GROWTH CIRCLE PATTERNS IN THE OTOLITH OF THE GRAY FISH (*Osteochilus melanopleurus*) FROM THE SIAK AND KAMPAR RIVERS

Martianna Sinaga¹, Eddiwan¹, Windarti¹, Nur Asiah^{2*}

¹Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine
Universitas Riau, Pekanbaru

²Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries and Marine Universitas Riau, Pekanbaru
*nur.asiah@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

Osteochilus melanopleurus can be found in the Siak and Kampar Rivers. The Kampar Rivers waters are better than that of the Siak River and it affects the growth of the fish. The growth pattern is reflected in the pattern of otolith growth rings. The research aims to understand the pattern of otolith growth rings of the *O. melanopleurus* from both rivers has been conducted from January to February 2021. There were 55 fishes captured (28 males and 27 females). The otolith was taken using tweezers and shaved manually using a soft grindstone. The dark growth ring pattern was investigated using a binocular microscope. Results showed the size of fish captured was 220 to 360 mm from Siak River and 310 to 370 mm from Kampar River. In the fish with the same standard length, the size of the otolith from the Siak River is heavier and longer than that of the Kampar River, which means that fish growth from the Kampar River is better than that of the Siak River. The length of an otolith from Siak River ranged from 1.875 – 3.275 mm, the width was ranged from 1.575–2.75 mm and the weight of otolith was 0.0039 – 0.0098 g, while the length of an otolith from Kampar River ranged from 2.375–3.275 mm, the width was ranged from 1.85–2.575 mm and the weight of otolith was 0.0042 –0.0076 g. The maximum number of the dark ring in the otolith from the Siak River was 4 and Kampar River was 2. The distance between the nucleus and the first dark ring of fish from both rivers was varied from 0.1–0.525 mm, and there was no special pattern. This fact indicates that the first dark ring was formed individually and they were not formed by a periodical incidents during the fish life.

Keywords: Dark ring, Cyprinidae, Growth pattern, Sagita

I. PENDAHULUAN

Ikan kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) adalah ikan endemik asal perairan umum Kalimantan yang potensial untuk dikembangkan [1]. Ikan kelabau termasuk ke dalam famili Cyprinidae dengan nama spesies *O. melanopleurus*. Ikan ini tersebar di berbagai sungai di Asia, seperti Lembah Sungai Mekong dan Chao Praya, Semenanjung Malaysia, Kalimantan dan Sumatera [2].

Salah satu habitat ikan kelabau (*O. melanopleurus*) di perairan Provinsi Riau adalah Sungai Siak dan Sungai Kampar. Sungai Siak merupakan sungai tercemar berat. Kerusakan sumber daya alam dan lingkungan di DAS Siak sudah mengarah pada taraf yang dapat mengancam keberlanjutan pasokan sumberdaya alam di masa mendatang [3]. Sungai Kampar juga sudah tercemar namun dalam kategori sedang. Menurut [4-5] kualitas air

Sungai Kampar berstatus sedang dan mengalami penurunan akibat pencemaran. Sungai Kampar menerima bahan organik dari berbagai aktivitas disepanjang sungai dan kemudian berdampak negatif bagi kualitas air secara keseluruhan.

Lingkungan tempat hidup ikan kelabau merupakan faktor penting bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Pada perairan tercemar, kekeruhan perairan akan berpengaruh terhadap pandangan ikan dalam mencari makanan [6], sehingga ikan akan lebih memanfaatkan energi dari makanan untuk bertahan hidup daripada pertumbuhan yang mengakibatkan pertumbuhan ikan terhambat. Terganggunya pertumbuhan ikan dapat dideteksi melalui pola lingkaran pertumbuhan pada otolith (batu telinga). Otolith merupakan salah satu organ yang letaknya di bagian telinga dalam.

Otolith terbentuk oleh pengendapan karbonat, dimana seiring dengan pertumbuhan ikan, otolith di dalam *sacculus* bertambah besar. Laju pengendapan kalsium karbonat pada otolith bervariasi, berkaitan langsung dengan pertumbuhan ikan secara umum. Pada saat ikan tumbuh cepat pengendapan kalsium di sekeliling otolith menjadi kurang rapat, sebaliknya jika pertumbuhan ikan lambat penumpukan pada otolith menjadi padat, hal inilah yang menyebabkan adanya pola lingkaran terang dan gelap pada otolith [7].

Dengan kondisi kedua perairan yang berbeda memungkinkan adanya perbedaan pola pertumbuhan pada ikan kelabau yang hidup di Sungai Siak dan Sungai Kampar. Oleh karena itu, maka perlu untuk dilakukan penelitian tentang “Pola Lingkaran Pertumbuhan pada Otolith Ikan Kelabau dari Sungai Siak dan Sungai Kampar”.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2021. Sampel

diperoleh dari Sungai Siak dan Sungai Kampar yang telah diambil sebelumnya pada April-Juli 2018. Sampel diawetkan di dalam freezer. Selanjutnya otolith dianalisis di Laboratorium Biologi Perairan dan Ekologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Otolith

Tahapan dalam pengambilan otolith menurut [7] (2017) yaitu tulang antara operculum digunting, kemudian kepala dibengkokkan ke arah dorsal sampai antara tulang kepala dan tulang belakang patah. Selanjutnya insang dan jaringan yang ada dibagian mulut ikan dibuang sampai terlihat tulang yang putih. Tulang tersebut dibuka, setelah itu mengambil otolith dengan menggunakan pinset ukuran kecil agar otolith tidak patah atau rusak. Setelah itu otolith dibersihkan dengan larutan bayclin selama tiga celup untuk membersihkan jaringan yang masih ada, setelah itu otolith diletakkan dalam cawan petri, selanjutnya dimasukkan kedalam plastik yang diberi label.

Otolith diukur dengan menggunakan mikroskop binokuler merk Olympus CX 21 dan mikrometer yang dipasang pada lensa okuler. Kemudian otolith ditimbang menggunakan timbangan *Fisheries Scientific* FD-5K dengan ketelitian 0.0001 g. Adapun jumlah otolith yang diambil sebanyak jumlah ikan yang dapat mewakili dari masing-masing perairan. Tetapi untuk pengamatan lingkaran pertumbuhan pada otolith diambil satu buah otolith dari masing-masing ikan dan dijadikan preparat.

Pembuatan Preparat Otolith

Adapun prosedur kerja dalam pembuatan preparat otolith menurut [7] adalah sebagai berikut:

- Pengasahan otolith berukuran kecil (ukuran ≤ 3 mm)

Butiran kecil *crystalbond* diletakkan ditengah objek glass yang sudah diberi

label. Kemudian objek glass dipanaskan pada *hotplate* yang diatur agar suhunya sekitar 80°C. Setelah *crystalbond* mencair, slideglass tersebut diambil, diturunkan dari *hotplate* dan otolith segera ditaruh pada *crystalbond* selagi masih panas. Posisi otolith diatur menggunakan jarum yang dipanasi dengan Bunsen, inti otolith di atas. *Crystalbond* dibiarkan dingin dan mengeras. Setelah otolith melekat kuat dan *crystalbond* dingin, otolith mulai diasah, pengasahan tidak boleh bolak-balik. Setelah mencapai posisi yang diinginkan, pengasahan dihentikan, *slide glass* dikeringkan menggunakan tissue dan

dipanaskan kembali. Setelah *crystalbond* cair, objek glass diturunkan dari *hotplate*, otolith dibalik posisinya, dibiarkan sampai kembali dingin. Otolith diasah kembali sampai mencapai posisi sesuai keinginan. Setelah pengasahan selesai, objek glass diletakkan di *hotplate* kembali dan sebutir kecil *crystalbond* diletakkan diatas otolith, ditunggu sampai meleleh dan menutupi otolith (sambil diatur dengan jarum panas). Objek glass dibiarkan dingin dan otolith yang sudah diasah dan ditutup dengan *crystalbond* siap untuk diamati.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Cara Pengasahan Otolith dengan ukuran kecil (ukuran ≤ 3 mm)

Analisis Data

Hasil data yang berupa pengukuran panjang dan berat tubuh dan data otolith yang meliputi panjang otolith, berat otolith, jumlah lingkaran pertumbuhan gelap, jarak inti ke lingkaran gelap pertama. Data tersebut disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Ikan Kelabau (*O.melanopleurus*)

Hasil pengamatan dapat diketahui bahwa ikan kelabau memiliki warna tubuh *beige grey*, abu-abu keemasan dengan bagian bawah berwarna putih, bentuk tubuh pipih compressed, kepala bagian sebelah atas agak mendatar, mulut protractile berukuran kecil melengkung keatas. Bentuk mulut sub terminal, posisi sudut mulut satu garis lurus dengan sisi bawah bola mata. Jumlah sungut dua pasang, kedua bibir

berlipatan dan bersambungan. Linea literalis melengkung kebawah, garis linea literalis tidak terputus dan sirip ekor bercagak.

[8] menyatakan bahwa bentuk tubuh ikan kelabau hampir sama dengan bentuk tubuh ikan mas, hanya kepalanya relatif kecil. Badan ikan kelabau ditutup dengan sisik sikloid, sirip ekor bercagak dua dan bentuknya simetris. Menurut [9], secara umum tidak ada perbedaan karakteristik pada ikan jantan dan betina. Jarak antara mulut ke pektoral sekitar 51% dari SL; sirip dorsal ke sirip ventral sekitar 39% dari SL; sirip dorsal ke sirip kaudal sekitar 28% dari SL, dan sirip anal sekitar 21% dari SL dan TL sekitar 130% dari SL. Karakter meristik ikan kelabau memiliki lima sirip, yaitu sirip punggung, sirip dada, sirip perut, sirip anus dan sirip ekor dengan jumlah meristik (D II.16-19, P I.15-17, V I.8, A II.6, C VI.6).

Jumlah Tangkapan Ikan Kelabau (*O.melanopleurus*)

Pada Penelitian ini ikan kelabau sudah ditangkap dan dibekukan, ikan yang dibekukan tidak akan mempengaruhi struktur otolith [10]. Ikan tersebut ditangkap dengan alat bantu jaring dengan ukuran panjang 20 m dan tinggi 3 m serta ukuran mata jaring 11,43 cm. Ikan yang diperoleh sebanyak 55 ekor, 25 ekor dari

Sungai Siak dan 30 ekor dari Sungai Kampar. Ikan tangkapan tersebut memiliki ukuran panjang baku (PB) 220 – 370 mm dan berat tubuh (BT) yaitu 330 – 1640 g. Jumlah ikan yang tertangkap terdiri dari 28 ekor jantan dan 27 ekor betina.

Pada penelitian ini ukuran ikan dibagi menjadi 8 kelompok berdasarkan metode pengelompokan sampel dari [10] yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Ikan Kelabau yang tertangkap di Sungai Siak dan Sungai Kampar

Kelompok	Ukuran kelas	Sungai Siak	Sungai Kampar
I	220-243	3	0
II	243-266	2	0
III	266-289	6	0
IV	289-312	5	2
V	312-335	5	13
VI	335-358	2	12
VII	358-381	2	3
Total		25	30

Ikan dari Sungai Siak relatif lebih kecil daripada ikan dari Sungai Kampar. Adanya perbedaan ukuran dan jumlah ikan kelabau dikarenakan tempat penangkapan yang berbeda serta kondisi lingkungan dan ketersediaan makanan juga berbeda. Jika dilihat dari ketersediaan makanan, makanan utama ikan kelabau ukuran juvenile adalah plankton, dan ikan kelabau dewasa memakan lumut, daun-daun kecil serta biji-bijian. [4] mengatakan bahwa kualitas air Sungai Siak kurang mendukung kehidupan plankton karena rendahnya penetrasi cahaya, pH, O₂ rendah dan tingginya CO₂ bebas. Kondisi lingkungan perairan Sungai Siak yang memiliki kualitas air rendah serta kurangnya ketersediaan makanan pada benih ikan kelabau menjadi penyebab pertumbuhan ikan kelabau dari Sungai Siak lebih lambat daripada pertumbuhan ikan kelabau dari Sungai Kampar yang mengakibatkan ikan-ikan dari Sungai Siak berukuran lebih kecil daripada ukuran ikan dari Sungai Kampar.

Otolith Ikan Kelabau (*O.melanopleurus*)

Otolith ikan kelabau berbentuk cekung, berwarna putih susu, ukuran yang sangat kecil dan tebal. Letak inti di bagian anterior. Inti tampak membulat tebal dan berwarna putih susu. Setelah dilakukan pengasahan, inti otolith tampak berwarna gelap dan disekelilingnya terkonsentrasi lingkaran pertumbuhan (Gambar 2).

Gambar 2. Morfologi Otolith Ikan Kelabau

Lingkaran pertumbuhan yang tergambar pada otolith ikan kelabau terdapat dua jenis, yaitu lingkaran pertumbuhan gelap dan lingkaran pertumbuhan terang. Menurut [6] lingkaran

pertumbuhan gelap/tebal terbentuk bila ikan mengalami laju pertumbuhan yang lambat sehingga pertumbuhan otolith juga lambat dan kalsium karbonat yang terakumulasi mempunyai struktur yang padat. Sedangkan lingkaran pertumbuhan terang/tipis yang terbentuk bila ikan mengalami laju pertumbuhan yang relatif cepat, pertumbuhan otolith yang terbentuk juga cepat, akibatnya kalsium karbonat yang terakumulasi mempunyai struktur yang kurang padat

Hubungan Panjang Baku dengan Panjang dan Lebar Otolith Ikan Kelabau

Kisaran ukuran panjang baku ikan kelabau yang tertangkap di perairan Sungai Siak adalah 220 - 360 mm, dan kisaran panjang otolith yaitu 1,875 - 3,275 mm dan lebar 1,575 - 2,75. Sedangkan ikan kelabau di Sungai Kampar mempunyai kisaran panjang baku 310-370 mm dan kisaran panjang otolith 2,375 - 3,275 mm dan lebar 1,85 - 2,575 mm (Gambar 3).

Gambar 3. Hubungan Panjang Baku dengan Panjang Otolith (a) Hubungan Panjang Baku dengan Lebar Otolith (b).

Ikan dari Sungai Siak persamaan hubungan panjang baku dan panjang otolith $y = 0,0047x + 1,4181$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2)=0,3284 dan koefisien korelasi (r)=0,573062. Sedangkan pada ikan dari Sungai Kampar $y = 0,0073x + 0,3538$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2)=0,3711 dan koefisien korelasi (r)=0,6098. Sedangkan persamaan hubungan panjang baku dan lebar otolith pada ikan dari Sungai Siak $y = 0,0032x + 1,2441$ dengan nilai koefisien determinasi

(R^2)=0,2619 dan koefisien korelasi sebesar (r)= 0,511762. Sedangkan pada ikan dari Sungai Kampar persamaan $y = 0,0059x + 0,2428$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2)=0,2988 dan koefisien korelasi sebesar (r)=0,546626.

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa ikan dengan ukuran panjang baku yang sama, otolith ikan yang tertangkap di Sungai Siak lebih besar dibandingkan otolith ikan yang tertangkap di Sungai Kampar. Ikan di Sungai Siak dengan

ukuran panjang baku 310 mm memiliki panjang otolith 2.875 mm, sedangkan ikan di Sungai Kampar dengan ukuran panjang baku 310 mm memiliki ukuran panjang otolith 2.4 mm. [7] menyatakan bahwa pertumbuhan otolith ikan berhubungan dengan pertumbuhan somatik ikan, sedangkan pertumbuhan somatik dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan makanan yang tersedia pada habitat ikan.

Pada kondisi perairan yang mendukung pertumbuhan ikan, laju pertumbuhan ikan cepat dan otolith yang terbentuk akan lebih ringan dan tipis karena pengendapan kalsium karbonat terbentuk seiring dengan laju pertumbuhan ikan. Namun pada kondisi perairan yang

tercemar laju pertumbuhan ikan lambat dan otolith yang terbentuk akan lebih berat dan padat karena pengendapan kalsium karbonat yang terus terbentuk hingga akhir usia ikan meskipun laju pertumbuhan ikan terhambat.

Hubungan Panjang Baku dengan Berat Otolith Ikan Kelabau

Kisaran ukuran panjang baku ikan kelabau yang tertangkap di perairan Sungai Siak 220 - 360 mm dengan berat otolith 0,0039 - 0,0098 g. Sedangkan ikan kelabau di Sungai Kampar mempunyai kisaran ukuran panjang baku 310 - 370 mm dengan berat otolith 0,0042 - 0,0076 g (Gambar 4).

Gambar 4. Hubungan Antara Panjang Baku dengan Berat Otolith Ikan Kelabau dari Sungai Siak dan Sungai Kampar

Gambar 5 dapat dilihat persamaan hubungan panjang baku dan panjang otolith ikan dari Sungai Siak adalah $y = 3E-06x + 1,3254$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,5385 dan koefisien korelasi (r) = 0,733826. Sedangkan pada Ikan dari Sungai Kampar persamaan $y = 5E-06x + 1,2106$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,2375 dan koefisien korelasi (r) = 0,48734. Nilai (r) dari Sungai Siak menunjukkan hubungan antara panjang baku dan berat otolith ikan kelabau adalah sedang. Sedangkan pada Sungai Kampar menunjukkan hubungan antara panjang baku dan berat otolith ikan kelabau adalah lemah.

Ukuran ikan yang tertangkap di Sungai Kampar lebih panjang dan besar dibandingkan dengan ukuran ikan yang tertangkap di Sungai Siak. Tetapi dengan panjang baku yang sama, otolith pada ikan yang hidup di Sungai Siak lebih berat dibandingkan dengan otolith pada ikan yang hidup di Sungai Kampar. Ikan yang tertangkap di Sungai Siak dengan ukuran panjang 310 mm memiliki berat otolith 0,0062 g, sedangkan ikan di Sungai Kampar dengan panjang 310 mm memiliki berat otolith 0,0049 g. Hal ini sesuai dengan pendapat [11] yang menyatakan bahwa bila laju pertumbuhan ikan cepat, maka otolith yang terbentuk lebih ringan

dan tipis karena struktur kalsium karbonat pada otolith renggang. Sedangkan pada ikan dengan laju pertumbuhan lambat, otolith yang terbentuk akan lebih berat dan padat, karena struktur karbonat pada otolith padat.

Pola Lingkaran Pertumbuhan pada Otolith Ikan Kelabau (*O. melanopleurus*)

Perbedaan jumlah lingkaran gelap pada otolith ikan kelabau yang tertangkap di Sungai Siak dan Sungai Kampar. Jumlah ikan yang memiliki lingkaran gelap pada otolith ikan di Sungai Siak lebih banyak dibandingkan otolith ikan di Sungai

Kampar. Pada perairan Sungai Kampar lebih banyak terdapat ikan yang tidak memiliki lingkaran gelap daripada pada perairan Sungai Siak. Perbedaan jumlah lingkaran gelap yang terjadi disebabkan oleh beberapa faktor misalnya kondisi lingkungan, kesehatan ikan, ketersediaan makanan dan lain sebagainya. Bila di area hidup ikan ketersediaan makanan kurang memadai maka semua ikan akan terhambat dan lingkaran gelap akan muncul pada otolith ikan yang berada dalam perairan tersebut. Jumlah lingkaran pertumbuhan gelap (LG) pada otolith yang terdapat pada kedua perairan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Lingkaran Gelap pada Otolith Ikan Kelabau

Lokasi	Jumlah ikan (ekor)					Total Ikan	Total LG	Rerata
	Tidak ada LG	1 LG	2 LG	3 LG	4 LG			
Sungai Siak	1	8	14	1	1	25	46	1.8
Sungai Kampar	8	9	13	0	0	30	35	1.2

Terbentuknya lingkaran gelap pertama di dekat inti menggambarkan bahwa pada masa awal perkembangan ikan tersebut mengalami tekanan dan gangguan dalam hidupnya. Sedangkan terbentuknya lingkaran pertumbuhan gelap pertama yang jauh dari inti menggambarkan bahwa pada masa awal perkembangannya ikan tumbuh dengan cepat, tetapi pada suatu waktu ikan mengalami tekanan yang menyebabkan pertumbuhannya terganggu, maka terbentuklah lingkaran gelap pertama yang jauh dari inti. Menurut [11], apabila garis gelap dan garis terang berada pada jarak dekat dan tidak tetap menunjukkan keadaan lingkungan yang kurang baik.

Kualitas Perairan

Kualitas air di kedua perairan ini memegang peranan penting dalam kehidupan organisme yang hidup di kedua perairan tersebut. Kualitas perairan sangat menentukan kesuburan suatu perairan. Kehidupan biota air sangat tergantung pada kualitas air.

Hasil pengukuran suhu pada kedua perairan yaitu Sungai Siak berkisar 29° – 32,2°C dan Sungai Kampar 28 – 30°C. Kedua perairan tersebut masih mendukung kehidupan organisme perairan, hal ini sesuai dengan pendapat [5] yang menyatakan bahwa kisaran yang baik untuk menunjang pertumbuhan ikan optimal adalah 28 – 30°C (Tabel 3).

Perairan Sungai Siak memiliki nilai kecerahan 55 cm dan Sungai Kampar 67 cm. Boyd dalam Salsabila (2020) menyatakan bahwa kecerahan suatu perairan yang sangat baik untuk produktifitas perairan dan mendukung kelangsungan hidup ikan dan organisme akuatik lainnya adalah >60 cm. Dari kedua perairan, Sungai Siak memiliki kecerahan yang lebih rendah dari perairan Sungai Kampar. Nilai kecerahan berpengaruh terhadap ikan kelabau di perairan. Jika kecerahan rendah dengan air keruh memungkinkan partikel-partikel halus dalam perairan menempel pada insang ikan sehingga mengganggu proses respirasi ikan di perairan tersebut. Jika nilai kecerahan

perairan tinggi maka ikan akan mudah dalam mendapatkan makanan dan jika kecerahan rendah dengan air keruh maka ikan tidak akan dapat melihat makanan dan predator dari jarak jauh. Hal ini berpotensi

membuat ikan tertekan/stress yang akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Pertumbuhan ikan yang mengalami tekanan/stress akan tergambar dalam otolith ikan tersebut.

Tabel 3. Kualitas Air di Sungai Siak dan Sungai Kampar

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran		Baku mutu *
			Sungai Siak	Sungai Kampar	Kelas II
Fisika					
1	Suhu	°C	28 – 32,2	28 – 30	25 – 32
2	Kecerahan	Cm	55,33	66,8	-
3	Kecepatan Arus	m/det	0.118	0,135	-
Kimia					
3	pH	-	5 – 5,8	6	6-9
4	DO	mg/L	1,6-2,6	4,0 – 4,8	4
5	CO ₂	mg/L	6,0-12,4	5,23-5,57	25

Sumber : Data Sekunder [3,9]

Keterangan : * Baku Mutu : PP No. 82 Tahun 2001 Kelas II

- Tidak dipersyaratkan

Derajat keasaman (pH) di perairan Sungai Siak adalah 5-6 dan Sungai Kampar 6. [8] menyatakan bahwa ikan kelabau dapat hidup dengan baik pada pH air berkisar 5-7. Kedua perairan ini memiliki pH yang tergolong rendah dan asam, pH air Sungai Siak lebih rendah dikarenakan sungai tersebut berada di daerah lahan gambut. Perbedaan di kedua perairan tidak begitu berpengaruh terhadap metabolisme ikan kelabau karena nilai pH air Sungai Siak dan Sungai Kampar masih dalam rentang pH yang baik untuk pertumbuhan ikan kelabau.

Kandungan oksigen terlarut di perairan Sungai Siak berkisar antara 1,6-2,6 mg/L dan pada Sungai Kampar 4,0–4,8 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa oksigen terlarut di perairan Sungai Siak lebih rendah daripada di perairan Sungai Kampar dan dapat mengganggu pertumbuhan ikan kelabau. Rendahnya nilai oksigen terlarut di Sungai Siak dipengaruhi oleh adanya polutan yang masuk ke dalam perairan tersebut. Polutan yang masuk ke dalam perairan akan meningkatkan nilai kekeruhan pada air dan mempengaruhi cahaya matahari yang masuk ke dalam

perairan sehingga fitoplankton yang menjadi makanan ikan kelabau tidak dapat tumbuh dengan baik dalam perairan tersebut. [12] menyatakan bahwa cahaya matahari dalam suatu perairan sangat penting dalam membantu proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton, dan melalui proses fotosintesis dapat meningkatkan kandungan oksigen terlarut. [8] menyatakan bahwa ikan kelabau dapat hidup dengan baik pada perairan dengan kandungan oksigen terlarut berkisar 4,8 – 6,2 mg/L.

Karbon dioksida bebas (CO₂) di perairan Sungai Siak yaitu 6,0-12,4 mg/L dan Sungai Kampar 5,23-5,57 mg/L. Tinggi rendahnya karbon dioksida bebas dipengaruhi oleh adanya polutan pada perairan tersebut dan terjadinya fotosintesis dan respirasi oleh organisme akuatik. Tingginya nilai CO₂ pada Sungai Siak diakibatkan oleh masuknya polutan ke dalam perairan dan rendahnya cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan, sehingga fitoplankton tidak dapat memanfaatkan CO₂ secara optimal untuk berfotosintesis. [6] menyatakan bahwa kadar karbon dioksida bebas di perairan

dapat mengalami pengurangan disebabkan oleh proses fotosintesis.

[6] yang menyatakan bahwa perairan yang cocok untuk perikanan sebaiknya mengandung konsentrasi CO₂ bebas tidak kurang dari 5 mg/L, sedangkan konsentrasi CO₂ bebas yang lebih dari 12 mg/L masih dapat ditolerir oleh ikan asalkan didukung oleh konsentrasi oksigen terlarut yang tinggi. Tingginya CO₂ bebas dan rendahnya oksigen terlarut pada sungai Siak menyebabkan terhambatnya proses pertumbuhan ikan kelabau pada sungai tersebut.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa ukuran ikan dari Sungai Siak lebih kecil dari ukuran ikan dari Sungai Kampar.

Ikan dengan ukuran panjang baku yang sama, ukuran otolith ikan dari Sungai Siak lebih besar dan berat daripada otolith ikan dari Sungai Kampar. Pembentukan lingkaran gelap bersifat individual, tidak dipengaruhi oleh kejadian-kejadian yang bersifat periodik seperti musim dan migrasi yang dapat dilihat dari bervariasinya jarak inti ke lingkaran gelap pertama. Perairan Sungai Kampar lebih mendukung bagi kehidupan ikan kelabau dibandingkan perairan Sungai Siak

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pola lingkaran pertumbuhan pada otolith ikan kelabau di Sungai Siak dan Sungai Kampar untuk hasil yang lebih maksimal pada musim yang berbeda dan waktu yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kusmini, I.I., R. Gustiano, dan M. Mulyasari. (2011). Karakterisasi Genetik Ikan Kelabau (*Osteochilus kelabau*) dari Berbagai Lokasi di Kalimantan Barat Menggunakan Metode RAPD (*Random Amplified Polymorphism DNA*). *Berita Biologi*, 10(4): 449-454.
2. Kottelat, M., A.J. Whitten., S.N. Kartikasari dan S. Wiroatmodjo. (1993). *Fresh Water Fisher of Westren Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition (HK) Ltd. Bekerjasama dengan Proyek EMDI, Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta. 293 pp
3. Putri, N.D. (2011). Kebijakan Pemerintah dalam pengendalian Pencemaran Air Sungai Siak (Studi pada Daerah Aliran Sungai Siak bagian Hilir). *Jurnal Ilmu Politik dan Ilmu Pemerintahan*, 1(1), 68-79.
4. Purnama, P., dan D.I. Kusumaningtyas. (2017). Teknik Analisis Data Parameter Fisika Kimia Air di Sungai Kampar Kanan, Propinsi Riau Menggunakan Water Quality Index. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*, 15(1), 5-9.
5. Sari, I.P. (2015). Studi Kualitas Air Sungai Kampar untuk Konsumsi Masyarakat di Kec. Pangkalan Kerinci Kab. Pelalawan Prov. Riau (Doctoral dissertation, STKIP PGRI Sumatera Barat).
6. Effendie. (2006). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara:Yogyakarta. 162 hlm.
7. Windarti dan A.H. Simarmata. (2017). *Buku Ajar Histologi*. UR Press. Pekanbaru. 105 hlm
8. Nasution, S. dan Nuraini. (2003). *Ekologi dan Kebiasaan Makan Ikan Kelabau (Osteochilus kelabau) dari perairan Umum Kabupaten Pelalawan, Riau*. Laporan Penelitian. Lembaga Peneltian Universitas Riau. Pekanbaru. 22 hlm
9. Asiah, N., Junianto, J, A. Yustiati, dan Sukendi. (2018). Morfometrik dan Meristik Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) dari Sungai Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 23(1): 47-56.

10. Sudjana. (2006). *Metode Statistik*. Jakarta: Rineka Cipta. 487 hlm
11. Mamangkey, J.J. (2002). Hubungan Perkembangan Otolit dengan Pertumbuhan Ikan Terbang (*Cypselurus poecilopierus*) Diperairan Teluk Manado. 2(1): 15-19.
12. Zulfia, N., dan Aisyah. (2013). Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau dari Kandungan Unsur Hara (NO₃ dan PO₄) serta Klorofil-*a*. *Bawal*, 5(3): 189-199