

**ANALISIS FEKUNDITAS IKAN TERBANG
(*Hirundichthys oxycephalus*) DI LAUT FLORES DAN SELAT
MAKASSAR SULAWESI SELATAN**

SKRIPSI

MARLINA MANGIN TANDILINTIN



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	20-12-2012
Asal Dari	Pak-pertama
Banyaknya	1 ek
Harga	hadiah
No. Inventaris	04122012
No. Stok	24105 (KL)

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2004**

**ANALISIS FEKUNDITAS IKAN TERBANG
(*Hirundichthys oxycephalus*)
DI SELAT MAKASSAR DAN LAUT FLORES**

SKRIPSI

MARLINA MANGIN TANDILINTIN

L 211 00 021

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Meraih
Gelar Sarjana (S1) pada Jurusan Perikanan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin Makassar**

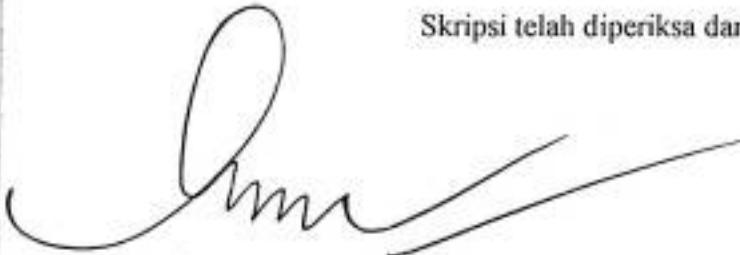
**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2004**

Judul Skripsi : Analisis Fekunditas Ikan Terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) di Laut Flores dan Selat Makassar Sulawesi Selatan

Nama : Marlina Mangin Tandilintin

Stambuk : L 211 00 021

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :



Ir. H. Svamsu Alam Ali, MS
Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Alexander Rantetondok, M.Fish. Sc.
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Ir. H. Hamzah Sunusi, M.Sc.
Ketua Program Studi IKIP



Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc.
Ketua Program Studi MSP

Tanggal Lulus : Desember 2004

KATA PENGANTAR

Salam Sejahtera

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan penyertaanNya yang senantiasa menguatkan penulis semasa penelitian dan penyusunan skripsi hingga skripsi ini dapat selesai.

Terima kasih sebesar-besarnya kepada ayahanda **Simon S** dan Ibunda **Maria Siampa'** atas segala pengorbanan, doa, nasehat, cinta dan kasih sayang, perhatian, dorongan serta dan materi yang tak terhingga. Begitu pula kepada kakak (**Agustina Selfi**), dan adek-adekku (**Kristina Pagayang, Yohana Pagayang, Yohanis Yance Sandangan, dan Natalia Ayu Octavia**) terima kasih atas support dan doanya.

Sripsi ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana, dimana tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu sepantasnyalah penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan tak terhingga **Bapak Ir. H. Syamsu Alam Ali, MS** selaku pembimbing utama dan **Bapak Prof. Dr. Ir.Alexander Rantetondok, M.Fish. Sc.** selaku pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran, terima kasih atas segala masukan,nasehat, serta bantuan berupa sarana dan prasarana yang diberikan kepada penulis selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih kepada **Bapak Ir. Daud Thana**, selaku Penasehat akademik penulis yang telah banya membantu selama kuliah, buat bimbingan dan segala petunjuk yang diberikan selama kuliah, juga terima kasih kepada semua dosen tanpa kecuali yang telah mengajar penulis selama perkuliahan serta kepada seluruh staf administrasi yang telah banyak membantu penulis.

Terima kasih pula kepada teman-teman yang tak sanggup kuabsen namanya satu per satu terima kasih atas segala kebersamaanya, dorongan yang selalu menghiasi serta memberi rona tersendiri bagi penulis baik semasa kuliah maupun saat-saat penelitian bahkan sampai pada tahap pembuatan skripsi ini pokoknya kamu akan senantiasa hidup dalam kehidupan saya, kuselalu haus akan kebersamaan dan kekompakan. Begitu pula penulis ucapkan terima kasih kepada teman-teman persekutuan KBMK Fapetrik-UH, terima kasih atas doanya. God Bless You. Buat teman-teman "KK Mercies (**Apri, Nova, Enning, Yun dan Kak Tina**) terima kasih atas semangat, motivasi, serta kesehatan, dan doanya. Buat teman-teman dan kanda-kanda Crew "Flying Fish" terima kasih atas segala kekompakan dan kerja sama yang baik serta masukan yang membuat kita saling melengkapi. Tak lupa juga penulis ucapkan terima kasih kepada seseorang yang selama ini dekat dihati penulis yang selalu setia mendampingi, memberi semangat, dan cinta yang tak berkesudahan sehingga membuat hidup penulis semakin lebih berarti dalam menjalani setiap aktivitas baik semasa kuliah hingga pada tahap penyelesaian skripsi ini.

Besar harapan saya skripsi ini bermanfaat bagi setiap insan pencari ilmu walaupun penulis sadari masih jauh dari kesempurnaan yang terkadang membuat pembaca kurang puas tapi itulah kemampuan penulis ilmu yang dimiliki masih terbatas.

Makassar, Desember 2004

Marlina Mangin

RINGKASAN

Marlina Mangin Tandilintin. L211 00 021. Analisis Fekunditas Ikan Terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) di Perairan Laut Flores dan Selat Makassar (Dibimbing oleh Syamsu Alam Ali sebagai Pembimbing Utama dan Alexander Rantetondok sebagai Pembimbing Anggota). 2004.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui fekunditas ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) berdasarkan ukuran panjang, ukuran berat, fekunditas berdasarkan waktu dan lokasi penangkapan serta mengetahui tingkat produktivitas ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar mengenai jumlah telur yang dihasilkan untuk keperluan pengelolaan ikan terbang sehingga dapat mempertahankan keberadaannya di alam.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan September 2004 di perairan Laut Flores dan Selat Makassar dan analisis fekunditas dilakukan di Laboratorium Biologi dan Manajemen Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Pengambilan sampel dilakukan secara acak berkelompok tanpa memilih jenis dan ukuran. Ikan terbang yang diteliti adalah *Hirundichthys oxycephalus*. Pengukuran ikan contoh yang dilakukan meliputi pengukuran terhadap panjang total, panjang cagak, dan berat tubuh, setelah itu dilanjutkan dengan pembedahan untuk menentukan Tingkat Kematangan Gonad (TKG). Ikan yang dihitung fekunditasnya adalah ikan yang berada pada kematangan gonad IV gonad tersebut diawetkan dengan larutan Gilson. Perhitungan Fekunditas dilakukan dengan metode grafimetrik dengan rumus :

$$F = \frac{Bg \times Fs}{Bs}$$

Hasil pengamatan terhadap ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) pada TKG IV memperlihatkan bahwa fekunditas ikan cenderung bertambah dengan bertambahnya panjang dan berat. Fekunditas ikan terbang juga berbeda berdasarkan waktu dan lokasi penangkapan. Dari hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) yang tertangkap di perairan Laut Flores dan Selat Makassar memiliki produktivitas tinggi jika dibandingkan dengan fekunditas tahunan seperti yang dikemukakan oleh Musick (1998).

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Klasifikasi dan Morfologi Ikan Terbang.....	3
Daerah Penyebaran.....	7
Biologi Ikan Terbang.....	7
Fekunditas.....	11
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat	17
Alat dan Bahan	17
Metode Penelitian.....	17
Analisis Data	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Fekunditas Dengan Panjang.....	20
Fekunditas Dengan Berat.....	22
Fekunditas Dengan Waktu Penangkapan.....	24
Fekunditas Dengan Lokasi Penangkapan.....	25
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	33
Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Fekunditas Total Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>) Berdasarkan Panjang (Panjang Cagak).....	20
2.	Fekunditas Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>) pada TKG IV Berdasarkan Berat	22
3.	Jumlah Fekunditas Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>) pada Setiap waktu Penangkapan.....	24
4.	Fekunditas Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>) Terhadap Lokasi penangkapan.....	26
5.	Perbedaan Rata-rata Fekunditas Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>) pada Setiap Kelas Panjang.....	27
6.	Perbedaan Rata-rata Fekunditas Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>) pada Setiap Kelas Berat.....	28
7.	Perbedaan Rata-rata Fekunditas Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>) Berdasarkan Waktu Penangkapan.....	29
8.	Perbedaan Rata-rata Fekunditas Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>) Berdasarkan Lokasi Penangkapan.....	30
9.	Tingkat Produktifitas atau Resilensi Berdasarkan Beberapa Parameter Indeks Reproduksi.....	32

LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data Hasil Penelitian Telur Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>) di Perairan Laut Flores dan Selat Makassar.....	36
2.	Hasil Analisis Regresi Hubungan Fekunditas dengan Panjang Total Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>).....	38
3.	Hasil Analisis Regresi Hubungan Fekunditas dengan Bobot Tubuh Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>).....	39
4.	Perbedaan Fekunditas Total Berdasarkan kelas Panjang dengan Uji Anova.....	40
5.	Perbedaan Fekunditas Total Berdasarkan kelas Berat dengan Uji Anova.....	45
6.	Perbedaan Fekunditas Total Berdasarkan Waktu Penangkapan dengan Uji Anova.....	48
7.	Perbedaan Fekunditas Total Berdasarkan Lokasi Penangkapan dengan Uji Anova.....	58
8.	Data Kondisi Unsur Iklim Sulawesi Selatan Tahun 2004	59
9.	Tingkat Produktifitas Ikan Terbang Berdasarkan Klasifikasi Musick.....	60

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>).....	7
2.	Hubungan Antara Fekunditas Total (FT) dengan Panjang Cagak Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>) Pada TKG IV.....	22
3.	Hubungan Antara Fekunditas Total (FT) dengan Berat Tubuh Ikan Terbang (<i>Hirundichthys oxycephalus</i>) di Perairan Laut	24
4.	Perbedaan Fekunditas Berdasarkan Kelas Panjang	27
5.	Perbedaan Fekunditas Berdasarkan Kelas Berat.....	29
6.	Perbedaan Fekunditas Berdasarkan Waktu Penangkapan.....	30
7.	Perbedaan Fekunditas Berdasarkan Lokasi Penangkapan.....	31

LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Peta lokasi pengambilan sampel.....	35

PENDAHULUAN

Latar Belakang



Perikanan laut merupakan salah satu tumpuan harapan yang dapat menjamin kelangsungan hidup rakyat Indonesia baik dewasa ini maupun dimasa yang akan datang. Salah satu kegiatan pemanfaatan sumberhayati perikanan di Indonesia Timur ialah penangkapan ikan terbang. Di Sulawesi Selatan ikan terbang merupakan salah satu komponen perikanan pelagis kecil, selain Sulawesi Utara, Maluku dan Irian.

Ikan terbang adalah salah satu jenis ikan ekonomis penting yang telah lama diusahakan oleh nelayan di Sulawesi Selatan, selain ikannya disenangi sebagai konsumsi masyarakat, nilai ekspor telur ikan terbang cukup tinggi menyebabkan komoditas ini merupakan salah satu komoditas ekspor andalan sub sektor perikanan di Sulawesi Selatan.

Perikanan ikan terbang telah lama dikenal oleh para nelayan Bugis-Makassar. Bukan hanya ikannya, tetapi juga telurnya ditangkap dengan menggunakan bubu hanyut tradisional yang disebut pakkaja. Alat ini berupa perangkap dari bambu yang mulutnya diberi lembaran-lembaran daun kelapa atau daun pisang kering dan dihanyutkan dipermukaan laut. Sekarang digunakan pula jaring insang untuk menangkap ikannya. Operasi penangkapan ikan terbang dengan alat pakkaja biasanya dilakukan pada musim timur yakni sekitar April-September (Nontji, 2002).

Perikanan ikan terbang sebetulnya kurang menguntungkan dilihat dari sudut kelestarian sumberdaya. Hal ini disebabkan karena penangkapannya dilakukan tanpa control dimana penangkapan dilakukan baik terhadap induk yang akan memijah juga terhadap telurnya. Sekarang ini ada kecenderungan ikan terbang mengalami penurunan (Nessa,dkk 1977 ; Ali dkk, 1981).

Mengingat ikan terbang sebagai salah satu potensi pengembangan ekonomi di Sulawesi Selatan, maka perlu diambil langkah untuk pengaturan dan pengelolaannya sehingga produksi ikan dan telur dapat berkelanjutan.

Pengolahan dan pengembangan membutuhkan informasi ilmiah maka dilakukan penelitian baik dari aspek biologi maupun aspek dinamika populasi. Salah satu aspek biologi yang perlu diketahui adalah fekunditas ikan terbang sebagai indikator tingkat produktivitas dari ikan tersebut, apakah tinggi atau rendah. Untuk itu direncanakan suatu penelitian tentang fekunditas ikan terbang di Selat Makassar dan Laut Flores.

Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jumlah fekunditas ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) berdasarkan ukuran panjang.
2. Mengetahui jumlah fekunditas ikan berdasarkan ukuran berat
3. Mengetahui fekunditas ikan berdasarkan waktu penangkapan.
4. Mengetahui fekunditas ikan berdasarkan lokasi penangkapan
5. Mengetahui tingkat produktivitas ikan terbang .

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar mengenai jumlah telur yang dihasilkan untuk keperluan pengelolaan ikan terbang sehingga dapat mempertahankan keberadaannya di alam.

TINJAUAN PUSTAKA



Klasifikasi dan Morfologi Ikan Terbang

Kedudukan taksonomi ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) berdasarkan Weber dan Debeaufort (1922), dan Saanin (1968), ikan terbang termasuk ke dalam phylum Chordata, subphylum Vertebrata, kelas Pisces, Sub kelas Teleostei, Ordo Sinentognathi, Sub ordo Exocoetodea, Famili Exocoetidae, Genus *Cypselurus*, Species *Cypselurus oxycephalus* (*Hirundichthys oxycephalus*). Menurut (Ali, et al, 2004), *Cypselurus oxycephalus* dan *Hirundichthys oxycephalus* adalah sinonim seperti yang ditulis oleh Parin (1960) dan berdasarkan Parin (1999) *Cypselurus oxycephalus* tidak ditemukan lagi namun diganti dengan *Hirundichthys oxycephalus*.

Secara umum bentuk badan dari ikan terbang memanjang, gilik (seperti cerutu), sedikit gepeng. Garis rusuk letaknya dibagian bawah badan. Sirip punggung berjari-jari lemah 12, sirip dubur 7 – 8, sirip dada tumbuh melebar dan memanjang, ujungnya mencapai bagian belakang sirip punggungnya. Mulut kecil, letaknya ditengah-tengah. Hidupnya selalu berada dilapisan permukaan, diperairan pantai yang berkadar garam tinggi membentuk gerombolan besar, dapat mencapai panjang 25 cm. Warna biru gelap bagian atas makin kebawah makin putih dan akhirnya putih perak. Sirip-siripnya (punggung, perut) tembus cahaya sedang sirip ekor gelap. Bagian atas sirip dada kurang lebih dua pertiga dari keseluruhannya terdapat total-total hitam yang seakan-akan membentuk garis melintang (Anonim 1979).

1. *Cypselurus (Hirundichtys) oxycephalus*

Duri-duri lemah pada sirip dorsal berjumlah 10 – 12; Pada sirip anal 11 – 12; pada sirip pectoral 14 – 15 dengan sirip poertama tidak bercabang. sisik pradorsal 32-37; jumlah sidik pada roros tubuh 51-56 (Hutomo, dkk 1985)

Panjang tubuh 3,9 – 4,1 x panjang kepala dan 5,8 – 6,4 x tinggi tubuh. Sirip pectoral mencapai sirip dorsal; sirip ventral tidak mencapai bagian belakang sirip anal. Pangkal sirip ventral lebih dekat ke ujung posterior kepala daripada ke pangkal ekor. Permulaan sirip anal di bawah permulaan sirip dorsal, kadang-kadang agak di belakangnya. Gigi hanya tumbuh pada rahang (Hutomo, dkk 1985).

Bagian atas tubuh dan kepala berwarna gelap, bagian bawah mengkilap. Sirip dorsal dan anmal transparan; sirip ekor kelabu; sirip ventral keabu-abuan di bagian atas dan terang di bagian bawah. Sirip pectoral kelabu tua dengan memperlihatkan belang-belang pendek pada latar belakang yang terang (Hutomo, dkk 1985).

Cypselurus (Hirundichtys) oxycephalus tersebar mulai dari Madagaskar ke Australia, Samoa dan Hawaii. Di dapat di pantai jepang, Taiwan, dan kepulauan Indomalaya (Hutomo, dkk 1985).

2. *Cypselurus furcatus (C. alfipennis)*

Duri-duri lemah sirip dorsal 12 – 14; sirip anal 9 – 11; sirip pectoral 13-16 dengan duri pertama tidak bercabang. Sisik pradorsal 27 – 35; sisik pada poros 51 – 55 (Hutomo, dkk 1985).

Panjang tubuh 4,0 – 4,4 x panjang kepala, 5,3 – 6,0 x tinggi tubuh. bgian atas mata mendatar dan sedikit lebih lebar dari diameter mata. Sirip pectoral mencapai ujung atau melebihi ujung sirip dorsal. Sirip ventral mencapai pertengahan sisip

anal, dan kadang-kadang mencapai ujungnya. Permulaan sisip anal di bawah duri lemah ke 5 – 7 sirip dorsal. Pangkal sirip ventral lebih dekat ke ujung posterior tutup insang daripada pangkal ekor. gigi ahanya tumbuh pada rahang (Hutomo, *dkk* 1985).

Sisi atas tubuh dan kepala kecoklatan, sisi bawah keperakan. sirip anal kuning, sirip dorsal dan kaudal kelabu. Bagian atas sirip dorsal dan anal kadang-kadang kehitam-hitaman. Sirip ventral kelabu atau hitam. Kadang-kadang, dua bintik hitam didapatkan pada sirip ventral dari ikan yang berukuran kecil. Sirip pectoral coklat tua atau kehitam-hitaman, dengan seluruh belang terang di tengah dan sebuah pinggiranterang pada bagian posteriornnya (Hutomo, *dkk* 1985).

C.furcatus di Samudra Pasifik mulai dari Indonesia dan Filipina ke Jepang, Hawaii, Samoa, dan Australia.

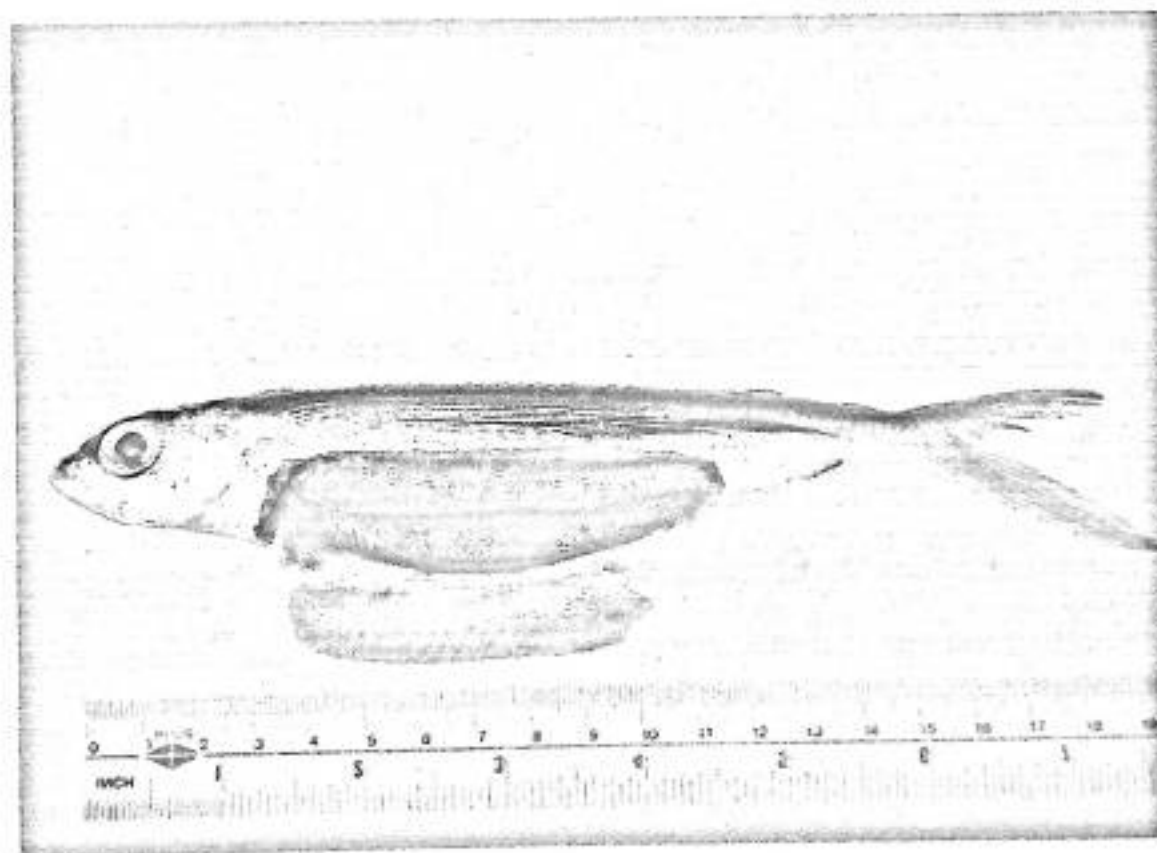
3. *Oxyporhamphus micropterus*

Panjang tubuh (1) sama dengan 4,2 – 4,5 panjang kepala; 5,5 – 5,8 kali tinggi tubuh. Gigi hanya tumbuh pada rahang. Sirip pectoral pendek, jarang mencapai pangkal sirip ventral. Sedangkan sirip ventralnya sendiri tidak mencapai sirip anal. Pangkal sirip ventral terletak pada pertengahan antara ujung posterior dari tutup insang dan pangkal sirip ekor. Pangkal sirip anal di belakang pangkal sirip dorsal (Hutomo, *dkk* 1985).

Bentuk individu muda sangat berbeda dengan bentuk dewasanya terutama pada rahang bawahnya yang panjang menyerupai ikan kacang-kacang. Warna seragam sejalan dengan pertumbuhannya. Pada specimen yang lebih panjang daripada 100 mm, sisi atas kepala dan punggungnya berwarna coklat. Pada bagian samping tubuh, bagian bawah kepala dan abdomen berwarna putih keperakan. Sebuah jalur gelap dengan kilatan metalik mulai dari ujung atas tutup insang sampai

bagian samping tubuh, bagian bawah kepala dan abdomen berwarna putih keperakan. Sebuah jalur gelap dengan kilatan metalik mulai dari ujung atas tutup insang sampai ke pangkal ekor. Sirip anal dan ventral hampir selalu bening; sirip-sirip yang lain berpigmen, dan bagian atas sirip pectoral dan bagian posterior sirip dorsal relative lebih gelap (Hutomo, dkk 1985).

Individu muda berwarna kekuning-kuningan dengan bintik-bintik pigmen yang berkelompok pada bagian atas kepala dan pinggang. Sirip-sirip pectoral, ventral dan ekor kuning; sirip dorsal dan anal kelabu atau kehitam-hitaman, sebuah bintik hitam pada bagian posterior dari dorsal. Pada individu muda dengan panjang lebih dari 50 mm, di atas pertengahan garis lateral ada sebuah jalur keperakan atau gelap (Hutomo, dkk 1985).



Gambar 1. Ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*)

Liberia. Batas sebaran paling selatan mulai dari Brasilia ke Tanjung Harapan melalui Tazmania dan Selandia Baru serta berakhir di pantai Cili (Parin, 1960).

Daerah penyebaran ikan terbang di perairan Indonesia adalah pada perairan Indonesia bagian timur seperti Laut Banda, Selat Makassar, Laut Sulawesi, Laut Maluku, Laut Flores dan Laut Sawu (Anonim, 1979).

Menurut Nontji (1987) bahwa perikanan ikan terbang biasanya lebih berkembang diperairan yang mempunyai salinitas yang tinggi seperti Selat Makassar, perairan Maluku, Nusa Tenggara, dan Irian.

Biologi Ikan Terbang

Panjang baku (fork length) berkisar antara 118 – 184 mm untuk *Cypsilurus oxycephalus*, sedang untuk *Cypsilurus altipennis* berkisar antara 145 – 184 mm (Nessa dkk, 1977).

Tesch (1971 dalam Ali, 1981) menjelaskan bahwa hubungan panjang berat ikan terbang berbeda-beda. Perbedaan ini disebabkan antara lain oleh perbedaan jenis kelamin, kematangan gonat, musim dan tingkat kepenuhan lambung.

Sebagai ikan pelagik pada umumnya maka ikan terbang mampu bergerak cepat, terlebih karena ikan terbang dapat melakukan perpindahan dengan dua cara yaitu berenang dan melayang di udara. Ikan terbang termasuk ikan perenang cepat dipermukaan laut dengan kecepatan 35 – 40 mil per jam (Munro, 1967). Disamping itu ikan ini memiliki kemampuan terbang sejauh 100 m dalam waktu kurang lebih 10 detik (Nikolsky, 1963). Tingka laku kebiasaan terbang ini bertujuan untuk menghindari serangan predator seperti ikan tuna, ikan pedang dan ikan buas lainnya, serta gangguan kapal yang lewat.

Oleh Hubs *dalam* Hardenberg (1950) dikemukakan bahwa ikan terbang dapat melayang diudara sejauh 5 – 15 meter dan ditempuh dalam waktu 0,9 detik yang berarti kecepatannya kurang lebih 36 km/jam. Untuk dapat melayang, tentunya dibutuhkan tenaga yang kuat untuk meloncat. Tenaga tersebut disebabkan oleh gerakan ekornya. Selanjutnya ditambahkan bahwa ekor tersebut dikibaskan 5 – 7 kali dalam jarak 1 meter atau kira-kira 50 – 70 getaran dalam waktu satu detik. Jadi dengan demikian fungsi dari sayap ikan terbang itu bukan untuk terbang seperti layaknya burung akan tetapi digunakan untuk melayang, karena ternyata dari otot sirip-siripnya (dada) tidak membuktikan adanya tanda-tanda bahwa otot tersebut digunakan untuk terbang aktif. Sirip ekornya sangat penting untuk meloncat kemudian melayang, bagian bawahnya lebih panjang daripada yang atas. Inilah yang mengakibatkan tubuhnya dapat meluncur. Tentunya kecepatan dan arah terbang itu sangat tergantung dari angin.

Hubungan arah angin dan pergerakan ikan terbang maka diduga ikan terbang mengikuti arus. Sekitar bulan Februari ikan masuk Selat Makassar dari utara menuju selatan dan berada di sekitar Sulawesi Selatan pada bulan April, Mei dan Juni bertepatan dengan waktu berpijah, seterusnya ikan bergerak mengikuti angin yang menuju ke arah timur. Kemudian ada kemungkinan bahwa kelompok-kelompok ikan tersebut terbagi menjadi dua arah ada yang menuju ke utara dan ada yang menuju ke Laut Banda. Oleh karena itu survival dari anak-anak ikan terbang tersebut banyak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan oseanografis. Sehingga fluktuasi dan sediaan ikan terbang , tidak hanya dipengaruhi oleh akibat pengusahaannya saja, tetapi juga oleh fluktuasi alam yang belum dapat diramalkan sebelumnya.

Ikan terbang tergolong pemakan plankton terutama copepoda (Munro 1967 dalam Ali, 1981). Makanan utama ikan terbang dewasa yang tertangkap di perairan laut Flores adalah sebagian besar berasal dari plankton krustase, seperti Copepoda, Cladosera, Decapoda, Mysid dan Amphipoda (Ali, 1981)

Sebagian besar ikan laut tropis memijah sepanjang tahun dan sebagian memijah secara musiman (Longhurst dan Pauly 1987). Ikan terbang memijah pada musim timur diperairan Selat Makassar dan Laut Flores, Sulawesi Selatan (Nessa, dkk 1977). Proses pemijahan ikan dikontrol oleh faktor dalam (hormon, genetik), dan faktor luar atau lingkungan (Smith 1982). Di daerah sub tropis cahaya dan suhu sangat menentukan pemijahan ikan secara alamiah, sedangkan di daerah tropis belum jelas pengaruhnya (Wootton 1990).

Pemijahan ikan terbang di perairan Sulawesi Selatan berlangsung di Selat Makassar bagian Selatan dan Laut Flores pada musim Timur. Diduga kegiatan pemijahan ikan ini dalam strategi reproduksinya menyesuaikan kemungkinan makanan yang cukup tersedia, berkaitan dengan kejadian penaikan massa air (*upwelling*) di Selat Makassar bagian Selatan pada musim Timur (Nontji 1987). Kondisi lingkungan oseanografis daerah pemijahan ikan terbang dilaporkan oleh Nessa dkk. (1991) sebagai berikut: salinitas 33–34‰, suhu 26–31°C, oksigen 4–5 ppm, kedalaman cahaya 11–21 m, pH 7–8, dan kecepatan arus permukaan 0,21–0,25 m/detik. Kondisi ini tidak berbeda jauh yang dikemukakan oleh Nikolsky (1963), yaitu salinitas 34–35‰ dan suhu 26–27°C pada perairan terbuka. Selanjutnya Balon (1975) menjelaskan bahwa ikan yang memijah pada permukaan, telurnya mempunyai kemampuan beradaptasi terhadap perairan yang jenuh dengan oksigen.

Berdasarkan jenis tempat atau substrat pemijahan, ikan terbang dapat digolongkan sebagai ikan pelagofil karena memijah pada perairan pelagik atau termasuk dalam golongan ikan fitofil karena meletakkan telurnya pada tanaman air melalui filamen-filamen panjang pada membran telur (Ali, 1981). Tingkah laku ini dimanfaatkan oleh nelayan dengan menggunakan bubu hanyut yang dilengkapi dengan *Sargassum*, daun kelapa, atau daun pisang untuk menarik ikan terbang meletakkan telurnya.

Telur ikan terbang berbentuk lonjong atau bulat dan tidak memiliki gelembung minyak (Parin 1960). Hal ini berbeda dengan telur-telur ikan pelagik lainnya yang memiliki gelembung minyak (Balon 1975). Pada bagian membran telur terdapat benang-benang panjang yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Benang benang ini berfungsi untuk melilitkan telur pada benda-benda terapung di permukaan laut (Lagler *et al.* 1962, Balon 1975).

Diameter telur ikan terbang bervariasi tergantung pada salinitas perairan. Telur ikan terbang yang terdapat pada daerah bersalinitas tinggi seperti pada Laut Utara mempunyai diameter sekitar 0,82 – 1,23 mm, sedangkan di daerah bersalinitas rendah seperti di Laut Baltik diameter telurnya berkisar antara 1,23 – 1,68 mm. Variasi diameter telur bergantung pada jenis ikan dan penyediaan makanan serta tingkat umur (Nikolsky, 1969).

Diameter telur ikan terbang yang telah dibuahi berkisar antara 1,49–1,79 mm dan telur ini telah siap untuk menetas (Ali 1981). Nampaknya ukuran telur ikan terbang ini relatif lebih besar dibanding telur spesies ikan pelagik lainnya. Berdasarkan distribusi diameter yang terdapat dalam ovari induk ikan yang matang, ditemukan dua kelompok telur, yaitu kelompok telur matang dan

kelompok telur muda (Ali 1981). Kelompok telur matang terdapat bebas dalam lumen ovarium dengan diameter sekitar 1,49–1,79 mm, sedangkan kelompok telur muda masih tertanam dalam jaringan pengikat ovarium dengan diameter 0,09–0,29 mm. Kelompok telur yang telah matang sudah siap untuk dipijahkan, sedangkan kelompok telur muda akan berkembang lebih lanjut untuk dipijahkan pada periode pemijahan tahun berikutnya. Berdasarkan analisis distribusi diameter telur tersebut, ikan terbang memijah sekali dalam setahun. Keterangan ini diperkuat oleh kebiasaan nelayan melakukan penangkapan sekali dalam setahun yang bertepatan dengan musim pengumpulan telur yang berlangsung dari bulan April hingga September. Pemijahan ikan terbang tergolong pemijahan secara total atau isokhronal (semua telur yang matang cenderung akan dikeluarkan secara total dalam waktu yang singkat).

Fekunditas

Secara umum yang dimaksud dengan fekunditas adalah semua telur-telur yang akan dikeluarkan pada waktu pemijahan. Dalam biologi perikanan, pengertian umum dari fekunditas (dikenal dengan istilah fekunditas mutlak) pada ikan adalah jumlah telur ikan betina sebelum dikeluarkan (Oviposisi) pada waktu memijah dengan asumsi bahwa hanya sebagian kecil telur yang tidak diovulasikan. Fekunditas relatif adalah jumlah telur per satuan berat atau panjang. Fekunditas individu adalah jumlah telur dari generasi tahun itu yang akan

dikeluarkan pada tahun itu juga. Hunter et al. (1992) dalam Ali (1981) menyatakan bahwa fekunditas total adalah jumlah telur yang terdapat di dalam ovarium yang akan dikeluarkan pada waktu pemijahan. Definisi ini kurang tepat diterapkan

pada spesies ikan yang berpijah beberapa kali dalam setahun, karena semakin besar individu dan makin tinggi umur (sampai batas-batas tertentu), fekunditas juga akan semakin meningkat. Oleh karena itu, Wootton (1979 *dalam* Ali 1981), menghitung fekunditas ikan yang berpijah beberapa kali dalam setahun dengan menghitung jumlah telur yang dihasilkan pada setiap kali pemijahan.

Fekunditas merupakan salah satu aspek yang memegang peranan penting dalam biologi perikanan. Fekunditas ikan telah dipelajari bukan saja merupakan salah satu aspek dari natural history, tetapi sebenarnya ada hubungannya dengan study dinamika populasi, sifat-sifat rasial, produksi dan persoalan stok rekrutmen Bagenal (1978 *dalam* Ali, *et al* 2004). Dari fekunditas secara tidak langsung kita dapat menafsir jumlah anak ikan yang akan dihasilkan dan akan menentukan pula jumlah ikan dalam kelas umur yang bersangkutan. Selain itu fekunditas merupakan suatu subjek yang dapat menyesuaikan dengan bermacam-macam kondisi terutama dengan respon terhadap makanan. Jumlah telur yang dikeluarkan merupakan satu mata rantai penghubung antara satu generasi dengan generasi berikutnya (Effendi, 1997).

Fekunditas pada suatu spesies ikan dapat berbeda antara satu individu dengan individu lainnya. Fekunditas mempunyai keterkaitan dengan umur, panjang atau bobot individu, dan spesies ikan. Bagenal (1978 *dalam* Ali 1994) menyatakan bahwa pertambahan bobot dan panjang ikan cenderung meningkatkan fekunditas secara linear. Fekunditas dan diameter sel telur juga dapat dipengaruhi oleh faktor genetic (Gall dan Grass, 1978), *dalam* Ali (1994) lingkungan dan musim (Olatunde 1978, Babiker dan Ibrahim 1979, Hulata dan Hoar 1979, Dadzie dan Wongila 1980) selain itu fekunditas juga dipengaruhi oleh ketersediaan makanan bagi induk ikan

V_1 cc, maka volume air dalam gelas ukur akan naik menjadi V_2 cc, sehingga volume gonad adalah $V_2 - V_1 = V_g$ cc. Jika volume seluruh gonad telah diketahui (V_g cc), gonad dikeluarkan dan dikering udarakan kembali. Mengambil sebagian kecil gonad tersebut, kemudian diukur volumenya (misalnya V_s cc). Menghitung jumlah telur yang terdapat pada sebagian kecil gonad tersebut (misalnya F_s butir). Fekunditas total adalah :



$$F = \frac{V_g}{V_s} \times F_s \quad \dots\dots(\text{Rumus 1})$$

Dimana : F = Jumlah seluruh telur (Butir)

F_s = Jumlah telur pada sebagian gonad (butir)

V_g = Volume seluruh gonad (cc)

V_s = Volume sebagian kecil gonad (cc)

c. Cara gravimetric, prinsip kerja cara ini sama dengan cara volunetrik, tetapi yang dihitung disini terlebih dahulu adalah bobot gonad (B_g) dengan asumsi bahwa tiap-tiap telur mempunyai bobot yang sama. Fekunditas total dihitung dengan rumus :

$$F = \frac{B_g}{V_s} \times F_s \quad \dots\dots\dots(\text{Rumus 2})$$

Dimana : F = Jumlah seluruh telur (butir)

F_s = Jumlah telur pada sebagian gonad (butir)

B_s = Bobot seluruh gonad (gram)

B_s = Bobot sebagian kecil gonad (gram)

Fekunditas sering dihubungkan dengan panjang daripada dengan berat gonad karena panjang penyusutannya relatif kecil sekali tidak seperti berat yang dapat berkurang dengan mudah. Hal yang harus diperhatikan dalam membuat hubungan fekunditas dengan panjang apabila mengambil sampel yang berulang-ulang harus berhati-hati, karena apabila ikan yang diambil pada waktu gonad sedang tumbuh hal ini tidak merupakan pertumbuhan somatic. Jadi disini harus ada perbedaan antara pertumbuhan pertumbuhan somatic dengan pertumbuhan gonad. Hubungan antara panjang ikan dengan fekunditas dapat diketahui dengan persamaan :

$$F = a L^b$$

Fekunditas mutlak sering dihubungkan dengan berat, karena berat lebih mendekati kondisi ikan itu daripada panjang. Namun dalam hubungan fekunditas dengan berat terdapat beberapa kesukaran. Berat akan cepat berubah pada waktu musim pemijahan.

Ukuran telur biasanya dipakai untuk menentukan kualitas yang berhubungan dengan kandungan kuning telur, dimana telur yang berukuran besar menghasilkan larva yang berukuran besar daripada yang berukuran kecil. Dalam membuat perbandingan ukuran telur dengan fekunditas harus berasal dari ovari yang sama tingkat kembangannya. Sering diduga bahwa fekunditas dengan ukuran telur berkorelasi negatif pada ikan yang berpijah ganda didapatkan bahwa telur yang dikeluarkan pada pemijahan kemudian berukuran kecil. Walaupun tidak terdapat pada semua ikan namun didapatkan bahwa ukuran telur dan ukuran panjang ikan berkorelasi positif, dimana hal ini diikuti oleh ikan yang berukuran besar berpijah terlebih dahulu.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan dari bulan Juli – September 2004 di sekitar perairan Laut Flores dan Selat Makassar Propinsi Sulawesi Selatan dan analisis fekunditas dilakukan di Laboratorium Biologi dan Manajemen Sumberdaya Perikanan Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pakkaja sebagai alat tangkap, botol contoh, timbangan elektrik, mistar ukur, alat bedah, mikroskop, hand counter, objekglass, cawan Petri, dan jarum prearat.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain gonad ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) sebagai sampel, larutan Gilson dan aquades.

Metode Penelitian

1. Sampel Ikan

Pengambilan sampel ikan dilakukan secara acak berkelompok tanpa memilih jenis dan ukuran. Ikan terbang yang diteliti adalah jenis *Hirundichthys oxycephalus*. Pengukuran ikan contoh yang dilakukan meliputi pengukuran terhadap panjang total, panjang cagak, dan berat tubuh, setelah itu dilanjutkan dengan pembedahan untuk menentukan TKG (Tingkat Kematangan Gonad). Seluruh ikan yang ada pada TKG IV (mijah) terlebih dahulu ditimbang gonadnya kemudian diawetkan dengan larutan Gilson.

2. Metode perhitungan fekunditas

Sampel gonad ikan yang telah diawetkan terlebih dahulu ditimbang kemudian diambil 3 sub bagian dari gonad tersebut yaitu bagian depan, tengah dan bagian belakang. Sebelum menghitung sampel gonad dari masing-masing sub bagian, ditimbang untuk mengetahui jumlah telur rata-rata. Telur dari masing-masing sub sampel yang telah ditimbang dihitung di bawah mikroskop dengan pembesaran 10 x 4. Kemudian untuk menghitung fekunditas total menggunakan rumus grafimetrik sebagai berikut :

$$F = \frac{Bg}{Bs} \times Fs$$

Dimana : F = Jumlah seluruh telur (butir)

Fs = Jumlah telur pada sebagian gonad (butir)

Bg = Bobot seluruh gonad (gr)

Bs = Bobot sebagian gonad (gr)

Analisis Data

1. Untuk mengetahui adanya perbedaan fekunditas antara kelas panjang, berat, waktu dan lokasi penangkapan masing-masing dianalisis dengan analisis sidik ragam (Anova) dengan bantuan SPSS (Santoso, 2000).
2. Untuk mengetahui apakah pertambahan panjang diikuti dengan pertambahan jumlah fekunditas dilakukan dengan analisis regresi dan korelasi (More, 2004) dengan bantuan perangkat lunak SPSS Ver. 10 (Santoso, 2000).
3. Untuk menentukan tingkat produktivitas ikan terbang dilakukan melalui perbandingan antara rata-rata jumlah fekunditas yang diperoleh dengan jumlah fekunditas tahunan menggunakan klasifikasi Musick (1998) dalam Ali, 2004.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fekunditas dengan Panjang



Jumlah sampel ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) yang dijadikan sampel adalah ikan yang memiliki tingkat kematangan gonad (TKG) IV atau fase mijah sebanyak 113 ekor yang selanjutnya akan digunakan dalam analisis fekunditas. Nilai fekunditas dibedakan berdasarkan kelas panjang ikan (Tabel 1), kelas berat (Tabel 2), lokasi penangkapan (Tabel 3) dan waktu penangkapan (Tabel 4). Sampel tersebut mempunyai kisaran panjang cagak 161 – 190 mm, berat tubuh 42 – 86 gram, fekunditas total 10644 – 29754 butir. Untuk melihat jumlah fekunditas berdasarkan panjang dapat dilihat pada Tabel 1. berikut :

Tabel 1. Fekunditas Total Ikan Terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) Berdasarkan Panjang (Panjang Cagak)

Kelas Panjang	N (ekor)	Fekunditas		
		Kisaran (Btr)	Rata-rata (Btr)	Simpangan Baku
161 - 170	41	1064 - 26762	18516,63	+ 4152,52
171 - 180	61	11623- 29387	22582,46	+ 4702,51
181 - 190	11	15402- 29464	24838,36	+ 5269,60
161 - 190	113	10644- 29464	21326,85	+ 5044,30

Tabel 1. menunjukkan fekunditas ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) berkisar antara 10644 – 29464 butir pada kisaran panjang cagak berkisar antara 161 – 190 mm. Ikan yang berukuran kecil berkisar antara 161 – 170 mm memiliki fekunditas yang berkisar antara 10644 – 26762 butir dengan nilai rata-rata 18516,63 butir dan semakin bertambah seiring dengan peningkatan ukuran panjang tubuh hingga mencapai 29464 butir pada kisaran panjang 181 – 190 mm. Berbeda dengan Nessa *et al*, (1977) telah menghitung fekunditas beberapa spesies ikan terbang yang

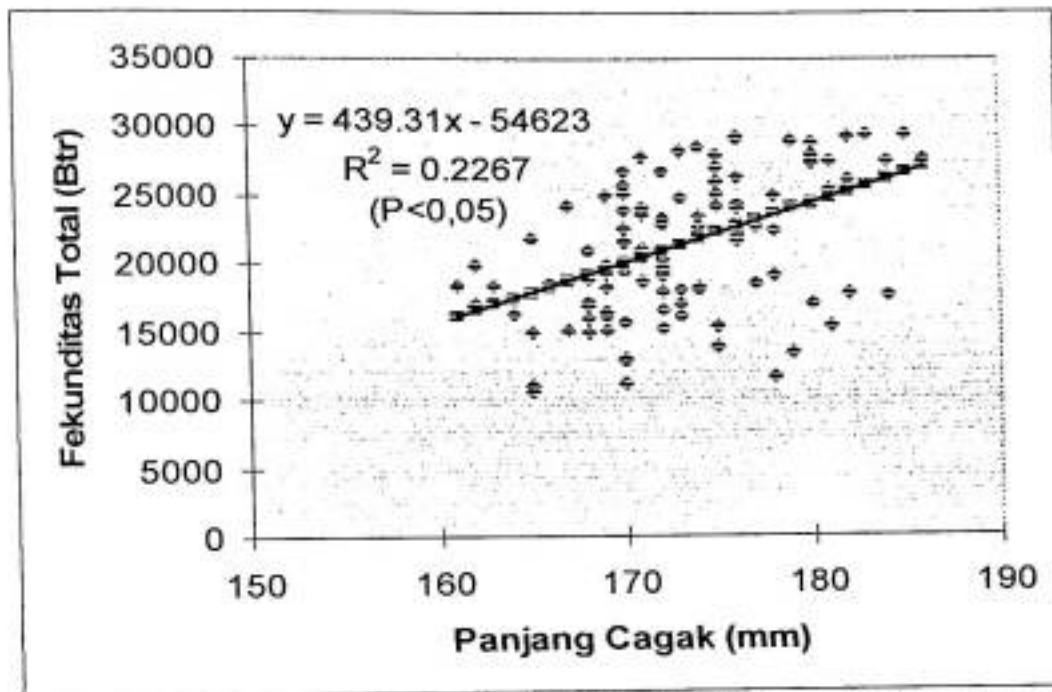
dominan dari Selat Makassar dan Laut Flores, dimana pada Selat Makassar spesies *Hirundichtys oxycephalus* didapatkan fekunditas 3.293 – 6.293 butir dan di laut Flores untuk *Hirundichtys oxycephalus* didapatkan jumlah fekunditas berkisar antara 3.700 – 6.915 butir. Sedangkan hasil perhitungan fekunditas juga telah dilakukan oleh Ali (1981) terhadap *Cypselurus oxycephalus* didapatkan jumlah fekunditas yang lebih tinggi dari perhitungan fekunditas yang diperoleh oleh Nessa *et al.*, (1977) yaitu berkisar antara 4.933 – 9220 butir peningkatan fekunditas ikan terbang ini disebabkan oleh pengaruh lingkungan dan faktor genetic. Salah satu pengaruh lingkungan yang diduga dapat meningkatkan fekunditas adalah suplai makanan. Ketersediaan makanan yang besar bisa terjadi karena penurunan kelimpahan ikan terbang akibat penangkapan berlebihan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Nikolsky (1969) dalam Efendi (2002), bahwa dalam kondisi lingkungan yang menguntungkan telur dikeluarkan lebih banyak daripada dalam kondisi yang kurang baik ditambahkan pula bahwa untuk spesies tertentu pada umur yang berbeda-beda memperlihatkan fekunditas yang bervariasi sehubungan dengan persediaan makanan tahunan.

Hasil Analisa Sidik Ragam menunjukkan bahwa panjang ikan berpengaruh terhadap jumlah fekunditas ($F_{hit} = 32,539$; $df = 111$; $P < 0,05$; $r = 0,2266S$) pada (Lamp. 2). Dimana model regresi yang terbentuk yaitu $Y = -54622 + 493,30 X$, hal ini menunjukkan model regresi bisa digunakan untuk memprediksi jumlah fekunditas berdasarkan panjang. Dimana 22 % dari 113 ekor ikan menjelaskan bahwa fekunditas berhubungan positif dengan panjang ($r = 0,2266$). Berarti setiap peningkatan panjang ikan akan diikuti dengan peningkatan jumlah fekunditasnya.

dominan dari Selat Makassar dan Laut Flores, dimana pada Selat Makassar spesies *Hirundichtys oxycephalus* didapatkan fekunditas 3.293 – 6.293 butir dan di laut Flores untuk *Hirundichtys oxycephalus* didapatkan jumlah fekunditas berkisar antara 3.700 – 6.915 butir. Sedangkan hasil perhitungan fekunditas juga telah dilakukan oleh Ali (1981) terhadap *Cypselurus oxycephalus* didapatkan jumlah fekunditas yang lebih tinggi dari perhitungan fekunditas yang diperoleh oleh Nessa *et al.*, (1977) yaitu berkisar antara 4.933 – 9220 butir peningkatan fekunditas ikan terbang ini disebabkan oleh pengaruh lingkungan dan faktor genetic. Salah satu pengaruh lingkungan yang diduga dapat meningkatkan fekunditas adalah suplai makanan. Ketersediaan makanan yang besar bisa terjadi karena penurunan kelimpahan ikan terbang akibat penangkapan berlebihan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Nikolsky (1969) dalam Efendi (2002), bahwa dalam kondisi lingkungan yang menguntungkan telur dikeluarkan lebih banyak daripada dalam kondisi yang kurang baik ditambahkan pula bahwa untuk spesies tertentu pada umur yang berbeda-beda memperlihatkan fekunditas yang bervariasi sehubungan dengan persediaan makanan tahunan.

Hasil Analisa Sidik Ragam menunjukkan bahwa panjang ikan berpengaruh terhadap jumlah fekunditas ($F_{hit} = 32,539$; $df = 111$; $P < 0,05$; $r = 0,2266S$) pada (Lamp. 2). Dimana model regresi yang terbentuk yaitu $Y = -54622 + 493,30 X$, hal ini menunjukkan model regresi bisa digunakan untuk memprediksi jumlah fekunditas berdasarkan panjang. Dimana 22 % dari 113 ekor ikan menjelaskan bahwa fekunditas berhubungan positif dengan panjang ($r = 0,2266$). Berarti setiap peningkatan panjang ikan akan diikuti dengan peningkatan jumlah fekunditasnya.

Persamaan diatas dapat dilihat pada grafik hubungan antara fekunditas total (FT) dengan Panjang cagak (PC) pada Gambar. 1 berikut :



Gambar 1. Hubungan Antara Fekunditas Total (FT) dengan Panjang Cagak (PC) Ikan Terbang (*Hirundichtys oxycephalus*) pada TKG IV.

Fekunditas dengan Berat

Fekunditas yang dihubungkan dengan berat tubuh ikan juga diuji pada ikan yang mempunyai TKG IV sebanyak 113 ekor dengan berat yang berkisar antara 42 – 86 gram. Untuk mengetahui jumlah fekunditas berdasarkan kelas berat dapat dilihat pada Tabel 2. berikut :

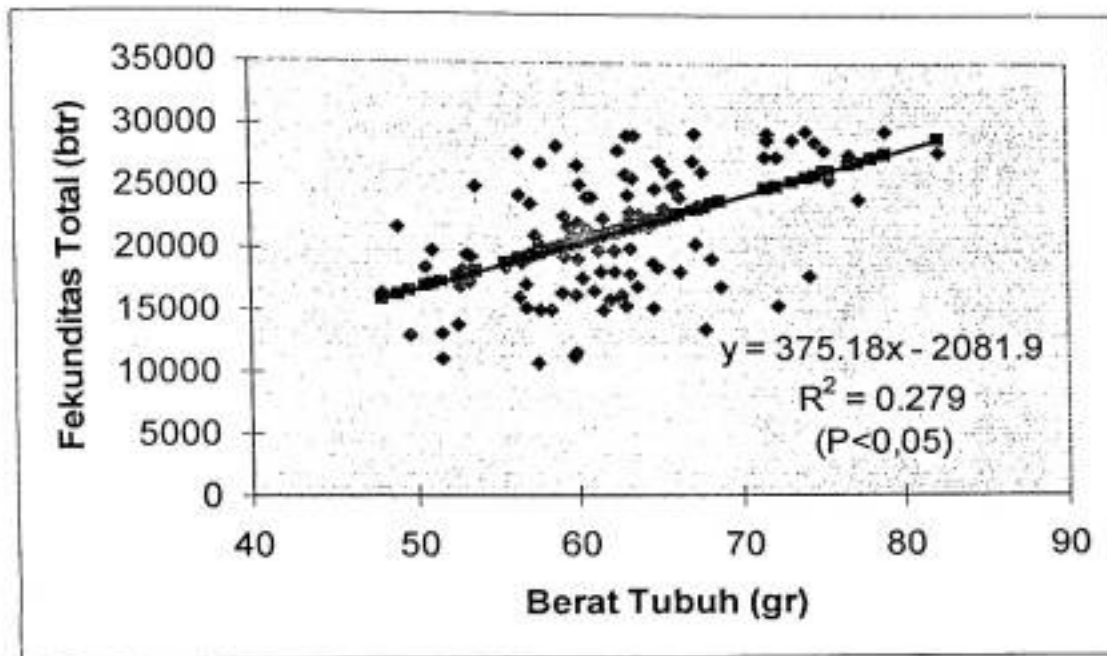
Tabel 2. Fekunditas Ikan Terbang (*Hirundichtys oxycephalus*) Pada TKG IV Berdasarkan Berat.

Kelas Berat (gr)	N (ekor)	Fekunditas		
		Kisaran (Btr)	Rata-rata (Btr)	Simpangan Baku
48 – 60	50	10644 -28227	19281	+ 4597,88
61 – 73	52	13534 -29387	22154	+ 4719,41
74 – 86	11	17771 -29464	26709	+ 3384,97
42 - 86	113	10644 -29464	21326	+ 5044,30

Berdasarkan Tabel 2. di atas diperoleh fekunditas terkecil yang berkisar antara 10644 – 28227 butir pada ikan yang memiliki berat berkisar antara 48 – 60 gram dengan fekunditas rata-rata 19281 butir dan semakin bertambah seiring dengan peningkatan berat tubuh hingga mencapai 74 – 86 gram dengan jumlah fekunditas berkisar antara 17771 – 29464 butir dengan jumlah rata-rata 26709 butir. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan berat tubuh ikan akan diikuti dengan peningkatan jumlah fekunditas. Hasil Analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa berat ikan berpengaruh terhadap jumlah fekunditas ($F_{\text{hit}} 42,94$; $df = 111$; $P < 0,05$, $r = 0,2724$) pada (Lamp. 3). Dimana model regresi yang terbentuk yaitu : $Y = - 2082,2025 + 375,1922 X$. Hal ini menunjukkan model regresi bisa digunakan untuk memprediksi jumlah fekunditas berdasarkan berat ikan. dimana 27 % dari 113 ekor ikan yang dianalisa menjelaskan bahwa fekunditas ikan berhubungan positif dengan berat ikan ($r = 0,2724$). Berarti setiap peningkatan berat tubuh diikuti dengan penambahan jumlah fekunditas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Efendi (2002), fekunditas mutlak sering dihubungkan dengan berat, karena berat lebih mendekati kondisi ikan itu daripada panjang. Namun dalam hubungan fekunditas dengan berat terdapat beberapa kesukaran. Berat akan lebih cepat berubah pada waktu musim pemijahan. Jika fekunditas mutlak secara matematis dikorelasikan dengan berat total termasuk berat gonad akan menimbulkan kesukaran secara statistik sebabnya akan termasuk telur dalam jumlah yang lebih besar dari ikan yang sebenarnya berfekunditas kecil.

Hubungan antara Fekunditas Total (FT) dengan berat tubuh (BT) ikan terbang dapat dilihat pada Gambar 2. berikut :





Gambar 2. Hubungan Antara Fekunditas Total (FT) dengan Berat Tubuh (BT) Ikan Terbang (*Hirundichthys oxycephalus*)

Fekunditas Dengan Waktu Penangkapan.

Fekunditas ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) yang tertangkap di Laut Flores dan Selat Makassar berbeda sesuai dengan waktu penangkapan dimana penangkapan dilakukan selama 5 bulan mulai dari bulan Maret – Juli dengan jumlah ikan sebanyak 113 ekor yang semuanya pada TKG IV. Jumlah fekunditas ikan terbang berdasarkan waktu penangkapan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Jumlah Fekunditas Ikan Terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) pada Setiap Waktu Penangkapan.

Bulan	N (ekor)	Fekunditas		
		Kisaran	Rata-rata	Simpangan Baku
Maret	10	18371 -28609	24170	+ 4958,28
April	7	16328 -29258	22546	+ 5580,73
Mei	63	10999 -29464	21115	+ 4946,59
Juni	23	14951 -28793	22029	+ 4097,57
Juli	10	10644 -27946	17348	+5692,06
Total	113	10644 -29464	21326	+ 5044,30

Berdasarkan Tabel 3. diatas terlihat jumlah fekunditas ikan terbang (*Hirundichtys oxcycephalus*) berdasarkan waktu penangkapan dimana fekunditas ikan paling banyak terdapat pada bulan Maret yaitu 24170 butir dengan jumlah 10 ekor dan fekunditas paling sedikit didapatkan pada bulan juli yaitu 17348 butir dengan jumlah individu sebanyak 10 ekor. Hal ini terjadi kemungkinan disebabkan oleh adanya pengaruh lingkungan seperti suhu rata-rata pada bulan Maret 28,40°C sedangkan pada bulan Juli suhu rata-rata 27°C (Birowo dan Sugiarto, 1975), perbedaan ini diduga dapat berpengaruh terhadap persediaan makanan bagi ikan secara tidak langsung selain itu pada suhu tinggi nafsu makan ikan juga tinggi dibandingkan dengan suhu rendah. Selain itu radiasi matahari pada bulan Maret tidak terlalu tinggi yaitu 61,3 % sedangkan pada bulan juli radiasi matahari tinggi yaitu 91 % (BMG Makassar 2004). Hal ini secara tidak langsung berpengaruh terhadap jumlah fekunditas dimana pada radiasi matahari tinggi maka reaksi fotosintesis berjalan dengan baik sehingga persediaan makanan cukup seperti plankton dan fitoplankton yang menjadi sumber makanan bagi hal ini kemungkinan menyebabkan kualitas telur bagus dan juga diameter telur besar sehingga jumlah telur sedikit.

Fekunditas dengan Lokasi Penangkapan

Lokasi penangkapan juga dapat berpengaruh terhadap jumlah fekunditas ikan. Dari hasil penelitian yang dilaksanakan di dua tempat yang berbeda yaitu Laut Flores dan Selat Makassar juga berpengaruh terhadap jumlah fekunditas ikan terbang yang dihasilkan. Untuk melihat jumlah fekunditas berdasarkan lokasi penangkapan dapat dilihat pada Tabel 4. sebagai berikut :

Tabel.4 Fekunditas Ikan Terbang (*Hirundichtys oxycephalus*) Terhadap Lokasi Penangkapan

Lokasi	Kisaran panjang (mm)	N	Kisaran Rata-rata (Btr)	Rata-rata (Btr)	Simpangan Baku
Flores	161 - 186	86	10644 - 29754	20537	± 4687,67
S.Makassar	160 - 185	27	14850 - 29464	23841	+ 5398,58

Berdasarkan Tabel 4. terlihat jumlah fekunditas ikan terbang di Laut Flores dan Selat Makassar dimana pada Laut Flores dengan jumlah individu sebanyak 86 ekor memiliki jumlah fekunditas rata-rata yaitu 20537 butir sedangkan di Selat Makassar dengan jumlah individu sebanyak 27 ekor memiliki fekunditas sebanyak 23841 butir. Adanya perbedaan fekunditas berdasarkan lokasi penangkapan diduga terjadi karena faktor genetik dan kondisi lingkungan yang berbeda. Dimana pada Selat Makassar merupakan daerah terjadinya upwelling atau proses penaikan massa air dari bawah ke permukaan. Gerakan naik ini membawa serta air yang suhunya lebih dingin, salinitas yang tinggi dan yang tak kalah pentingnya zat-zat hara yang kaya seperti fosfat, dan nitrat ke permukaan. Peristiwa ini merupakan salah satu mekanisme pemupukan perairan secara besar-besaran yang berlangsung secara alami. Oleh sebab itu daerah-daerah upwelling selalu disertai dengan jumlah plankton yang tinggi. Karena plankton merupakan pangkal utama rantai makanan di laut sehingga potensi perikananannya tinggi (Nontji, 2002).

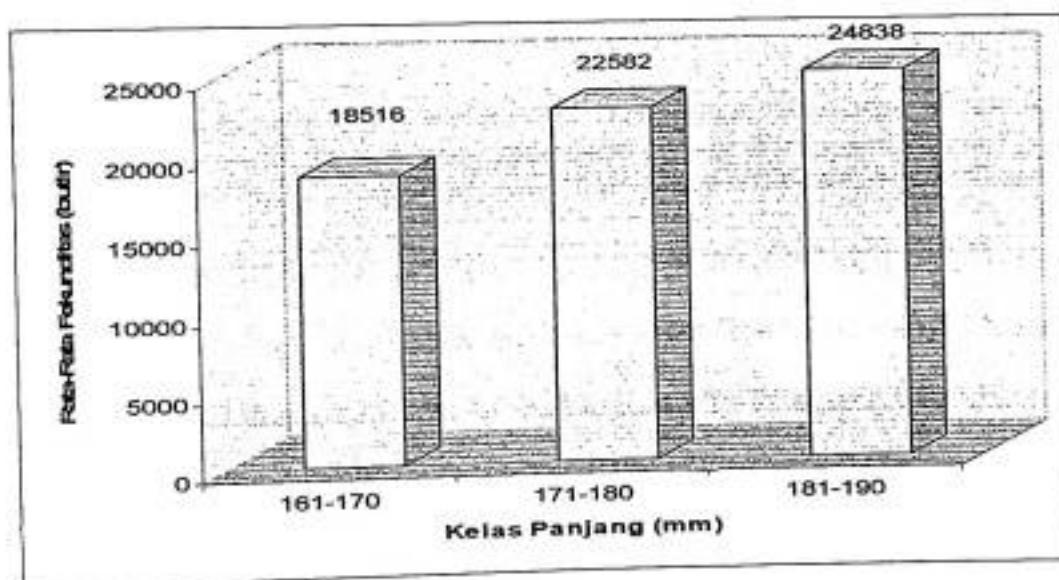
Selanjutnya dari hasil Mann-Whitney Test tersebut terlihat rata-rata fekunditas pada setiap kelas panjang seperti pada Tabel 5. berikut :

Tabel 5. Perbedaan Rata-rata Fekunditas Ikan Terbang (*Hirundichtys oxycephalus*) Pada Setiap Kelas Panjang.

Kelas Panjang (mm)	Rata-rata (Btr)
161 - 170	18516 ^a
171 - 180	22582 ^b
181 - 190	24838 ^b

Keterangan : * Nilai rata-rata yang memiliki huruf sama berarti tidak berbeda nyata
 * Nilai rata-rata yang memiliki huruf berbeda berarti berbeda nyata

Pada tabel 5. terlihat kelas panjang berkisar antara 161 – 170 mm dengan nilai rata-rata fekunditas 18516 butir berbeda dengan jumlah fekunditas pada kelas panjang 171 – 180 mm yaitu 22582 butir begitu pula pada kelas panjang 161 – 170 mm memiliki jumlah fekunditas 18516 butir berbeda dengan kelas panjang yang berkisar antara 181 – 190 mm yang memiliki fekunditas yaitu 24838 butir, $P < 0,05$ (Lampiran 5) Sedangkan pada kelas panjang 171 – 180 mm yang memiliki fekunditas sebesar 22582 butir tidak berbeda nyata dengan kelas panjang 181 – 190 mm yaitu 24838 butir, $P > 0,05$ (Lampiran 5). Jadi ada kecenderungan bahwa semakin panjang ikan jumlah fekunditas semakin bertambah. Seperti terlihat pada Gambar 4. berikut :



Gambar 4. Perbedaan Fekunditas Berdasarkan Kelas Panjang.

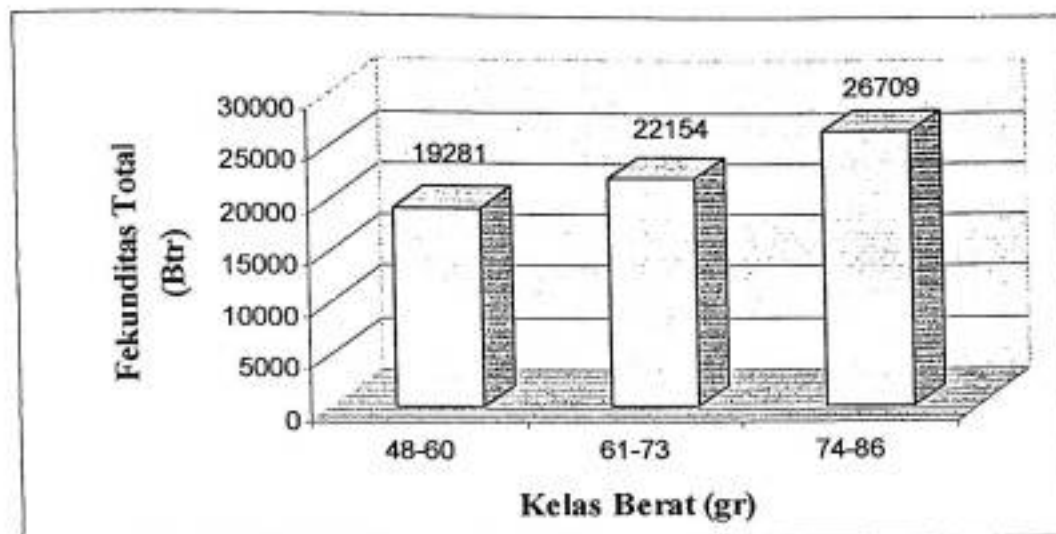
Hasil Mann – Whitney Test tersebut terlihat rata-rata fekunditas pada setiap kelas berat seperti pada Tabel 6. berikut :

Tabel 6. Perbedaan Rata-rata Fekunditas Ikan Terbang (*Hirundichtys oxycephalus*) Pada setiap Kelas Berat

Kelas Berat (gram)	Rata-rata (Btr)
48 – 60	19281 ^a
61 – 73	22154 ^b
74 - 86	26709 ^c

Keterangan : * Nilai rata-rata yang memiliki huruf sama berarti tidak berbeda nyata
 * Nilai rata-rata yang memiliki huruf berbeda berarti berbeda nyata

Pada tabel 6, diatas terlihat jumlah fekunditas pada kelas berat 48 – 60 gram yaitu 19281 butir, pada kelas berat 61 – 73 gram memiliki rata-rata jumlah fekunditas 22154 dan pada kelas berat 74 – 86 gram memiliki jumlah fekunditas 26709 butir. Rata-rata fekunditas pada kelas 48 – 60 gram berbeda dengan rata-rata fekunditas pada kelas 61 – 73 gram, dan rata-rata fekunditas pada kelas berat 48 – 60 gram yaitu 19281 butir berbeda dengan fekunditas pada kelas 61 – 73 gr yaitu 22154 butir begitu pula pada kelas berat 61 -73 mm yang memiliki fekunditas 22154 butir berbeda dengan fekunditas pada kelas berat 74 –86 mm yaitu 26709 butir. Hal ini menunjukkan bahwa fekunditas pada ketiga kelas berat tersebut berbeda nyata , $P < 0,05$ (Lampiran 6). Jadi ada kecenderungan bahwa semakin berat ikan jumlah fekunditas makin bertambah namun tidak selamanya ikan yang memiliki berat yang maksimal memiliki fekunditas yang banyak karena fekunditas juga dipengaruhi oleh diameter telur sebagaimana yang dikemukakan oleh Wootton, (1990) bahwa ikan yang memiliki diameter telur lebih kecil biasanya mempunyai fekunditas yang banyak sedangkan yang memiliki diameter telur lebih kecil biasanya mempunyai fekunditas banyak sedangkan yang memiliki diameter besar cenderung berfekunditas rendah. Seperti yang terlihat pada gambar 5. berikut:



Gambar 5. Perbedaan Fekunditas Berdasarkan Kelas Berat

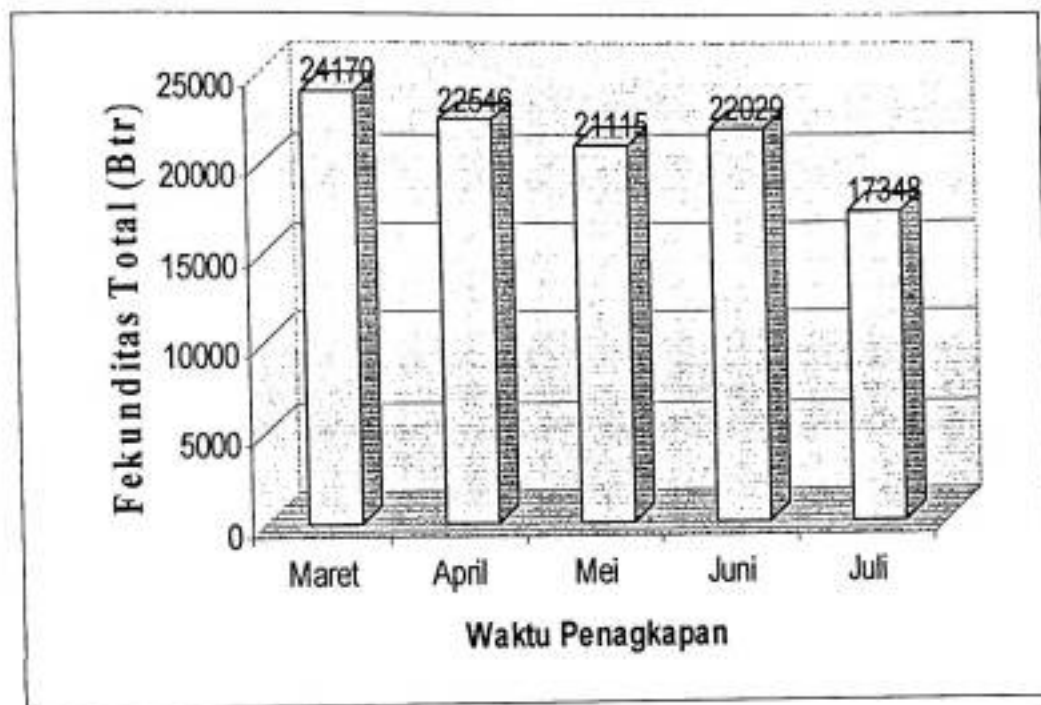
Fekunditas ikan terbang (*Hirundichtys oxycephalus*) yang tertangkap di laut Flores dan selat Makassar berbeda berdasarkan waktu sesuai dengan hasil uji Mann-Whitney Test pada Tabel 7. berikut :

Tabel 7. Perbedaan Rata-rata Fekunditas Ikan terbang (*Hirundichtys oxycephalus*) Berdasarkan waktu Penangkapan

Bulan	Rata-rata
Maret	24170,30 ^a
April	22546 ^a
Mei	21115 ^a
Juni	22029 ^a
Juli	17348 ^{beda}
Total	5044,30

Dari Tabel 7 diatas terlihat perbedaan jumlah fekunditas berdasarkan bulan penangkapan dimana pada bulan Maret tidak berbeda dengan bulan April, begitu pula pada bulan Maret dengan Mei, Maret dengan Juni, April dengan Mei, April dengan Juni, Mei dengan Juni ($P > 0,05$) sedangkan pada bulan Maret dengan Juli, April dengan Juli, Mei dengan Juli masing-masing memiliki fekunditas yang berbeda nyata, $P < 0,05$ (Lampiran 8) perbedaan ini terjadi karena adanya perubahan

lingkungan pada setiap waktu (bulan) penangkapan. Seperti terlihat pada gambar 6 berikut :



Gambar. 6 Perbedaan Fekunditas Berdasarkan Lokasi Penangkapan.

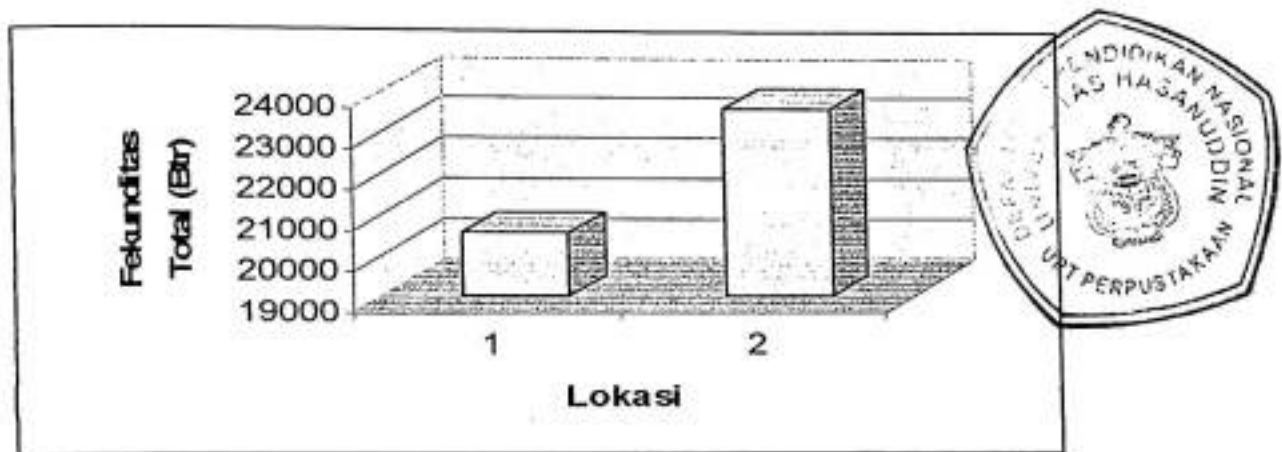
Hasil Man-Whitney Test memperlihatkan perbedaan fekunditas ikan terbang berdasarkan lokasi penangkapan seperti pada Tabel 8. Berikut :

Tabel 8. Perbedaan Fekunditas Ikan Terbang (*Hirundichthys oxycycephalus*) Berdasarkan Lokasi Pengangkapan

Lokasi	Rata-rata (Btr)
Laut Flores	20562 ^a
Selat Makassar	23645 ^b

Keterangan : * Nilai rata-rata yang memiliki huruf berbeda berarti berbeda nyata

Dari Tabel 8 diatas terlihat perbedaan jumlah fekunditas antara laut Flores dan selat Makassar yang memiliki nilai signifikan ($P < 0,05$) hal ini disebabkan karena adanya perbedaan lingkungan. Pada gambar 7. berikut terlihat perbedaan fekunditas berdasarkan lokasi penangkapan.



Gambar 7. Perbedaan Fekunditas Berdasarkan Lokasi Penangkapan.

Fekunditas ikan terbang yang tertangkap di laut Flores dan selat Makassa memiliki produktivitas tinggi jika dibandingkan dengan jumlah fekunditas tahunan yang diperoleh dari uji T test yang membandingkan jumlah fekunditas yang diperoleh dengan 10000, ternyata nilai yang didapatkan memiliki nilai signifikan ; $P < 0,05$ (Lampiran 9). Sesuai dengan pernyataan Musick (1998) dalam Ali, 1981) bahwa salah satu kriteria ikan mempunyai produktivitas tinggi adalah mempunyai fekunditas tahunan lebih dari 10000, serta pertumbuhannya cepat, umur matang < 1 tahun, dan umur hidup 1 – 3 tahun seperti pada Tabel . 9 .

Tingginya produktivitas ikan terbang yang tertangkap di Laut Flores dan Selat Makassar kemungkinan disebabkan oleh populasi ikan terbang dari tahun ke tahun populasinya semakin berkurang akibat penangkapan, mortalitas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Efendi (2002) bahwa apabila dalam suatu populasi dalam beberapa tahun jumlahnya menjadi sangat berkurang akibat penangkapan (mortalitas) misalnya, hal ini berarti akan memperbaiki persediaan makanan untuk populasi sisa. Ternyata dari populasi sisa tadi fekunditasnya semakin bertambah, sedangkan ketika populasi tadi masih lengkap atau jumlahnya besar, fekunditas semakin kecil (Effendi, 2002).

Tabel 9. Tingkat Produktivitas atau Resilensi Berdasarkan Beberapa Parameter Indeks Reproduksi (Musick, 1999a) dalam Ali (2004).

Parameter	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat rendah
Pertumbuhan intrinsic (r /thn)	>0,50	0,16-0,50	0,50-0,15	<0,05
Koefisien Von Bertalanfy (K)	>0,30	0,16-0,30	0,05-0,15	<0,05
Fekunditas /thn	$>10^4$	10^2-10^3	$10^1 < 10^2$	$<10^1$
Umur Matang	< 1 thn	2-4 thn	5-10 thn	>10 th
Umur maximum	1 - 3 thn	4-10 thn	11 - 30thn	>30 thn

Berdasarkan Tabel 9. diatas terlihat bahwa jika fekunditas yang didapatkan lebih besar dari fekunditas tahunan yaitu 10000 maka ikan tersebut memiliki produktivitas tinggi dimana dari hasil penelitian didapatkan jumlah fekunditas lebih besar dari fekunditas tahunan yaitu rata-rata 11326 butir dengan nilai signifikan ($P < 0,05$) Lampiran (9).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Ikan terbang (*Hirundichtys oxycephalus*) yang mempunyai kelas panjang dan kelas berat tertinggi memiliki fekunditas tinggi sedangkan pada kelas panjang dan kelas berat terkecil memiliki fekunditas rendah.
2. Pertambahan panjang atau pertambahan berat ikan terbang (*Hirundichtys oxycephalus*) cenderung diikuti oleh pertambahan jumlah fekunditas.
3. Ikan terbang (*Hirundichtys oxycephalus*) yang ditangkap pada waktu dan lokasi yang berbeda cenderung memiliki fekunditas berbeda pula dimana fekunditas ikan terbang yang tertangkap di Selat Makasaar lebih tinggi dibanding yang tertangkap di Laut Flores, begitu pula dengan waktu penangkapan, fekunditas tertinggi terdapat pada bulan Maret.
4. Ikan terbang (*Hirundichtys oxycephalus*) di Laut Flores dan Selat Makasaar memiliki tingkat produktivitas tinggi karena memiliki fekunditas tahunan tinggi.

Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian terhadap ikan terbang mengenai reproduksi dengan jenis ikan yang berbeda, serta dalam waktu yang agak lama sesuai dengan lamanya musim pemijahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1979. Jenis – Jenis Ikan Ekonomis Penting. Direktorat Jendral Perikanan Departemen Pertanian . Jakarta
- Ali, S.A. 1981. Kebiasaan Makanan, Pemijahan, Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Terbang *Cypselurus oxycephalus* (Bleeker) di laut Flores Sulawesi Selatan. Tesis sarjana Perikanan. Fakultas Ilmu-ilmu Pertanian. Unhas. Ujungpandang.
- Ali, S.A. 1994 Pengaruh Suhu dan Fotoperiode Terhadap Perkembangan Larva Ikan Terbang. Laporan Hasil Penelitian. Lembaga Penelitian Unhas, P. 109.
- Ali, S.A; M.N. Nessa; S. Andy Omar; dan H. Sunusi. 2004. Kajian Aspek Bioekologi Reproduksi Dan Teknologi Pemeliharaan Larva Ikan Terbang (*Cypselurus oxycephalus*) di Perairan Sulawesi Selatan. Usulan Penelitian Hubah Bersaing Perguruan Tinggi. Universitas Hasanuddin. Inpress, Makassar.
- Ali, S. A. 2004. Keragaman Genetik Dan Biologi Reproduksi Ikan Terbang, *Cypselurus oxycephalus* (Bleeker, 1852). Ringkasan Proposal Penelitian. Program Pasca sarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar. P 27.
- Balon, E. K. 1975. Reproductive guilds in fishes : a proposal and devention. J. Fish. Res.Bd. Canada .
- Effendi, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Gall, G.A. and S.J. Gross. 1978. A genetic analisis of the performance of three rainbow trout broddstock. Aquaculture.
- Hunter J.R. 1981. Feeding ecology and prtedation of marine fish larvae. Pp 33 – 37 in R. Lasker (Ed). Marine Fish Larvae : Morfology, Ecology, and Relation to Fisheries. Washington Sea Grant, Seattle.
- Hutomo, M; Burhanuddin, dan S. Martosewojo. 1985. Sumberdaya Ikan Terbang. Proyek Studi Potensi Sumber Daya Hayati Ikan. Lembaga Oseanologi Nasional-LIPI. Jakarta.
- Lagler, K.F. 1961. Freswater Fishery Biology. Secon edition. WM. C. Brown Company, Dubuque, Iowa.
- Musick, J.A. 1998. Criteria To Define Extinction Risk In Marine Fishes the American Fisheries Society Initiative. Fisheries. 24 (12) 6 – 14.

- Moore, David. S. 2004. The Basic Practice Of Statistics. Thrid Edition. W.H. Freeman and Company New York. 689.
- Nessa, M.N, H. Sugondo, I. Andarias, dan A. Rantetondok. 1977. Study Pendahuluan Terhadap Ikan Terbang Di Selat Makassar. Buletin Ilmiah Lontara. Makassar.
- Nikolsky, G.V. 1969. Teori Of Fish Population Dynamics, as the Biological Backround For Rational Eksploitation and Management of Fisiries Resources. Academic Press, London.
- Nontji, A. 2002. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta.
- Olatunde, A. 1978. Sex Reproduction Cycle and Variation in fecundity of the family Schil
- Suegiarto, A. dan S. Birowo, 1975. Atlas Oseanografi Perairan Indonesia dan Sekitarnya.