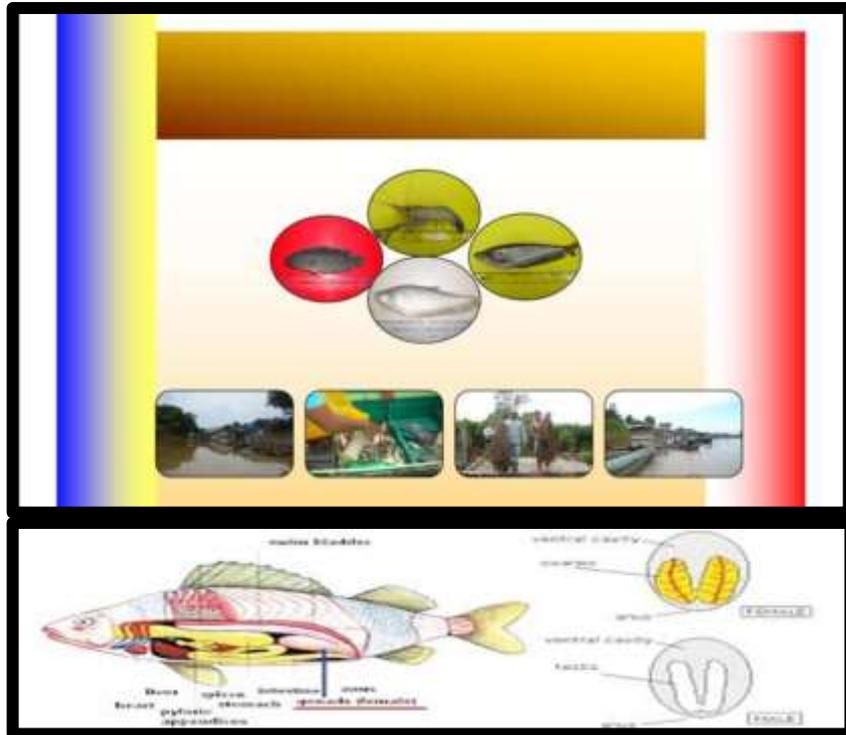


PENUNTUN PRAKTIKUM BIOLOGI PERIKANAN



Oleh:

Dr. Moh. Mustakim, S.Pi., M.Si

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN
SAMARINDA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hikmah, serta hidayahnya sehingga kami dapat menyelesaikan Penuntun praktikum Biologi Perikanan ini dengan baik. Tak lupa kami ucapkan pula terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Penuntun praktikum Biologi Perikanan ini.

Penuntun praktikum Biologi Perikanan mengulas beberapa aspek biologi dari ikan, meliputi pertumbuhan, pengamatan reproduksi, dan pengamatan kebiasaan makan. Ikan yang diamati adalah ikan yang sudah sangat umum dikenal oleh Masyarakat Indonesia, yaitu ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dan Ikan Nila. Untuk mengamati alat reproduksi dan kebiasaan makan, ikan dibedah kemudian gonad, hati, dan ususnya diamati. Dalam Praktikum ini akan dibahas mengenai cara mengerjakannya dan hasil yang kami peroleh.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan membalas segala amal budi serta kebaikan pihak-pihak yang membantu dalam penyelesaian Penuntun praktikum Biologi Perikanan ini. Komitmen kami sebagai pengampu mata kuliah dan praktikum Biologi Perikanan akan selalu meningkatkan kualitas penuntun praktikum ini mengikuti perkembangan ilmu biologi perikanan.

Koordinator Praktikum

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Praktikum	1
BAB II. PERTUMBUHAN	3
2.1. Latar Belakang (Teori.....	3
2.2. Tujuan.....	4
2.3. Alat dan bahan.....	4
2.4. Metode Kerja	4
2.5. Pengumpulan Data	5
2.6. Analisis Data.....	5
BAB III. ASPEK REPRODUKSI	8
3.1. Latar Belakang (Teori.....	8
3.2. Tujuan.....	9
3.3. Alat dan bahan.....	9
3.4. Metode Kerja	9
3.5. Pengumpulan Data	10
3.6. Analisis Data.....	11
BAB IV. KEBIASAAN MAKANAN	18
2.1. Latar Belakang (Teori.....	18
2.2. Tujuan.....	19
2.3. Alat dan bahan.....	19
2.4. Metode Kerja	19
2.5. Pengumpulan Data	20
2.6. Analisis Data.....	21
BAB V. SISTEMATIKA LAPORAN.....	28
DAFTAR PUSTAKA	26

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Input Data Pengamatan Praktikum Pertumbuhan Ikan	5
Tabel 2. Tentukan TKG Pada Ikan Jantan dan Betina	13
Tabel 3. Input Data Pengamatan Praktikum Aspek Reproduksi.....	15
Tabel 4. Input Data Pengamatan Praktikum Kebiasaan Makanan n	24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biologi perikanan adalah dasar ilmu dari semua aspek-aspek yang berhubungan dengan studi biologi ikan. Setiap makhluk hidup mengalami pertumbuhan selama hidupnya dan melakukan reproduksi untuk menjaga kelangsungan hidupnya. Begitu juga yang terjadi pada ikan, pertumbuhan tersebut dapat diamati secara fisik atau melalui pengamatan perkembangan jaringan. Pertumbuhan pada ikan dapat berlangsung lambat ataupun cepat.

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran bagian-bagian tubuh dan fungsi fisiologis tubuh. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal. Faktor internal itu meliputi keturunan, pertumbuhan kelamin. Pertumbuhan ikan memiliki hubungan yang erat antara pertumbuhan panjang dan berat. Berdasarkan teori hubungan panjang berat dapat dinyatakan dengan rumus $W = aL^b$, dalam hal ini “W” = berat, “a dan b” = konstanta, dan “L” = panjang ikan. Dalam menduga pertumbuhan ikan di daerah tropis sulit dilakukan karena proses pertumbuhan ikan terus menerus sehingga tidak bisa ditentukan hanya dengan melihat bentuk sirkulus pada sisik saja. Pertumbuhan ikan juga dapat menduga sebaran tingkat kematangan gonad ikan berdasarkan ukuran.

Praktikum mengenai pertumbuhan ikan, aspek reproduksi dan kebiasaan makanan ikan sangat berkaitan dengan program studi biologi perikanan di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Pentingnya pemahaman tentang biologi perikanan merupakan salah satu upaya untuk memberikan kemampuan dalam menganalisis dan menduga pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan. Sehingga dengan demikian dapat melihat jumlah stok yang ada di alam berdasarkan ukuran ikan.

1.2 Tujuan Praktikum

Tujuan dari dilakukannya praktikum ini adalah untuk :

- Mengetahui pertumbuhan ikan baik panjang dan berat
- Mengetahui hubungan panjang berat
- Mengetahui tingkat kematangan gonad

- Mengetahui indeks kematangan gonad (IKG) dari suatu spesies ikan
- Mengetahui kebiasaan makan ikan (*food and feeding habits*)

BAB II

PERTUMBUHAN

2.1. Latar Belakang (Teori)

Pertumbuhan dapat diartikan sebagai pertambahan dari ukuran panjang atau bobot tubuh dalam periode waktu tertentu. Pertumbuhan merupakan suatu indikator yang baik untuk melihat kondisi kesehatan individu, populasi, dan lingkungan. Pertumbuhan dipengaruhi faktor internal dan faktor eksternal. Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu jumlah makanan yang tersedia dan kualitas air. Sedangkan faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan adalah keturunan, jenis kelamin, umur, dan penyakit (Effendie 2002). Laju pertumbuhan yang cepat menunjukkan kelimpahan makanan dan kondisi lingkungan tempat hidup yang sesuai (Tutupoho 2008). Keadaan lingkungan perairan yang buruk akan mempengaruhi kisaran ukuran ikan yang tertangkap dalam kaitannya dengan ketersediaan makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan ikan (Komara 1983 in Brojo and Sari 2002). Makanan yang dimakan oleh ikan tidak hanya digunakan untuk pertumbuhan, namun energi tersebut juga digunakan untuk metabolisme, aktivitas, osmoregulasi, dan reproduksi (Fujaya 2004). Pertumbuhan ikan juga dipengaruhi oleh perbedaan musim. Pertumbuhan ikan umumnya akan meningkat pada musim penghujan sedangkan pada musim kemarau pertumbuhan ikan relatif melambat. Hal ini dikarenakan perubahan musim akan menyebabkan perubahan ketersediaan makanan, perubahan suhu yang akan memberikan pengaruh terhadap aktivitas makan serta aktivitas memijah.

Kualitas dan kuantitas makanan merupakan hal yang paling mempengaruhi pertumbuhan, namun temperatur juga memiliki pengaruh yang besar pada wilayah temperate (Welcomme 2001 in Febriani 2010). Menurut Dwiponggo (1982) in Harahap and Djamali (2005) kecepatan pertumbuhan akan berlainan setiap tahunnya terutama pada ikan yang masih muda. Kecepatan pertumbuhan ikan muda relatif lebih cepat dibandingkan dengan ikan yang sudah besar. Hal ini besar kemungkinan disebabkan keadaan lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan. Selain itu ikan dewasa yang mencapai matang gonad, energi yang digunakan untuk pertumbuhan gonadnya lebih besar daripada untuk pertumbuhan tubuhnya (Brojo and Sari 2002).

2.2. Tujuan

1. Mengetahui pertumbuhan yang dialami ikan melalui parameter panjang, bobot dan morfologinya
2. Memprediksi pola pertumbuhan ikan, faktor kondisi, kelompok umur dan dugaan pertumbuhan

2.3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam praktikum pertumbuhan adalah alat untuk menganalisis ukuran panjang dan bobot ikan yang diamati, antara lain

- a. Penggaris dengan papan ukur
- b. Timbangan berskala minimal 0.01 gram
- c. Kertas Lap dan Tisu
- d. Kertas Label
- e. Kantong Plastik
- f. Kamera Digital/Kamera HP
- g. Alat Bedah Ikan (Disecting set)
- h. Sampel Ikan (Ikan Biawan, Ikan Nila, Ikan Mas, Ikan Sepat dll)

2.4. Metode Kerja

1. Siapkan Ikan sampel yang akan diamati di atas baki
2. keringkan ikan dengan tisu
3. beri nomor pada ikan
4. Ukur ikan (Panjang Total, Panjang Standar, dan Panjang Cagak)
5. Timbang Ikan dengan menggunakan timbangan digital
6. Input hasil pengukuran pada Tabel (Contoh Tabel Input) sesuai dengan Nomor Ikan
7. Ikan yang diukur dan ditimbang kemudian di bedah untuk melihat Aspek Reproduksi (Jenis Kelamin, TKG, dan Fekunditas) dan Kebiasaan makanannya.
8. Untuk pembedahan dan pengawetan sampel, lihat lembar Aspek reproduksi dan kebiasaan makanan

2.5. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada praktikum ini adalah data nomor ikan, Panjang Ikan, bobot ikan Jenis kelamin, TKG sesuai dengan Tabel Input Data.

Tabel 1. Input Data Pengamatan Praktikum Pertumbuhan Ikan

No	Panjang Total (cm)	Panjang Cagak (cm)	Panjang Baku (cm)	Bobot Ikan (gram)	Jenis Kelamin	TKG

2.6. Analisis Data

1. Hubungan Panjang Total dan Bobot Ikan

Analisis hubungan panjang bobot ikan menggunakan uji regresi, dengan rumus sebagai berikut (Effendie 1997):

$$W : aL^b$$

Keterangan:

W : Berat tubuh ikan (gram)

L : Panjang ikan (mm), a dan b : konstanta

Uji t dilakukan terhadap nilai b untuk mengetahui apakah $b=3$ (isometrik) atau $b \neq 3$ (alometrik).

2. Dugaan Pertumbuhan

Pertumbuhan panjang ikan dapat dihitung dengan model von Bertalanffy sebagai berikut (Sparre dan Venema, 1999).

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

Keterangan:

L_t : Panjang ikan pada umur ke-t (mm)

L_{∞} : Panjang maksimal (mm)

K : Koefisien pertumbuhan (t^{-1})

t_0 : Umur hipotesis ikan pada panjang nol (tahun)

Nilai L_{∞} dan K didapatkan dari hasil penghitungan dengan metode ELEFAN 1 yang terdapat dalam program FISAT II.

Nilai t_0 dapat diduga dengan persamaan berikut (Utomo, 2002).

$$\text{Log} -(t_0) : -0,3922 - 0,2752 \text{ Log } L_{\infty} - 1,038 \text{ Log } K$$

Sebaran frekuensi panjang ikan untuk menentukan cohort di analisis dengan metode Bhattacharya (Sparre and Venema, 1999) dengan bantuan program FISAT II.

3. Faktor Kondisi

Koefisien faktor kondisi Fulton (K) ditentukan dengan rumus sebagai berikut (Okgerman, 2005; Murphy, et al., 2011):

$$K_{TL} : \frac{W}{aL^b}$$

Keterangan

K_{TL} : Faktor kondisi

W : bobot (g)

L : panjang total (mm) a adalah intersept dan b adalah slope

4. Laju Mortalitas dan Eksploitasi

Penentuan mortalitas total dengan menggunakan teknik Kuosien Z/K dan modifikasinya dikembangkan oleh Beverton and Holt (1957). Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa sampel ikan diperoleh dari populasi yang stabil dengan penambahan baru dan laju mortalitas yang konstan, serta mengikuti model pertumbuhan von Bertalanffy. Nilai Z/K dapat diduga jika nilai-nilai L_{∞} , L_c dan L diketahui dengan persamaan :

$$\frac{Z}{K} = \frac{L_{\infty} - L}{L - L_{\sigma}}$$

Atau jika L' diketahui dapat digunakan rumus:

$$Z = K \frac{(L_{\infty} - L)}{(L - L')}$$

Keterangan:

- K : Koefisien pertumbuhan pada persamaan von Bertalanffy
 L_{∞} : Panjang asimtotik pada persamaan pertumbuhan von Bertalanffy
 L : Rata-rata panjang ikan dalam kelompok umur tertentu
 L_c : Panjang ikan pertama tertangkap alat
 L' : Panjang ikan terkecil dalam sampel dengan jumlah sudah dapat diperhitungkan.

Laju mortalitas alami (M) diduga menggunakan rumus empiris Pauly (1980):

$$\ln M : -0.0152 - 0,279 \ln L_{\infty} + 0.6543 \ln K + 0.463 \ln T$$

Keterangan:

- M : $e(\ln M)$
 M : Mortalitas alami
 L_{∞} : Panjang asimtotik pada persamaan pertumbuhan von Bertalanffy
 T : Rata-rata suhu permukaan air (oC)

Laju mortalitas penangkapan (F) ditentukan dengan : $F : Z - M$

Laju eksploitasi ditentukan dengan membandingkan mortalitas penangkapan (F) terhadap mortalitas total (Z) (Pauly, 1984^a)

$$E = \frac{F}{F + M} = \frac{F}{Z}$$

Laju mortalitas penangkapan (F) atau laju eksploitasi optimum menurut (Pauly, 1984^b) adalah :

$$F_{\text{optimum}} : M \text{ dan } E_{\text{optimum}} : 0.5$$

BAB III.

ASPEK REPRODUKSI IKAN

3.1. Latar Belakang (Teori)

Reproduksi pada ikan merupakan suatu tahapan penting dalam siklus hidupnya untuk menjamin kelangsungan hidup suatu spesies. Sjafei et al. (1992) in Rizal (2009) menyatakan bahwa pada umumnya proses reproduksi pada ikan dapat dibagi dalam tiga periode, yaitu pre-spawning, spawning, dan periode post-spawning. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses reproduksi tersebut adalah makanan yang cukup dan kondisi perairan yang baik (Rizal 2009). Menurut Nikolsky (1963) in Rizal (2009) aspek-aspek reproduksi berupa faktor kondisi, nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, fekunditas, dan diameter telur penting diketahui untuk kepentingan pengelolaan perikanan dan kelestarian spesies. Keberhasilan suatu spesies ikan dalam daur hidupnya ditentukan dari kemampuan anggotanya untuk bereproduksi di lingkungan yang berfluktuasi dan menjaga keberadaan populasinya (Moyle and Cech 1988).

Nisbah kelamin adalah perbandingan ikan jantan dan ikan betina dalam suatu populasi. Untuk beberapa spesies ikan, perbedaan jenis kelamin dapat ditentukan melalui perbedaan morfologi tubuh atau perbedaan warna tubuh. Dalam mempertahankan kelangsungan hidup suatu populasi, diharapkan perbandingan ikan jantan dengan ikan betina berada dalam kondisi yang seimbang (1:1) (Purwanto et al 1986 in Affandi et al. 2007). Tetapi di alam sering terjadi penyimpangan dari kondisi yang ideal, hal ini disebabkan oleh adanya pola tingkah laku bergerombol antara ikan jantan dan betina, perbedaan laju mortalitas, dan pertumbuhan. Selain itu perbedaan jumlah dan ukuran dari salah satu jenis kelamin disebabkan oleh perbedaan umur karena kematangan gonad yang pertama kali (Yustina and Arnentis 2002). Namun pada kenyataannya di alam perbandingan rasio kelamin tidaklah mutlak, hal ini dipengaruhi oleh pola distribusi yang disebabkan oleh ketersediaan makanan,

kepadatan populasi, dan keseimbangan rantai makanan (Effendie 2002). Keseimbangan rasio kelamin dapat berubah menjelang pemijahan. Pada waktu melakukan ruaya pemijahan, populasi ikan didominasi oleh ikan jantan, kemudian menjelang pemijahan populasi ikan jantan dan betina dalam kondisi yang seimbang,

lalu didominasi oleh ikan betina (Sulistiono et al. 2001). 2.5.3. Tingkat kematangan gonad Tingkat Kematangan Gonad (TKG) adalah tahap-tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Pencatatan tahap-tahap kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui perbandingan ikan-ikan yang akan melakukan reproduksi dengan yang tidak (Affandi et al. 2007). Tahap perkembangan gonad terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pertumbuhan gonad dan tahap pematangan gonad (Rizal 2009). Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad merupakan salah satu cara untuk mengetahui perkembangan populasi dalam suatu perairan, seperti bilamana ikan akan memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah (Effendie 2002).

Berkurangnya populasi ikan di masa mendatang dapat terjadi karena ikan yang tertangkap adalah ikan yang akan memijah atau ikan belum pernah memijah, sehingga sebagai tindakan pencegahan diperlukan penggunaan alat tangkap yang selektif (Najamuddin et al. 2004). Pendugaan puncak pemijahan dapat dilakukan berdasarkan persentase jumlah ikan yang matang gonad pada suatu waktu (Sulistiono et al. 2001). Umumnya semakin tinggi TKG suatu ikan, maka panjang dan berat tubuh pun semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh lingkungan dimana ikan tersebut hidup (Yustina and Arnentis 2002).

Faktor-faktor yang mempengaruhi saat pertama kali ikan matang gonad adalah faktor internal (perbedaan spesies, umur, ukuran, serta sifat fisiologis dari ikan tersebut) dan faktor eksternal (makanan, suhu, arus, dan adanya individu yang berlainan jenis kelamin yang berbeda dan tempat memijah yang sama) (Atmaja 2008). Secara alamiah TKG akan berjalan menurut siklusnya sepanjang kondisi makanan dan faktor lingkungan tidak berubah (Handayani 2006). Ikan yang pemijahannya tergolong total spawner akan ditandai dengan meningkatnya persentase TKG yang tinggi pada setiap akan mendekati musim pemijahan. Bagi ikan yang memiliki musim pemijahan sepanjang tahun (partial spawner), pada pengambilan contoh akan didapatkan komposisi tingkat kematangan gonad (TKG) yang terdiri dari berbagai tingkat dengan persentase yang tidak sama. Persentase yang tinggi dari TKG yang besar merupakan puncak pemijahan walaupun pemijahan sepanjang tahun. Jadi dari komposisi TKG ini dapat diperoleh keterangan waktu mulai dan berakhirnya kejadian pemijahan dan puncaknya. (Effendie 2002). Dengan

diketuainya tingkat kematangan gonad tersebut dapat dikaitkan dengan ukuran ikan dan dapat mengarah kepada identifikasi panjang saat pertama kali matang gonad (length of first maturity).

Informasi ini dapat dijadikan dasar pengaturan besarnya mata jaring . Besarnya mata jaring ditetapkan sedemikian rupa sehingga paling tidak ikan yang ditangkap sudah memijah, minimal satu kali memijah (Badrudin 2004 in Prihartini 2006). Ikan kuniran jantan diduga pertama kali matang gonad pada ukuran 120 mm dan ikan betina pada ukuran panjang 125 mm (Sjafei and Susilawati 2001).

Indeks kematangan gonad Indeks Kematangan Gonad (IKG) adalah persentase perbandingan berat gonad dengan berat tubuh ikan (Effendie 2002). Indeks kematangan gonad merupakan cara untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada gonad pada setiap kematangan secara kuantitatif. Sejalan dengan pertumbuhan gonad, gonad akan semakin bertambah berat dan bertambah besar mencapai ukuran maksimum ketika ikan akan memijah (Atmaja 2008). Indeks kematangan gonad ini menunjukkan perubahan gonad terhadap kondisi ikan secara morfologi. Effendie (2002) menyatakan, indeks kematangan gonad akan semakin meningkat nilainya dan mencapai batas maksimum pada saat akan terjadi 12 pemijahan, kemudian menurun dengan cepat sampai selesai pemijahan. Umumnya, penambahan berat gonad pada ikan betina lebih besar dari ikan jantan yaitu sebesar 10 – 25% dari berat tubuhnya, sedangkan pada ikan jantan sebesar 10-15% (Effendie 2002). Perubahan nilai indeks kematangan gonad berhubungan erat dengan tahap perkembangan telur. Dengan memantau perubahan indeks kematangan gonad dari waktu ke waktu, maka dapat diketahui ukuran ikan waktu memijah (Effendie 2002). Bagenal (1987) in Yustina and Arnentis (2002) menyatakan bahwa ikan yang memiliki indeks kematangan gonad lebih kecil dari 20% adalah kelompok ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya. Selain itu Pulungan et al. (1994) in Yustina and Arnentis (2002) juga menyatakan bahwa umumnya ikan yang hidup pada perairan tropis dapat memijah sepanjang tahun.

Penelitian yang dilakukan oleh Sjafei and Susilawati (2001) menunjukkan bahwa IKG *Upeneus moluccensis* jantan mengalami proses pematangan gonad lebih awal dibandingkan ikan betina. Hal yang sama juga ditemukan pada ikan kuniran dengan spesies *Upeneus sulphureus* (Martasuganda et al. 1991 in Sjafei and

Susilawati 2001). Fekunditas merupakan jumlah telur masak sebelum dikeluarkan pada waktu ikan memijah (Effendie 2002). Fekunditas merupakan ukuran yang paling umum digunakan untuk mengukur potensi produksi pada ikan karena relatif mudah dihitung. Fekunditas lebih sering dihubungkan dengan panjang daripada dengan berat, karena panjang penyusutannya relatif kecil tidak seperti berat yang dapat berkurang dengan mudah (Effendie 2002). Fekunditas merupakan jumlah telur yang dihasilkan oleh ikan betina.

Ada beberapa pengertian fekunditas antara lain fekunditas individu, fekunditas relatif, dan fekunditas total. Menurut Nikolsky (1963) in Effendie (2002), fekunditas individu adalah jumlah telur dari generasi tahun itu yang dikeluarkan pada tahun itu pula. Fekunditas relatif adalah jumlah telur persatuan berat atau panjang, sedangkan fekunditas total diartikan sebagai jumlah telur yang dihasilkan oleh ikan selama hidupnya. Ikan-ikan yang tua dan besar ukurannya mempunyai fekunditas relatif 13 lebih kecil. Umumnya fekunditas relatif lebih tinggi dibanding dengan fekunditas individu. Fekunditas relatif akan menjadi maksimum pada golongan ikan yang masih muda. Nikolsky (1963) in Effendie (2002) menyatakan bahwa fekunditas pada ikan disesuaikan dengan kondisi lingkungannya. Jika ikan hidup di habitat yang banyak ancaman predator maka jumlah telur yang dihasilkan akan besar atau fekunditas semakin tinggi, sedangkan ikan yang hidup di habitat dengan sedikit predator akan memiliki jumlah telur yang lebih sedikit. Beberapa faktor yang berperan terhadap jumlah telur yang dihasilkan oleh ikan betina yaitu fertilitas, frekuensi pemijahan, perlindungan induk, ukuran telur, ukuran ikan, kondisi lingkungan, makanan, dan kepadatan populasi (Moyle and Cech 1988). Fekunditas juga dapat dipengaruhi oleh diameter telur. Umumnya ikan yang diameter telurnya berukuran 0,6-1,1 mm memiliki fekunditas sebesar 100.000-300.000 butir (Woynarovich 1963 in Yustina and Arnentis 2002).

Fekunditas sering dihubungkan dengan panjang total. Namun terkadang hubungan keduanya memiliki koefisien korelasi yang kecil. Hal ini dikarenakan model – model yang digunakan tidak sesuai untuk menyatakan hubungan fekunditas dengan panjang total, karena terdapat variasi fekunditas dan perbedaan umur pada ikan-ikan yang mempunyai ukuran panjang yang hampir sama (Brojo and Sari 2002).

3.2. Tujuan

1. Mengetahui Apek Reproduksi pada ikan Uji
2. Menganalisis Aspek reproduksi (Nisbah kelamin, TKG, IKG, Ukuran pertama kali matang Gonad, Fekunditas)

3.3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam praktikum pertumbuhan adalah alat untuk menganalisis ukuran panjang dan bobot ikan yang diamati, antara lain

- a. Penggaris dengan papan ukur
- b. Timbangan berskala minimal 0.01 gram
- c. Kertas Lap dan Tisu
- d. Kertas Label
- e. Kantong Plastik
- f. Kamera Digital/Kamera HP
- g. Alat Bedah Ikan (Disecting set)
- h. Cawan petri
- i. Counting
- j. Lup dan mikroskop
- k. Sampel Ikan (Ikan Biawan, Ikan Nila, Ikan Mas, Ikan Sepat dll)
- l. Sampel Gonad Ikan Jantan dan betina yang sudah di awetkan dalam plastic klip atau botol film

3.4. Metode Kerja

- a. Siapkan Ikan sampel yang akan diamati di atas baki
- b. keringkan ikan dengan tisu
- c. beri nomor pada ikan
- d. Ukur ikan (Panjang Total, Panjang Standar, dan Panjang Cagak)
- e. Timbang Ikan dengan menggunakan timbangan digital
- f. Input hasil pengukuran pada Tabel (Contoh Tabel Input) sesuai dengan Nomor Ikan

g. Ikan yang diukur dan ditimbang kemudian di bedah untuk melihat Aspek Reproduksi (Jenis Kelamin, TKG, IKG, dan Fekunditas) dan Kebiasaan makanannya.

h. Tentukan TKG Pada Ikan Jantan dan Betina

Tabel 2. Tingkat kematangan gonad ikan

Tingkat	Betina	Jantan
I	Ikan muda Gonad seperti sepasang benang yang memanjang pada sisi lateral rongga peritoneum bagian depan, berwarna bening dan permukaan licin.	Gonad berupa sepasang benang tetapi jauh lebih pendek dibandingkan ovarium ikan betina pada stadium yang sama dan berwarna jernih
II	Masa Perkembangan Gonad berukuran lebih besar, berwarna putih kekuningan, telur-telur belum bisa dilihat satu persatu dengan mata telanjang	Gonad berwarna putih susu dan terlihat lebih besar dibandingkan pada gonad tingkat I.
III	Dewasa Gonad mengisi hampir setengah rongga peritoneum, telur-telur mulai terlihat dengan mata telanjang berupa butiran halus, gonad berwarna kuning kehijauan.	Gonad mengisi hampir setengah dari rongga peritoneum, berwarna putih susu dan mengisi sebagian besar peritoneum.
IV	Matang Gonad mengisi sebagian besar ruang peritoneum, warna menjadi hijau kecoklatan dan lebih gelap. Telur-telur jelas terlihat dengan butiran-butiran yang jauh lebih besar dibandingkan pada tingkat III.	Gonad makin besar dan pejal berwarna putih susu dan mengisi sebagian besar peritoneum.
V	Mijah Gonad masih seperti pada tingkat IV, sebagian gonad kempes karena sebagian telur telah mengalami oviposisi (mijah).	Gonad bagian anal telah kosong dan lebih lembut.

Sumber : Effendie (1997)

- i. Timbang Bobot Gonad jantan dan betina pada ikan sampel
- j. Gonad betina ber TKG III dan IV di ambil Bagian Posterior, anterior dan tengah sebanyak 5% kemudian dihitung jumlah telur pada gonad contoh

3.5. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada praktikum ini adalah data nomor ikan, Panjang Ikan, bobot ikan Jenis kelamin, TKG, bobot gonad total, bobot gonad contoh fekunditas sesuai dengan Tabel Input Data.

3.6. Analisis Data

1. Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin diketahui berdasarkan jumlah ikan jantan dan betina yang tertangkap pada setiap sampling yang dilakukan. Jenis kelamin ditentukan setelah dilakukan pembedahan sampel ikan tersebut. Untuk mengetahui perbandingan jenis kelamin, dilakukan uji Chi kuadrat (X^2) sebagai berikut (Sugiyono, 2001):

$$X^2 : \sum_{i=1}^s \frac{(fo - fh)^2}{fh}$$

Keterangan :

- X^2 : Nilai Chi kuadrat
- fo : Nilai ikan yang diobservasi
- F : Nilai yang harapan
- S : Jumlah pengamatan

Apabila nilai $X^2_{hit} > X^2_{tab (0,05)}$, maka H_0 ditolak yang berarti nisbah kelamin tidak seimbang, sedangkan jika $X^2_{hit} < X^2_{tab (0,05)}$ H_0 diterima, yang berarti nisbah kelamin seimbang.

2. Tingkat Kematangan Gonad

Penentuan tingkat kematangan gonad (TKG) ikan jantan dan betina ditentukan secara morfologis mencakup warna, bentuk, dan ukuran gonad. Perkembangan gonad secara kualitatif ditentukan dengan mengamati TKG I-V berdasarkan morfologi gonad, mengacu kepada deskripsi menurut Effendie (1997) (Lampiran 3).

3. Indeks Kematangan Gonad

Indeks kematangan gonad (IKG) diketahui dengan pengukuran bobot ikan dan berat gonad ikan jantan dan ikan betina menggunakan timbangan *Ohaus* yang mempunyai ketelitian 0,01. Indeks kematangan gonad diukur dari semua ikan hasil tangkapan. Pengukuran IKG dilakukan di laboratorium. Pengukuran indeks kematangan gonad dihitung dengan cara membandingkan berat gonad terhadap bobot ikan dengan rumus (Effendie, 1997) :

$$IKG : (Bg : Bt) \times 100$$

Keterangan :

- IKG : Indeks kematangan gonad (%)
- Bg : Berat gonad (g)

Bt : Bobot ikan (g)

4. *Ukuran Pertama Kali Matang Gonad*

Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad dengan menggunakan metode Sperman Karber (Najamuddin *et al.*, 2004). Kriteria matang gonad adalah pada TKG III, IV, dan V. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\text{Log}M = X_k + \frac{X}{2} - (X \sum P_i)$$

Keterangan :

Xk : Logaritma nilai tengah pada saat ikan matang gonad 100%

X : Selisih logaritma nilai tengah kelas

Xi : Logaritma nilai tengah kelas

pi : ri/ni

Ri : Jumlah ikan matang gonad pada kelas ke i

Ni : Jumlah ikan pada kelas ke i

Qi : i - pi

$$\text{Ragam} : X^2 \sum \left[\frac{p_i * q_i}{N - 1} \right]$$

Pada selang kepercayaan 95% yaitu : $m \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\text{Ragam}}$

5. *Fekunditas*

Fekunditas diasumsikan sebagai jumlah telur yang terdapat dalam ovarium ikan yang telah mencapai TKG IV. Cara mendapatkan telur yaitu dengan mengambil telur dari ikan betina, dengan mengangkat seluruh gonadnya dari dalam perut ikan yang telah diawetkan. Fekunditas dapat dihitung dengan metode gravimetrik dengan rumus (Effendie, 1997)

$$F : \frac{G}{Q} \times N$$

Keterangan :

F : Fekunditas (butir)

G : Berat gonad (g)

Q : Gonad contoh (g)

N : Jumlah telur tiap gonad contoh

BAB IV.

KEBIASAAN MAKANAN IKAN

4.1. Latar Belakang (Teori)

Umumnya makanan yang pertama kali datang dari luar untuk semua ikan dalam mengawali hidupnya, ialah plankton bersel tunggal dan berukuran kecil. Jika pertama kali ikan itu menemukan makanan berukuran tepat dengan mulutnya, diperkirakan akan dapat meneruskan hidupnya. Dalam mengelompokan ikan berdasarkan makanan, ada ikan sebagai pemakan plankton, pemakan tumbuhan, pemakan dasar, pemakan detritus, ikan buas dan ikan pemakan campuran. Menurut Effendie (2002), berdasarkan jumlah variasi dari macam-macam makanan tadi, ikan dapat dibagi menjadi *euryphagic* yaitu ikan pemakan bermacam-macam makanan; *Stenophagic*, ikan pemakan yang macamnya sedikit atau sempit; dan *monophagic*, ikan yang makanannya terdiri dari satu macam makanan saja. Cara makan ikan sangat dipengaruhi oleh struktur anatomi, ikan Betok dengan letak mulut di ujung depan termasuk dalam tipe terminal (Rahardjo *et al.*, 2011 dan Burhanuddin, 2014),

Kebanyakan cara ikan mencari makanan dengan menggunakan mata. Pembauan dan persentuhan digunakan juga untuk mencari makanan terutama oleh ikan pemakan dasar dalam perairan yang kekurangan cahaya atau dalam perairan keruh. Pada umumnya ikan mempunyai adaptasi yang tinggi terhadap kebiasaan makannya serta dalam memanfaatkan makanan yang tersedia. Menurut Bhukaswan (1980), variasi distribusi ikan di suatu perairan berhubungan dengan kebiasaan makan dan ketersediaan makanan.

Komposisi dan jenis makanan ikan Betok (*A. testudineus*) cukup variatif, mencakup jenis makanan berupa hewan (insekta, ikan, dan krustase), serasah (potongan tumbuhan air) dan plankton, dengan komposisi terbesar makanannya berupa hewan. Jenis makanan ikan Betok tidak jauh berbeda dengan penelitian Trieu and Long (2002) yang menyatakan bahwa, ikan *A. testudineus* mengkonsumsi makanan berupa insekta, tumbuhan air, krustase, detritus, dan cacing. Samuel *et al.*, (2002) menambahkan, dari analisis isi lambung ikan Betok di Danau Arang-Arang Jambi, komposisi dan jenis makanannya berupa: cacing, ikan dan detritus. Berdasarkan komposisi dan jenis makanannya yang berupa hewan dan tumbuhan, maka ikan Betok adalah termasuk jenis ikan omnivora.

Perubahan pola konsumsi jenis makanan berupa invertebrata cenderung menurun dari bulan Nopember hingga Januari di setiap habitat. Hal ini diduga terkait dengan ketersediaan makanan selain invertebrata seperti ikan. Karena saat itu bertepatan pada musim penghujan dimana ikan-ikan di daerah tropis melakukan pemijahan, termasuk di lingkungan Danau Melintang. Adanya proses pemijahan, tentunya jumlah anak-anak ikan semakin bertambah banyak. Hal ini berdampak pada pola konsumsi pada ikan Betok dari jenis makanan berupa invertebrata ke jenis makanan berupa ikan. Sesuai dengan pendapat Effendie (2002) yang menyatakan bahwa, terjadinya perubahan pola kebiasaan makanan ditentukan oleh penyebaran organisme sebagai makanan ikan, ketersediaan makanan, faktor pilihan dari ikan itu sendiri, dan faktor fisik lingkungan.

Secara spesifik memang terlihat adanya perbedaan jenis makanan ikan Betok, akan tetapi ditinjau dari jenis makanan berupa hewan dan tumbuhan secara umum terlihat adanya persamaan. Effendie (2002) menambahkan perbedaan lokasi dan habitat pada satu spesies ikan akan berpengaruh pada kebiasaan makanannya. Menurut (Taqwa *et al.*, 2012). komposisi makanan ikan Betok di Rawa Banjiran Talang Paktimah secara temporal menunjukkan perbedaan komposisinya.

Umumnya makanan yang pertama kali datang dari luar untuk semua jenis ikan dalam mengawali hidupnya adalah plankton yang berukuran kecil. Semakin besar ikan maka kebutuhan akan makanan disesuaikan dengan kebutuhan yang berkaitan dengan proses ontogenetik, perkembangan gonad, tingkah laku sebelum pemijahan pada ikan adalah aktifitas mencari makan (Welcomme, 1979; Dadzie *et al.*, 2000; Effendie, 2002).

Perbedaan makanan pada saat ikan muda dan dewasa dipengaruhi kondisi fisiologis ikan. Semakin dewasa ikan, maka kebutuhan akan zat kolesterol untuk kebutuhan merangsang hormon steroid yang berperan dalam proses pematangan gonad. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut ikan mengkonsumsi invertebrata (insekta dan krustase) yang banyak mengandung kolesterol. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Effendie (1997) bahwa pada saat ikan akan memijah, ikan akan merubah komposisi makanannya dan selanjutnya akan kembali normal setelah melakukan pemijahan. Jaring-Jaring makanan dan trophic level

Jaring-jaring makanan dan piramida ekologi (Trophic Level) adalah proses makan dan dimakan yang diikuti perpindahan energi dari satu organisme ke organisme lain dalam tingkatan tertentu disebut rantai makanan (*food chain*). Tingkatan dalam rantai makanan disebut juga trofik. Tingkat trofik yang secara mendasar mendukung tingkatan lainnya dalam suatu ekosistem terdiri dari organisme autotrof yang berperan sebagai produsen primer.

Produsen primer meliputi tumbuhan, alga, dan banyak spesies bakteri. Produsen primer utama pada sebagian besar ekosistem terestrial adalah tumbuhan, sedangkan di dalam zona limnetik danau dan dalam lautan terbuka, fitoplankton (alga dan bakteri) merupakan autotrof paling penting, sementara alga multiseluler dan tumbuhan akuatik kadang-kadang merupakan produsen primer yang lebih penting dalam ekosistem air tawar.

Tingkat trofik di atas produsen primer adalah konsumen primer atau konsumen tingkat I. Konsumen ini merupakan organisme herbivora. Konsumen primer ini akan dimakan oleh tingkat trofik selanjutnya, yaitu konsumen sekunder atau konsumen tingkat II yang sebagian besar berupa organisme karnivora. Konsumen sekunder ini akhirnya akan dimakan oleh konsumen tersier atau konsumen tingkat III.

Beberapa ekosistem bahkan memiliki tingkat trofik yang lebih tinggi lagi. Interaksi di dalam ekosistem yang sehat menunjukkan adanya keseimbangan dinamis. Bagaimana keseimbangan tersebut terjadi, mengapa interaksi makan dan dimakan di dalam jaring-jaring makanan tersebut bisa seimbang? Hal ini terjadi karena adanya proporsi yang sesuai pada setiap tingkatan trofik di dalam rantai makanan. Apabila tingkat trofik tidak seimbang maka, perlu diwaspadai mengingat jika proporsi ikan karnivora lebih banyak akan menyebabkan ketidak-seimbangan rasio mangsa dan pemangsa dalam jejaring makanan (Caddy dan Sharp 1986; Chassot *et al.*, 2005; Fugi *et al.*, 2008). Pendekatan Tingkat trofik pada ikan Betok dapat digunakan untuk mengevaluasi kesehatan dan kondisi ekosistem, sehingga merupakan mata rantai awal yang penting dipertimbangkan untuk menjaga keberlanjutan sumber daya ikan (Stergiou & Karpouzi 2002; Sriati *et al.*, 2009; Sentosa dan Satria, 2011;)

Relung ekologi suatu organisme memiliki pengertian yang luas, tidak hanya ruang fisik yang diduduki organisme tersebut, tetapi peranan fungsionalnya dalam masyarakatnya seperti posisi trofiknya, serta posisinya dalam gradient temperatur, pH, dan keadaan lain dari keberadaannya atau secara analogi, relung ekologi dapat dikatakan sebagai profesi dari organisme tersebut.

Relung makanan adalah kebiasaan makan suatu spesies ikan terhadap satu atau beberapa jenis makanan yang mengindikasikan adanya perbedaan sumberdaya makanan yang dimanfaatkan oleh suatu organisme. Luas relung makanan yang besar mengindikasikan bahwa jenis makanan yang dikonsumsi oleh ikan lebih beragam. Sebaliknya jika luas relung makannya sempit atau kecil berarti ikan cenderung melakukan seleksi terhadap makanan tertentu. Organisme yang memakan sejumlah sumberdaya makanan diduga luas relungnya akan meningkat walaupun sumberdaya yang tersedia rendah. Tumpang tindih relung adalah penggunaan bersama suatu sumberdaya atau lebih oleh satu spesies ikan atau lebih. Dengan kata lain, tumpang tindih relung makanan adalah daerah ruang relung yang dihuni oleh dua penghuni relung atau lebih. Penyeleksian makanan yang dikonsumsi dapat terjadi jika beberapa tipe mangsa hadir secara bersamaan, dan adanya satu individu yang diperebutkan oleh banyak pemangsa.

Luas relung makanan dapat membantu dalam menentukan posisi suatu spesies di dalam rantai makanan (Krebs, 1989) dan menjelaskan tingkat spesialisasi makanan pada kelompok spesies ikan tertentu (Segurado *et al.*, 2011). Ikan yang memiliki luas relung makanan yang rendah mencirikan spesies yang spesialis yaitu melakukan seleksi terhadap sumber daya makanan yang tersedia di perairan (Krebs, 1989; Corrêa *et al.*, 2011), sedangkan luas relung yang lebih tinggi mencirikan spesies yang generalis (Corrêa *et al.*, 2011).

Colwell & Futuyma (1971) menambahkan hubungan antara nilai luas relung dengan sifat generalis dan spesialis ikan, dimana semakin besar nilainya maka ikan cenderung generalis, begitu pula sebaliknya. Keberadaan ikan-ikan generalis (luas relung tinggi) dan spesialis (luas relung rendah). Ikan-ikan generalis dengan luas relung yang relatif lebih tinggi seperti arwana Papua, kakap rawa, kaca, gabus dan nila cenderung memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap fluktuasi ketersediaan makanan yang ada, sedangkan ikan-ikan yang bersifat spesialis

cenderung selektif dalam memilih makanannya (Rachman *et al.*, 2012; Sentosa dan Satria, 2015). Pemanfaatan sumber daya makanan alami secara bersama oleh komunitas ikan akan menimbulkan suatu interaksi, baik berupa kompetisi maupun komplementaritas (Tjahjo *et al.*, 2009). Kompetisi sumberdaya makanan dalam suatu relung yang sama dapat dilihat dari nilai tumpang tindih relung makanannya. Kompetisi ini dapat muncul akibat adanya kesamaan dalam memanfaatkan suatu sumberdaya. Dalam memperebutkan sumberdaya makanan ini akan menyebabkan kompetisi, baik kompetisi antar jenis (interspecies) maupun sesama jenis (intraspecies). Analisis tumpang tindih relung berperan dalam mengevaluasi struktur komunitas dalam kaitannya dengan relung makanan dari spesies yang berbeda yang membentuknya (Corrêa *et al.*, 2011).

Tingginya nilai pemanfaatan jenis makanan pada kelas ukuran yang sama berdampak cukup baik untuk pertumbuhan ikan hingga mencapai matang gonad, apabila ketersediaan sumber makanan relative melimpah (Corrêa *et al.* 2011; Sá-Oliveira *et al.*, 2014;), dalam kondisi ini, tidak ada persaingan yang diharapkan (Pianka, 2000), dan variasi dalam parameter populasi akan ditentukan oleh fluktuasi faktor abiotik, seperti variasi harian yang tidak dapat diprediksi, yang menciptakan kondisi ketidak-stabilan permanen diperairan. Hal ini akan berpengaruh secara simultan terhadap kebiasaan memakan, perkembangan aspek reproduksi dan pertahanan terhadap predasi (Agostinho *et al.* 1999; Oliveira *et al.* 2005).

4.2. Tujuan

1. Mengetahui morfologi system pencernaan pada ikan Uji
2. Menganalisis kebiasaan makanan (Indeks preponderance, Trofik Level dan Tumpang Tindih relung)

4.3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam praktikum pertumbuhan adalah alat untuk menganalisis ukuran panjang dan bobot ikan yang diamati, antara lain

- a. Penggaris dengan papan ukur
- b. Timbangan berskala minimal 0.01 gram
- c. Kertas Lap dan Tisu

- d. Kertas Label
- e. Kantong Plastik
- f. Kamera Digital/Kamera HP
- g. Alat Bedah Ikan (Disecting set)
- h. Cawan petri
- i. Counting
- j. Lup dan mikroskop
- k. Sampel Ikan (Ikan Biawan, Ikan Nila, Ikan Mas, Ikan Sepat dll)
- l. Sampel Gonad Ikan Jantan dan betina yang sudah di awetkan dalam plastic klip atau botol film

4.4. Metode Kerja

- a. Siapkan Ikan sampel yang akan diamati di atas baki
- b. keringkan ikan dengan tisu
- c. beri nomor pada ikan
- d. Ukur ikan (Panjang Total, Panjang Standar, dan Panjang Cagak)
- e. Timbang Ikan dan lambung serta usus ikan dengan menggunakan timbangan digital
- f. Amati bentuk mulut, gigi, insang, faring, panjang usus, kaeka pilorik catat dan dokumentasikan
- g. Ikan yang diukur dan ditimbang kemudian di bedah untuk melihat Aspek Reproduksi (Jenis Kelamin, TKG, IKG, dan Fekunditas) dan Kebiasaan makanannya.
- h. Identifikasi jenis makan ikan dengan menggunakan alat bantu jarum pentul, LUP/mikroskop kemudian diperkirakan komposisinya dalam persen
- i. Input hasil pengukuran pada Tabel (Contoh Tabel Input) sesuai dengan Nomor Ikan

4.5. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada praktikum ini adalah data nomor ikan, Panjang Ikan, bobot ikan Jenis kelamin, TKG, bobot gonad total, bobot gonad contoh fekunditas, komposisi jenis makanan sesuai dengan Tabel Input Data.

2.6. Analisis Data

1. Struktur Saluran Pencernaan

Analisis struktur saluran pencernaan dilakukan pengamatan secara makroanatomi, dengan mengamati posisi mulut, bentuk gigi, struktur tapis insang, faring, bentuk lambung dan panjang usus. Rasio panjang usus dihitung dengan rumus sebagai berikut (Zuliani *et al.*, 2016):

$$\text{Rasio panjang usus (\%)} = \frac{PU}{PT} \times 100$$

Keterangan : PU = Panjang usus ikan (mm)

PT = Panjang total ikan (mm)

2. Alternatif Indeks Kepenuhan Lambung / Alternative Indeks of Stomach Contents (ISC)

Perhitungan indeks isi lambung (ISC) dilakukan untuk mengetahui aktivitas makan ikan, yaitu dengan menghitung perbandingan antara berat isi lambung dengan berat total saluran pencernaan ikan setiap waktu pengamatan. Indeks isi lambung dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Hyslop, 1980; Bruce, 1986).

$$\text{ISC} = (\text{SCW/DW}) \times 100$$

Keterangan:

ISC = Indeks isi lambung (%)

SCW = Berat isi lambung (gram)

DW = Berat Saluran Pencernaan (gram)

3. Komposisi Isi Lambung

Analisis komposisi isi lambung dilakukan dengan menggunakan indeks bagian terbesar (*Index of Preponderance*) dari Effendie (1997) ::

$$\text{IP} : \frac{ViOi}{\sum_{i=1}^n ViOi} \times 100$$

Keterangan :

Vi : persentase volume satu macam makanan (%)

Oi : persentase frekuensi kejadian satu macam makanan (%)

$\sum Vi \times Oi$: frekuensi kejadian seluruh macam makanan (%)

IP : Index of Preponderance (%)

Berdasarkan nilai indeks preponderance yang diperoleh dari hasil penelitian, maka urutan kebiasaan makanan ikan dapat dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu jika nilai : $IP > 25\%$: makanan utama, $5\% \leq IP \leq 25\%$: makanan pelengkap, $IP < 5\%$: makanan tambahan (Rachman *et al.*, 2012).

4. Trofik Level

Tingkat trofik ikan Betok untuk mengetahui golongan ikan Betok, apakah herbivore, omnivore atau karnivora digunakan rumus sebagai berikut (Mearns *et al.*, 1981): $TP : 1 + \sum(Ttp \times Ii/100)$

Keterangan

Tp : Tingkat Trofik

Ttp : Tingkat Trofik kelompok pakan Ke-p

Ii : Indeks bagian terbesar untuk kelompok pakan ke-p

Kategori tingkat trofik ikan, yaitu

Tingkat Trofik 2 : Ikan herbivore

Tingkat Trofik 2,5 : Ikan omnivore

Tingkat Trofik 3 : Ikan Karnivora

5. Luas Relung Makanan dan Tumpang Tindih Relung

Analisis luas relung makanan dilakukan untuk melihat proporsi sumberdaya makanan yang dimanfaatkan oleh ikan tersebut. Luas relung dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Krebs (1989),

yaitu : $Bi : 1/\sum Pij^2$

Keterangan

Bi : Luas relung kelompok makanan ikan ke-i

Pij : Proporsi organisme makanan ke-i yang dimanfaatkan oleh kelompok ikan ke-i

Selanjutnya berdasarkan hasil indeks bagian terbesar dan luas relung, dilakukan analisis tumpang tindih relung untuk mengetahui pemanfaatan bersama jenis makanan yang dimanfaatkan oleh ikan jantan, betina, kelompok-kelompok

ukuran dan tingkat kematangan gonad ikan. Tumpang tindih relung dihitung dengan menggunakan formulasi sebagai berikut (Krebs, 1989)

$$Ch = \frac{2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^l P_{ij} P_{ik}}{\sum_{I=1}^n \sum_{j=1}^m P_{ij}^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^l P_{ik}^2}$$

Keterangan :

- Ch : Indeks Morisita yang disederhanakan
 P_{ij}, P_{ik} : Proporsi jenis organisme makanan ke -i yang digunakan oleh 2 kelompok ukuran ikan ke -j dan kelompok ukuran ikan ke -k
 n : Jumlah organisme makanan
 m, l : Jumlah kelompok ukuran ikan

BAB IV.
SISTEMATIKA LAPORAN

1. Laporan di ketik huruf Times News Roman 12 pt /arial 11 pt
2. Kertas A4 dengan margine Kiri :3.5, Atas: 3, Kanan: 3, Bawah: 3
3. Sistematika
 - a. Cover (Menarik ya) Warna cover Biru Laut
 - b. Kata Pengantar
 - c. Daftar Isi
 - d. Daftar Tabel
 - e. Daftar Gambar
 - f. Daftar Lampiran
 - g. Pendahuluan
 - h. Tinjauan Pustaka
 - i. Metode Praktikum (Waktu, Tempat : Lab. Konservasi Sumberdaya Perairan, Alat dan Bahan, prosedur kerja, input data dan analisis data)
 - j. Hasil dan Pembahasan
 - k. Kesimpulan dan Saran
4. Jumlah halaman Laporan Praktikum minimal 15 halaman
5. Pembahasan diajurkan membandingkan dengan pustaka (teks book, jurnal nasional, jurnal internasional, skripsi, tesis dan disertasi)
6. Pengumpulan Laporan dead line 3 minggu setelah praktikum terakhir selesai

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi R, Sulistiono, Firmansyah A, Sofiah S, Brojo M, & Mamangke J. 2007. Aspek biologi ikan butini (*Glossogobius matanensis*) di Danau Towuti, Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 14(1) : 13-22.
- Agnitasari, SN. 2006. Karakteristik komunitas makrozoobenthos dan kaitannya dengan lingkungan perairan Teluk Jakarta [skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Atmaja P. 2008. Biologi reproduksi ikan motan (*Thynnichthys thynnoidesi*) di perairan rawa banjiran Sungai Kampar Kiri, Riau [skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Brojo M & Sari RP. 2002. Biologi reproduksi ikan kurisi (*Nemipterus tambuloides* Blkr.) yang didaratkan di tempat pelelangan ikan Labuan, Pandeglang. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 2(1) : 9-13.
- Cabrita E, Robles V, & Herraes P (Ed.). 2008. *Methods in reproductive aquaculture marine and freshwater species*. USA. 549 p.
- Chamber RC & Leggett WC. 1996. Maternal influences on variation in eggs sizes in temperate marine fishes. *Journal American Zoology* 36 : 180-196.
- Cormick MI. 1993. Development and changes at settlement in the barbel structure of the reef fish, *Upeneus tragula* (Mullidae). *Journal Environmental Biology of Fishes* 37: 269-282.
- Effendie MI. 2002. *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Ernawati T & Sumiono B. 2006. Sebaran dan kelimpahan ikan kuniran (Mullidae) di perairan Selat Makassar. *Prosiding seminar nasional ikan IV*. Jatiluhur, Jakarta.
- Fachrul MF, Haeruman H, & Sitepu LC. 2004. Komunitas fitolankton sebagai bioindikator kualitas perairan Teluk Jakarta. *Seminar Nasional MIPA 2005*. Universitas Indonesia Depok
- Febriani L. 2010. Studi makanan dan pertumbuhan ikan bilih (*Mystacoleucus padangensis*) di Danau Singkarak, Sumatera Barat [skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 102 hlm.

- Fujaya Y. 2004. Fisiologi ikan. PT RinekaCipta. Jakarta. Hlm 131. Handayani T. 2006. Aspek biologi ikan lais di Danau Lais. *Journal of Tropical Fisheries* 1(1) : 12-23.
- Harahap TSR & Djamali A. 2005. Pertumbuhan ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) di perairan Binuangen, Banten. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 5(2) : 49-54.
- Hermawati L. 2006. Studi biologi reproduksi ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus*) di perairan Binuangen, Kecamatan Malingpingi, Kabupaten Lebak, Banten [skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Juraida R. 2004. Beberapa aspek biologi reproduksi ikan tetet (*Johnius belangerii* C.V.) di perairan Pantai Mayangan, Pamanukan, Jawa Barat [skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Moyle PB & Cech JJ. 1988. *Fishes an introduction to ichthyology* 2nd edition. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Najamuddin, Mallawa A, Budimawan, & Indar MYN. 2004. Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad ikan layang deles (*Decapterus macrosoma* Bleeker). *Journal sains & teknologi* 4(1) : 1-8.
- Paongan Y, Soedharma D, Nurjaya IW, & Partono T. 2005. Sebaran spasiotemporal parameter fisika dan kimia perairan Pulau Bokor, Pulau Payung, dan Pulau Pari di sekitar Teluk Jakarta.
- Prabha, YS. & Manjulatha, 2008. Food and feeding habits of *Upeneus vittatus* (Forsskal, 1775) from visakhapatnam coast (Andhra Pradesh) of India. *Int. J. Zool. Res.* 4: 59-63.
- Prihartini A. 2006. Analisis tampilan biologis ikan layang (*Decapterus* spp.) hasil tangkapan purse seine yang didaratkan di PPN Pekalongan [tesis]. Program studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Universitas Diponegoro.
- Rizal DA. 2009. Studi biologi reproduksi ikan singgiringan (*Puntius johorensis*) di daerah aliran Sungai Musi, Sumatera Selatan [skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Rochyatun E & Rozak A. 2007. Pemantauan kadar logam berat dalam sedimen di perairan Teluk Jakarta. *Makara sains* 11(1) : 28-36.
- Russell FS. 1976. *The eggs and planktonic stages of british marine fishes*. Academic press. London, New York, San Fransisco. p 8.

- Saadah. 2000. Beberapa aspek biologi ikan petek (*Leiognathus splendens* Cuv.) di perairan Teluk Labuan, Jawa Barat [skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 71 hlm.
- Saanin H. 1984. Taksonomi dan kunci identifikasi ikan. Binacipta. Jakarta. 520 hlm.
- Sjafei DS & Susilawati R. 2001. Beberapa aspek biologi ikan biji nangka *Upeneus moluccensis* Blkr. di perairan Teluk Labuan, Banten. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 1(1) : 35-39.
- Sulistiono, Kurniati TH, Riani E, dan Watanabe S 2001. Kematangan gonad beberapa jenis ikan buntal (*Tetraodon lunaris*, *T. fluviatilis*, *T. reticularis*) di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 1 (2) : 25-30.
- Tutupoho SNE. 2008. Pertumbuhan ikan motan (*Thynnichthys thynnoides*) di rawa banjiran Sungai Kampar Kiri, Riau [skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 46 hlm.
- Walpole RE. 1992. Pengantar statistic, edisi ke-3. [Terjemahan dari *Introduction to statistic 3rd edition*]. Sumantri B (penerjemah). PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 515 hlm.
- Widodo J & Suadi. 2008. Pengelolaan sumberdaya perikanan laut. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. p.49. www.jakarta.go.id. Jakarta, Teluk. [terhubung berkala]. <http://www.jakarta.go.id/jakv1/encyclopedia/detail/1172.html> [22 Juni 2010]. www.fishbase.org. [terhubung berkala]. [http://fishbase.org/Animals/E/Upeneus moluccensis](http://fishbase.org/Animals/E/Upeneus_moluccensis). [02 Oktober 2010].
- Yustina & Arnentis. 2002. Aspek reproduksi ikan kapiék (*Puntius schwanefeldi* Bleeker) di Sungai Rangau, Riau, Sumatera. *Jurnal Matematika dan Sains* 7(1) : 5-14.

