

Aspek Hubungan Panjang-Berat, Reproduksi, dan Makanan Ikan Lais Baji (*Kryptopterus palembangensis*) di Danau Batu Kabupaten Pulangpisau

Aryantoni*, Uras Tantulo**, Tariono Buchar**

Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Program Pasca Sarjana Universitas Palangkaraya

Diseminarkan tanggal 29 Nopember 2014

Abstrak

Salah satu danau yang cukup menarik untuk diamati secara ilmiah adalah Danau Batu yang terletak di Desa Sigi, Kecamatan Kahayan Tengah. Perairan Danau Batu yang memiliki luas sekitar 1,5 Ha terletak di pinggiran Sungai Kahayan mempunyai potensi perikanan yang cukup besar terutama dari sektor perikanan tangkap di perairan umum. Salah satu komoditas ikan perairan umum yang memiliki nilai ekonomis baik adalah ikan lais. Harga jual ikan lais yang relatif mahal juga merupakan salah satu faktor yang merangsang nelayan untuk meningkatkan eksploitasi sehingga memungkinkan terjadinya *overfishing*. Sebagai upaya awal untuk menangani hal ini, perlu dilakukan penelitian seputar aspek biologi ikan lais.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aspek biologis; seperti hubungan panjang-berat, tingkat kematangan gonad (TKG), nisbah kelamin (*sex ratio*), indeks kematangan gonad (IKG), fekunditas, dan makanan; ikan lais baji (*Kryptopterus palembangensis*) yang tertangkap di Danau Batu, Desa Sigi, Kecamatan Kahayan Tengah, Kabupaten Pulangpisau.

Hasil penelitian beberapa parameter kualitas air menunjukkan DO berkisar antara 3,47 – 4,99 mg/l. pH 3,88 - 4,67 satuan pH, suhu 28,1 – 28,9⁰C, kecerahan 0,3 – 0,4 m, nitrat (NO₃) 0,01 - 0,08 mg/l, fosfat 0,02 - 0,06 mg/l, dan amonium tidak terdeteksi. Ikan Lais Baji (*Kryptopterus palembangensis*), menempati urutan ketiga ikan yang dominan tertangkap. Sementara itu untuk aspek biologi, panjang standar berkisar antara 65 – 116 mm dan berat berkisar 5,9 – 12,6 g. Persamaan panjang-berat ikan lais baji keseluruhan (gabungan jantan dan betina) : $W = 0,030 L^{1,279}$ (R = 0,757). Persamaan hubungan panjang-berat ikan jantan dan betina secara terpisah menghasilkan : $W = 0,003L^{1,769}$ (R = 0,853) dan $W = 0,090L^{1,038}$ (R = 0,706) untuk ikan betina. Pertumbuhan ikan lais baji adalah bertipe alometrik negatif, dan ikan jantan lebih gemuk daripada ikan betina. Rasio perbandingannya betina dan jantan dalam persentase adalah 76,81% : 23,19%. Ukuran pertama kali matang gonad (*length at first maturity/ Lm*) ikan lais baji adalah pada panjang standar 85,31 mm, dengan kisaran antara 84,53 - 85,71 mm. Sedangkan perhitungan dugaan ukuran pertama kali tertangkap (*length at first capture/ Lc*) adalah 79,22 mm. Terdapat 50 ekor ikan (72,46%), baik jantan dan betina, yang termasuk belum matang gonad. Sementara itu 19 ekor ikan (27,54%), yang sudah matang gonad keseluruhannya berjenis kelamin betina. Fekunditas ikan lais baji berkisar antara 1.021 butir hingga 5.924 butir telur. Jumlah terbanyak diperoleh dari gonad 1,11 g (ikan dengan panjang-berat 100 mm-11,4 g; TKG VI), sedangkan fekunditas terendah diperoleh dari gonad 0,28 g (ikan dengan panjang-berat 72 mm-8,9 g; TKG IV).

* : Mahasiswa Prodi PSAL Unpar

** : Dosen Pembimbing

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan umum tawar di Kalimantan Tengah tercatat seluas 2.290.000 Ha dengan luas perairan danau, sungai, dan rawa masing-masing 132.800 Ha, 323.500 Ha, dan 3,6 Juta Ha. (Anonim, 2006). Selain sungai dan rawa, potensi perikanan umum di Kalimantan Tengah terutama sektor penangkapan juga berasal dari dari danau.

Danau-danau di wilayah Kalimantan Tengah dapat digolongkan kedalam 3 tipe danau yang umumnya terjadi akibat dinamika hidrologi air sungai utama. Tipe danau yang pertama adalah danau yang diperkirakan terjadi akibat pen-Dam-an alamiah pada Sungai. Tipe danau kedua adalah danau oxbow (*oxbow lake*), termasuk danau sungai (*fluviatile/ river lake*), yaitu bagian dari tipe limpasan dataran sungai (*flood-plain*) yang mana terjadinya suatu pengisolasian putaran dari lekukan-lekukan sungai (*meander*) atau sungai tua (*mature stream*). Dan, tipe danau ketiga adalah *backwater-lake* yaitu danau yang terjadi akibat terisinya cekungan dibelakang sungai oleh air sungai utama. Danau ini juga termasuk danau limpasan banjir (*flood-plain*) (Cole 1983; Joo and Ward 1990 dalam Anonim, 2006).

Salah satu danau yang cukup menarik untuk diamati secara ilmiah adalah Danau Batu yang terletak di Desa Sigi, Kecamatan Kahayan Tengah. Perairan Danau Batu yang memiliki luas sekitar 1,5 Ha terletak di pinggir Sungai Kahayan mempunyai potensi perikanan yang cukup besar terutama dari sektor perikanan tangkap di perairan umum. Buchar, *et al.* (2007) dalam penelitiannya dari Agustus 2003 sampai dengan Juli 2005, berhasil menangkap ikan sebanyak 4.943 ekor dan mengidentifikasinya kedalam 16 famili dan 101 jenis ikan di Danau Batu dengan 2 jenis diantaranya belum teridentifikasi baik famili maupun spesiesnya. Dari keenam belas famili tersebut, jumlah jenis yang terbanyak adalah *Osteochilus triporos* sebanyak 511 ekor, *Thynnichthys polylepis* sebanyak 412 ekor, *Rasbora caudimaculata* sebanyak 301

ekor dan *Labiobarbus leptocheila* sebanyak 253 ekor. Walaupun jumlahnya tidak dominan, namun famili Siluridae (jenis ikan lais) yang merupakan ikan ekonomis penting dan endemik lokal di Kalimantan Tengah tertangkap sebanyak 291 ekor.

Berdasarkan Laporan Statistik Perikanan Tangkap Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Tengah, khususnya untuk jenis hasil tangkapan Ikan Lais/ *sheatfishes* di wilayah perairan danau Kabupaten Pulangpisau, pada Tahun 2009 sampai dengan Tahun 2012 mengalami penurunan yang cukup signifikan. Produksi dimaksud pada Tahun 2009 adalah sebesar 370 Ton, mengalami penurunan drastis menjadi sebesar 0,5 Ton pada Tahun 2010, dan bahkan pada Tahun 2011 dan 2012 hanya 0,0 Ton (kemungkinan data tidak dapat terlihat dikarenakan hanya satu angka pembulatan di belakang koma). Penurunan angka produksi tersebut sangat signifikan dan memiliki alasan yang rasional dan logis apabila memperhatikan keadaan lingkungan dan pendapat masyarakat yang menyatakan semakin sulitnya memperoleh hasil tangkapan ikan lais dari tahun ke tahun.

Ikan lais segar 1 kg dijual dengan harga berkisar antara Rp 25.000, sampai Rp 30.000,- dan ikan lais kering asin harga 1 kg sekitar Rp 40.000,- sampai Rp 70.000,- (Komunikasi pribadi dengan nelayan dan penjual ikan asin di Desa Sigi). Harga jual ikan lais yang relatif mahal tersebut merangsang nelayan untuk meningkatkan eksploitasi yang berlebihan.

Dengan memperhatikan hasil dimaksud, serta mempertimbangkan data populasi yang cenderung menurun, dan ancaman akan kepunahan di masa datang, serta di sisi lain ikan lais merupakan ikan ekonomis penting dan endemik lokal, maka perlu dilakukan penelitian dasar antara lain mengenai aspek biologi ikan lais baji (*Kryptopterus palembangensis*) yang ada di Danau Batu. Aspek biologi dipandang sangat berguna dalam menentukan arah kebijakan pengelolaan sumberdaya ikan tersebut nantinya. Salah satunya mengenai bagaimana menerapkan suatu aturan yang akan mengatur ukuran alat tangkap selektif

yang diperbolehkan untuk digunakan menangkap ikan, memperoleh nilai ekonomisnya namun tidak mengesampingkan aspek kelestariannya.

1.2 Perumusan Masalah

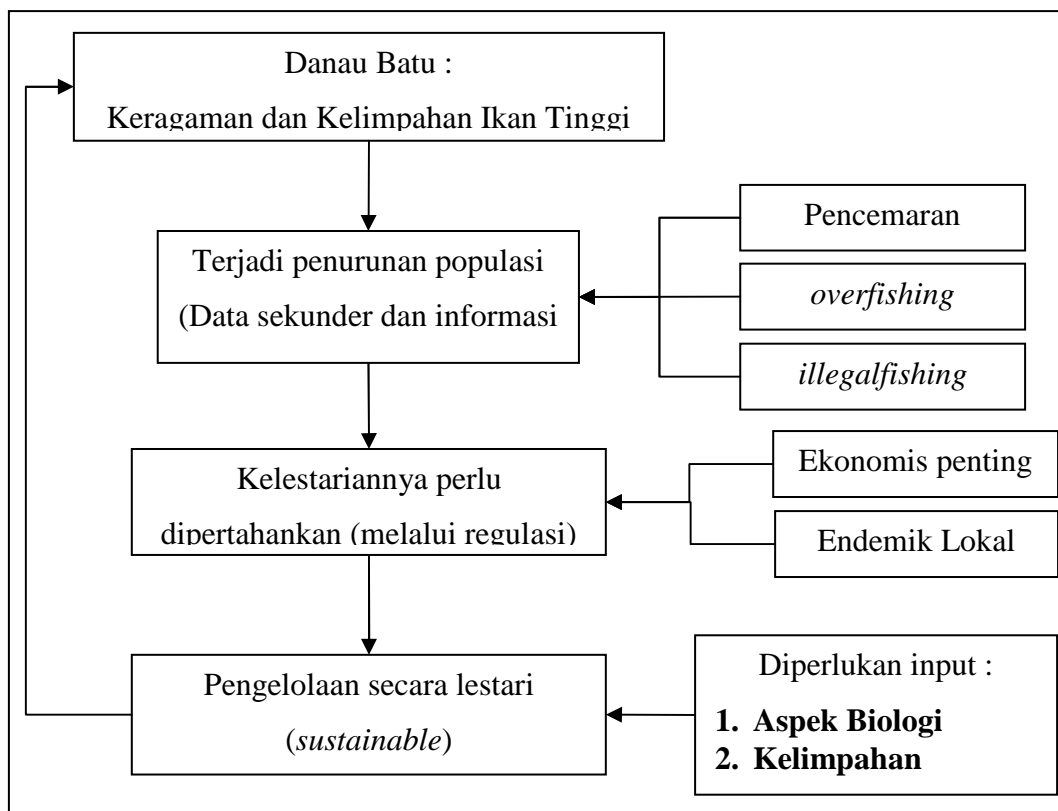
(*sebagaimana dimaksud Gambar 1*)

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui aspek biologis; seperti hubungan panjang-berat, tingkat kematangan gonad (TKG), nisbah kelamin (*sex ratio*), indeks kematangan gonad (IKG), fekunditas, dan makanan; ikan lais baji yang tertangkap di Danau Batu, Desa Sigi, Kecamatan Kahayan Tengah, Kabupaten Pulangpisau.

1.4 Manfaat

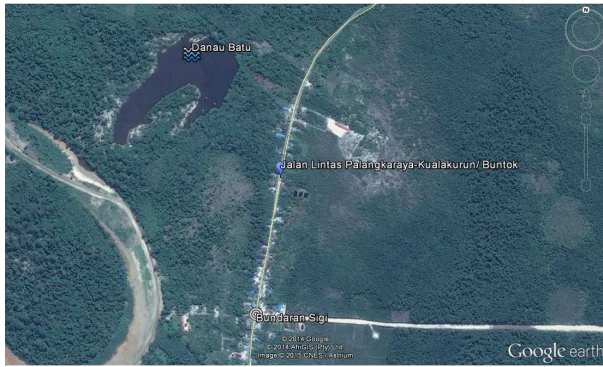
Diperolehnya informasi mengenai aspek biologis; seperti hubungan panjang-berat, tingkat kematangan gonad (TKG), nisbah kelamin (*sex ratio*), indeks kematangan gonad (IKG), fekunditas, dan makanan; ikan lais baji, dalam hubungannya sebagai salah satu bahan masukan dalam pembuatan kebijakan pengelolaan sumberdaya ikan yang ada di Danau Batu, Desa Sigi, Kecamatan Kahayan Tengah, Kabupaten Pulangpisau.



Gambar 1. Diagram Perumusan Masalah

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kondisi Perairan Danau Batu



Gambar 2. Lokasi penelitian (Sumber Googlemap, 2014)

2.2 Keanekaragaman Hasil Tangkapan

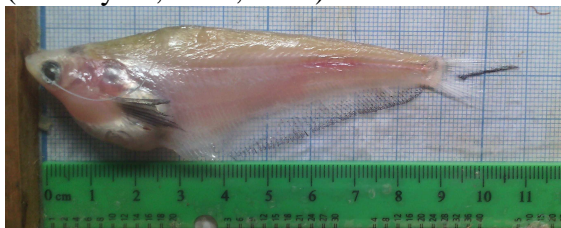
2.3 Klasifikasi Ikan Lais Baji

Menurut Kottelat, *et al.* (1993), klasifikasi ikan lais baji adalah sebagai berikut :

Kelas : Actinopterygii
Ordo : Siluriformes
Famili : Siluridae
Genus : Kryptopterus
Spesies : *Kryptopterus palembangensis*

Ciri dari ikan ini adalah sirip punggung tereduksi, lebar badan kira-kira 3,5 kali lebih pendek dari panjang standar. Sungut-sungut rahang atas mencapai sirip dubur, sementara sungut-sungut rahang bawah lebih pendek daripada panjang kepala. Warna badan hampir tembus pandang, dengan garis warna gelap yang memanjang.

Kryptopterus palembangensis mempunyai kisaran panjang antara 48 - 156 mm dan berat antara 1,5 - 14,0 gram. Dilihat dari nilai koefisien regresi (b) pertumbuhan ikan jantan dan betina bersifat *alometrik negatif* yang berarti pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan berat (Handayani, *et al.*, 2009).



Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2014

Gambar 3. Ikan Lais Baji

Ikan lais baji disebut pula dengan lais kuning merupakan jenis ikan demersal yang hidup di sungai dan danau di wilayah Kalimantan Tengah dengan sebaran di Kabupaten Seruyan, Kotawaringin Timur, Katingan, Gunung Mas, Pulangpisau, Murung Raya, dan Palangkaraya (Kottelat *et al.*, 1993 dalam Anonim, 2008).

2.4 Beberapa Aspek Biologi Ikan

2.4.1. Pertumbuhan

Tabel 1. Kriteria pertumbuhan ikan berdasarkan nilai b (*slope*)

Nilai b (<i>slope</i>)	Kriteria
$b < 3$	Pertambahan panjang lebih cepat daripada pertambahan berat (<i>alometric negative</i>).
$b = 3$	Pertambahan panjang dan pertambahan berat sama (<i>isometric</i>).
$b > 3$	Pertambahan berat lebih cepat daripada pertambahan panjang (<i>alometric positive</i>).

Sumber : Ricker (1975) dalam Effendie (1979)

2.4.2. Tingkat Kematangan Gonad

2.4.3. Indeks Kematangan Gonad

2.4.4. Rasio Jenis Kelamin

2.4.5 Fekunditas

2.5 Komposisi Jenis Makanan

2.6 Alat Tangkap Jaring Insang

2.7 Parameter Fisika dan Kimia Perairan

2.7.1 Suhu

2.7.2 pH

2.7.3 Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen/ DO*)

2.7.4 Amonia

2.7.5 Nitrat

2.7.6 Fosfat

2.8 Pengelolaan Sumberdaya Perikanan

III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Danau Batu (02°00'57,4"LS; 113°56'54.9"BT) di Desa Sigi, Kecamatan Kahayan Tengah, Kabupaten Pulangpisau, Provinsi Kalimantan Tengah. Kawasan Danau Batu merupakan wilayah limpasan banjir (*floodplain lakes*) yang disebut dengan *backwater lake*. Danau Batu memiliki inlet dan outlet yang berasal dari sungai Kahayan. Jarak Danau Batu dari kota Palangka Raya \pm 40 km bisa ditempuh dengan menggunakan transportasi darat.

Penelitian ini berlangsung selama 4 (empat) bulan dimulai dari bulan Maret sampai dengan Juni 2014.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa :

3.2.1 Bahan

1. Ikan lais baji (*Kryptopterus palembangensis*) yang tertangkap di Danau Batu.
2. Formalin 10% sebagai larutan pengawet sampel

3.2.2 Alat

Alat dan spesifikasinya yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

3.3 Metode

Metode yang akan digunakan selama penelitian ini adalah metode survey, yaitu dengan melakukan pengamatan atau observasi di lapangan berupa pemasangan *gillnet* dalam rangka mendapatkan sampel ikan, dan selanjutnya dilakukan pengamatan lanjutan di laboratorium.

Dalam kaitannya dengan data dukung kualitas air; parameter suhu, pH, dan DO dilakukan pengukuran langsung (*insitu*), sedangkan data mengenai amoniak, fosfat, dan nitrat memerlukan analisa air sampel di laboratorium.

3.3.1 Prosedur Kerja

Pengumpulan data primer tentang aspek reproduksi, makanan, dan habitat ikan lais baji dilakukan dengan melakukan

penangkapan ikan dengan alat tangkap jaring insang.

Selama melaksanakan penelitian, bulan Maret sampai dengan Juni 2014, dilakukan 4 kali sampling penangkapan menggunakan alat tangkap jaring insang (*gillnet*) penelitian dengan ukuran mata jaring 1" – 1,5" sebanyak 12 set.

Pengoperasian jaring akan dipasang pada posisi sepanjang litoral danau yang ditumbuhi tanaman (cenderung berawa) dan sebagian menghadang posisi saluran air masuk danau (*inlet*). Jaring akan dipasang mulai pukul 14.00 WIB, dan diangkat kembali pada pukul 18.00 WIB, untuk selanjutnya dilakukan pengumpulan hasil tangkapan.

Selain dengan alat tangkap di atas, ikan contoh juga diambil dari nelayan penangkap yang ada di Danau Batu, dengan tetap mencatat alat tangkap yang digunakan.

Data dan informasi mengenai posisi pemasangan alat tangkap yang juga merupakan keberadaan habitat ikan dicatat dengan bantuan *Global Positioning System* (GPS).

3.3.2 Metode Pengumpulan Data dan Penetapan Sampel

3.3.2.1 Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung di lapangan, yaitu dengan melakukan penangkapan terhadap ikan lais baji yang didapatkan alat tangkap *gillnet* maupun hasil tangkapan masyarakat sekitar yang berasal dari Danau Batu. Data primer juga diperoleh melalui cara wawancara/ diskusi secara langsung dengan nelayan dan penduduk yang ada di sekitar Danau Batu.

3.3.2.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui pengumpulan data produksi hasil tangkapan ikan lais pada perairan danau di Kabupaten Pulangpisau yang ada di Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Tengah dalam kurun waktu tertentu (4 tahun terakhir).

Tabel 4. Daftar alat, spesifikasi, dan kegunaannya

No	Nama Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1	Mikroskop	Microstar	Mengamati jumlah telur (fekunditas) dan komposisi isi perut ikan
2	Cover glass	18 x 18 cm	Penutup sampel yang akan diamati di bawah mikroskop
3	Gelas ukur	Vol. 50 ml	Untuk melakukan pengenceran sampel
4	Sedgewick-rafter/ counting cell	Vol. 1 ml	Menghitung banyaknya jenis makanan dan telur di bawah mikroskop
5	Pipet	Vol. 1 ml	Mengambil sampel pengamatan dari hasil pengenceran
6	Papan ukur	Panjang 30 cm, ketelitian 0,1 cm	Mengukur panjang ikan
7	Timbangan elektrik	Merek Nayaka, ketelitian 0,1 gr	Menimbang berat ikan
8	Dissecting set		Membedah dan mengambil sampel isi perut ikan
9	Global Positioning System (GPS)	Merek Garmin	Mencatat posisi pengambilan sampel
10	Water Quality checker	Merek Horiba	Mengukur kadar oksigen terlarut dan suhu secara <i>insitu</i>
11	pH meter	Merek Horiba	Mengukur nilai pH secara <i>insitu</i>
12	Jaring Insang		Menangkap/ mendapatkan sampel ikan

3.3.3 Metode Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan akan diolah secara kuantitatif dan disajikan dalam bentuk tabel, diagram dan grafik. Persamaan yang terkait dengan grafik dan tabulasi data diolah dengan menggunakan aplikasi berbasis komputer yaitu Microsoft Office Excel.

3.3.4 Metode Analisa Data

3.3.4.1 Hubungan Panjang dan Berat

Rumus umum hubungan panjang berat menurut Hile (1936) dalam Effendie (1979) adalah :

$$W = aL^b$$

dimana :

W = berat ikan (g)

L = panjang ikan (cm)

a dan b = konstanta

3.3.4.2 Nisbah Kelamin (Sex Ratio)

Nisbah kelamin perbandingan antara ikan jantan dan betina yang terdapat disetiap stasiun dengan menggunakan rumus :

$$R = J / B$$

Keterangan :

R = Nisbah kelamin;

J = Jumlah ikan jantan (ekor);

B = Jumlah ikan betina (ekor).

Untuk menguji keseimbangan rasio kelamin digunakan uji kebaikan antara frekuensi yang teramati dengan frekuensi harapan, yang sebaran penarikan contohnya menghampiri sebaran *chi kuadrat* (Sugiyono, 2003), sebagai berikut :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Keterangan :

χ^2 = Nilai perubah acak χ^2 yang sebaran penarikan contohnya menghampiri sebaran *chi-kuadrat*

o_i = Frekuensi teramati, yaitu frekuensi ikan jantan dan betina yang diamati

e_i = Frekuensi harapan bagi sel ke-i, yaitu (frekuensi ikan jantan + frekuensi ikan betina) / 2

3.3.4.3 Panjang Pertama Kali Matang Gonad (Lm)

Untuk menduga ukuran pertama kali matang gonad (*length at first maturity/ Lm*)

digunakan metode Sperman-Karber seperti yang diusulkan Udupa (1986) dalam Suhendrata dan Rusmadji (1991) sebagai berikut :

$$M = Xk + \left(\frac{X}{2} \right) - (X \sum qi)$$

Jika $\alpha = 0,05/$ dengan batas kepercayaan 95%, maka kisaran nilai M dihitung :

$$M = M \pm 1,96 \sqrt{X^2 \sum \frac{pixqi}{ni - 1}}$$

dimana :

- M = logaritma panjang ikan pada kematangan gonad pertama
- Xk = logaritma nilai tengah pada saat ikan matang gonad 100%
- X = selisih logaritma nilai tengah
- Xi = logaritma nilai tengah
- pi = ri/ni
- ri = jumlah ikan matang gonad pada kelas ke-i
- ni = jumlah ikan pada kelas ke-i
- qi = 1 - pi

3.3.4.4 Panjang Pertama Kali Tertangkap (Lc)

Pendugaan ukuran panjang pertama kali tertangkap (*length at first catch/ Lc*) dilakukan dengan membuat grafik yang merupakan hubungan antara distribusi kelas panjang (sumbu X) dengan persentase frekuensi kumulatif ikan (sumbu Y). Setelah grafik terbentuk, maka nilai Lc diperoleh dengan menarik garis vertikal dari grafik pada nilai sumbu Y sebesar 50% ke arah sumbu X (Sparre and Venema, 1999). Perhitungan nilai sebenarnya pada sumbu X dilakukan dengan memasukkan nilai 50 ke persamaan grafik yang telah diperoleh dengan bantuan aplikasi Microsoft Office Excel.

3.3.4.5 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Analisis tingkat kematangan gonad menggunakan metode dari Kesteven (Effendie, 2002).

3.3.4.6 Indeks Kematangan Gonad

Indeks kematangan gonad (IKG) akan dianalisis menggunakan rumus Effendi (1979) :

$$IKG = \frac{Bg}{Bt} \times 100\%$$

dimana :

- IKG = indeks kematangan gonad (%);
- Bg = bobot gonad (g);
- Bt = bobot tubuh ikan (g).

3.3.4.7 Fekunditas

Fekunditas ikan ditentukan dengan menggunakan Metode Gravimetrik dengan rumus (Effendie, 1979) :

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

dimana :

- F = fekunditas (butir)
- G = bobot tubuh (g)
- Q = bobot gonad contoh (g)
- N = jumlah telur pada gonad contoh (butir)

3.3.4.8 Komposisi Makanan

Penghitungan komposisi makanan dalam isi perut ikan menggunakan Metode Indek Relatif Penting (IRP)/ *Index of Relative Importance (IRI)* dengan mengacu kepada Pinkas, *et al.*, (1971) dalam Effendie (1979) yang merupakan gabungan metode penghitungan adalah secara metode jumlah, volumetrik, dan frekuensi kejadian, untuk mendapatkan suatu angka dari masing-masing organisme yang dimakan dalam rumus sebagai berikut :

$$IRP = (N + V) \times F$$

dimana :

- IRP = Indek Relatif Penting
- N = Persentase jumlah satu macam makanan
- V = Persentase volume satu macam makanan
- F = Frekuensi kejadian satu macam makanan

3.3.4.9 Analisa Data Dukung Kualitas Air

Data dukung kualitas air, selain berdasarkan hasil pengukuran di lapangan (*in situ*), juga menggunakan hasil analisa laboratorium terhadap contoh air.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kualitas Air

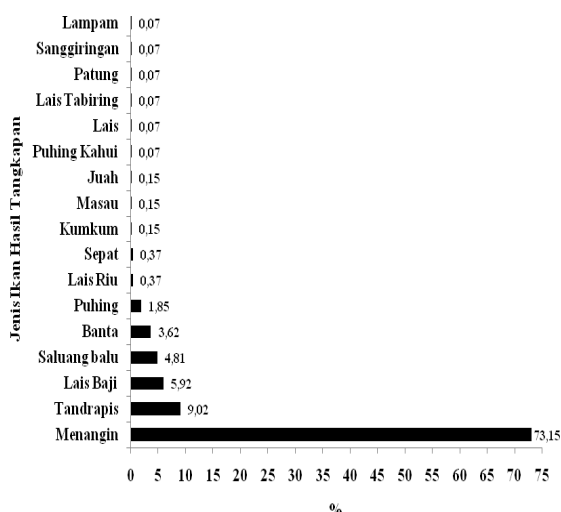
Tabel 7. Nilai rata-rata parameter fisika dan kimia perairan pada stasiun pemasangan alat tangkap di Danau Batu pada bulan Maret – Juni 2014

Lokasi/ Stasiun Pengambilan Sampel	Parameter						
	Fisika				Kimia		
	DO (mg/l)	pH	Suhu (°C)	Kcrhn (m)	NO ₃ (mg/l)	NH ₃ (mg/l)	P (mg/l)
I 02°01'16,3" S 113°56'34,9" T	4,99	4,67	28,6	0,4	0,08	0,00	0,06
II 02°01'17,2" S 113°56'36,8" T	4,87	4,15	28,7	0,3	0,03	0,00	0,03
III 02°01'19,0" S 113°56'40,3" T	4,95	4,01	28,1	0,3	0,02	0,00	0,03
IV 02°01'19,7" S 113°56'40,4" T	3,47	4,06	28,4	0,3	0,02	0,00	0,03
V 02°01'18,9" S 113°56'31,4" T	4,96	4,01	28,6	0,3	0,01	0,00	0,02
VI 02°01'20,6" S 113°56'31,0" T	4,96	3,98	28,8	0,3	0,01	0,00	0,03
VII 02°01'21,4" S 113°56'30,9" T	4,54	4,00	28,8	0,3	0,03	0,00	0,02
VIII 02°01'21,9" S 113°56'31,0" T	4,54	4,20	28,7	0,3	0,01	0,00	0,03
IX 02°01'27,8" S 113°56'29,2" T	3,74	3,88	28,5	0,3	0,01	0,00	0,04
X 02°01'28,2" S 113°56'27,9" T	4,26	3,94	28,6	0,3	0,01	0,00	0,03
XI 02°01'28,7" S 113°56'26,9" T	3,96	4,25	28,5	0,3	0,01	0,00	0,03

4.1.2 Komposisi Hasil Tangkapan

Tabel 8. Komposisi hasil tangkapan ikan pada setiap tanggal pemasangan alat tangkap selama periode penelitian (Maret – Juni 2014) di Danau Batu

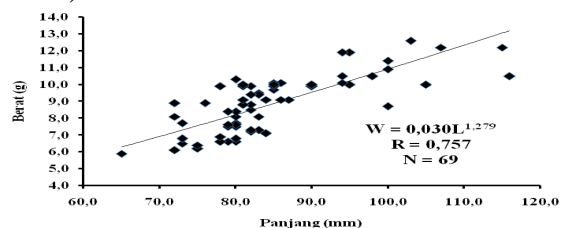
No	Nama Ikan (Komposisi Tangkapan)	Hasil Tangkapan per Sampling (ekor)				Jumlah Total (ekor)	%
		31 Maret	6 April	13 Juni	22 Juni		
1	Banta	28	4	12	5	49	3,62
2	Kumkum	1	1			2	0,15
3	Tandrapis	118	3	1		122	9,05
4	Saluang Balu	17	33	10	5	65	4,81
5	Puhing	23	2			25	1,85
6	Puhing Kahui	1				1	0,07
7	Menangin	954	20	10	5	989	73,15
8	Masau	2				2	0,15
9	Juah	2				2	0,15
16	Lampam		1			1	0,07
10	Lais	1				1	0,07
11	Lais Baji	66	4		10	80	5,92
12	Lais Tabiring	1				1	0,07
13	Lais Riu	5				5	0,37
14	Patung	1				1	0,07
15	Sanggiringan	1				1	0,07
19	Sepat				5	5	0,37
Jumlah		1.221	68	32	31	1.352	100,00

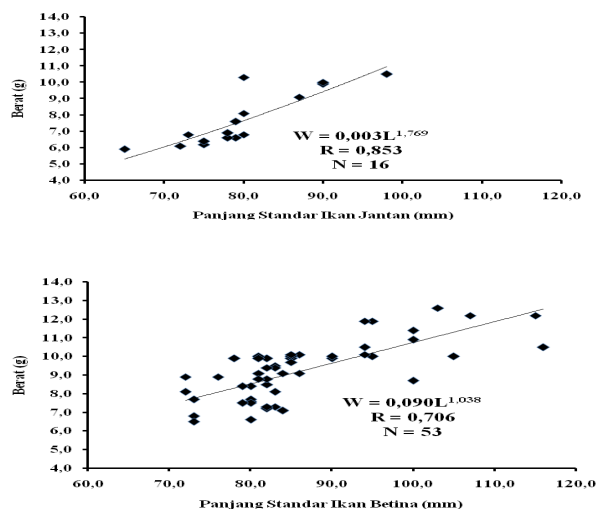


Gambar 6. Grafik persentase komposisi hasil tangkapan ikan selama periode penelitian (Maret – Juni 2014) di Danau Batu

Perhitungan hubungan panjang-berat ikan lais baji keseluruhan (gabungan jantan dan betina) menghasilkan nilai konstanta a dan b masing-masing 0,030 dan 1,279, dan dengan $R = 0,757$. Sementara itu, untuk melakukan pengujian terhadap nilai b apakah sama dengan 3 atau dengan kata lain bahwa

apakah pertumbuhan ikan lais baji bersifat isometrik atau alometrik, dilakukan dengan uji t, dimana diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 12,836, yang kemudian dilakukan perbandingan terhadap t tabel untuk 0,05 (db. 68) diperoleh nilai t_{tabel} sebesar 1,980. Perbandingan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ menghasilkan kesimpulan bahwa nilai b yang diperoleh adalah berbeda nyata tidak sama dengan 3, atau pertumbuhan ikan lais baji bersifat alometrik. Berdasarkan nilai-nilai yang telah didapatkan tersebut, maka diperoleh persamaan panjang-berat ikan lais baji gabungan adalah $W = 0,030 L^{1,279}$ (Gambar 8-atas).





Gambar 8. Grafik hubungan panjang-berat ikan lais baji gabungan (jantan dan betina) (*atas*). Grafik hubungan panjang-berat ikan lais baji jantan (*tengah*) dan hubungan panjang-berat ikan lais baji betina (*bawah*).

Hasil yang hampir sama diperoleh ketika mencari hubungan panjang dan berat dari ikan lais baji jantan dan betina secara terpisah. Hubungan panjang dan berat ikan jantan menunjukkan nilai $a = 0,003$ dan $b = 1,769$, dengan $R = 0,853$, sehingga menghasilkan persamaan $W = 0,003L^{1,769}$ (Gambar 8-*tengah*). Sedangkan hubungan panjang dan berat ikan betina menunjukkan nilai $a = 0,090$ dan $b = 1,038$, dengan $R = 0,706$; menghasilkan persamaan $W = 0,090L^{1,038}$ (Gambar 8-*bawah*).

4.1.4 Rasio Jenis Kelamin (Nisbah Kelamin)

Dari total 69 ekor ikan lais baji yang tertangkap, terdapat 53 ekor ikan jantan dan 16 ekor ikan betina atau dengan rasio perbandingannya dalam persentase adalah 76,81% : 23,19%.

Tabel 9. Tabel penolong untuk menghitung *chi kuadrat* (Sugiyono, 2003) dari 69 ekor ikan lais baji

Sampel	o_i	e_i	$o_i - e_i$	$(o_i - e_i)^2$	$\frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$
Betina (♀)	53	34,5	18,5	342,25	9,92
Jantan (♂)	16	34,5	-18,5	342,25	9,92
Jumlah	69	69,0	0,0	684,50	19,84

Keterangan :

o_i = Frekuensi teramati, yaitu frekuensi ikan jantan dan betina yang diamati
 e_i = Frekuensi harapan bagi sel ke-i, yaitu (frekuensi ikan jantan + frekuensi ikan betina) / 2

Nilai *chi kuadrat* berdasarkan perhitungan di atas adalah pada lajur paling kanan baris paling bawah yaitu sebesar 19,84.

Berdasarkan derajat kebebasan ($dk = n - 1$) = 1, dengan taraf kesalahan 5%, maka nilai *chi kuadrat* tabel sama dengan 3,841. Setelah dilakukan perbandingan, ternyata $19,84 > 3,841$ atau nilai *chi kuadrat*_{hitung} > *chi kuadrat*_{tabel}, maka dapat dikatakan bahwa jumlah ikan lais baji betina tidak sama dengan ikan lais baji jantan, dan jumlah lais baji betina lebih banyak adalah diterima.

4.1.5 Panjang Pertama Kali Matang Gonad (Lm)

Tabel 10. Pengelompokkan ikan lais baji berdasarkan kelas panjang standar

Kelas Panjang Standar (mm)	Tgh Kls (mm)	Jumlah ikan sampel		Proporsi Ikan Matang Gonad		Ket.
		(ekr)	%	(ekr)	%	
65 – 72	68,5	4	5,80			
73 – 80	76,5	22	31,88			
81 – 88	84,5	25	36,23	1	4,00	TKG V (1)
89 – 96	92,5	9	13,04	9	100,00	TKG V (9)
97 – 104	100,5	5	7,25	5	100,00	TKG V (4); VI (1)
105 – 112	108,5	2	2,90	2	100,00	TKG V (2)
113 – 120	116,5	2	2,90	2	100,00	TKG V (1); VI (1)
Jmlah		69	100,00	19	27,54	

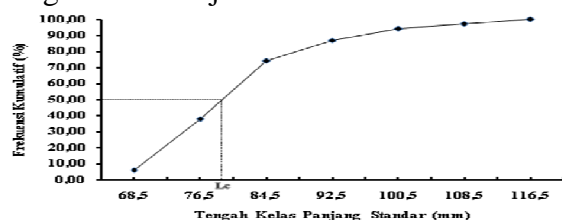
Berdasarkan perhitungan yang secara rinci yang menggunakan metode Sperman-Karber seperti yang diusulkan Udupa (1986) dalam Suhendranta dan Rusmadji (1991) diperoleh ukuran ikan lais baji pertama kali matang gonad (*length at first maturity/ Lm*) adalah pada panjang standar 85,11 mm, dengan kisaran panjang standar antara 84,53 - 85,71 mm.

4.1.6 Panjang Pertama Kali Tertangkap (Lc)

Tabel 11. Frekuensi kumulatif dari pengelompokkan ikan lais baji berdasarkan kelas panjang standar

Kelas Panjang Standar (mm)	Tengah Kelas (mm)	N	F. relatif (%)	F. kumulatif (%)
65 – 72	68,5	4	5,80	5,80
73 – 80	76,5	22	22,88	37,68
81 – 88	84,5	25	36,23	73,91
89 – 96	92,5	9	13,04	86,96
97 – 104	100,5	5	7,25	94,20
105 – 112	108,5	2	2,90	97,10
113 – 120	116,56	2	2,90	100,00
Jumlah		69	100,00	

Selanjutnya data sebaran panjang berdasarkan kelas tengah dan frekuensi kumulatif ikan lais baji sebagaimana Tabel 11 dimasukkan ke dalam grafik untuk memperoleh komposisi dan persamaannya sebagaimana disajikan Gambar 10.



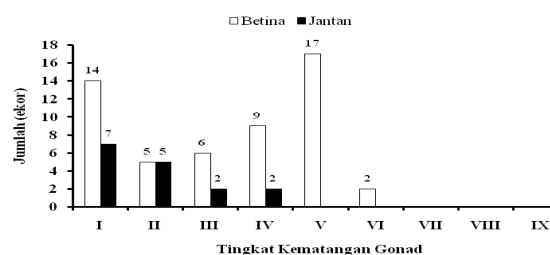
Gambar 10. Grafik frekuensi kumulatif kelas panjang standar ikan lais baji.

Dengan memperhatikan asas bahwa penetapan ukuran pertama kali tertangkap/ *length at first capture* (Lc) adalah nilai sumbu x (panjang ikan) pada titik perpotongan antara nilai frekuensi kumulatif 50% dengan kurva, dan setelah memasukkan nilai y = 50 ke dalam persamaan kurva, maka diperoleh angka 79,22 mm sebagai ukuran pertama kali tertangkap dari ikan lais baji.

4.1.7 Tingkat Kematangan Gonad dan Indeks Kematangan Gonad

Tabel 12. Komposisi jumlah ikan lais baji berdasarkan TKG menurut Kesteven (Effendie, 2002)

TKG	Jenis Kelamin			
	Jantan		Betina	
	(ekor)	(%)	(ekor)	(%)
I	7	43,75	14	26,42
II	5	31,25	5	9,43
III	2	12,50	6	11,32
IV	2	12,50	9	16,98
V	-	-	17	32,08
VI	-	-	2	3,77
VII	-	-	-	-
VIII	-	-	-	-
IX	-	-	-	-
Jumlah	16	100,00	53	100,00



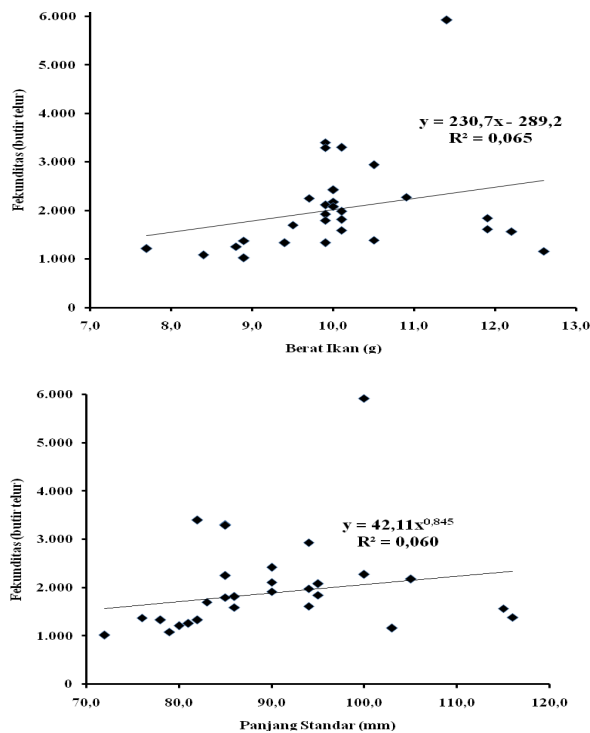
Gambar 10. Grafik komposisi jumlah ikan lais baji berdasarkan jenis kelamin..

Tabel 13. Nilai IKG ikan lais baji pada berbagai TKG menurut Kesteven (Effendie, 2002)

Kelamin	TKG	Kisaran (%)	Jumlah (ekor)
Jantan	II	0,27 – 1,83	5
	III	0,32 – 0,50	2
	IV	0,09 – 0,66	2
	V	0,79 – 1,99	5
Betina	II	2,00 – 3,66	6
	III	3,09 – 3,95	9
	IV	4,06 – 6,80	17
	VI	7,33 – 9,78	2

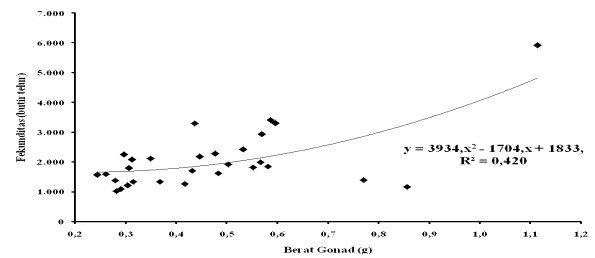
4.1.8 Fekunditas

Jumlah telur ikan lais baji yang didapat dari hasil pengamatan yang merupakan potensi untuk dibuahi adalah berkisar antara 1.021 butir hingga 5.924 butir telur. Jumlah terbanyak tersebut diperoleh dari gonad dengan berat 1,11 g yang terdapat pada ikan dengan panjang-berat 100 mm-11,4 g dengan TKG VI. Sedangkan fekunditas terendah diperoleh dari gonad dengan berat 0,28 g yang terdapat pada ikan dengan panjang-berat 72 mm-8,9 g dengan TKG IV. Grafik hubungan antara berat ikan dan panjang standar ikan terhadap fekunditas disajikan pada Gambar 11. Pada kedua grafik ini menunjukkan tidak adanya hubungan yang kuat antara berat ikan dan panjang standar ikan terhadap fekunditasnya pada kurva linier dimana ditunjukkan dengan nilai korelasi (r) sebesar 0,25 pada hubungan berat ikan terhadap fekunditas dan 0,18 pada hubungan panjang ikan terhadap fekunditas.



Gambar 11 Grafik hubungan antara berat ikan-fekunditas (*atas*) dan panjang standar ikan fekunditas (*bawah*).

Namun hasil yang cukup signifikan berbeda ketika dilakukan penyajian hubungan antara berat gonad dan fekunditas ikan lais baji, sebagaimana Gambar 12 diperoleh persamaan $F = 3.934x^2 - 1704x + 1833$, dengan nilai korelasi (r) sebesar 0,648; menunjukkan bahwa adanya hubungan yang cukup kuat antara kedua parameter tersebut.



Gambar 12. Grafik hubungan antara berat gonad terhadap fekunditas.

4.1.9 Komposisi Makanan

Dari pengamatan terhadap isi lambung ikan lais baji menunjukkan bahwa ikan lais baji mempunyai jenis makanan dominan berupa insekta dewasa yaitu kumbang (*Ordo Coleoptera*), nyamuk (*Ordo Lepidoptera*), capung dan lalat (*Ordo Odonata* dan *Diptera*), belalang (*Ordo Orthoptera*), dan semut (*Ordo Hymenoptera*) (Anonim, 2007); walaupun hasil pengamatan juga menemukan adanya zooplankton jenis *Copepoda* namun persentase dan frekuensi ditemukannya kecil dan sedikit. Beberapa jenis insekta terestrial dimaksud dapat ditabulasikan ke dalam beberapa ordo berdasarkan hasil identifikasi bagian-bagian potongan tubuh yang ditemukan pada lambung ikan.

Hasil pengamatan dan penghitungan yang dilakukan berdasarkan indeks relatif penting (IRP) dari masing-masing jenis makanan ikan lais baji yang ditemukan, diurutkan dari yang terbesar hingga yang terkecil disajikan pada Tabel 14 yaitu kelompok insekta terestrial dari *Ordo Coleoptera*, *Chironomidae*, *Hymenoptera*, *Arachnidae*, *Lepidoptera* (*Arctiidae*), *Orthoptera*, *Odonata*, dan *Dystiscidae* (*Dytiscus*), serta zooplankton jenis *Copepoda*.

Tabel 14 Analisa Indeks Relatif Penting (IRP) komposisi isi lambung

Ordo/ Famili Organisme	N		Volume		F		IRP
	Jlh.	%	Cc	%	Kej.	%	
<i>Coleoptera</i>	30	34,88	0,53	33,00	14	100,00	6.788,25
<i>Hymenoptera</i>	9	10,47	0,13	7,84	3	21,43	392,29
<i>Chironomidae</i>	41	47,67	0,28	17,69	7	50,00	3.268,29
<i>Orthoptera</i>	1	1,16	0,07	4,39	1	7,14	39,67
<i>Odonata</i>	1	1,16	0,04	2,20	1	7,14	23,99
<i>Arachnidae</i>	1	1,16	0,40	25,09	1	7,14	187,55
<i>Lepidoptera</i>	1	1,16	0,11	6,59	1	7,14	55,36
<i>Arctiidae</i>							
<i>Dystisciidae</i>	1	1,16	0,04	2,20	1	7,14	23,99
<i>Dytiscus</i>							
<i>Copepoda</i>	1	1,16	0,04	0,99	1	7,14	15,38
Jumlah	86	100,00	1,59				

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kualitas Air Perairan

Secara umum semua parameter fisika dan kimia kualitas air yang diamati di Danau Batu menunjukkan kisaran nilai yang masih memungkinkan dalam mendukung kehidupan alami komunitas ikan rawa banjiran air tawar, khususnya ikan lais baji. Kondisi ini ditunjukkan dengan nilai amonia (NH_3) yang tidak terdeteksi (nilai 0,00 mg/l) di semua stasiun pengamatan di Danau Batu pada bulan Maret – Juni 2014. Kadaan dimana kadar amonia tidak terdeteksi merupakan salah satu indikator untuk menyatakan bahwa kondisi perairan bebas dari pencemaran limbah domestik.

Meskipun nilai beberapa parameter fisika dan kimia perairan yang diamati menunjukkan kondisi yang kurang sesuai bagi pertumbuhan organisme secara optimal, namun keberadaan ikan yang berasal dari kelompok *Siluridae* masih mampu bertahan, ini dibuktikan dengan keberadaan ikan lais baji yang tertangkap cukup banyak (menempati urutan 3 jenis ikan yang dominan tertangkap selama masa penelitian). Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan Hartoto, *et al.*, (1998) bahwa sebagian besar waktu hidup ikan *Siluridae* dihabiskan di perairan air hitam rawa banjiran. Kondisi ini pernah diterangkan oleh Kottelat *et al.* (1993) bahwa kebanyakan kelompok *Siluridae* terdiri atas spesies ikan yang tahan terhadap kondisi oksigen yang rendah atau disebut sebagai ikan *blackfish*, dimana telah terjadi modifikasi dalam hal perkembangan organ pernafasan yang berhubungan dengan respiratori tiga sistem anatomi utama yaitu mulut dan perencanaan, insang, serta gelembung renang. Pernyataan lain oleh Hirata *et al.* (2003) dalam Simanjuntak (2007) yang menyatakan bahwa keberadaan ikan selais yang hidup di perairan rawa banjiran Sungai Kampar Kiri pada kondisi pH rendah telah memiliki adaptasi khusus berupa mekanisme pengaturan ion oleh sel klor yang ada pada insangnya.

Mengacu pada pernyataan yang ada, dengan didukung hasil pengamatan yang dilakukan dapat dikatakan bahwa perairan Danau Batu selama dilakukan penelitian

masih mendukung proses biologi organisme perairan termasuk diantaranya ikan lais baji.

4.2.2 Hubungan Panjang dan Berat Ikan

Dengan nilai $b = 1,279$, maka pertumbuhan ikan lais baji dikategorikan bertipe alometrik negatif, dikarenakan nilai $b < 3$, yang berarti pertambahan panjang lebih cepat daripada pertambahan berat atau pertambahan panjang yang tidak diikuti dengan pertambahan beratnya. Sementara itu nilai r yang menggambarkan korelasi, yaitu sifat hubungan antar variabel (panjang dan berat) yang diwarnai sifat sebab-akibat, menunjukkan angka 0,757. Menurut Irianto (2003), hal ini berarti adanya hubungan saling terikat yang cukup kuat positif dikarenakan nilai korelasi yang diperoleh mendekati +1 atau sama dengan +1.

Terkait dengan pola pertumbuhan lais baji yang termasuk kategori alometrik negatif juga tidak berbeda ketika dilakukan pemisahan antara jenis kelamin jantan dan betina. Yang membedakan adalah nilai *slope* (b) pada ikan jantan lebih besar daripada ikan betina. Hal ini menandakan bahwa ikan jantan lebih gemuk daripada ikan betina. Kondisi yang sama juga diterangkan oleh Simanjuntak (2007), bahwa ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) yang tertangkap di rawa banjiran Sungai Kampar Kiri pada periode penelitian Juni-Desember 2006 menunjukkan nilai b sebesar 2,899 untuk ikan jantan dan 2,790 untuk ikan betina.

Menurut Turkmen *et al* (2002) dalam Simanjuntak (2007), variasi nilai eksponensial (b) hubungan panjang dan bobot ikan antara kelompok *catfish* di atas terkait erat dengan perkembangan otogenetik yaitu proses-proses yang mendasari perubahan-perubahan yang terjadi di dalam diri, baik perubahan dalam struktur tubuh, perilaku, maupun fungsi dalam tubuh mulai dari lahir hingga mati. Lebih lanjut dikatakan bahwa perbedaan umur, kematangan gonad, jenis kelamin, letak geografis dan kondisi lingkungan (waktu penangkapan), kepenuhan lambung, penyakit dan tekanan parasit juga menentukan pola pertumbuhan ikan.

4.2.3 Rasio Jenis Kelamin

Dari hasil penghitungan yang telah disampaikan, dapat dikatakan bahwa jumlah ikan lais baji (*Kryptopterus palembangensis*) betina lebih banyak daripada yang jantan. Sehingga dapat ditarik asumsi bahwa populasi ikan lais baji di Danau Batu berada dalam keadaan seimbang dikarenakan keberadaan ikan lais baji betina lebih banyak dibandingkan yang jantan. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwanto, dkk dalam Effendie (2002), bahwa populasi yang ada adalah seimbang dan tidak terancam mengalami tekanan ancaman kepunahan apabila perbandingan antara ikan jantan dan betina dalam suatu sediaan paling tidak 1 : 1. Namun kondisi dianggap akan lebih baik apabila keberadaan ikan berjenis kelamin betina jumlahnya lebih banyak daripada ikan jantan sehingga menghasilkan asumsi kemungkinan akan dapat lebih banyak menghasilkan rekrutmen baru ke dalam komunitasnya.

4.2.4 Panjang Pertama Kali Matang Gonad (Lm) dan Pertama Kali Tertangkap (Lc)

Selanjutnya dilakukan perbandingan antara ukuran pertama kali matang gonad (Lm) dan ukuran pertama kali tertangkap (Lc), sehingga diperoleh kesimpulan bahwa ukuran pertama kali matang gonad lebih besar daripada ukuran pertama kali tertangkap ($Lm > Lc$); $85,11 (\pm 0,6) \text{ mm} > 79,22 \text{ mm}$. Berdasarkan kondisi ini dapat dikatakan indikasi adanya ancaman terhadap keberlanjutan dan kelestarian sumberdaya ikan lais baji di Danau Batu. Sebagaimana dikatakan Prihatiningsih, *et al.* (2013) dalam penelitiannya terhadap ikan swanggi di perairan Tangerang-Banten, bahwa ketika pendugaan ukuran pertama kali tertangkap lebih besar dibandingkan lebih besar dibandingkan dengan ukuran pertama kali matang gonad ($Lc > Lm$), keadaan ini baik untuk ketersediaan ikan swanggi karena sebelum ikan tersebut tertangkap maka terlebih dahulu sudah melangsungkan proses rekrutmen. Hal ini pula dapat menjamin sumberdaya ikan swanggi berada dalam keadaan berkelanjutan dan lestari.

Ukuran pertama kali tertangkap apabila dibandingkan dengan komposisi hasil tangkapan, diperoleh hasil bahwa terdapat 42 ekor ikan (60,87%) yang tertangkap pada kondisi masih berukuran kecil dan belum memasuki tahapan matang gonad. Saputra, *et al.* (2009) dalam penelitiannya tentang ikan kuniran di perairan Demak menyatakan bahwa keadaan dimana hasil tangkapan dominan merupakan ikan relatif kecil dan ukurannya di bawah ukuran dugaan pertama kali tertangkap, maka kondisi ini berpeluang mengakibatkan *growth overfishing*.

Jadi, dapat dikatakan bahwa ikan lais baji yang tertangkap dengan alat tangkap yang digunakan dalam penelitian maupun nelayan setempat sebagian besar berukuran kecil dan muda serta berada pada kondisi pertumbuhan dan juga belum sempat melakukan pemijahan sehingga patut diduga berdampak pada tidak adanya penambahan stok baru terhadap komunitas ikan lais baji yang ada di Danau Batu. Apabila hal ini tetap berlangsung secara terus menerus akan menimbulkan tekanan terhadap keberlanjutan sumberdaya ikan lais baji dan bukan tidak mungkin akan berujung pada kepunahannya.

4.2.5 Tingkat Kematangan Gonad dan Indeks Kematangan Gonad

Dari hasil ini diperoleh bahwa terdapat kurang dari separuh jumlah (35,85%) ikan lais baji betina yang telah siap untuk melakukan pemijahan (TKG V dan VI). Berdasarkan hasil ini pengamatan dapat dikatakan bahwa ikan lais baji mulai memasuki musim puncak pemijahan, ini ditunjukkan dengan komposisi tingkat kematangan gonad yang terdiri dari berbagai/ banyak tingkat walaupun dengan persentase yang tidak sama, namun TKG IV – VI sudah cukup banyak. Peningkatan TKG dan nilai IKG terlihat dari hasil tangkapan bulan Maret dan April yang menandakan ikan lais baji siap memijah dan kondisi agak menurun ketika di bulan Juni, hal ini ditandai dengan tidak dominannya TKG yang besar/ siap memijah. Kondisi beralasan mengingat bulan Maret dan April sudah mulai musim hujan dengan kategori normal dan atas normal (Stasiun Meteorologi Tjilik Riwut Palangkaraya, 2014), yang mana merupakan kondisi yang sesuai untuk masa pemijahan

ikan yang menggunakan kawasan rawa banjir untuk memijah, termasuk ikan lais baji. Hal ini sama dengan Wall (2006) dalam Elvyra (2010), yang menyatakan bahwa pada saat permukaan perairan naik pada musim penghujan, ketersediaan makanan di danau dan rawa banjir akan melimpah sehingga akan merangsang ikan-ikan untuk mempercepat proses pematangan gonad. Proses pematangan gonad sangat erat kaitannya dengan sinyal-sinyal lingkungan seperti ketersediaan makanan untuk anak-anak ikan nantinya. Selain itu adanya substansi *petrichor* (bau/ aroma tanah kering yang kemudian terendam/ terkena air) ketika permukaan air naik (*flood*) yang membasahi daratan yang kering setelah musim kemarau merupakan *trigger* (perintah/ naluri alami untuk melaksanakan sesuatu akibat sebuah kondisi yang terjadi) pada proses pemijahan.

Nilai IKG yang besar diperoleh pada bulan Maret dan April, dan nilai sebaliknya diperoleh berdasarkan hasil tangkapan pada bulan Juni. Kondisi ini beralasan, mengingat berdasarkan Laporan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Palangkaraya, analisis hujan untuk bulan Maret sampai dengan Mei Tahun 2014 termasuk kategori normal dan di atas normal. Dimana kondisi hujan menyebabkan naiknya muka air sungai sehingga menggenangi rawa banjir yang merupakan tujuan ikan bermigrasi untuk memijah. Kondisi ini selaras dengan Elvyra (2010) yang menyatakan bahwa adanya puncak kurva IKG ikan lais ompok pada bulan Oktober yang menunjukkan bahwa ikan lais di Sungai Kampar mempunyai satu musim pemijahan dalam satu tahun yang bergantung kepada masuknya musim hujan.

Nurdawati, *et al.* (1997) menyatakan bahwa pada musim hujan banyak induk ikan (termasuk ikan lais) akan bermigrasi secara berkelompok menuju hutan rawa yang telah digenangi air untuk melakukan *spawning* (pemijahan/ kawin), kemudian pada waktu air mulai surut induk-induk ikan ini secara bergerombol kembali ke habitat semula di sungai utama.

Dengan kondisi ini, secara otomatis TKG akan mengalami peningkatan diiringi dengan pertambahan nilai IKG. Kondisi ini

sesuai dengan pernyataan Effendie (2002) bahwa seiring dengan berkembangnya gonad pada setiap tahapannya, ukuran dan berat gonad juga mengalami peningkatan, maka secara otomatis nilai IKG juga bergerak meningkat hingga akhirnya mencapai batas maksimum pada saat akan terjadi pemijahan. Nilai IKG akan mengalami penurunan pasca pemijahan, yang berarti pada saat tersebut ikan lais baji akan mulai meninggalkan kawasan rawa banjir yang merupakan daerah pemijahannya (*spawning ground*) menuju sungai seiring dengan menurunnya permukaan air, dan berdasarkan pengamatan terhadap ketinggian air di lapangan selama periode penelitian, hal ini terjadi pada pertengahan bulan Juni.

4.2.6 Fekunditas

Hubungan antara berat ikan terhadap fekunditas maupun panjang ikan terhadap fekunditas menunjukkan korelasi yang lemah diantara kedua faktor ini. Kondisi ini dimungkinkan terjadi karena adanya batas kisaran yang ekstrim dari fekunditas ikan lais baji pada ukuran berat dan panjang standar yang hampir sama. Selain itu, pengamatan juga menunjukkan bahwa berat gonad yang berada pada masa awal perkembangan (TKG II dan III) akan sangat berbeda dengan berat gonad yang berada pada kondisi akhir perkembangan hingga siap untuk memijah (IV – VI).

Keadaan ini serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Simanjuntak (2007), bahwa koefisien korelasi antara panjang total dengan fekunditas serta bobot ikan dengan fekunditas menunjukkan angka 0,33 dan 0,26 atau dengan kata lain model hubungan fekunditas dengan panjang dan bobot tidak bisa digunakan sebagai suatu model prediksi fekunditas yang baik. Selanjutnya dikatakan bahwa nilai korelasi yang kecil mengindikasikan fekunditas yang rendah terkait dengan sebagian kecil tingkah laku pemijahan.

Sementara itu, hubungan antara parameter berat gonad terhadap fekunditas menunjukkan hasil yang cukup signifikan berbeda apabila dibandingkan dengan kedua parameter di atas. Nilai *r* sebesar 0,648, yang menggambarkan hubungan yang cukup kuat,

dan mengindikasikan kemungkinan melakukan prediksi fekunditas ikan lais baji melalui keberadaan data berat gonad. Kondisi ini terjadi dikarenakan setiap pertambahan berat gonad, maka akan menyebabkan pertambahan berat ikan itu juga. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Effendie (2002) bahwa seiring dengan berkembangnya gonad pada setiap tahapannya, maka ukuran dan berat gonad juga mengalami peningkatan, dan secara otomatis nilai IKG juga bergerak meningkat hingga akhirnya mencapai batas maksimum pada saat akan terjadi pemijahan.

Apabila hubungan berat gonad dan fekunditas dihubungkan kembali terhadap hubungan parameter lainnya seperti bobot ikan dan berat gonad ikan, maka dapat dilakukan prediksi mengenai potensi telur yang mampu dihasilkan oleh ikan, serta juga sebagai bahan melakukan pengkajian kemampuan rekrutmen suatu spesies ke dalam perairan.

4.2.7 Komposisi Makanan

Pengamatan terhadap isi lambung ikan lais baji yang tertangkap di Danau Batu Danau Batu pada bulan Maret – Juni 2014 menunjukkan bahwa ikan lais baji merupakan ikan karnivora, dengan jenis makanan utamanya berupa insekta dewasa. Kejelasan bahwa jenis makanan berupa insekta dewasa dibuktikan dengan ditemukannya beberapa bagian tubuh insekta (baik kaki, badan, hingga antena) yang dalam proses identifikasinya memerlukan kemampuan dan pengetahuan terhadap pengklasifikasian insekta dimaksud. Hal ini senada dengan Handayani, *et al.* (2009), yang menyatakan bahwa berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap beberapa jenis ikan lais yang tertangkap di Danau Batu dan Danau Tehang menunjukkan bahwa *Kryptopterus palembangensis* mempunyai makanan pilihan utama berupa serangga dewasa, kemudian disusul jenis yang tidak teridentifikasi (*unidentified*) dan selanjutnya yaitu larva serangga merupakan makanan insidental.

Hal tidak berbeda juga menurut Utomo, *et al.* (1990) dan Fatah, *et al.* (2011) yang juga menyatakan bahwa ikan lais termasuk dalam kategori ikan karnivora. Selanjutnya Hartoto, *et al.* (1999) dalam Elvyra (2004)

menyatakan bahwa indeks bagian terbesar makan ikan lais *C. apogon* adalah juvenil ikan sebanyak 98%. Fatah, *et al.* (2011) kemudian menambahkan bahwa berdasarkan analisa indeks bagian terbesar (*indeks of preponderance*) menunjukkan bahwa ikan lais janggut dalam mengkonsumsi makanan terdiri dari serangga 42,03%, ikan 21,56%, udang 10,63%, tercerna 10,16%, cacing dan keong masing-masing 7,81%. Utomo, *et al.* (1990) mencatatkan bahwa ikan lais *C. limpok* dan *C. micronema* pada saat musim penghujan pada alat pencernaannya lebih banyak jenis makanan berupa serangga air dibanding musim kemarau, karena ikan lais saat air besar akan menyebar sampai ke daerah lebak yang banyak terdapat serangga. Selanjutnya Elvyra (2004) juga menambahkan bahwa ikan-ikan pada habitat *floodplain* mempunyai kebiasaan makan yang sangat fleksibel dan menyesuaikan dengan variasi fase pada siklus genangan.

Berdasarkan laporan hasil penelitian (Yulintine, *et al.*, 2013), bahwa jenis insekta yang diperoleh dari isi lambung ikan lais baji tersebut dapat digolongkan ke dalam jenis insekta teresterial, yaitu insekta yang daur hidupnya (mulai dari fase telur hingga dewasa) murni mendiami daratan dan insekta semi akuatik yaitu insekta yang sebagian fase hidupnya menjadi penghuni perairan, terutama fase larva atau nimfa.

4.3 Pengelolaan

Pengelolaan sumberdaya perikanan di suatu perairan dapat dilakukan sebagai upaya untuk memperoleh produksi perikanan maksimum yang berkelanjutan, keuntungan ekonomi maksimum yang berkesinambungan bagi para pihak pengguna sumberdaya perikanan dan meningkatkan kesejahteraan para pihak yang terkait dengan pemanfaatan sumberdaya perikanan, terutama nelayan (King, 1997 dalam Elvyra, *et al.*, 2010). Strategi pengelolaan perikanan terkait erat dengan pengaturan ukuran ikan yang boleh ditangkap, pengaturan jenis alat tangkap, waktu, dan lokasi penangkapan.

Pengelolaan berdasarkan ukuran ikan yang boleh ditangkap, maka dapat dilakukan berdasarkan pertimbangan ikan yang tertangkap telah melakukan reproduksi bagi

kelangsungan keturunannya. Ukuran panjang ikan lais baji pertama kali matang gonad (*length at first maturity/ Lm*) yang ditemukan di Danau Batu selama periode penelitian dapat digunakan sebagai rujukan, yaitu pada panjang standar 85,11 ($\pm 0,6$) mm. Penentuan ukuran panjang pertama kali matang gonad ini secara tidak langsung akan menjadi acuan dalam penentuan ukuran mata jaring maupun mata pancing pada alat tangkap yang digunakan nelayan.

Mengingat aktifitas penangkapan yang dilakukan di Danau Batu, khususnya terhadap komoditas ikan lais baji dilakukan dengan alat tangkap jaring insang (*gill net*), maka pengaturan mengenai ukuran mata jaring yang ramah terhadap keberadaan ikan lais baji merupakan hal pokok dalam mengelola ikan dimaksud. Hal ini cukup beralasan, mengingat selama periode penelitian diperoleh data bahwa ukuran ikan lais baji yang pertama kali tertangkap (*length at first capture/ Lc*) adalah pada panjang standar 79,22 mm (menggunakan *gillnet* dengan *meshsize* 1 – 1,5"). Jika dibandingkan dengan ukuran ikan lais baji saat pertama kali matang gonad, keberadaan alat tangkap dapat dikatakan sudah tidak sejalan dengan prinsip pengelolaan secara lestari dikarenakan asumsi bahwa penangkapan ikan dengan jaring insang yang memiliki ukuran seperti tersebut tidak memberikan kesempatan bagi ikan untuk melakukan pemijahan sebelum ditangkap, sehingga asumsi tekanan terhadap keberadaan stok ikan di perairan dapat terjadi. Sehubungan dengan keadaan ini, maka upaya pengelolaan yang dapat dilakukan adalah dengan mengatur ukuran mata jaring (*mesh size*).

Pola pemijahan ikan lais baji yang diperoleh selama penelitian menunjukkan bahwa adanya korelasi yang positif antara TKG dan curah hujan. Keadaan ini cukup beralasan mengingat, pada saat curah hujan tinggi, akan mengakibatkan naiknya permukaan air, yang akan menggenangi sebagian besar kawasan limpasan banjir sekeliling danau yang diidentifikasi memiliki kekayaan akan nutrisi dan potensi makanan yang menunjang. Hal ini senada dengan pernyataan Nurdawati *et al* (1997) yang menyatakan bahwa pada musim hujan banyak

induk ikan (termasuk ikan lais) akan bermigrasi secara berkelompok menuju hutan rawa yang telah digenangi air untuk melakukan *spawning* (pemijahan/ kawin), kemudian pada waktu air mulai surut induk-induk ikan ini secara bergerombol kembali ke habitat semula di sungai utama. Dengan memperhatikan ini, pengaturan mengenai lokasi dan waktu penangkapan sudah tentu harus memperhatikan pola migrasi dan pola pemijahan dari ikan itu sendiri. Pada saat curah hujan tinggi, dan menggenangi sebagian besar kawasan hutan rawa, maka pada saat ini dapat dianggap sebagai saat bagi sebagian besar ikan melakukan pemijahan di kawasan rawa banjir tersebut sehingga sebuah kebijakan melakukan pembatasan bahkan larangan melakukan kegiatan penangkapan ikan di kawasan yang menjadi lokasi pemijahan maupun daerah aliran sungai menuju danau/ rawa banjir pada musim hujan dapat dianggap sebagai salah satu alternatif solusi lagi mengenai pengelolaan perikanan di daerah rawa banjir. Upaya penangkapan tetap dapat dilakukan, dengan mengambil lokasi *fishing ground* yang berbatasan dengan kawasan rawa banjir pada saat kondisi muka air mulai surut, dimana pada kondisi ini diperkirakan ikan telah melakukan pemijahan dan bersiap melakukan migrasi kembali ke habitat semula di sungai utama.

Selain ditinjau dari keberadaan sumberdaya ikan itu sendiri, aspek lingkungan juga merupakan faktor penentu keberhasilan dalam pengelolaan. Lingkungan dimaksud berarti lingkungan perairan yang merupakan wadah hidup dari ikan maupun daratan disekitarnya yang menyediakan interaksi bagi keberlanjutan kehidupan ikan itu pula. Walaupun dengan keberadaan nilai kualitas air yang diamati selama penelitian dianggap mendukung kehidupan ikan lais baji, namun pengaruh aktifitas hulu dan daratan harus tetap terkondisikan dengan baik supaya keseimbangan perairan tetap terjaga. Di sisi lain, ditinjau dari hubungan sumber makanan ikan lais baji yang merupakan pemakan serangga dewasa, dan sebagian besar memiliki hubungan yang erat dengan ekosistem di darat (terrestrial), maka keberadaan ekosistem tanaman alami dan

hutan di sekitar danau harus tetap terjaga, supaya keberadaan suplai bahan makanan berupa insekta. Hubungan keberadaan insekta terestrial yang juga sebagian siklus hidupnya ada di perairan dengan keberadaan ekosistem hutan di sekitar danau dan rawa pernah diteliti oleh Yulintine, *et al.* (2013), yang menyatakan bahwa perangkat yang diletakkan di bawah vegetasi daratan terdapat lebih banyak insekta, baik jumlah maupun jenis, serta biovolume. Hal ini diduga vegetasi hutan di sekitar danau menyediakan tempat untuk insekta terutama dari kelompok Diptera untuk berkembang biak.

Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009 yang merupakan perubahan atas Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan secara tegas pada Pasal 49 Ayat 1 menyatakan “Setiap orang dilarang memiliki, menguasai, membawa, dan/ atau menggunakan alat penangkapan ikan dan/ atau alat bantu penangkapan ikan yang mengganggu dan merusak keberlanjutan sumberdaya ikan di kapal penangkap ikan di wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia”. Dan kemudian pada pelaksanaan di lapangan untuk tingkat Provinsi Kalimantan Tengah telah pula ditindaklanjuti dengan Instruksi Gubernur Kalimantan Tengah kepada Bupati/ Walikota se-Kalimantan Tengah Nomor 188.54/3/2012 tentang Larangan *Illegal Fishing* di Provinsi Kalimantan Tengah. Semua aturan yang ada merupakan perangkat yang disediakan pemerintah sebagai bagian dari upaya menciptakan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan.

Dalam pengelolaan perairan umum, khususnya rawa banjiran, harus mengikutsertakan masyarakat dan mempertimbangkan hukum dan kearifan adat lokal setempat yang bersifat positif sebagai penunjang pelaksanaan pelaksanaan pengelolaan. Sebagai contoh kawasan Danau Batu dan sekitarnya yang mana sampai dengan saat ini masih mengenal istilah *verklaring* (perjanjian pendek yang mengatur hak pemanfaatan di jaman Hindia Belanda) yang sampai saat ini masih dipegang turun-temurun oleh beberapa keluarga yang memegang hak waris. Namun di sisi lain kearifan lokal setempat semacam ini harus

tetap mendapat dukungan pemerintah untuk memfasilitasi aturan main yang ada supaya menjadi hukum positif yang memiliki dasar dan wajib untuk dipatuhi setiap orang yang berkecimpung di dalamnya tanpa pembedaan. Hal ini perlu mendapat perhatian mengingat konsep perairan umum sebagai sumberdaya yang bersifat terbuka (*open access*) bagi siapa saja, dan merupakan milik bersama (*common property*). Oleh karena itu peran serta segenap lapisan masyarakat yang merupakan pelaku perikanan, peduli perikanan dan lingkungan sebagai aktor utama dalam memanfaatkan dan menjaga kelestarian (*sustainability*) sumberdaya perikanan supaya dapat dinikmati oleh setiap lapisan masyarakat dari generasi ke generasi merupakan suatu keniscayaan yang tidak terbantahkan baik hari ini maupun di masa yang akan datang. Pola pengelolaan berbasis masyarakat yang membagikan tanggung jawab kepada setiap *stakeholder* ini dikenal dengan istilah “*community based management*”.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian “Aspek Hubungan Panjang-Berat, Reproduksi, dan Makanan Ikan Lais Baji (*Kryptopterus palembangensis*) di Danau Batu Kabupaten Pulangpisau” adalah sebagai berikut :

1. Secara umum semua parameter fisika dan kimia kualitas air yang diamati di Danau Batu menunjukkan kisaran nilai yang masih memungkinkan dalam mendukung kehidupan alami komunitas ikan rawa banjiran air tawar, khususnya ikan lais baji.
2. Ikan lais baji yang tertangkap mempunyai persamaan dengan nilai *b* (*slope*) yang diperoleh kurang dari 3, maka pertumbuhan ikan lais baji adalah bertipe alometrik negatif, yang berarti penambahan panjang lebih cepat daripada penambahan berat atau penambahan panjang yang tidak diikuti dengan penambahan beratnya. Perbandingan nilai *b* antara ikan jantan dan betina menunjukkan bahwa ikan jantan lebih gemuk daripada ikan betina.

3. Perbandingan antara ikan jantan dan betina menunjukkan jumlah betina lebih banyak daripada ikan jantan. Hal ini menandakan bahwa populasi yang ada adalah seimbang dan tidak mengalami tekanan ancaman kepunahan. Keberadaan ikan betina dalam suatu ekosistem perairan paling sedikit sama dengan atau lebih banyak daripada ikan jantan, sehingga kemungkinan keberhasilan dari proses reproduksi yang akan menghasilkan rekrutmen baru ke dalam populasi akan menjadi lebih besar.
4. Ukuran pertama kali matang gonad (*length at first maturity/ Lm*) ikan lais baji lebih besar daripada ukuran pertama kali tertangkap ($L_m > L_c$); sehingga mengindikasikan adanya ancaman terhadap keberlanjutan dan kelestarian sumberdaya ikan lais baji di Danau Batu mengingat asumsi logis bahwa ikan yang tertangkap masih berukuran sangat kecil dan belum pernah melakukan pemijahan sehingga peluang rekrutmen ikan menjadi lebih kecil.
5. Perbandingan antara ukuran pertama kali matang gonad (*length at first maturity/ Lm*) terhadap komposisi hasil tangkapan, diperoleh hasil bahwa lebih separuh dari hasil tangkapan ikan lais baji masih berukuran kecil dan belum memasuki tahapan matang gonad. Keadaan ini dapat menyebabkan *growth overfishing*, yaitu kondisi dimana hasil tangkapan dominan merupakan ikan relatif kecil dan ukurannya di bawah ukuran dugaan pertama kali tertangkap.
6. Sebagian besar ikan lais baji yang tertangkap belum matang gonad, sementara itu ikan yang matang gonad semuanya berjenis kelamin betina. Keberagaman TKG memberikan ruang untuk asumsi bahwa ikan lais baji memiliki musim pemijahan sepanjang tahun, dengan puncak musim pemijahan yang diprediksi adalah pada saat curah hujan tinggi.
7. Tidak ada korelasi yang kuat pada hubungan antara berat ikan terhadap fekunditas maupun panjang ikan terhadap fekunditas menunjukkan korelasi yang lemah diantara kedua faktor ini. Kondisi ini diduga terjadi karena adanya batas kisaran yang ekstrim dari fekunditas ikan lais baji pada ukuran berat dan panjang standar yang hampir sama.
8. Ikan lais baji mempunyai jenis makanan dominan berupa insekta dewasa yaitu kumbang-kumbangan, nyamuk, capung, lalat, belalang, dan semut; walaupun hasil pengamatan juga menemukan adanya zooplankton jenis *Copepoda* namun persentase dan frekuensi ditemukannya kecil dan sedikit.
9. Strategi pengelolaan perikanan terkait erat dengan pengaturan ukuran ikan yang boleh ditangkap, pengaturan jenis alat tangkap, waktu, dan lokasi penangkapan. Berkaitan dengan ukuran ikan, upaya pengelolaan yang dapat dilakukan adalah dengan mengatur ukuran mata jaring (*mesh size*).
10. Terkait dengan strategi pengelolaan dalam hubungannya dengan waktu dan lokasi penangkapan, pembatasan bahkan larangan melakukan kegiatan penangkapan ikan di kawasan yang menjadi lokasi pemijahan maupun daerah aliran sungai menuju danau/ rawa banjir pada musim hujan dapat dianggap sebagai salah satu alternatif solusi mengenai pengelolaan perikanan di daerah rawa banjir. Upaya penangkapan tetap dapat dilakukan, dengan mengambil lokasi *fishing ground* yang berbatasan dengan kawasan rawa banjir pada saat kondisi muka air mulai surut, dimana pada kondisi ini diperkirakan ikan telah melakukan pemijahan dan bersiap melakukan migrasi kembali ke habitat semula di sungai utama.
11. Keberadaan sumberdaya ikan tidak lepas dari keberadaan sumberdaya lingkungan di sekitarnya pula, mengingat makanan sebagai salah satu faktor pembatas kehidupan diperoleh dari lingkungan. Jika memperhatikan sumber makanan ikan lais baji yang merupakan pemakan insekta dewasa, dan sebagian besar memiliki hubungan

yang erat dengan ekosistem di darat (terrestrial), maka keberadaan ekosistem tanaman alami dan hutan di sekitar danau harus tetap terjaga, supaya keberadaan suplai bahan makanan berupa insekta. Diduga vegetasi hutan di sekitar danau menyediakan tempat tumbuh dan berkembang biaknya insekta.

12. Peran serta segenap lapisan masyarakat yang merupakan pelaku perikanan, peduli perikanan dan lingkungan sebagai aktor utama dalam memanfaatkan dan menjaga kelestarian (*sustainability*) sumberdaya perikanan supaya dapat dinikmati oleh setiap lapisan masyarakat dari generasi ke generasi merupakan suatu keniscayaan yang tidak terbantahkan baik hari ini maupun di masa yang akan datang. Pola pengelolaan berbasis masyarakat yang membagikan tanggung jawab kepada setiap *stakeholder* ini dikenal dengan istilah “*community based management*”.

5.2 Saran

Terkait dengan hasil penelitian yang dilakukan serta memperhatikan keberadaan lokasi di Danau Batu adalah beberapa saran yang dapat dikedepankan sebagai berikut :

1. Diperlukan aturan yang bersifat legal-formal dengan berlandaskan kearifan lokal setempat dan penelitian ilmiah terkait pengaturan upaya penangkapan di Danau Batu maupun lokasi perairan umum lainnya di Kalteng. Aturan dimaksud, dapat berupa Perda (Peraturan Daerah) hingga Perdes (Peraturan Desa), paling tidak mampu mengatur “ukuran mata” alat tangkap, penggunaan sarana dan prasarana penangkapan yang diperbolehkan beroperasi dan ramah lingkungan, waktu penangkapan dan lokasi *fishing ground*.
2. Dalam melakukan pengawasan dan pengendalian pemanfaatan sumberdaya, pemerintah dapat dibantu oleh kelompok masyarakat yang sadar dan peduli akan lingkungan. Terkait dengan hal dimaksud, adanya Kelompok Masyarakat Pengawas (Pokmaswas)

Perikanan yang terintegrasi dengan aparat hukum dan pemerintah dianggap sebagai salah satu faktor kunci keberhasilan pengelolaan sumberdaya perikanan.

3. Diperlukan upaya lebih tegas dari pihak pemerintah dalam menegakkan aturan (*law enforcement*) terkait upaya melanggar aturan yang sudah menjadi kesepakatan bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. *Profil Sumberdaya Ikan (SDI) 14 Kabupaten/ Kota se Kalimantan Tengah*. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Tengah.
- _____. 2007. *Invertebrates-Terrestrial Insects*. The Regents of The University of California. Davis Campus. <http://nrs.ucdavis.edu/stebbins/natural/invertebrates/terrestrial.html>
- _____. 2008. *Jenis Ikan Air Tawar dan Daerah Sebarannya di Kalimantan Tengah*. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Tengah
- _____. 2013. *Laporan Statistik Perikanan Provinsi Kalimantan Tengah Tahun 2009-2012*. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Tengah
- _____. 2014. *Analisis Hujan Bulan Maret-Juni 2014*. Stasiun Meteorologi Tjilik Riwut Palangkaraya.
- Ardianor, Veronica, E. 2003. *Primary production of phytoplankton in Lake Batu, a tropical oxbow lake of Central Kalimantan*. Fakultas Pertanian : Universitas Palangkaraya.
- Ardianor, Trislina, Iwakuma, T. 2004. *Composition of Net Phytoplankton of oxbow and blackwater lakes in fresh water swamp ecosystem of Central Kalimantan*. Paper presented on routine seminar, Limnological Laboratory of University of Palangkaraya, 14 page.
- Ardidja, S. 2007. *Bahan Alat Penangkapan Ikan dan Rancang Bangun Alat Penangkapan Ikan*. Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta, Jakarta.
- Buchar, T., Handayani, T., dan Najamuddin, A. 2007. *Ichthio-Fauna Danau Batu, Kalimantan Tengah*. Journal of Tropical Fisheries 2 (2). Hal. 1-13.

- Bouchard, R.W., Jr. 2004. *Guide to Aquatic Macroinvertebrates of Upper Midwest*. Water Resources Center, University of Minnesota, St. Paul, MN. 208 halaman.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Effendie, M.I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri, Bogor.
- Effendie, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara, Bogor.
- Elvyra, R. 2004. *Aspek Habitat, Makanan, dan Reproduksi Ikan Lais. Makalah Individu Pengantar ke Falsafah Sains (PPS 702)*. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Elvyra, R., Solihin, D.D, Affandi, R., dan Junior, Z. 2010. *Kajian Aspek Reproduksi Ikan Lais (Ompok hypophthalmus) di Sungai Kampar, Kecamatan Langgam, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau*. Jurnal Natur Indonesia 12 (2). Hal. 117-123.
- Fatah, K., Makri. 2011. *Makanan Ikan Lais Janggut (Kryptopterus limpok) di Rawa Baniran Tasik Serai Giam Siak Kecil Propinsi Riau*. Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia VIII. Hal. 531-536.
- FAO. 1995. *Code of Conduct for Responsibility Fisheries (CCRF)*.
- Handayani, T., Buchar, T., dan Najamuddin, A. 2009. *Aspek Biologi Ikan Lais/ Sheatfish (Siluridae) di Danau Batu dan Danau Tehang*. Journal of Tropical Fisheries 3 : 35-46.
- Hartoto, DI, Sarnita, A.S., Sjafei, D.S., Satya, A., Syawal, Y., Sulastri, Kamal, Siddik, Y. 1998. *Kriteria Evaluasi Suaka Perikanan Perairan Darat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi LIPI. Cibinong.
- Hartoto DI. 2000. *Relationship of water level to water quality in an oxbow lake Central Kalimantan*. Proceeding of International Symposium on Tropical Peatlands. Bogor, 22-23 Nopember 1999.
- Haryani. 1999. *Teknik histologi*. Bogor: PAU, Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor.
- Heriyanto, T. 2010. *Fekunditas dan Diameter Telur*. <http://scribd.com/> (1 Mei 2012)
- Holden, M.J., and Rait D.F.S., 1974. *FAO Manual of Fisheries Science. Part 2 : Methods of Resource Investigation and Their Application*. FAO. Roma : Italia.
- Instruksi Gubernur Kalimantan Tengah kepada Bupati/ Walikota se-Kalimantan Tengah Nomor 188.54/3/2012 tentang Larangan *Illegal Fishing* di Provinsi Kalimantan Tengah.
- Irianto, A. 2003. *Statistik. Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Kencana Prenada Media : Jakarta.
- Kottelat, M., Whitten A.J., Kartikasari S.N, dan Wiroadmodjo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition Limited : Jakarta.
- Martasuganda. S. 2002. *Jaring Insang (Gillnet). Serial Teknologi Penangkapan Ikan Berwawasan Lingkungan ISBN 979-96923-0-X*. Terbitan oleh Jurusan PSP. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB 65 hal.
- Minggawati, I. 2010. *Kebiasaan Makan dan Jenis Makanan Ikan Lais Bantut (Ompok hypophthalmus) di Danau Dapur Kota Palangkaraya*. Media Sains Vol. 2 (2). Hal. 185-191.
- Mulaini, H., Buchar, T., Najamuddin, A. 2005. *Beberapa aspek biologi Kryptopterus palembangensis dan Ompok hypophthalmus yang tertangkap di Danau Batu Kalimantan Tengah*. Universitas Palangkaraya : Fakultas Pertanian Jurusan Perikanan.
- Nurdawati, S., Prasetyo, D. 1997. *Ekosistem Hutan Rawa sebagai Habitat Ikan Perairan Umum*. Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia III : Makalah Penunjang. Hal. 109-121.
- Prihatiningsih, Sadhotomo, B., Taufik, M. 2013. *Dinamikan Populasi Ikan Swanggi (Priacanthus tayenus) di Perairan Tangerang-Banten*. Jurnal Perikanan (Bawal) Vol. 5 (2). Hal. 81-87.

- Putra, R.M., Windarti, Yanti. 2012. *Pertumbuhan Relatif Ikan Selais (Ompok sp.) yang Tertangkap di Sungai Kampar dan Sungai Siak, Riau*. Jurnal Perikanan dan Kelautan 17.1. Hal. 65-74.
- Rahmawaty. 2002. *Pengelolaan Sumberdaya Perairan Waduk secara Optimal dan Terpadu*. USU Digital Library.
- Sadhori, N. 1985. *Tenik Penangkapan Ikan*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Said, A. 2008. *Beberapa Aspek Biologi Ikan Bujuk (Channa cyanospilos) di DAS Musi, Sumatera Selatan*. Jurnal Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, Jilid 15, Nomor 1 : 27-34.
- Saputra, S.W., Soedarsono, P., Sulistyawati, G.A. 2009. *Beberapa Aspek Biologi Ikan Kuniran (Upeneus spp.) di Perairan Demak*. Jurnal Saintek Perikanan Vol. 5, No. 1. Hal. 1-6.
- Sinaga, T.P. 1995. *Tesis : Bioekologi Komunitas Ikan di Sungai Banjaran Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah*. Program Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Simanjuntak, C.P.H. 2007. *Tesis : Reproduksi Ikan Selais, Ompok hypophthalmus (Bleeker), berkaitan dengan Perubahan Hidromorfologi Perairan di Rawa Banjiran Sungai Kampar Kiri*. Sekolah Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Spare, P dan S.C. Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta. 438 halaman.
- Sugiyono. 2003. *Statistika Untuk Penelitian*. CV. Alfabeta, Bandung. Hal. 104-108.
- Suhendrata, T., Rusmadji. 1991. *Pendugaan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad dan Perbandingan Kelamin Ikan Kembung Perempuan (Rastreliger brachysoma) di Perairan Sebelah Utara Tegal*. Jurnal Penelitian Perikanan Laut No. 60. Badan Penelitian Perikanan Laut, Jakarta. Hal. 59-63.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 2004 jo Nomor 45 Tahun 2009 tentang Perikanan.
- Utomo, A.D., S. Adjie dan Asyari. 1990. *Aspek Biologi Ikan Lais di Perairan Lubuk Lampam Sumatera Selatan*. Buletin Penelitian Perikanan Darat No. 2 (9). Hal. 105-111.
- Wulandari, L., Ardianor, Buchar, T., Veronica, E., Yulintine, Gumiri, S., Iwakuma, T., Yamato, H., Septiani, T., Yantrinata. Hariwinata, R., Trislina, Indra, J. 2003. *Limnological data for lakes in the vicinity of Sigi Village-Palangkaraya. Environmental Conservation and Land Use Management of Wetland Ecosystem in Southeast Asia*. The Annual Report of 2003 of the Core University Programme between Hokkaido University, Japan and Research Center for Biology (LIPI), Indonesia.
- Yulintine, Wulandari, L., Gumiri, S., Ardianor dan Iwakuma, T. 2013. *Kelimpahan dan Biovolume Insekta Terrestrial di Danau Tundai, Kalimantan Tengah*. Journal of Tropical Fisheries No. 9 (2). Hal. 714-720.
- Yusuf, N.S., Najamuddin, A. (2006). *Koleksi dan inventarisasi Biologi Reproduksi Ikan Hias Langka di Perairan Umum Kalimantan Tengah*. Laporan Hibah Penelitian PHK A-2 Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya.