KAJIAN PERIKANAN TANGKAP IKAN JULUNG-JULUNG (*Hyporhamphus affinis*) DI PERAIRAN KABUPATEN KEPULAUAN SANGIHE
(Study of Garfish Capture Fisheries in the Waters of Sangihe Islands District)

Julius F. Wuaten[1], Emil Reppie[2], Ivor L. Labaro[2]

ABSTRACT

The objective of this research was to predict maximum sustainable yield of garfish resources in the waters of Sangihe Islands District; to analyze the fishing season of garfish; to map the location of coral reef expected to be a breeding ground of garfish; and to assess the biological, economic, social and environmental aspects of garfish in Sangihe Island district. Garfish maximum sustainable yield was calculated at about 70 tons/year with a maximum effort of 3,613.71 trips. Fishing season of garfish was very dependent on wind direction and speed throughout the year. The percentage of live coral cover at a depth of 5 meters was 56.16-70.17% and a depth of 3 meters was 44.33-83.75%. The ratio of male and female sexes was 35.92-64.07%. Based on length-weight analysis of the garfish growth was classified allometric with a length of 16.7-20.7 cm and weighs between 35-55 g. The financial analysis of garfish fisheries in this area showed that the of Benefit Investment ratio was 1.19 and the Benefit Cost ratio was about 0.94.

Keywords : *Garfish, Fishing Season, coral cover, Sangihe Islands.*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi pemanfaatan maksimum sumberdaya lestari pada ikan julung-julung di perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe; untuk menganalisis musim penangkapan ikan tersebut, memetakan lokasi terumbu karang diharapkan dapat menjadi tempat berkembang biak dari julung-julung, serta menilai aspek biologi, ekonomi, sosial dan lingkungan di kabupaten Pulau Sangihe. Pemanfaatan maksimum sumberdaya lestari ikan julung-julung dihitung sekitar 70 ton/tahun dengan upaya maksimal 3.613,71 trip. Musim penangkapan garfish sangat tergantung pada arah dan kecepatan angin sepanjang tahun. Persentase penutupan karang hidup pada kedalaman 5 meter adalah 56,16-70,17% dan kedalaman 3 meter adalah 44,33-83,75%. Rasio jenis kelamin jantan dan betina adalah 35,92-64,07%. Berdasarkan analisis pertumbuhan panjang-berat garfish diklasifikasikan alometrik dengan panjang 16,7-20,7 cm dan berat antara 35-55 g. Hasil analisis keuangan perikanan garfish di Sangihe Kabupaten menunjukkan bahwa rasio Manfaat Investasi adalah 1,19 dan rasio Biaya Manfaat sekitar 0,94.

Kata kunci : *Struktur Komunitas, Ikan Target, Analisis Multivariat.*

[1] Staf pengajar Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan. Jurusan Perikanan dan Kebaharian. Politeknik Negeri Nusa Utara. Tahuna. 95811.
[2] Staf pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi. Manado

PENDAHULUAN

Kabupaten Kepulauan Sangihe sebagai daerah kepulauan selain memiliki garis pantai yang panjang, juga memiliki wilayah laut lebih luas dibandingkan dengan wilayah daratan sehingga potensi sumberdaya ikan masih relatif cukup melimpah. Salah satu sumberdaya ikan pelagis yang terdapat di Kabupaten Kepulauan Sangihe yaitu ikan Julung - julung (*Hyporhamphus affinis*), yang dikenal oleh masyarakat Sulawesi Utara dengan nama ikan Roa dan oleh masyarakat lokal Sangihe disebut *ikan Hola*. Ikan Julung-julung ditangkap dengan menggunakan jaring lingkar yang berukur-

an kecil (*mini purse seine*), dalam bahasa lokal disebut *Soma Giob* dengan jumlah alat tangkap yang beroperasi sekitar 29 unit.

Ikan ini merupakan salah satu jenis ikan ekonomis penting karena memiliki rasa yang gurih dan sangat diminati oleh pasar apalagi untuk produk ikan julung-julung asap, sehingga harganya juga tetap stabil. Hal ini mendorong nelayan Sangihe berusaha untuk mendapatkan hasil tangkapan maksimal, meskipun sering mengabaikan aspek biologi dan lingkungan dari ikan julung-julung tersebut. Jika kehadiran ikan julung-julung di perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe untuk memijah, maka alat tangkap *Soma Giob* akan memberikan dampak yang sangat serius terhadap ketersediaan ikan julung-julung di alam.

Permasalahan pokok yang sebenarnya dihadapi dalam perikanan julung-julung khususnya di Kabupaten Kepulauan Sangihe yaitu bagaimana mengelola sumberdaya ikan julung-julung secara bijaksana sehingga diharapkan sumberdaya tersebut tetap lestari dan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat lokal.

Tujuan penelitian ini yaitu menduga potensi lestari sumberdaya ikan julung-julung dan musim penangkapannya serta mengkaji aspek biologi, lingkungan dan sosial ekonomi pada perikanan julung-julung di Kabupaten Kepulauan Sangihe

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Kepulauan Sangihe Propinsi Sulawesi Utara berlangsung selama 4 bulan terhitung mulai bulan Pebruari hingga Mei 2011.

Penelitian ini menggunakan metode survei yang didasarkan pada metode deskriptif yaitu metode dalam menyelidiki suatu obyek atau suatu kelas peristiwa pada masa sekarang, tujuannya untuk membuat deskripsi atau gambaran secara sistimatis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki (Nasir *dalam* Mantra, 2001).

Pengumpulan Data

Penarikan contoh terhadap alat tangkap *Soma Giob* sebagai obyek penelitian dilakukan dengan cara memilih contoh berdasarkan pertimbangan tertentu, tetapi memadai untuk digunakan dalam mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Contoh yang dipilih diutamakan yang memiliki catatan lengkap tentang trip operasi dan hasil tangkapan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, pencatatan, pengamatan langsung dan partisipasi aktif.

Analisa Data

1. Pendugaan Stok

Stok sumberdaya ikan Julung-julung yang berada di daerah perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe diduga dengan menggunakan model produksi, yaitu hubungan antara hasil tangkapan (C) dengan upaya penangkapan (f). Asumsi yang melandasi hubungan tersebut adalah hasil tangkapan per satuan upaya (*catch per unit effort*, CPUE) dengan model matematis sebagai berikut (Gulland *dalam* Sparee dan Vanema, 1989):

$$C/f = a - bf \quad \text{.....(1)}$$
$$C = af - bf^2 \quad \text{.....(2)}$$

dimana, C = hasil tangkapan, f = upaya penangkapan, a dan b = konstanta.

Upaya optimum (f_{opt}) dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

$$F_{opt} (Effort_{MSY}) = -a/2b \quad \text{.....(3)}$$

Dengan mengsubsitusikan persamaan (3) ke dalam persamaan (2) akan diperoleh hasil tangkapan maksimum lestari (CMSY), yaitu:

$$Catch_{MSY} = -a^2/4b \quad \text{.....(4)}$$

Cara sederhana lain seperti yang disarankan oleh Schaefer dalam Sparee dan Vanema (1989) yaitu :

$$Catch_{MSY} = -0{,}25 \times a^2/b \quad \text{.....(5)}$$
$$F_{opt} (Effort_{MSY}) = -0{,}5 \times a/b \quad \text{.....(6)}$$

2. Analisa Musim Penangkapan

Secara sederhana musim ikan dalam setiap tahun merupakan periode (bulan) dimana jumlah hasil tangkapan lebih besar dari rata-rata hasil tangkapan bulanan selama periode tahun tersebut (Uktolseja, 1993). Bila tersedia data untuk

periode waktu (tahun) tertentu, maka analisis yang digunakan untuk menduga musim ikan adalah sebagai berikut:

$$Y_j = \frac{1}{t} \sum Y_{ij} \quad \text{.....(7)}$$

dimana:

Y_j = rata-rata hasil tangkapan bulanan selama periode t tahun.

$\sum Y_{ij}$ = produksi bulanan pada bulan ke-j tahun-i

Musim ikan dapat diketahui dengan membandingkan Y_j dengan rata-rata hasil tangkapan total ($\bar{Y}$), yaitu jika:

$Y_j > \bar{Y}$ berarti musim ikan .....(8)

$Y_j < \bar{Y}$ berarti tidak musim ikan .....(9)

Nilai $\bar{Y}$ dapat dicari dengan

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum Y_{ij} \quad \text{.....(10)}$$

dimana:

n = $\sum n_i$ =12 bulan (1 tahun).

3. Pemetaan Daerah Pemijahan Ikan Julung-Julung

Lokasi-lokasi yang diduga menjadi tempat bertelur dari ikan julung-julung yang ada di kepulauan Sangihe, disurvei dengan bantuan nelayan lokal yang berpengalaman dan mengetahui dengan pasti lokasi-lokasi tersebut, kemudian dipetakan dengan menggunakan alat *Global Positioning System* (GPS) dan dibuat menjadi peta lokasi daerah penangkapan ikan Julung-julung di Kabupaten Kepulauan Sangihe.

4. Analisis Kualitas Terumbu Karang

Analisa lanjutan terhadap kualitas terumbu karang dilakukan dengan menghitung nilai persentase penutupan terumbu karang yang diperoleh dari hasil pengukuran lifeform (intersept koloni) karang dengan menggunakan formula (UNEP, 1993):

$$L = \frac{Li}{N} \times 100\% \quad \text{.....(11)}$$

dengan:

L = persentase penutupan karang (%)

Li = panjang lifeform (intersept koloni) jenis kategori ke-i

N = panjang transek (30 m)

5. Analisis Seks Ratio

Untuk mengetahui hubungan jantan-betina dari suatu populasi ikan maupun pemijahannya maka pengamatan mengenai nisbah kelamin (*sex ratio*) ikan yang diteliti merupakan salah satu faktor yang amat penting. Selanjutnya, untuk mempertahankan kelestarian ikan yang diteliti diharapkan perbandingan antara ikan jantan dan betina seimbang (1:1). Menurut Romimohtarto (2001), Nisbah kelamin jantan dan betina dapat diperoleh dengan menggunakan uji Chi-square (X^2) yaitu:

$$X^2 = (\delta - E_i) \quad \text{.....(12)}$$

dimana:

X^2 = Chi-square

δ = frekuensi ikan jantan dan betina yang diamati

E_i = frekuensi ikan jantan dan betina yang diharapkan dengan hipotesis (1:1)

6. Analisis Hubungan Panjang-Berat

Untuk menganalisis hubungan panjang berat ikan, panjang ikan dikonversikan kedalam berat dengan menggunakan fungsi berpangkat (Pauly,1984) *dalam* Prihartini (2006) yaitu:

$$W = a \cdot L^b \quad \text{.....(13)}$$

dimana:

W = berat tubuh ikan (gram)

L = Panjang tubuh ikan (cm)

a dan b = Konstanta

kemudian dilakukan transformasi ke dalam persamaan linier atau garis lurus dengan menglogaritmakan persamaan (1) sehingga berbentuk persamaan:

$$\log W = \log a + b \log L \quad \text{.....(14)}$$

Harga b adalah harga pangkat yang harus cocok dengan panjang ikan agar sesuai dengan berat ikan. Untuk memperoleh nilai persamaan awal, maka nilai log a tersebut ditransformasikan ke anti logaritma natural. Hubungan panjang-berat, dihitung dengan rumus regresi linier seperti berikut:

$$Y = a + bX$$

dengan:

Y = berat ikan (gram)

X = panjang ikan (cm)

a dan b = bilangan yang harus dicari

Nilai a adalah intersep (bilangan negatif, positif atau sama dengan 0). Nilai b adalah *slope* atau koefisien regresi (bilangan negatif atau positif). Nilai b pada persamaan hubungan panjang berat menunjukkan tipe pertumbuhan ikan. Dari persamaan tersebut jika nilai b = 3, berarti pertambahan berat ikan seimbang dengan penambahan panjangnya, pertumbuhan yang demikian disebut pertumbuhan yang isometrik. Sedangkan jika nilai b ≠ 3, maka pertumbuhan disebut allometrik (Ricker *dalam* Dahuri *dkk*, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tangkapan ikan Julung-julung dengan *Soma Giob* di Perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe selang tahun 2006 sampai tahun 2010 berdasarkan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kepulauan Sangihe disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Produksi Perikanan Julung-Julung di Kabupaten Kepulauan Sangihe Tahun 2006-2010

NO	TAHUN	PRODUKSI (Ton)
1	2006	55,30
2	2007	56,10
3	2008	56,30
4	2009	57,45
5	2010	65,25

Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Sangihe 2010

Hasil tangkapan maksimum lestari menurut model adalah sebesar 70 ton per tahun dan apabila hasil tangkapan rata-rata per trip sebanyak 0,0193707 ton (58,08 ton/3.007,6 trip) seperti pada Tabel 3, maka CMSY tersebut dicapai dengan upaya optimum semestinya sebesar 3.613,71 trip.

Berdasarkan hasil survei bahwa penangkapan ikan julung-julung masih sangat dipengaruhi oleh musim angin yang bertiup, disebabkan pada saat musim angin kencang perairan bergelombang besar sehingga operasi penangkapan ikan tidak dapat dilakukan. Data arah angin yang mempengaruhi musim penangkapan dan daerah penangkapan ikan Julung-julung dengan kondisi perairan disajikan dalam Tabel 2.

Pada perairan sebelah utara dan timur pulau Sangihe yakni Kecamatan Tabukan Utara, Tabukan Tengah dan Tabukan Selatan, musim penangkapan dilakukan pada saat musim angin selatan atau barat daya (April-Juli) dan musim angin barat (Agustus-Oktober). Sedangkan di perairan sebelah barat dari pulau Sangihe yaitu Kecamatan Manganitu dan Tamako, penangkapan ikan Julung-julung dapat dilakukan pada saat musim angin utara (November-Pebruari) dan musim angin selatan (April –Juli) serta sebagian kecil di wilayah perairan sekitar Kecamatan Tamako dapat di tangkap pada musim angin timur laut (Pebruari-Maret).

Tabel 2. Musim Angin dan Kondisi Perairan 5 Kecamatan

Kecamatan	Musim Angin			
	Utara (Nov-Peb)	Selatan (Apr-Jul)	Barat (Agt-Okt)	Timur Laut (Peb-Mar)
Manganitu	A	A	B	A
Tamako	A	A	B	A
Tabukan Selatan	B	A	A	B
Tabukan Tengah	B	A	A	B
Tabukan Utara	B	A	A	B

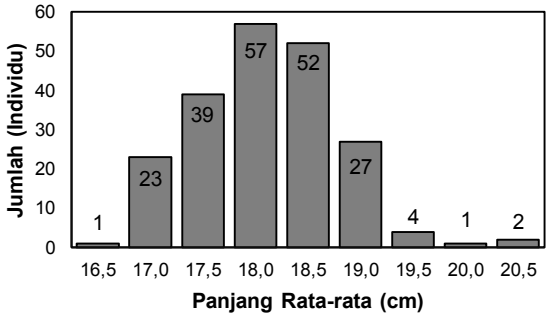
Keterangan :
A : Bergelombang kecil; B : Bergelombang Besar

Perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe memiliki beberapa daerah potensial untuk menangkap ikan Julung-julung, dari lima kecamatan yang ada di Kabupaten Kepulauan Sangihe terdapat delapan titik daerah penangkapan yang tersebar di enam perairan kampung yaitu perairan Kampung Lebo, Kalinda, Palareng, Kulur, Rendingan dan Kampung Naha. Hasil pengamatan terhadap delapan titik tersebut dengan GPS berdasarkan posisi geografisnya, ditampilkan dalam bentuk peta lokasi daerah penangkapan ikan Julung-julung yang ada di perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe seperti dalam Gambar 1.

Hasil analisis hubungan panjang-berat ikan Julung-julung diperoleh nilai b<3 yakni 0,110. Hal ini menunjukkan bahwa tipe pertumbuhan ikan Julung-julung tergolong alometrik yaitu pertambahan berat ikan Julung-julung memberikan pengaruh terhadap pertambahan panjang ikan meskipun nilainya kecil. Dalam hal ini pertambahan panjang lebih besar dibandingkan pertambahan beratnya sehingga ikan Julung-julung cenderung memiliki bentuk tubuh langsing. Pengelompokkan data dari fre-

kuensi panjang terhadap ukuran rata-rata pada dua lokasi tersebut didapatkan jumlah terbanyak pada ukuran 18 cm (57 ekor /27.67%). Ukuran terkecil 16,7 cm sebanyak 1 ekor dan ukuran terbesar 20,7 cm sebanyak 1 ekor. Histogram distribusi panjang rata-rata ikan Julung-julung dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 1. Peta lokasi daerah penangkapan ikan Julung-julung yang ada di perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe.



Gambar 2. Histogram distribusi panjang rata-rata ikan Julung-julung yang ada di Perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe

Dari hasil pengambilan data ikan target yang dilakukan pada 6 stasiun (Tabel 2), diperoleh 4501 individu yang termasuk dalam 52 spesies dan 12 famili ikan target. Famili yang memiliki jumlah individu terbanyak adalah Caesionidae (1675 individu atau 37,21%), sedangkan spesies yang memiliki jumlah individu terbanyak adalah *Caesio cuning* (500 individu atau 11,11%).

Data hasil sampling terhadap ratio jenis kelamin 206 ekor ikan Julung-Julung di dua lokasi disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Sampling Terhadap Jenis Kelamin Ikan Julung-Julung Berdasarkan Lokasi Pengambilan sampel.

Lokasi *sampling*	Jantan (ekor)	Betina (ekor)	Σ	Sex Ratio
Kampung Lebo	30	66	96	1 : 2,20
Kampung Kulur	44	66	110	1 : 1,50
Total	74	132	206	1 : 1,78

Hasil uji *Chi-Square* terhadap ratio jenis kelamin di dua lokasi tersebut menunjukan nilai $F_{-hit.}$ lebih besar dari nilai $F_{-Tab.}$ baik untuk taraf kepercayaan 95% maupun 99% yaitu 9,89>3,84 dan 9,89>6,63. Hal ini berarti bahwa ratio jenis kelamin ikan julung-julung hasil penelitian ini dapat dikatakan tidak seimbang. Data tersebut menunjukkan hasil tangkapan ikan julung-julung di perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe sebagian besar terdiri dari ikan betina dibandingkan dengan ikan jantan.

Hasil pengamatan terhadap kondisi terumbu karang dengan metode LIT pada tiga lokasi yang berbeda yaitu di perairan Kampung Lebo, Palareng dan Kulur pada kedalaman 3 meter dan 5 meter untuk mengetahui prosentase tutupan karang hidup tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Persentase Tutupan Karang Hidup di Perairan Lebo, Palareng dan Kulur pada Kedalaman 5 meter dan 3 meter.

Kedalaman	Persentase Tutupan Karang (%)		
	Lebo	Palareng	Kulur
3 Meter	44,33	83,75	80,25
5 Meter	56,16	63,67	70,17

Berdasarkan persen penutupan karang tersebut maka kondisi terumbu karang di 3 lokasi menunjukkan, pada kedalaman 3 meter di perairan Lebo masuk dalam kategori cukup yaitu 44,33%, di perairan Palareng dan perairan Kulur masuk dalam kategori sangat baik yaitu sebesar 83,75% dan 80,25%. Untuk kedalaman 5 meter semuanya masuk dalam kategori baik yakni Perairan Lebo 56,16%, Perairan Palareng 63,67% dan Perairan Kulur 70,17%.

Parameter kualitas air yang diukur pada 3 lokasi pengamatan terumbu karang yaitu suhu, salinitas dan kecerahan. Hasil pengamatan yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Kualitas Air di Perairan Sekitar Terumbu Karang

Lokasi	Kedalaman (Meter)	Suhu °C	Salinitas (ppt)	Kecerahan (Meter)	Waktu (Wita)
Kampung Lebo	3	28-29	33-34	12	15,18*
	5	27-28	30-33	12	11,34
Kampung Palareng	3	29-30	30-33	13	16,04
	5	29-30	29-32	12	13,28
Kampung Kulur	3	30-30	30-30	12	10,26
	5	29-30	33-30	12	11,05

Ket. : *Hujan

Kisaran suhu di lokasi pengamatan terumbu karang berkisar 27-30^{o}C, salinitas antara 29-34 ppt dan kecerahan 12-13 meter. Kondisi kualitas air tersebut sangat mendukung untuk pertumbuhan terumbu karang yang menginginkan salinitas yang relatif tinggi dan kecerahan yang tinggi bagi kelangsungan hidupnya.

Hasil perhitungan analisis finansial terhadap usaha penangkapan ikan julung-julung diperoleh nilai B/I sebesar 1,19. Jika nilai B/I ratio lebih besar dari 1 maka *nett benefit* yang akan diperoleh selama umur teknis-ekonomis usaha tersebut lebih besar dari investasi, sehingga usaha penangkapan ikan julung-julung di Perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe masih menguntungkan (*feasible*). Hasil survey terhadap usaha penangkapan ikan julung-julung diperoleh nilai B/C sebesar 0,94. Jika nilai B/C kurang dari 1 maka benefit yang diperoleh selama umur teknis-ekonomis yang bersangkutan tidak cukup untuk menutupi cost+investasi, sehingga usaha penangkapan ikan julung-julung di Kabupaten Kepulauan Sangihe berdasarkan nilai B/C tidak menguntungkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil survei dan pengamatan selama penelitian dapat disimpulkan bahwa:

Potensi Lestari ikan julung-julung di perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe sebesar 70 ton per tahun. Musim penangkapan ikan julung-julung sangat dipengaruhi oleh musim angin yang bertiup sehingga musim angin merupakan kontrol alami terhadap ketersediaan ikan julung-julung di perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe.

Lokasi yang menjadi tempat bertelur ikan julung-julung di Kabupaten Kepulauan Sangihe terkonsentrasi di 8 lokasi pada 6 perairan Kampung yakni Lebo, Kalinda, Palareng, Kulur, Rendingan dan Naha.

Berdasarkan analisis parameter biologi yaitu panjang-berat, panjang rata-rata ikan julung-julung yang ada di perairan Sangihe yaitu 18,42 cm dengan berat rata-rata 44,87 g. Untuk ratio jenis kelamin jantan dan betina ditemukan betina lebih banyak dengan perbandingan 35,92%: 64,07%, dari seluruh sampel ikan betina 79,5% siap untuk memijah.

Pengoperasian soma giob tidak berdampak buruk pada kondisi terumbu karang karena dari persentase penutupan karang hidup yang ada di 3 lokasi pengamatan masuk dalam kategori cukup sampai sangat baik demikian juga dengan kualitas air di sekitar terumbu karang sangat mendukung kelangsungan hidup dan perkembangan ikan julung-julung maupun terumbu karang.

Usaha penangkapan ikan julung-julung di perairan Kabupaten Kepulauan Sangihe masih menguntungkan berdasarkan nilai B/I sedangkan berdasarkan nilai B/C tidak menguntungkan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimous. 2010. Sangihe dalam Angka 2010. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan Sangihe. Tahuna.

Asriningrum.dkk, 2004. Studi Identifikasi Karakteristik Terumbu Karang Untuk Pengelolaan dan Penentuan Pulau Kecil Menggunakan Data Lansat. Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Berkeley, S. A., and E. D. Houde, 1978. Biology of two exploited species of halfbeaks, Hemiramphus brasiliensis and H. balao from southeast Florida. Bull. Mar. Sci. 28 : 624 – 644.

Collette,B.B. and J.Su, 1996. The Halfbeaks (Pisces, Beloniformes, Hemiramphidae) of the Far East. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 138(1):250-301. (Ref. 10943)

Dahuri. R, I.N.Suryadi Putra, Zairion dan Sulistiono,1993 Metode dan Teknik Ana-

lisis Biota Perairan, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Fachrul. F, M. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Jurusan Teknik Lingkungan. Fakultas Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan. Universitas Trisakti. Jakarta.

Mantra, I.B. 2001. Langkah-langkah Penelitian Survai Usulan Penelitian dan Laporan Penelitian. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPFG)-UGM.

McBride, R.S., J. Styer, and R. Hudson. 2003. Spawning cycles and habitats for ballyhoo and balao (Hemiramphidae: Hemiramphus) in South Florida. Fish. Bull. (US) 101 (3) (in press)

Prihartini. A. 2006. Analisis Tampilan Biologis Ikan Layang (Decapterus spp) Hasil Tangkapan Purse Seine Yang Didaratkan Di PPN Pekalongan. Tesis. Manajemen Sumberdaya Pantai. Universitas Diponegoro. Semarang.

Purba, R. 1996. Analisis Biaya dan Manfaat (*Cost and Benefit Analysis*). Rineka Cipta. Jakarta.

Reppie, E. and A. Luasunaung. 2001. The status of roundscad net (talang) in Pahepa Island, Sangihe Talaud, North Sulawesi (181-186). Proceedings of the 4th JSPS International Seminar on Fisheries in Tropical Area. Sustainable Fisheries in Asia in the New Millenium. 21-25 August 2000, at the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Bogor Agricultural University, Java Island, Indonesia. TUF International JSPS Project Vol. 10.

Reppie, E. dan L. Th. X. Lalamentik. 2000. Artisanal fisheries in The Bunaken National Park of North Sulawesi, Indonesia (161-166). In: Arimoto, T. and J. Haluan (Eds). The 3rd JSPS International Seminar on Fisheries Science for Sustainable Fishing Technology in Asia toward the 21st Century. Bali Island-Indonesia 19-21 August 1999. TUF International JSPS Project.

Reppie, E. dan E.P. Sitanggang. 2011. Pendugaan Potensi dan Musim Penangkapan Ikan Julung-Julung dengan Soma Giop Roa di Perairan Selat Bangka Kabupaten Minahasa Utara. Pacific Journal, Januari 2011 Vol 1(6): 1010-1014. ISSN 1907-9672.

Reppie E. 2004. Perikanan tangkap yang bertanggung jawab: Studi kasus di Kepulauan Nanusa, Kabupaten Kepulauan Talaud, Propinsi Sulawesi Utara. (Materi Kuliah Lapangan Musim Panas di Karatung Kabupaten Kepulauan Talaud, 8 Juli-6 Agustus 2004, diselenggarakan oleh Yayasan Laut Lestari Indonesia bekerjasama dengan Dir. Jen P3K, DKP RI).

Romimohtarto, K. dan Sri Juwana, 2001. Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut. Djambatan. Jakarta.

Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi I dan II. Bina Cipta. Bandung.

Sparee dan Venema. 1998. Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Buku 1: Manual. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. Indonesia

Sudjana. 1998. Metode Statistika. Edisi ke 6. Penerbit Tarsito. Bandung

Uktolseja, J.C.B. 1993. Status Perikanan Ikan Pelagis Kecil dan Kemungkinan Pemanfaatannya sebagai Ikan Umpan Hidup untuk Perikanan Rawai Tuna di Prigi, Jawa Timur. Jurnal Penelitian Perikanan Laut No. 80 Th. 1983. Hal. 18-45.

UNEP. 1993. Monitoring Coral Reef for Global Change. Reference Method for Marine Pollution Studies No. 61. UNEP. Regional Seas Report (In association with Australia Institute of Marine Science).