

**PERTUMBUHAN RELATIF IKAN SELAIS (*Ompok sp*)
YANG TERTANGKAP
DI SUNGAI KAMPAR DAN SUNGAI SIAK, RIAU**

Ridwan Manda Putra¹⁾, Windarti¹⁾ dan Yanti¹⁾

¹⁾Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru

Diterima : 5 April 2012 Disetujui : 8 Mei 2012

ABSTRACT

A study on relative growth of *Ompok sp* obtained from the Kampar and Siak Rivers has been conducted on April to June 2011. This study aims to understand the similarity and differences of the fish that inhabit those rivers, Kampar River with good water quality and Siak River that with poor water quality. There were 84 fishes from the Kampar River (in the Teratak Buluh village) and 31 fishes from the Siak River (in the Tapung village) were captured in this study. The meristical characteristics were studied and the morphological characteristics were analyzed to understand the relative growth of the fish. Results shown that there were no difference in the meristical and morphological characteristics of the fishes obtained from both sampling areas and its indicate that the fishes sampled were belonged to a single species. Data also shown that almost all of fish's body morphometrical characteristics grow isometrically to total length and it means that the fish was not showing any morphological changes as they grow. However, in the wegth-length relationship, the b values of the fishes from both sampling area was less than 3 and its indicate that increasing in fish body weight was slower than the increment of fish total length. Based on data obtained, it can be concluded that there was no difference in relative growth pattern of fish living in the Kampar and Siak Rivers.

Keywords: *Kampar rivers, Ompok sp, relative growth, Siak rivers*

PENDAHULUAN

Ikan selais merupakan komoditas lokal Riau. Berbagai masakan khas Riau menggunakan ikan selais segar maupun olahan sebagai bahan utama. Ikan selais ini mempunyai rasa daging yang enak. Bila diolah dengan cara pengasapan (ikan salai) cita rasa ikan ini benar-benar spesifik dan citarasa ini tidak dijumpai pada ikan jenis lain. Oleh karena itu ikan selais ini banyak dijual belikan di pasar-pasar tradisional, baik dalam bentuk segar maupun olahan. Harga selais segar di Pekanbaru mencapai Rp 40.000,-/ kg, sedangkan harga ikan asap mencapai Rp 160.000,- / kg. Berbagai ukuran ikan, baik kecil maupun besar masih dapat dijumpai di pasaran.

Istilah “selais” ini sebenarnya tidak hanya digunakan untuk menamai satu jenis ikan saja, tetapi digunakan untuk menamai beberapa jenis ikan yang termasuk dalam famili Siluridae dan mempunyai ciri-ciri morfologi mirip. Salah satu ikan yang dikenal sebagai “ikan selais” dan banyak dijumpai di Sungai Kampar maupun Sungai Siak adalah selais danau atau *Ompok hypophthalmus* (Afeni, 2007; Ramlan, 2007).

Sungai Kampar dan Sungai Siak termasuk sungai terbesar di Riau. Tetapi kondisi lingkungan perairan di kedua sungai tersebut relatif berbeda. Sungai Kampar merupakan sungai yang memiliki kualitas air yang relatif bagus. Diperkirakan kondisi lingkungan perairan Sungai Kampar ini masih mendukung kehidupan ikan selais. Dengan demikian ikan selais masih dapat tumbuh dengan baik. Sebaliknya, Sungai Siak memiliki kualitas air yang buruk (Nedi, 1999) dan diperkirakan ikan-ikan selais di sungai ini sudah mendapatkan dampak negatif dari buruknya kualitas air yang ada. Dengan demikian, diperkirakan ikan selais tidak dapat tumbuh dengan baik.

Laju pertumbuhan ikan yang hidup di lingkungan perairan yang sehat dan tercemar menunjukkan perbedaan. Melalui penelitian dengan menggunakan otolith ikan, Anwar (2008), Kesuma (2010) dan Nardani (2010) menyatakan bahwa ikan-ikan dari Sungai Siak mempunyai lingkaran pertumbuhan gelap di otolith lebih banyak daripada ikan dari Sungai Kampar. Karena lingkaran gelap di otolith menggambarkan lambatnya pertumbuhan ikan tersebut, maka dapat diduga bahwa pertumbuhan ikan tambakan dari Sungai Siak lebih lambat daripada ikan yang hidup di Sungai Kampar.

Bila lingkungan tempat hidup ikan masih memadai, di mana ketersediaan makanan dan kondisi lingkungan mendukung kehidupan ikan tersebut, ikan tumbuh dengan cepat dan bentuk tubuh proporsional. Sebaliknya jika lingkungan kurang mendukung, misalnya karena adanya pencemaran atau perubahan kondisi perairan yang ekstrim, maka ikan akan mengalami tekanan/ stress sehingga ikan tumbuh lambat (Wedemeyer, 1996).

Pada kondisi yang optimal, pola pertumbuhan ikan dapat digambarkan seperti “huruf S” atau dikenal dengan istilah “*Sigmoid*” (Bond, 1979). Pada saat ikan masih berupa larva, pertumbuhan mereka lambat karena asupan energi digunakan untuk membentuk/ menyempurnakan organ-organ tubuh yang belum sempurna. Tahap anakan ikan sampai menjelang dewasa ikan tumbuh dengan cepat, pada saat itu energi dialokasikan untuk tumbuh. Setelah dewasa, laju pertumbuhan ikan menjadi lambat lagi karena sebagian energi yang masuk digunakan untuk aktivitas reproduksi. Seiring dengan pertumbuhan ikan, terutama dari larva menuju juvenil dan dari juvenil menuju dewasa, terjadi perubahan bentuk tubuh atau perubahan proporsi bagian-bagian tubuh ikan. Perubahan bentuk tubuh/ bagian tubuh dari ikan jantan dan betina tidak selalu sama (*sexual dimorphisme*) dan perbedaan ini nantinya akan menjadi ciri-ciri seksual sekunder dari ikan tersebut (Bond, 1979). Terbentuknya ciri-ciri seksual sekunder inilah yang dapat digunakan untuk menentukan dewasa atau belum dewasanya seekor ikan.

Sejauh ini informasi tentang morfologi ikan selais hanya terbatas pada ciri-ciri khas dari suatu spesies ikan dan digunakan untuk mengidentifikasi ikan tersebut. Sedangkan informasi tentang perubahan karakteristik ikan selais “*muda sampai dewasa*” masih sangat jarang dijumpai. Informasi tentang perubahan karakteristik yang terjadi sepanjang hidup ikan sangat diperlukan untuk upaya budidaya dan konservasi. Dalam upaya budidaya ikan, informasi tentang karakteristik ikan diperlukan untuk memilih indukan ikan yang siap untuk bereproduksi. Sedangkan di bidang konservasi, informasi tersebut bermanfaat untuk mengetahui dewasa atau belum dewasanya suatu ikan, sehingga “*legal size*” dari ikan tersebut dapat ditentukan. Karena study tentang pertumbuhan relatif (perubahan karakteristik ikan seiring dengan pertumbuhan ikan tersebut) di area yang tercemar dan tidak tercemar belum pernah dilakukan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pertumbuhan relatif ikan-ikan selais yang tertangkap di danau Sungai Siak dan Sungai Kampar, Riau.

Ikan selais *Ompok sp* dapat dijumpai di Sungai Kampar maupun Sungai Siak. Kedua sungai ini memiliki kondisi perairan yang berbeda. Kondisi perairan Sungai Kampar masih relatif bagus dan diperkirakan dapat mendukung kehidupan ikan selais. Sedangkan kondisi perairan Sungai Siak relatif buruk karena adanya pencemaran. Diperkirakan kondisi perairan ini kurang mendukung kehidupan organisme yang hidup di sana, termasuk ikan selais. Karena kondisi lingkungan sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan (Wedemeyer, 1996), maka diperkirakan pertumbuhan relatif ikan selais *Ompok sp* yang hisup di Sungai Kampar dan Sungai Siak berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk pertumbuhan relatif setiap jenis ikan selais *Ompok sp* dari sungai Kampar dan Sungai Siak untuk mengetahui ciri-ciri seksual sekunder dari ikan tersebut.

METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel pada penelitian ini akan dilakukan sekali sebulan selama 3 bulan berturut-turut, yaitu April, Mei dan Juni 2011. Untuk setiap jenis ikan selais yang dijumpai, akan diambil ikan dari berbagai ukuran, jantan dan betina, sekitar 15 ekor/ bulan. Ikan-ikan tersebut dibeli dari nelayan yang menangkap ikan di area yang sudah ditentukan oleh peneliti, yaitu di daerah Teratak Buluh (perairan Sungai Kampar) dan di Tapung (perairan Sungai Siak). Pengambilan sampel tidak dilakukan di daerah hilir Sungai Siak, karena hasil study pendahuluan menunjukkan bahwa di hilir tidak dijumpai ikan selais *Ompok sp*.

Sampel ikan dibawa ke laboratorium Biologi Perikanan FAPERIKA UNRI dengan cara dimasukkan ke dalam cool box yang diisi pecahan es batu. Di laboratorium ikan-ikan tersebut diidentifikasi, ditimbang dan diberi label dan kemudian disimpan dalam formalin 4%. Selanjutnya ikan-ikan tersebut diamati karakter meristiknya serta diukur karakter morfometriknya.

Study tentang pertumbuhan relatif dilakukan dengan mengukur 25 bagian tubuh ikan. Bagian tubuh ikan tersebut diukur dengan penggaris dengan ketelitian

1 mm. Untuk mengetahui perubahan karakteristik morfologi, maka ukuran setiap bagian tubuh yang diukur dihitung proporsinya terhadap Panjang Total dan dituliskan dalam bentuk persen (persentase terhadap Panjang Total). Selanjutnya diamati pola perubahan pada proporsi bagian tubuh ikan tersebut seiring dengan pertumbuhan ikan. Pola perubahan proporsi bagian tubuh ikan tersebut secara umum dibagi menjadi 3 golongan, yaitu:

1. Proporsi bagian tubuh ikan tidak berubah seiring dengan penambahan Panjang Total ikan (I)
2. Proporsi bagian tubuh ikan bertambah seiring dengan penambahan Panjang Total ikan (+)
3. Proporsi bagian tubuh ikan berkurang seiring dengan penambahan Panjang Total ikan (-)

Adapun bagian-bagian tubuh ikan yang diukur adalah sebagai berikut:

NO	Uraian Morfometrik	Simbol
1	Panjang Total	TL
2	Panjang Standar	SL
3	Panjang Kepala	PK
4	Tinggi Kepala	TK
5	Tinggi Badan	TB
6	Tinggi Batang Ekor	TBE
7	Jarak Mulut ke Pangkal Sirip Punggung	JMSD
8	Jarak Mulut ke Mata	JMM
9	Jarak Mulut ke Pangkal Sirip Dada	JMSP
10	Jarak Mulut Ke Pangkal Sirip Perut	JMSV
11	Jarak Sirip Punggung ke Pangkal Sirip Ekor	JSDSC
12	Diameter Mata	DM
13	Jarak Mata ke Tutup Insang	JMTI
14	Jarak Sirip Perut ke Pangkal Sirip Anus	JSVSA
15	Jarak Sirip Anus Ke Pangkal Sirip Ekor	JSASC
16	Tinggi Sirip Punggung	TSD
17	Panjang Dasar Sirip Dada	PDSP
18	Tinggi Sirip Dada	TSP
19	Panjang Dasar Sirip Anus	PDSA
20	Tinggi Sirip Anus	TSA
21	Panjang Dasar Sirip Perut	PDSV
22	Tinggi Sirip Perut	TSV
23	Panjang Dasar Sirip Caudal	PDSC
24	Tinggi Sirip Caudal	TSC
25	Panjang Sungut	PS

Ukuran dari karakter-karakter tersebut dibandingkan dengan karakter acuan (*reference*), yaitu Panjang Total. Selanjutnya data dianalisis untuk menentukan pola pertumbuhan relatif ikan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, jumlah ikan selais yang ditangkap di Sungai Kampar adalah 84 ekor (45 jantan dan 39 betina), sedangkan ikan yang didapatkan dari Sungai Siak hanya 31 ekor (11 jantan dan 20 betina). Ukuran ikan-ikan tersebut juga berbeda, di mana ikan-ikan di Sungai Kampar mempunyai panjang total minimum 122 mm dan maksimum 251 mm. Sedangkan ikan dari Sungai Siak mempunyai panjang total minimum 145 mm dan panjang total maksimum 207 mm (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah dan ukuran ikan selais *Ompok sp* dari Sungai Kampar dan Sungai Siak, Riau

Sungai	Jantan			Betina		
	Jumlah	Ukuran minimum	Ukuran maksimum	Jumlah	Ukuran minimum	Ukuran maksimum
Kampar	45	122	251	39	130	248
Siak	11	145	200	20	157	207

Ukuran ikan selais *Ompok sp* yang ditangkap di Sungai Kampar dan Sungai Siak tidak begitu berbeda. Ikan dari Sungai Kampar (122 – 251 mm) mempunyai rentang ukuran panjang total yang lebih besar daripada ikan dari Sungai Siak (145 – 200 mm). Tetapi semua ikan sampel sudah dalam kondisi dewasa. Adanya perbedaan rentang ukuran ini mungkin tidak disebabkan karena faktor lingkungan, tetapi mungkin disebabkan karena adanya perbedaan pada mata jaring yang digunakan untuk menangkap ikan tersebut, sehingga ukuran ikan yang tertangkap juga berbeda.

Hasil pengamatan terhadap karakter meristik ikan dari Sungai Siak dan Kampar juga tidak menunjukkan perbedaan besar. Ikan-ikan tersebut hanya mempunyai 1 jari-jari keras dan 13-15 jari-jari lunak pada sirip dada; 7-8 jari-jari sirip perut; 73-88 jari-jari sirip anal serta 18-20 jari-jari sirip ekor (Tabel 2).

Tabel 2. Karakter meristik dari ikan selais *Ompok sp* yang ditangkap di Sungai Kampar dan Sungai Siak, Riau

Karakter meristik	Sungai Kampar		Sungai Siak	
	minimum	minimum	minimum	maksimum
Jari- Jari Keras Sirip Dada	1	1	1	1
Jari- Jari Lunak Sirip Dada	13	14	14	15
Jari- Jari Sirip Perut	7	8	8	8
Jari - Jari Sirip Anal	74	73	73	88
Jari - Jari Sirip Ekor	18	18	18	20

Karakter meristik ini menunjukkan bahwa ikan selais *Ompok sp* dari Sungai kampar dan Sungai Siak tidak mempunyai perbedaan yang berarti. Adanya sedikit perbedaan pada jumlah jari-jari lunak sirip dada, jari-jari sirip anal serta sirip ekor hanyalah merupakan variasi antar anggota dalam spesies. Perbedaan yang ada tidak bersifat “*mutlak/ tetap*”, tetapi hanya berupa “*variasi*”. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan karakteristik tersebut bukan merupakan ciri spesies, dengan demikian dapat diduga bahwa ikan selais *Ompok sp* yang ada di Sungai Kampar maupun Siak masih termasuk dalam satu spesies. Bila dibandingkan dengan ciri meristik ikan selais *Ompok sp* yang dideskripsikan oleh Saanin (1995), ikan dari Sungai kampar dan Sungai Siak juga tidak jauh berbeda. Ikan dari Kampar dan Siak mempunyai jari-jari sirip perut 6-14 dan jari-jari sirip anal 52-73. Pada penelitian ini, jari-jari sirip perut ikan selais berkisar antara 7-8, sedangkan jari-jari sirip anal 73 – 88. Bukti ini juga mendukung bahwa ikan-ikan selais *Ompok* yang dimukan di Sungai Kampar dan Siak juga termasuk dalam spesies sama dengan yang diteliti oleh Saanin (1995).

Hasil pengamatan terhadap pola pertumbuhan relatif ikan juga tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara morfometrik ikan dari Sungai Kampar dan Siak. Kisaran nilai “*proporsi antara suatu karakter morfometrik terhadap panjang total*” menunjukkan pola serta kisaran yang hampir sama Untuk lebih jelasnya, kisaran nilai proporsi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

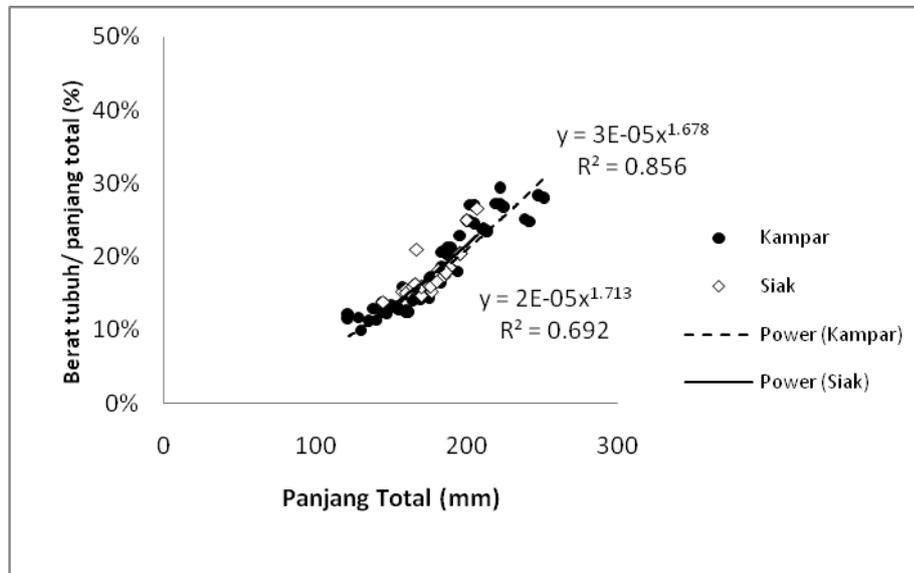
Dari data yang tercantum dalam Tabel 3, dapat dilihat bahwa proporsi bagian tubuh terhadap panjang total pada ikan di Sungai Kampar dan Sungai Siak menunjukkan kemiripan yang besar. Sebagian besar karakter menunjukkan pola pertumbuhan isometrik terhadap panjang total ikan seiring pertumbuhan ikan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa pada ikan-ikan tersebut tidak dijumpai adanya perbedaan karakteristik/ karakter yang spesifik yang muncul seiring dengan pertumbuhannya. Dengan kata lain, ikan selais *Ompok sp* dari berbagai ukuran mempunyai bentuk morfologi tubuh yang sama dan tidak ada perubahan morfologi yang berkaitan dengan kedewasaan (sexual maturity) ikan tersebut. Perbedaan pola pertumbuhan dijumpai pada beberapa karakter seperti SL, PK dan JSDSC. Pola pertumbuhan karakter ini isometrik pada ikan dari Sungai Kampar tetapi negatif pada ikan dari Sungai Siak. Sedangkan TSC dan PS adalah isometrik pada ikan dari Sungai Kampar tetapi positif pada ikan dari Sungai Siak.

Meskipun pola pertumbuhan berbeda, tetapi bila dilihat dari nilai proporsinya, sebenarnya karakter tersebut tidak berbeda jauh. Perbedaan nilai proporsi terhadap panjang total yang nyata hanya terlihat pada proporsi panjang sungut (PS). Pada ikan di Sungai Kampar, panjang sungut sekitar 52,8% dari panjang total, tetapi pada ikan dari Sungai Siak panjang sungutnya lebih pendek, hanya sekitar 38% dari panjang total. Meskipun ada perbedaan, tetapi karena sebagian besar karakter menunjukkan persamaan, maka dapat disimpulkan bahwa ikan selais *Ompok sp* dari Sungai Kampar dan Sungai Siak memiliki ciri morfologi serta pola pertumbuhan yang sama.

Tabel 3. Perbandingan nilai proporsi antara suatu karakter morfometrik terhadap panjang total serta pola pertumbuhan ikan selais *Ompok sp* dari Sungai Kampar dan Sungai Siak

Karakter	Sungai Kampar				Sungai Siak			
	Min (%)	Maks (%)	Rerata (%)	Pola pertumbuhan	Min (%)	Maks (%)	Rerata (%)	Pola pertumbuhan
SL	81.0	91.0	86.2	Isometrik	82.1	95.2	88.9	Negatif
PK	11.0	18.2	15.7	Isometrik	10.3	19.1	15.7	Negatif
TK	7.1	13.6	10.0	Isometrik	6.1	11.4	9.6	Isometrik
TB	14.6	28.1	19.2	Isometrik	16.3	24.4	19.2	Isometrik
TBE	3.4	6.2	4.4	Isometrik	3.5	5.3	4.5	Isometrik
JMSD	18.9	31.1	23.5	Isometrik	18.8	26.1	23.6	Isometrik
JMM	1.6	4.4	2.5	Isometrik	1.7	3.6	2.5	Isometrik
JMSP	10.3	21.8	13.6	Isometrik	12.1	15.3	13.8	Isometrik
JMSV	11.8	27.9	22.5	Isometrik	18.8	30.7	23.6	Isometrik
JSDSC	56.5	65.9	61.6	Isometrik	57.1	68.1	63.7	Negatif
DM	2.3	4.5	3.2	Isometrik	2.9	4.2	3.7	Isometrik
JMTI	3.2	10.3	6.9	Negatif	3.6	10.9	6.6	Negatif
JSVSA	2.2	6.0	4.8	Isometrik	2.5	8.0	5.1	Isometrik
JSASC	1.6	3.1	2.2	Isometrik	1.8	2.6	2.2	Isometrik
TSD	5.0	11.3	8.9	Isometrik	3.7	10.9	8.0	Isometrik
PDSP	3.8	7.9	5.4	Isometrik	4.7	6.4	5.6	Isometrik
TSP	10.4	18.5	14.8	Isometrik	12.0	17.4	15.4	Isometrik
PDSA	42.7	60.7	56.4	Isometrik	52.0	63.6	58.8	Isometrik
TSA	6.4	14.4	9.4	Isometrik	7.4	14.3	10.0	Isometrik
PDSV	1.4	2.8	2.1	Isometrik	1.7	2.7	2.2	Isometrik
TSV	2.5	5.5	4.2	Isometrik	3.4	5.4	4.4	Isometrik
PDSC	3.4	6.2	4.4	Isometrik	3.5	5.3	4.5	Isometrik
TSC	8.9	16.5	13.5	Isometrik	6.4	15.5	11.8	Positif
PS	41.5	63.9	52.8	Isometrik	12.7	61.2	38.0	Positif

Ukuran ikan selais yang tertangkap di lokasi penelitian tidak jauh berbeda. Pada ikan di Sungai Kampar, panjang total berkisar antara 122-251 mm dengan berat badan berkisar antara 13-70 gram. Sedangkan untuk ikan di Siak panjang total berkisar antara 145-207 mm, dengan berat tubuh berkisar antara 20-50. Pola pertumbuhan panjang-berat pada ikan selais *Ompok* di Sungai Kampar dan Siak dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Grafik hubungan antara panjang total dan berat ikan selais *Ompok sp* dari Sungai Kampar dan Siak.

Nilai b untuk persamaan panjang berat ikan selais di kedua lokasi penelitian juga sama, yaitu 1,713 untuk ikan dari Sungai Kampar dan 1,678 untuk ikan dari Sungai Siak. Nilai b yang didapatkan lebih rendah dari 3. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan atau pertambahan berat ikan selais *Ompok sp* di kedua lokasi penelitian lebih lambat daripada pertambahan panjang tubuh ikan tersebut. Tidak adanya perbedaan dalam hubungan panjang berat ikan selais ini menunjukkan bahwa kedua lokasi pengambilan sampel masih mendukung untuk menunjang kehidupan ikan selais *Ompok sp*. Meskipun perairan Sungai Siak sudah tercemar, tetapi lokasi di mana ikan selais ini hidup, yaitu di daerah Tapung masih termasuk bersih sehingga lingkungan di area tersebut masih mampu mendukung kehidupan ikan selais.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan data yang didapat dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

- Ikan-ikan selais *Ompok sp* yang terdapat di Sungai Kampar dan Siak termasuk dalam spesies yang sama. Perbedaan pada karakter meristik tidak bersifat “*tetap/ permanen*” sehingga tidak bisa dianggap sebagai karakter dari suatu spesies, melainkan hanya dianggap sebagai variasi dalam suatu spesies.
- Berdasarkan hasil pengamatan morfometrik dapat disimpulkan bahwa ikan selais *Ompok sp* tidak mengalami perubahan morfologi yang nyata seiring dengan pertambahan ukuran panjang totalnya, artinya ikan-ikan kecil dan ikan-ikan besar mempunyai bentuk tubuh yang relatif sama dan tidak dijumpai adanya perubahan bentuk tubuh yang berkaitan dengan tingkat kedewasaan (sexual maturity) ikan.
- Pengamatan terhadap hubungan panjang berat menunjukkan bahwa nilai *b* pada semua ikan sampel lebih rendah dari 3, artinya pertambahan berat ikan selais lebih lambat daripada pertambahan panjang totalnya.
- Sedikitnya perbedaan pada karakter meristik, morfometrik serta hubungan panjang berat, menunjukkan bahwa lingkungan perairan di daerah Teratak Buluh (di sungai Kampar) dan Tapung (sungai Siak) masih mendukung kehidupan ikan selais tersebut.

Saran

Disarankan agar dilakukan penelitian lanjutan dengan mengambil sampel ikan dengan ukuran beragam (kecil sampai besar) di sepanjang Sungai Kampar dan Sungai Siak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian UNRI yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan penelitian ini melalui DIPA UNRI Nomor: 0680/023-04.2.16/04/2004, Tanggal 20 Desember 2010

DAFTAR PUSTAKA

- Afeni. 2007. Domestikasi ikan selais (*Ompok sp*) dengan kombinasi pakan yang berbeda. Skripsi. Tidak diterbitkan
- Anwar, S. 2008. Perbandingan Otolith Ikan Tambakan (*Helostoma temmincki*) dari Desa Muara Takus Kabupaten Kampar dan Desa Tualang Kabupaten Siak Panjang Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Pekanbaru (tidak diterbitkan).

- Bond, C.E.1979. Biology of Fishes. Saunders College Publishing. Philadelphia.
- Kesuma, F. 2009. Pola Lingkaran Pertumbuhan Otolith dan Aspek Biologi Rerproduksi ikan *Puntioplites* sp dan *Puntioplites bulu* di Perairan Sungai Siak Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru. Tidak diterbitkan.
- Nardani, A. 2009. Pola Lingkaran Pertumbuhan pada Otolith Ikan Paweh (*Osteochillus hasselti*), Sipaku (*Cyclocheilichthys apogon*) dan Tabingal (*Puntioplites bulu*) di Sungai Siak. Skripsi. Program Studi Ilmu Lingkungan. Program Pascasarjana. Universitas Riau Pekanbaru. Tidak diterbitkan.
- Nedi, S. 1999. Kajian Kualitas Air Sungai Siak di Kotamadya Pekanbaru, Kecamatan Siak kabupaten Bengkalis. Jurnal Nature Indonesia 1 (1): 39-43
- Ramlan, A. 2007. Identifikasi dan inventarisasi ikan-ikan yang terdapat di Danau Baru, Desa Mentulik, Kecamatan Kampar Kiri Hilir, Kabupaten Kampar provinsi Riau. Skripsi. Tidak diterbitkan
- Wedemeyer, G.A. 1996. Physiology of Fish in Intensive Culture Systems. Chapman & Hall. New York.