

KAJIAN TERHADAP BIOLOGI DAN PERIKANAN IKAN TERBANG DI PERAIRAN SELAT MAKASSAR BAGIAN SELATAN

Bambang Sumiono
Balai Riset Perikanan Laut Jakarta

ABSTRAK

Ikan terbang menempati urutan ketiga dalam komponen utama sumberdaya ikan pelagis kecil di perairan Selat Makassar, sesudah ikan banyar dan layang. Arti komersial yang cukup tinggi dari telur ikan terbang ini menyebabkan upaya penangkapan dengan menggunakan jaring insang hanyut meningkat, diikuti dengan penurunan hasil tangkapan per unit upaya. Tulisan ini membahas secara ringkas tentang biologi dan perikanan ikan terbang khususnya jenis *Cypselurus oxycephalus*, *C. oligolepis* dan *Exocoetus volitans* yang didaratkan di Tempat Pendaratan Ikan Boddia, Takalar, Sulawesi Selatan selama bulan Maret sampai Juni 2006.

Kata kunci: Ikan terbang, Selat Makassar bagian selatan

PENDAHULUAN

Ikan terbang yang dikenal dengan beberapa nama lokal seperti *tuing – tuing* (Bugis, Maluku), *torani* (Makassar) atau *tourani* (Mandar), dan *antoni* (Sangir), merupakan salah satu kelompok ikan pelajik kecil yang bernilai ekonomi. Selain ikan segarnya yang dikonsumsi secara lokal, telur ikan terbang juga merupakan salah satu komoditi ekspor penting sejak 1969. Ikan terbang sebagai komoditi ekspor utama dari sektor perikanan di Sulawesi Selatan, nilai telur ikan terbang makin populer dan dianggap makanan mewah, bahkan akhir-akhir ini telur ikan terbang telah diproduksi sebagai makanan siap saji untuk diekspor. Menurut Anonimus (2007) ekspor telur ikan terbang dari Sulawesi Selatan ke enam negara tujuan selama tahun 2006 sebesar 370.148 ton dengan menghasilkan devisa sebesar 8.702.160 dolar AS atau sekitar Rp78,3 miliar lebih dengan peningkatan 98,6% dari periode sebelumnya. Negara tujuan ekspor utama adalah Jepang, diikuti oleh Korea dan Thailand.

Di Selat Makassar, ikan terbang sudah lama dieksploitasi oleh nelayan dari Kabupaten Takalar, Pinang Baru, Jeneponto, Bantaeng dan Bulukumba dengan daerah penangkapan menggunakan jaring insang hanyut dan pakaja di perairan Selat Makassar, Laut Flores bahkan sampai di Laut Arafura. Penangkapan ikan dengan jaring insang hanyut (*drift gillnet*) dapat dilakukan sepanjang tahun, namun biasanya operasi penangkapan terhenti karena kondisi laut yang bergelombang terutama pada musim timur (Hutomo *et al.*, 1985; Dwiponggo *et al.*, 1990). Berkembangnya jaring insang hanyut untuk menangkap ikan terbang memberikan dampak penangkapan ikan terbang di Selat Makassar berada dalam kondisi lebih tangkap (*over fishing*). Sejak tahun 1973 telah dilakukan perluasan daerah penangkapan ke Laut Flores dan Laut Banda dan menyebabkan trip penangkapan relatif lebih lama dan biaya eksploitasi bertambah banyak (Choliq *et al.*, 1994)

Sebagai salah satu komponen utama dari produksi perikanan pelagis kecil di Selat Makassar, maka diperlukan data dan informasi terbaru tentang aspek biologi dan perikanan ikan terbang khususnya yang didaratkan di Kabupaten Takalar. Oleh karena itu pengetahuan akan biologi yang meliputi riwayat kehidupan (*life history*) dan aspek perikanan masih diperlukan dengan harapan dapat menambah luasnya khasanah pengetahuan kita akan komoditas ikan terbang tersebut.

BAHAN DAN METODE

Contoh ikan terbang diperoleh dengan menggunakan metode penarikan contoh secara acak di Tempat Pendaratan Ikan Boddia, Takalar, Sulawesi Selatan dari bulan Maret sampai Juni 2006. Metode acak digunakan untuk menentukan kapal dan palkah ikan contoh yang menggunakan jaring insang hanyut. Sebanyak 933 ekor ikan terbang jenis *Cypselurus oxycephalus*, 323 ekor jenis *C. oligolepis* dan 227 ekor jenis *Exocoetus volitans* diambil secara acak dari kapal nelayan berdasarkan acuan identifikasi jenis dari Carpenter & Niem (1999). Kemudian setiap contoh ikan diukur panjang totalnya (dengan ketelitian 0,1cm) dan ditimbang beratnya (ketelitian 0,1 gram) serta diamati gonadanya berdasarkan acuan Holden & Raitt (1974).

Pengamatan aspek biologi dititikberatkan pada aspek reproduksi yang meliputi nisbah kelamin, tingkat kematangan gonada dan ukuran pertama kali matang gonada (= L_m). Aspek

perikanan meliputi komposisi jenis, ukuran pertama kali tertangkap (Lc), deskripsi alat tangkap dan perkembangan *catch and effort data*. Metode Spearman-Kärber (Udupa, 1986) digunakan untuk menentukan pada saat pertama kali matang gonada dan untuk menentukan panjang pertama kali tertangkap digunakan metode (Jones, 1976 dalam Sparre & Venema, 1999). Data *catch* dan *effort* dikumpulkan dari Statistik Perikanan Kabupaten Takalar tahun 1996-2006 (DKP Kabupaten Takalar, 1997–2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biologi Ikan Terbang

Pengkajian biologi ikan terbang dititikberatkan pada beberapa aspek penting yang menyangkut riwayat kehidupannya, antara lain: klasifikasi dan ciri-ciri morfologis, nisbah kelamin, tingkat kematangan gonada dan ukuran pertama kali matang gonada.

Klasifikasi dan Ciri Morfologis

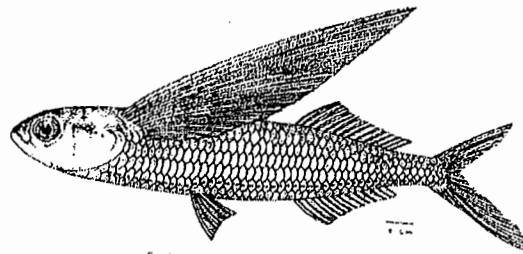
Ikan terbang termasuk ordo Synotognathy, famili Exocoetidae dan terdiri dari empat genera yaitu *Parexocoetus*, *Exocoetus*, *Evolantia* dan *Cypselurus* (Saain, 1968). Jenis ini didapatkan hampir di semua perairan tropis dan sub tropis yang diperkirakan ada 50 spesies lebih. Delapan belas spesies diantaranya terdapat di perairan Indonesia (Weber & Beaufort, 1922). Ahli taksonomi lain menyebutkan bahwa ikan terbang termasuk famili Exocoetidae yang terdiri dari enam genera dan kesemuanya juga terdapat di perairan Indonesia. Genera tersebut adalah: *Cheilopogon*, *Cypselurus*, *Exocoetus*, *Hirundichthys*, *Parexocoetus* dan *Prognichthys* (Carpenter & Niem, 1999).

Klasifikasi kelompok ikan terbang yang dijadikan contoh pada pengamatan di Takalar mempunyai klasifikasi sebagai berikut (Nelson, 1994 dalam Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, 2005) :

Filum	: Chordata
Superkelas	: Gnathostomata
Subkelas	: Actinopterygii
Infrakelas	: Teleostei
Divisi	: Euteleostei
Superordo	: Acanthopterygii
Seri	: Atherinomorpha
Ordo	: Atheriniformes
Subordo	: Exocoetoidei
Famili	: Exocoetidae
Subfamili	: Exocoetinae
Genus	: 1. <i>Cypselurus</i> 2. <i>Exocoetus</i>
Spesies	: 1. <i>Cypselurus oxycephalus</i> , <i>C. oligolepis</i> 2. <i>Exocoetus volitans</i>

Morfologi ikan terbang secara umum sebagai berikut (Gambar 1): tubuhnya bulat memanjang seperti cerutu (*oblong*) atau agak pipih di bagian sisinya pada beberapa spesies. Kepala pendek, mulut kecil dan kedua rahangnya sama panjang. Gigi pada rahangnya sangat kecil atau tidak ada. Insang tumbuh dengan baik. Sirip dada (*pectoral fin*) panjang yang diadaptasikan untuk melayang dan mengandung banyak duri lemah. Duri pertama tidak bercabang, sisanya bercabang. Sirip *ventral* panjang atau pendek dan tertancap pada bagian *abdominal* dengan enam buah duri lemah yang bercabang. Sirip ekor (*caudal fin*) bercagak (*deeply emarginate*) dengan bagian (*lobus*) bawah lebih panjang. Garis lateral terletak pada bagian bawah tubuh. Sisik tipe cycloid berukuran relatif besar dan mudah lepas. Pada beberapa spesies *Cypselurus*, gigi-giginya juga tumbuh di bagian langit-langit mulutnya; pada genus *Parexocoetus* gigi juga tumbuh di bagian lidahnya. Ukuran - ukuran sirip, panjang kepala, tinggi dan lebar tubuh beragam tergantung pada umur.

Tubuh berwarna gelap (biasanya berwarna biru atau kehijauan di bagian punggung) dan memucat di bagian perutnya. Sirip *pectoral* pada beberapa jenis mempunyai bintik-bintik hitam atau strip-strip yang memucat. Sirip perut pada beberapa spesies mempunyai pigmen berwarna hitam (Hutomo *et al.*, 1985; Carpenter & Niem, 1999).

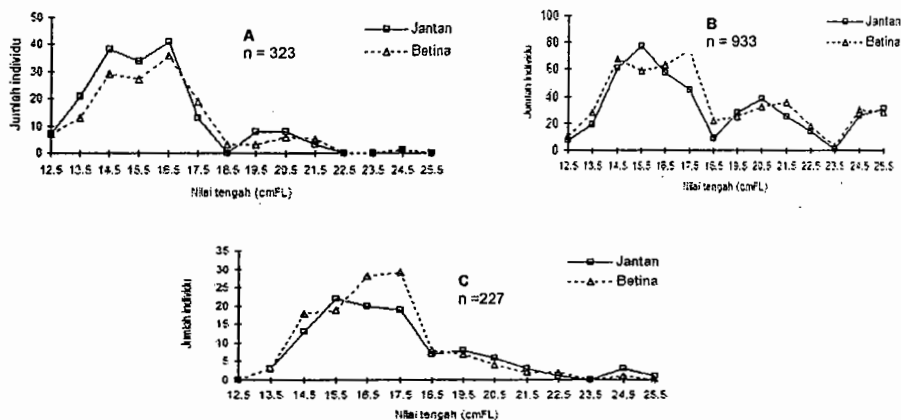


Sumber: Hutomo *et al.*(1985)

Gambar 1. Morfologi umum ikan terbang marga *Cypselurus* spp.

Nisbah Kelamin

Hasil pengamatan terhadap 1483 contoh ikan terbang dengan kisaran panjang cagak antara 12-26cm terdiri dari jenis *C. oligolepis* sebanyak 323 ekor, *C. oxycephalus* sebanyak 933 ekor dan *E. volitans* sebanyak 227 ekor. Nisbah kelamin jantan terhadap betina untuk masing-masing jenis adalah 1 : 0,85 (*C. oligolepis*), 1 : 1,13 (*C. oxycephalus*) dan 1 : 1,14 (*E. volitans*). Uji statistik terhadap perbedaan jumlah kelamin masing-masing jenis tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, sehingga nisbah kelamin ikan terbang dalam keadaan seimbang (1:1). Ditinjau dari ukuran individunya, ternyata menunjukkan adanya variasi (Gambar 2). Pada Gambar tersebut terlihat adanya nisbah kelamin yang relatif seimbang pada ukuran panjang cagak lebih dari 18,5 cm. Pada jenis *C. oligolepis* terdapat individu jantan yang lebih dominan pada panjang cagak kurang dari 18,5 cm, sedangkan dua jenis lainnya individu betina lebih dominan. Variasi nisbah kelamin yang merupakan fungsi panjang ini masih sulit untuk dijelaskan secara pasti. Ada kemungkinan perilaku menggerombol yang biasanya dilakukan oleh ukuran ikan yang hampir sama didasari oleh kesamaan jenis kelamin. Untuk dapat memberikan kesimpulan yang benar, diperlukan beberapa informasi tambahan antara lain daerah asal dimana ikan tersebut ditangkap serta contoh ikan yang memadai baik dalam jumlah maupun kualitasnya.



Gambar 2. Variasi jenis kelamin menurut ukuran panjang ikan terbang jenis *C. oligolepis* (A), *C. oxycephalus* (B) dan *E. volitans* (C)

Tingkat Kematangan Gonada

Analisis tingkat kematangan gonada (TKG) untuk masing-masing jenis kelamin dilakukan dengan tidak membedakan jenis ikannya, dari 1483 contoh ikan yang diamati pada bulan Maret-Juni diperoleh variasi TKG untuk masing-masing stadia. Individu jantan pada bulan Maret lebih dari 50% dalam stadia belum matang gonada (stadia I dan II) diikuti dengan peningkatan jumlah individu yang matang gonada pada bulan berikutnya. Musim pemijahan yang ditandai dengan meningkatnya prosentase individu yang memijah terjadi pada bulan Juni dan diperkirakan puncak musim pemijahan pada antara bulan Juli-Agustus (Tabel 1). Pola yang hampir sama juga ditunjukkan oleh individu betina (Tabel 2).

Tabel 1. Prosentase tingkat kematangan gonada menurut bulan pada individu jantan

Bulan	Prosentase Tingkat Kematangan Gonada				
	I	II	III	IV	V
Maret	7,37	49,47	23,16	16,84	3,16
April	6,93	24,42	33,33	34,98	0,33
Mei	4,14	10,68	38,35	44,74	2,10
Juni	7,69	9,62	36,54	42,31	3,85

Tabel 2. Prosentase tingkat kematangan gonada menurut bulan pada individu betina

Bulan	Tingkat Kematangan Gonada				
	I	II	III	IV	V
Maret	0	18.75	34.38	37.5	9.38
April	4.64	9.69	33.13	49.34	3.20
Mei	0.64	6.09	35.26	49.08	8.03
Juni	0	2.94	29.41	57.29	11.82

Tabel 1 dan 2 mengemukakan adanya TKG dengan persentase berbagai tingkat yang tidak sama untuk setiap bulannya. Hal ini menunjukkan bahwa ikan terbang mempunyai musim pemijahan sepanjang tahun. Upaya pengeloaan ikan terbang seharusnya dilakukan melalui penutupan daerah dan musim penangkapan untuk memberikan kesempatan kepada induk – induk ikan melakukan pemijahan sehingga keberlanjutan sumberdaya ikan terbang dapat terjaga, namun penutupan musim tersebut dikhawatirkan menimbulkan dampak sosial ekonomi yang besar bagi nelayan apabila penutupan musim dilakukan dalam jangka panjang dan juga apabila pengelola tidak mampu lagi mengalihkan penangkapan atau kegiatan lain. Apabila penutupan musim diterapkan untuk jangka pendek mungkin bisa diterima oleh nelayan karena waktu tersebut dapat digunakan untuk perbaikan alat tangkap, kapal dan melakukan kegiatan perikanan lainnya, jadi harus diperhatikan pengaruh-pengaruh yang akan ditimbulkan.

Ukuran pertama kali matang gonada (L_m)

Hasil analisis terhadap ukuran panjang ikan pertama kali matang gonada pada jenis *C. oxycephalus* jantan adalah 13,26 cm dan untuk ikan betina pada panjang 11,77 cm. Jenis *C. oligolepis* jantan matang gonada pada panjang cagak 14,57 cm dan pada betina 12,08 cm. Pada jenis *E. volitans* jantan matang gonada pada panjang cagak = 11,42 cm dan pada ikan betina pada panjang cagak 13,82 cm dengan demikian maka pada jenis *C. oxycephalus* dan *C. oligolepis* ikan betina cenderung lebih cepat matang dibanding dengan ikan jantan, sedangkan untuk jenis *E. volitans* sebaliknya.

Perbedaan ukuran tersebut mungkin disebabkan oleh parameter pertumbuhan yang berbeda, sehingga dalam satu kelas umur dapat terjadi perbedaan saat pertama kali matang gonada antara individu jantan dan betina.

Perikanan

Komposisi Jenis

Identifikasi jenis-jenis ikan terbang yang tertangkap dengan jaring insang hanyut (*drift gillnet*) dan didaratkan pada bulan Maret-Juni 2006 di TPI Boddia, Takalar didominasi oleh tiga jenis ikan terbang, yaitu *Cypselurus oxycephalus* (62,91% dari total yang didaratkan), diikuti oleh *Cypselurus oligolepis* (21,78%), *Exocoetus volitans* (10,31%) dan *E. micropterus* (5,0%). Penelitian yang pernah dilakukan oleh Nessa *et al.* (1977) menyebutkan ikan terbang dari jenis *Cypselurus oxycephalus* mendominasi hasil tangkapan nelayan di perairan Selat Makassar, diikuti oleh jenis *C. altipenis* dan *Exocoetus micropterus*. Sedangkan di perairan Laut Flores kecuali tertangkap jenis ikan tersebut di atas terdapat juga jenis *Cypselurus spilopterus*.

Ukuran Pertama kali Tertangkap (L_c)

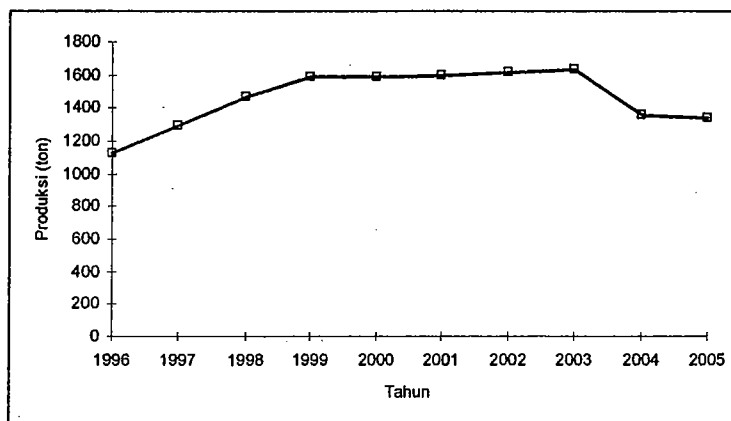
Ukuran panjang ikan pertama kali tertangkap oleh *drift gillnet* dianalisis dari plotting antara panjang cagak ikan terbang berdasarkan kelompok panjang yang dengan jumlah ikan

yang dinyatakan dalam persentase kumulatif. Ukuran ikan terbang pertama kali tertangkap jenis *C. oxycephalus* pada panjang cagak 15,01 cm, *C. oligolepis* pada panjang cagak 15,09 cm dan jenis *Exocoetus volitans* pada panjang cagak 15,74 cm. Dengan demikian secara umum dapat dikatakan panjang pertama kali tertangkap untuk ketiga jenis ikan tersebut pada panjang antara 15-16cm.

Pendugaan ukuran pertama kali tertangkap digunakan sebagai salah satu acuan dalam menentukan upaya dari pengelolaan sumberdaya perikanan. Apabila suatu sumberdaya ikan diketahui ukuran pertama kali tertangkap dan ukuran pertama kali matang gonada, maka hasil tersebut dapat dibandingkan. Apabila ikan mempunyai ukuran $L_c > L_m$, maka keadaan tersebut tidak membahayakan populasi ikan tersebut (Sparre & Venema, 1992). Hal ini terjadi karena ikan diberi kesempatan untuk memijah (*recruit*), sebagaimana terjadi pada perikanan ikan terbang di perairan Takalar atau Selat Makassar bagian selatan pada saat ini, dengan demikian penggunaan jaring insang hanyut dengan ukuran mata jaring (*mesh size*) sebagaimana saat ini masih dapat dipertahankan (*status quo*) yaitu pada ukuran 1,25 inci.

Produksi

Produksi ikan terbang di Kabupaten Takalar tidak menunjukkan fluktuasi yang tajam. Kecenderungan produksi yang meningkat terdapat pada tahun 1996 hingga 1999, diikuti dengan kecenderungan yang relatif mendatar sampai tahun 2003. Setelah tahun 2003 produksi ikan terbang menurun drastis (Gambar 3).

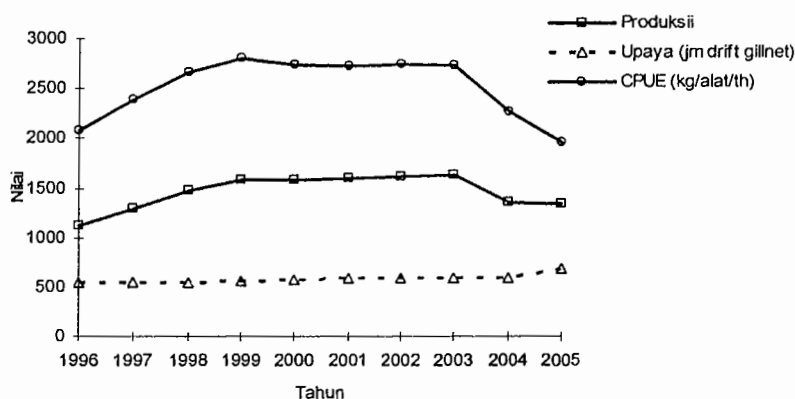


Gambar 3. Produksi tahunan ikan terbang yang didaratkan di Takalar, 1996-2005

Terjadinya fluktuasi produksi ikan terbang antara lain disebabkan oleh perubahan upaya penangkapan atau karena adanya interaksi dengan jenis ikan lainnya dapat berupa pemangsa atau kompetisi atau karena perubahan faktor lingkungan perairan. Penurunan produksi ikan terbang setelah tahun 2003 diduga disebabkan oleh kenaikan harga bahan bakar waktu itu sehingga pengeluaran atau biaya operasional meningkat pula. Berdasarkan data Statistik Perikanan Kabupaten Takalar (2006), rata-rata produksi tahunan ikan terbang dalam komunitas ikan pelagis kecil menduduki tempat ke tiga setelah ikan siro dan layang. Pada tahun 2005, produksi ikan terbang mencapai 1341,5 ton.

CPUE (Catch Per Unit Effort)/Produksi Per Unit Upaya

Berdasarkan data tahun 1996 – 2005 peningkatan produksi dan CPUE terjadi pada tahun 1996-1999, diikuti oleh kecenderungan yang mendatar baik produksi, upaya maupun CPUE. Penurunan produksi dan CPUE terjadi setelah tahun 2003 (Gambar 4). Dari Gambar tersebut tampak pula bahwa perikanan ikan terbang di Selat Makassar mengikuti pola umum yang terjadi pada perikanan, dimana kenaikan produksi yang diakibatkan oleh naiknya total upaya akan diikuti oleh turunnya CPUE. Fenomena tersebut tampak jelas terjadi setelah tahun 2003. Melihat gambaran tersebut, pemanfaatan sumberdaya ikan terbang di wilayah perairan Selat Makassar bagian selatan mengindikasikan sudah cukup tinggi dimana pertambahan upaya akan diikuti oleh penurunan CPUE sehingga perlu segera upaya pengelolaan.



Gambar 4. Kecenderungan produksi, upaya dan CPUE perikanan ikan terbang yang didaratkan di Takalar, Sulawesi Selatan

Daerah dan Musim Penangkapan

Daerah penangkapan ikan terbang dengan menggunakan motor tempel dan alat tangkap gillnet bagi nelayan yang berbasis di Takalar terutama terdapat di perairan sekitar Pulau Kodingareng, P.Satangga dan P.Tanakeke. Bagi nelayan yang sudah menggunakan kapal motor (*inboard engine*) dengan alat tangkap *pakkaja* (bubu ikan terbang) dapat mencapai Laut Flores. Bahkan beberapa sudah berekspansi ke Maluku dan Papua, dimana biasanya mereka sudah bertempat tinggal di sana dan mempunyai pedagang yang mengumpulkan telur ikan terbang.

Penangkapan ikan terbang dengan gillnet di Selat Makassar umumnya berlangsung antara bulan Maret sampai September dan puncaknya pada bulan Juni. Musim ikan terbang diduga berhubungan dengan pola arus perairan yang terjadi di Selat Makassar. Menurut (Wyrky, 1970 dalam Rangka & Ratnawati, 2005) bahwa dari tingkah laku/ruaya ikan terbang mengikuti arah angin atau jalannya arus di Selat Makassar. Pada sekitar bulan Februari ikan terbang masuk ke Selat Makassar dari utara menuju ke selatan dan berada di perairan sekitar Sulawesi Selatan pada bulan – bulan April, Mei sampai Juni bertepatan dengan waktu berpijah, seterusnya diduga bergerak mengikuti arah angin/arus laut menuju ke timur melalui Laut Flores.

KESIMPULAN

1. Ikan terbang mempunyai arti penting dalam komunitas ikan pelagis kecil di Selat Makassar. Penelitian pengkajian lebih lanjut terhadap biologinya disarankan meliputi riwayat kehidupan dan dinamika populasinya disertai dengan penelitian interaksi dengan faktor lingkungan biotik dan abiotik.
2. Jenis ikan dominan yang didaratkan di Takalar adalah *Cypselurus oxycephalus*, diikuti oleh *Cypselurus oligolepis* dan *Exocoetus volitans*
3. Nisbah kelamin ikan terbang dalam keadaan seimbang (1:1) pada panjang cagak kurang dari 18,5 cm disertai variasi menurut ukuran individu pada panjang cagak lebih dari 18,5 cm.
4. Musim pemijahan yang ditandai dengan meningkatnya prosentase individu yang matang gonada dan memijah (*spent*) terjadi pada bulan Juni dan diperkirakan puncak musim pemijahan pada antara bulan Juli-Agustus.
5. Panjang pertama kali ikan matang gonada (L_m) jenis *C. oxycephalus* dan *C. oligolepis* betina cenderung lebih cepat matang dibandingkan ikan jantan; sebaliknya pada jenis *E. volitans*.
6. Panjang pertama kali tertangkap (L_c) lebih besar dari pertama kali matang gonada. Untuk tujuan pengelolaan sebaiknya penggunaan jaring insang dengan ukuran mata jaring sebagaimana saat ini dapat dipertahankan (*status quo*) paling tidak sampai dilakukan kembali pengkajian aspek biologinya
7. Terdapat peningkatan upaya yang diikuti oleh penurunan produksi dan hasil per unit upaya (CPUE) pada perikanan ikan terbang yang didaratkan di Takalar terutama setelah tahun 2003
8. Penangkapan ikan terbang dengan gillnet di Selat Makassar umumnya berlangsung antara bulan Maret sampai September dan puncaknya pada bulan Juni.

REKOMENDASI

1. Perlu segera dilakukan pengelolaan perikanan ikan terbang di Selat Makassar, karena dikhawatirkan terjadi *recruitment over fishing*, terutama penggunaan pakkaja, dimana banyak telur yang diambil sehingga tidak sempat dibuahi atau individu tidak sempat memijah.
2. Pemanfaatan sumber daya ikan terbang di perairan Selat Makassar bagian selatan sudah dalam tahap *highly exploited* atau *over exploited*, ditandai dengan CPUE yang menurun dan tidak ada peningkatan produksi. Peningkatan produksi dapat dilakukan ke luar daerah atau ke perairan yang lebih jauh dan meningkatkan 'share' -nya untuk bersaing dengan nelayan dari provinsi lainnya.
3. Sesuai dengan karakteristik sumberdaya ikan, pemanfaatan tidak dapat dilaksanakan secara eksklusif berdasarkan masing-masing daerah administrasi pemerintahan akan tetapi harus mengacu kepada konsep kesatuan unit stok atau dengan kata lain setiap kabupaten/kota maupun propinsi dapat memanfaatkan secara bersama-sama sumberdaya ikan pada wilayah WPP (Wilayah Pengelolaan Perikanan) tertentu dan untuk itu satu konsep RPP (Rencana Pengelolaan Perikanan) ikan terbang di Selat Makassar perlu segera dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 2007. Ekspor Telur Ikan Sulsel ke Enam Negara Hasilkan Rp. 78,3M. www.kapanlagi.com/h/0000174670.html. didownload 26 Mei 2008
- Carpenter, K.E & V.H. Niem, 1999. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purpose. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Vol. 4. Bony fishes part 2 (Mugillidae to Carangidae)*. Rome, FAO: 2162-2179.
- Choliq, A., Purnomo, H.A. & Subagyo. 1994. Analisis Usaha Penangkapan dan Pegolahan Ikan Terbang di Desa Rangas, Kabupaten Majene dan Desa Lero, Kabupaten Pinrang. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 95: 19-27.
- DKP Kabupaten Takalar. 1997 – 2007. *Data Statistik Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Takalar Tahun 1996 – 2005*. Diterbitkan setiap tahun.
- Dwiponggo, A., Sujastani, T & S.Nurhakim, 1990. Perikanan Ikan Terbang di Sulawesi Selatan. *Prosiding Temu Karya Ilmiah Potensi Sumberdaya Perikanan Pantai Sulawesi Selatan*. Balai Penelitian Budidaya Pantai Maros, Ujung Pandang: 135-147.
- Holden, M.J & D.F.S. Raitt (Ed.), 1974. *Manual of Fisheries Science. Part 2. Methods of Resource Investigation and Their Application. FAO. Fish. Tech. Pap., 115. Rev.1*
- Hutomo, M., Burhanuddin & S. Martosewojo, 1985. *Sumberdaya Ikan Terbang*. Lembaga Oseanologi Nasional – LIPI. Jakarta.
- Nessa, M.N., Sugondo, H., Andrias, I & A. Rantetondok, 1977. *Studi Pendahuluan Terhadap Perikanan Ikan Terbang di Selat Makassar*. Sub Proyek PIP UNHAS.
- Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. 2005. *Strategi Penelitian Ikan Terbang di Indonesia Sampai 2010*. Laporan Lokakarya Nasional Perikanan Ikan Terbang. Makassar.
- Rangka, N.A & E. Ratnawati, 2005. Efisiensi Usaha Penangkapan dan Pemasaran Ikan Terbang di Sulawesi Selatan (Studi Kasus Nelayan Patorani di Kabupaten Polmas, Majene dan Mamuju, Sulawesi Selatan). *Makalah pada Lokakarya Perikanan Ikan Terbang*. Makassar.
- Saanin, H., 1968. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Penerbit Bina Cipta, Bandung
- Sparre, P. & S.C. Venema. 1992. *Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part 1. Manual. FAO Fish. Tech. Pap., (306/1) Rev. 1 : 376pp*.
- Udupa. K. S, 1986. *Statistical Method of Estimating The Size At First Maturity In Fishes*. FISHBYTE, ICLARM, Philippines, Vol. 4 No. 2:9-10
- Weber, W.C & L.F. Beaufort, 1922. *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. IV. E.E.J. Brite Laiden.