terumbu karang sangat perlu dilindungi. Dengan melihat peranan terumbu karang maka perlu dilakukan pelestarian dan diatur cara pemanfaatannya, salah satunya dengan penanaman TKB untuk mempertahankan eksistensi dan meningkatkan fungsi kawasan terumbu karang jeruk Tegal. Sesuai dengan hasil penelitian dengan adanya TKB menunjukkan hasil yang cukup baik, maka dalam pengelolaan TKA dan TKB Karang Jeruk Tegal, disamping pemerintah

berkewajiban untuk melakukan pengawasan agar keberadaan terumbu karang buatan tidak mengganggu pola migrasi ikan dan alur pelayaran kapal, perlunya melibatkan masyarakat nelayan yang terlibat langsung untuk ikut menjaga dan melestarikan terumbu karang buatan dan perlu adanya suatu program monitoring dan evaluasi terhadap program-program rehabilitasi terumbu karang maupun *fishing ground* di perairan karang jeruk Tegal, serta kegiatan penangkapan ikan di kawasan terumbu karang jeruk sudah selayaknya dilarang atau dibatasi



## DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, S. 2001. **Penataan Fish Sanctuary sebagai Solusi Konflik Pemanfaatan Sumberdaya Pesisir karang Jeruk**. (Makalah) Pelatihan Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan, Semarang
- Arimoto, T. 1992. **Long Line Fishing**. Teaching Material in Coastal Fishing Technology Course. KIFTC. JICA, Tokyo. p. 56 – 67.
- Ball, D.V. and K.V. Rao. 1992. **Marine Fisheries**. Tata Mc Graw-Hill Publising Company Limite. New Delhi. India.
- Bengen, D.G. 2002. **Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya**. Pusat kajian sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB, Bogor.
- Boney, A.D. 1976. **Phytoplankton**. Edward Arnold, London
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, SP., dan Sitepu. 2001. **Pengelolaan Sumbedaya Wilayah Pesisir dan Lautan secara Terpadu**. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Davis, C.C. 1955. **The Marine and Fresh-Water Plankton**. Michigan State University Press, Chicago.
- Dorris, W. 1968. **Biological Parameter of Water Quality Criteria**. Bio, Scien
- FAO. 1974. **Identification sheets for Fishery Purposes Eastern Indian Ocean (Fishing Area 57) and Western Central Pacific (Fishing Area 71)**. Eds by Fisher, W. and R.J.P. Whiterheard. Vol. III. Rome.
- Hadi, S. 2001. **Metodologi Research**. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Hendrarto, B. 2002. **Pengelolaan Ekosistem Pesisir dan Lautan (Mangrove, Terumbu Karang, Padang Lamun)**. Paper disajikan dalam Pelatihan Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan, Semarang
- Hutomo, M., Burhanuddin, A. Djamali dan S. Martosewojo. 1987. **Sumber Daya Ikan Teri di Indonesia**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI. Jakarta.
- Laevastu, T anf M.L. Hayes. 1987. **Fisheries Oceanography and Ecology**. Fishing News Book Ltd. Farnham Surrey Surtey.
- Laisak, A.L. 1984. **Structure Aspect of the Surf Zone Fish Assemblage at Kings Beach Algoa Bay South Africa : Long Tem Fluctuations** Int. J. Estuarine. Coastal and Self Science. (70) : 10 – 23

- Lee, C.D, S.B. Wang, and C.L. Kuo. 1978. **Benthic Macro Invertebrate and Fish as Biological Indicator of Water Quality, With Reference to Community Diversity Indeks** In Onano, E.A.R., B.N. Lohani and Thanh. Water Pollution Control in Developing Countries. The Asian Institute of Technology. Bangkok
- LSPD. 2001. **Laporan Akhir Penataan Fish Sanctuary di Karang Jeruk Tegal.** Bagian Proyek Pembangunan Masyarakat Pantai dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan, Kota Tegal
- \_\_\_\_\_. 2002. **Laporan Akhir Pembangunan Terumbu Karang Demersal di Karang Jeruk Tegal.** Bagian Proyek Pembangunan Masyarakat Pantai dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan, Kota Tegal.
- \_\_\_\_\_. 2003. **Laporan Akhir Pendampingan dan Pembuatan Terumbu Karang.** Bagian Proyek Pembangunan Masyarakat Pantai dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan, Kota Tegal.
- Mustafa, M., Ruslydhanio dan T. Prawitosari. 1982. **Ekosistem Hutan Bakau, Sumberdaya dan Pengelolaan untuk Mempertahankan Kelestariannya.** dalam Panjaitan, A., Sanusat, A. Surono, A. Malik dan Djamali. Evaluasi hasil Survey Hutan Bakau. Direktorat Bina Sumber Hayani. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Nelson. 1976. **An Atlas of Early Stage Fisheries in Japan.** Tokai University, Japan
- Nontji, A. 1993. **Laut Nusantara.** Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Odum, E.P. 1971. **Fundamental of Ecology.** Third Edition. W.B. Saunders Company, London.
- \_\_\_\_\_. 1992. **Ekologi Sistem suatu Pengantar.** Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Okiyama, M. 1988. **Fishes of The World.** John Willey and Sons. Inc, New York.
- Pielou, R.W. 1975. **Ecological Deversity.** John Wiley and Son Inc, New York
- Raymont, J.E.E. 1980. **Plankton and Productivity in Oceans.** Pergamon Press, London
- Saanin, H. 1968. **Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan.** Buku I dan II. Bina Cipta, Jakarta.
- Sachlan, M. 1982. **Planktonologi.** Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang
- Shirota, A. 1966. **The Plankton of South Vietnam.** Overseas Thechnical Comperation Agency, Japan.

- Subiyanto, Munasik dan Sarjito. 1995. **Studi tentang Struktur Komunitas Larva serta Juvenil Ikan pada Berbagai Habitat di Perairan Rembang**. Program Studi Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro, Semarang
- Sudjana. 1992. **Metode Statistika**. Tarsito, Bandung.
- Suhartono. 1990. **Tingkah Laku dan Kebiasaan Makan Ikan**. Dinas Perikanan Jawa Tengah, Semarang.
- Sumantadinata, K. 1979. **Beberapa Aspek Biologi Ikan Teri (*Stolephorus hetero barbatus* (RUPPEL) di Teluk Ambon**. Oseanologi Indonesia (56) : 24 – 30
- Smith, D.Z. 1971. **A Guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrata Larvae Hunt**. Publ Company.
- Supriharyono. 2000. **Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang**. Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Sutarto. 2000. **Pengenalan tentang Rumpon dan Terumbu Karang Buatan**. BPPI, Semarang
- Sutono, D. 2003. **Analisis Manajemen Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Teri dengan Payang Jabur di Perairan Pantai Tegal**. Thesis. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang (tidak dipublikasikan)
- Watanabe, W.O. 1986. **Larvae and Larvae Culture**. In Lee, C.S., M.S. Gordon and W.O. Watanabe (Eds). Aquaculture of Milk Fish State of The Art The Oceanic Institute Makapuu Point, Waimanalo.
- Wiadnyana, N.N. 1997. **Dampak Munculnya Spesies Red Tide terhadap Perikanan di Indonesia**. Berkala Perikanan Terubuk XII (69) : 15 – 27.