

JURNAL

**POLA LINGKARAN PERTUMBUHAN PADA OTOLITH
IKAN KATUNG (*Pristolepis grootii* Bleeker) YANG TERTANGKAP DARI
PERAIRAN DANAU LUBUK SIAM DAN SUNGAI KAMPAR KANAN
DESA LUBUK SIAM**

OLEH

ANNISA FADILAH



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2020**

**POLA LINGKARAN PERTUMBUHAN PADA OTOLITH
IKAN KATUNG (*Pristolepis grootii* Bleeker) YANG TERTANGKAP DARI
PERAIRAN DANAU LUBUK SIAM DAN SUNGAI KAMPAR KANAN
DESA LUBUK SIAM**

Oleh

**Annisa Fadilah¹⁾, Ridwan Manda Putra²⁾, Windarti²⁾
Email: annisafadilah28@gmail.com**

Danau *oxbow* Lubuk Siam dan Sungai Kampar Kanan memiliki karakteristik ekosistem yang berbeda dan dapat mempengaruhi pola pertumbuhan ikan di sungai. Pertumbuhan ikan dapat diamati dengan melihat pola lingkaran otolith. Penelitian tentang pola pertumbuhan otolith ikan katung dari dua lokasi penelitian dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2019. Pengambilan sampel dilakukan 4 kali dalam sebulan. Otolith disimpan dan diamati pola pertumbuhan lingkaran menggunakan mikroskop binokuler. Hasil penelitian ikan katung di Danau Lubuk Siam panjang otolith 3-4,9 mm dan berat otolith 0,0132-0,0043mg, sementara ikan di Sungai Kampar Kanan panjang otolith 2-4,3mm dan berat 0,0125-0,030mg. Ikan di Danau lebih besar dari ikan yang di sungai namun ikan dari sungai cenderung mempunyai lebih banyak lingkaran gelap dan tebal dari ikan yang di danau. Data ini menunjukkan ikan di Sungai kemungkinan pertumbuhannya lambat dan menghadapi masalah pertumbuhan dari pada ikan yang di danau.

Kata Kunci: Lingkaran gelap, Otolith, Pola Pertumbuhan, Sagita, Ikan Katung

¹⁾Mahasiswa dari Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾Dosen dari Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

Otolith Growth Rings Pattern of *Pristolepis grootii* From the Lubuk Siam and Kampar Kanan River, Riau Province

By:

**Annisa Fadilah¹⁾, Ridwan Manda Putra²⁾, Windarti²⁾
Email: annisafadilah28@gmail.com**

ABSTRACT

Lubuk Siam oxbow lake and Kampar Kanan Rivers have different ecosystem characteristics and it may affects the growth pattern of fish living in those river. The growth of the fish, however, can be mirrored in the growth patterns in the otolith. A research aims to understand the pattern of otolith growth rings in the *P.grootii* captured from both areas was conducted in July to August 2019. Sampling was done 4 times/ month. Otoliths were saved, and the growth ring pattern was observed using a binocular microscope. Results shown that the otolith of fish from the Lubuk Siam lake was 3-4.9 mm length and 0.0132-0.0043 mg weight, while that of the fish from the Kampar Kanan River was 2- 4.3 mm length and 0.0125-0.030 mg weight. The fish from the lake was bigger than fish in the river. However, the fish from the river tend to have more dark rings in the otolith and have heavier otolith than that of the lake's fish. These data indicate that the fish from the river may grew up slowly and face more growth related problem than the fish from the lake.

Keywords: *Dark Ring, Otolith, Growth Pattern, Sagita, Pristolepis grootii*

¹⁾ *Student of the Fisheries and Marine Faculty, Universitas Riau*

²⁾ *Lectures of the Fisheries and Marine Faculty, Universitas Riau*

PENDAHULUAN

Ikan katung dapat dijumpai pada perairan Danau Lubuk Siam dan Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam. Kedua perairan ini memiliki kondisi yang sangat berbeda. Danau Lubuk Siam merupakan danau *oxbow* yang terletak di Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Sumber air Danau Lubuk Siam berasal dari luapan air Sungai Kampar pada saat musim hujan. Tipe perairan di Danau Lubuk Siam berarus tenang, dengan kondisi perairan yang tenang dan subur maka kondisi ikan yang ada di dalam perairan tersebut tidak banyak membutuhkan energi untuk berenang dan mencari makan maka akan memungkinkan ikan tumbuh dengan baik.

Sungai Kampar Kanan memiliki kondisi perairannya berbeda dengan Danau Lubuk Siam. Masyarakat setempat memanfaatkan sungai ini sebagai salah satu sumber penghasilan berupa kegiatan penambangan pasir dan perikanan tangkap secara tradisional. Ikan yang hidup di sungai akan menentang arus dan akan bergerak lebih aktif sehingga energi yang akan dikeluarkan oleh ikan tersebut akan lebih banyak digunakan untuk bergerak daripada tubuh, sehingga pertumbuhan ikan akan lambat. Adanya perbedaan kondisi lingkungan mengakibatkan perbedaan pola pertumbuhan pada ikan. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Effendi (2002) yang menyatakan bahwa pada kondisi lingkungan yang kurang mendukung, misalnya karena adanya pencemaran atau perubahan kondisi perairan yang ekstrim, maka ikan akan mengalami tekanan/stress sehingga ikan tumbuh lambat. Jika ikan stress maka pertumbuhan ikan akan terganggu. Adanya gangguan pada pertumbuhan ikan katung dapat tergambar dari adanya perubahan pola lingkaran pertumbuhan pada otolith ikan tersebut. Jika pertumbuhannya cepat maka pada otolith akan nampak lingkaran pertumbuhan yang tipis dan terang. Akan tetapi jika pertumbuhan ikan ini terhambat

maka pada otolith akan nampak lingkaran pertumbuhan yang tebal dan gelap.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2019 pengambilan sampel dilakukan di Danau Lubuk Siam dan Sungai Kampar Kanan. Hasil pengamatan secara langsung terhadap ikan sampel yang dilakukan di lapangan dan laboratorium.

Pengambilan, pengasahan dan pengamatan pola lingkaran pertumbuhan otolith ikan katung dilakukan berdasarkan cara Windarti (2017). Pengukuran panjang total dilakukan di Laboratorium Biologi Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

Pembuatan preparat otolith dan pengasahan otolith dilakukan dengan cara menurut Windarti (2017). Adapun prosedur yang dilakukan yaitu:

- Terlebih dahulu dipersiapkan otolith yang sudah kering dan butiran-butiran *crystalbond*
- Selanjutnya *crystalbond* diletakkan diatas objek glass, kemudian dipanaskan dengan hot plate dengan suhu sekitar 80°C. Setelah *crystalbond* mencair kemudian otolith diletakkan secara perlahan-lahan pada objek glass
- Saat meletakkan otolith pada *crystalbond*, diusahakan tidak terdapat gelembung udara pada *crystalbond* agar otolith bisa terlihat jelas pada saat diamati di bawah mikroskop
- Setelah dingin atau mengeras, sampel diasah dengan menggunakan batu asah kasar. Pengasahan dilakukan didalam nampan yang berisi air agar otolith tidak tergores. Arah pengasahan dilakukan searah atau tidak bolak balik. Otolith diasah sampai lingkaran pertumbuhan terlihat pertama kali. Kemudian dilanjutkan kembali dengan pengasahan kedua menggunakan

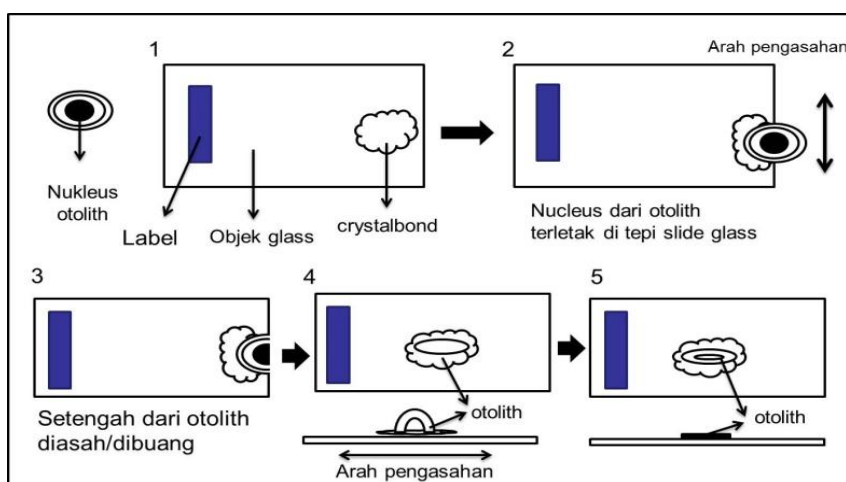
batu asah yang halus sampai pola lingkaran pertumbuhan terlihat jelas.

- Setelah mencapai posisi yang diinginkan, kemudian pengasahan dihentikan, objek glass dikeringkan menggunakan tissue dan dipanaskan kembali
- Setelah *crystalbond* mencair, kemudian objek glass diturunkan dari hotplate, otolith dibalik posisinya, dibiarkan sampai kembali dingin
- Kemudian otolith diasah kembali sampai mencapai posisi sesuai keinginan.
- Setelah pengasahan selesai, objek glass diletakkan di *hotplate*

kembali dan sebutir kecil *crystalbond* diletakkan di atas otolith, ditunggu sampai meleleh dan menutupi otolith (sambil mengatur posisi otolith dengan menggunakan jarum)

- Objek glass dibiarkan dingin dan otolith yang sudah diasah dan ditutup dengan *crystalbond* dan selanjutnya otolith siap untuk diamati dibawah mikroskop binocular dengan pembesaran 40x.

Pembuatan preparat otolith ini bertujuan untuk melihat pola lingkaran pertumbuhannya. Untuk lebih memudahkan dalam prosedur pengasahan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1 . Cara Pengasahan Otolith dengan Ukuran Relatif Besar (≥ 3 mm)
(Sumber: Windarti dan Simarmata, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengamatan terhadap ikan katung, ikan ini memiliki ciri-ciri morfologi sebagai berikut: bentuk tubuh pipih dan lebar, kepala berbentuk agak membulat, mulut ikan berbentuk terminal dengan lebar bukaan mulut yang sempit, ikan ini memiliki sepasang mata dengan letak diatas sudut mulut dan memiliki tutup insang, terdapat sisik diseluruh tubuhnya. Ikan katung memiliki sirip yang lengkap

yaitu: 3 sirip tunggal (sirip dorsal, sirip anal, sirip caudal) dan 2 sirip berpasangan (sirip dada dan sirip perut). Permulaan sirip punggung di depan sirip perut, sirip punggung terpisah dengan sirip ekor, posisi sirip dada dibawah sudut tutup insang dan pada sirip perut dibandingkan sirip dada adalah abdominal dimana sirip perut terletak di belakang sirip dada, sedangkan pada sirip anus ikan katung terletak di sisi

ventral badan persis dibelakang anus, sirip anus terpisah dari sirip ekor.

Otolith yang digunakan pada penelitian ini adalah sagita karena memiliki ukuran yang besar dan mudah diamati dibandingkan yang lainnya. Otolith ikan katung berwarna putih berbentuk memanjang dengan 2 buah rostra (ujung) yang berbeda panjang pada bagian anterior (atas), serta melingkar pada bagian bawah. Bagian tengah otolith nampak padat dengan permukaan proksimal (tengah) yang cekung dan distal (menjauh dari titik tengah) yang cembung. Di sepanjang bagian tepi dorsal (kiri) dan ventral (kanan) ditemukan gundukan-gundukan yang jumlahnya bervariasi. Letak inti

mengarah ke bagian anterior yaitu di bagian dua buah rostra yang berbeda panjang. Inti tampak bulat tebal ditengah otolith dan berwarna putih susu.

Setelah dilakukan pengasahan, inti otolith akan tampak seperti bulatan noda hitam yang di sekelilingnya terkonsentrasi lingkaran pertumbuhan. Lingkaran-lingkaran pertumbuhan ini terus memanjang hingga ke bagian anterior, posterior, dorsal, maupun ventral. Terlihat adanya 2 pola yaitu lingkaran pertumbuhan gelap dan terang. Adapun bentuk otolith pada setiap ikan sampel tidak memiliki perbedaan antara satu dengan yang lain. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2.Otolith Ikan Katung (*P.grootii*)

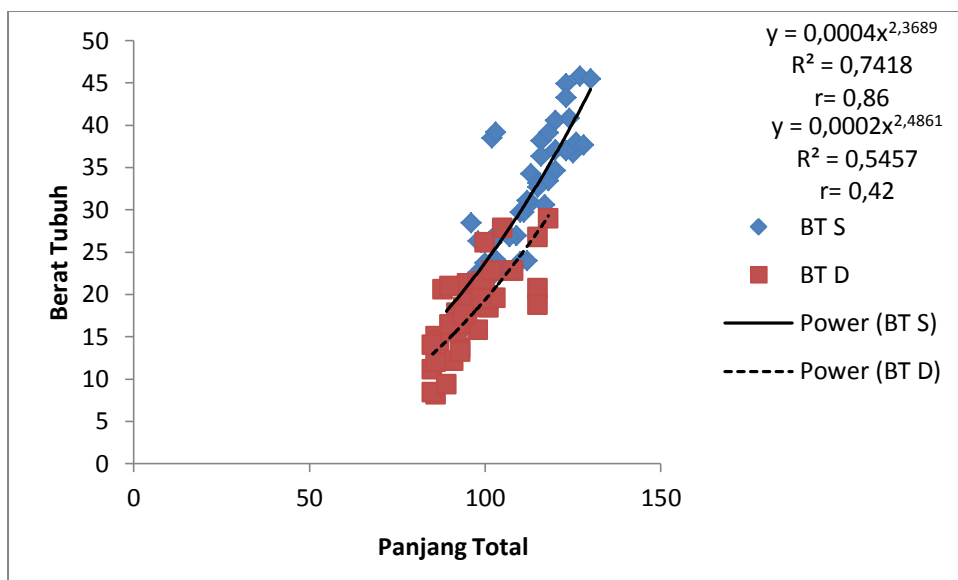
Keterangan :

↓ = Nukleus
→ = Lingkaran gelap

Hubungan Panjang Total dengan Berat Tubuh Ikan Katung

Adapun kisaran panjang total ikan katung tertangkap di Danau Lubuk Siam adalah 89-130mm dengan berat tubuh adalah 15,59-45,76 g dan Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam mempunyai kisaran 85-118 mm dengan berat tubuh 8,15-28,92 g. Dari data yang diperoleh

dapat dilihat hubungan panjang total dengan berat tubuh ikan digambarkan melalui grafik berdasarkan persamaan regresi pada gambar 3. Pola pertumbuhan ikan katung berbeda, hal ini menunjukkan bahwa ikan yang di Danau lebih gemuk atau lebih berat dari pada ikan yang di Sungai. Hal ini sesuai



Gambar 3. Hubungan Antara Panjang Total dengan Berat Tubuh Ikan Katung dari Danau Lubuk Siam dan Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam

dengan pendapat Kottelat *et al.*, (1993) yang menyatakan bahwa ikan katung (*P.grootii*) menyukai perairan yang berarus lambat dan aktif mencari makan. Ikan dengan PT sama beratnya lebih berat yang di danau, artinya perairan danau yang subur sehingga plankton yang ada di perairan tersebut juga subur sehingga makan ikan katung lebih banyak. Makanan ikan katung yang ditemukan dari hasil penelitian Gultom(2018) adalah tumbuhan, hewan, fitoplankton dan debris. Hal ini menunjukkan bahwasanya ketersediaan makanan di Danau Lubuk Siam mencukupi. Menurut Simiarsih (2014), bahwa semakin tinggi kualitas makanan ikan atau kandungan nutrisi, protein dan lemak pada makanan ikan akan semakin berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan.

Sedangkan ikan yang hidup di perairan Sungai ikannya kecil- kecil karena disebabkan karena ikan berenang melawan arus atau aktif berenang sehingga alokasi energi untuk membentuk masa tubuh lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan pendapat Rekamunandar dalam Malini (2018) yang menyatakan bahwa pola pertumbuhan yang berbeda-beda

dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, makanan, dan lingkungannya.

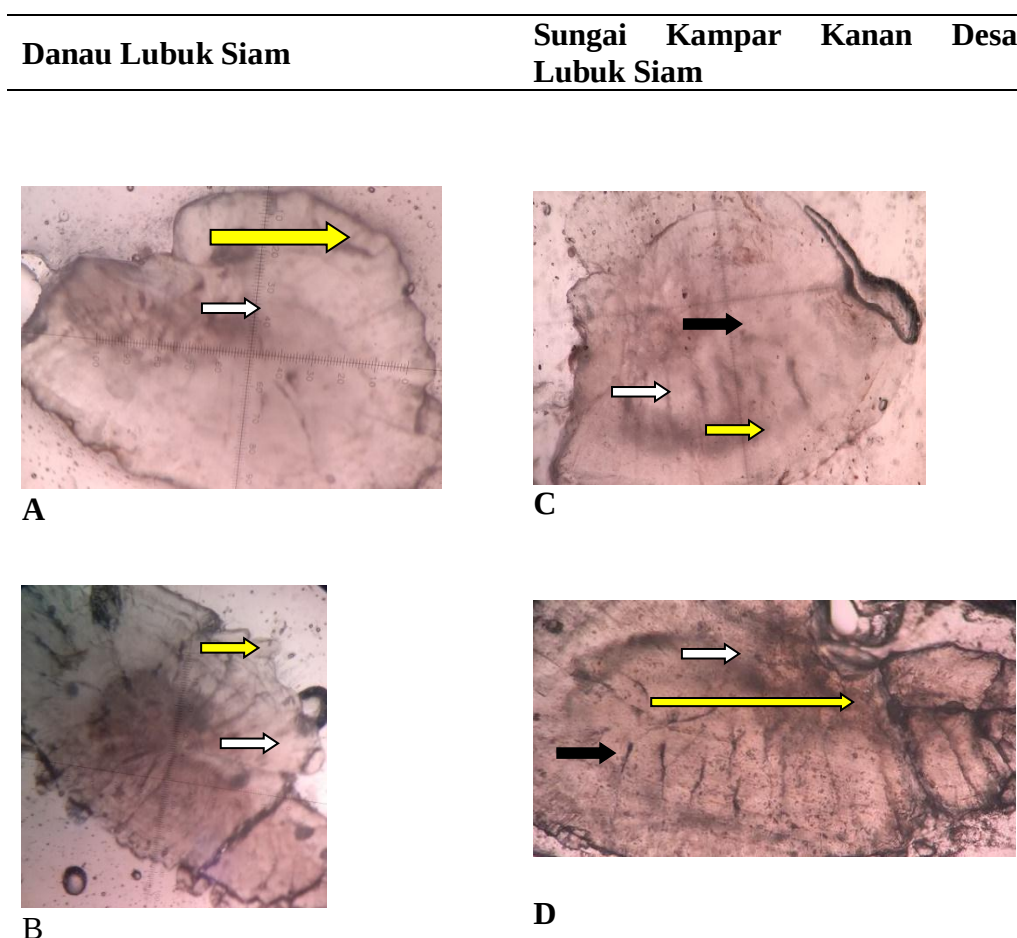
Pola Lingkaran Pertumbuhan Pada Otolith Ikan Katung

jumlah lingkaran gelap pada otolith bervariasi antara ikan yang berasal dari Danau Lubuk Siam dan Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam. Ikan dari Danau Lubuk Siam mempunyai 1-3 buah lingkaran gelap, sedangkan pada Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam maksimum lingkaran gelap berjumlah 4 buah. Hal ini menandakan bahwa laju pertumbuhan ikan Katung pada Sungai Kampar dan Danau Lubuk Siam pernah mengalami hambatan/gangguan dalam hidupnya. Tamba (2018) menyatakan bahwa apabila di lingkungan hidup ikan ketersediaan makan kurang memadai maka semua ikan akan mengalami kekurangan makanan, sehingga laju pertumbuhan semua ikan akan terhambat dan lingkaran gelap akan muncul pada semua otolith ikan secara serentak.

Berdasarkan hasil pengamatan pada otolith ikan katung yang tertangkap dari Danau Lubuk Siam dan Sungai Kampar Kan tidak terdapat banyak perbedaan dari segi bentuk

sedangkan dari segi ukuran relatif berbeda. Adapun otolith ikan katung

yang tertangkap pada kedua perairan dapat dilihat pada Gambar 4.

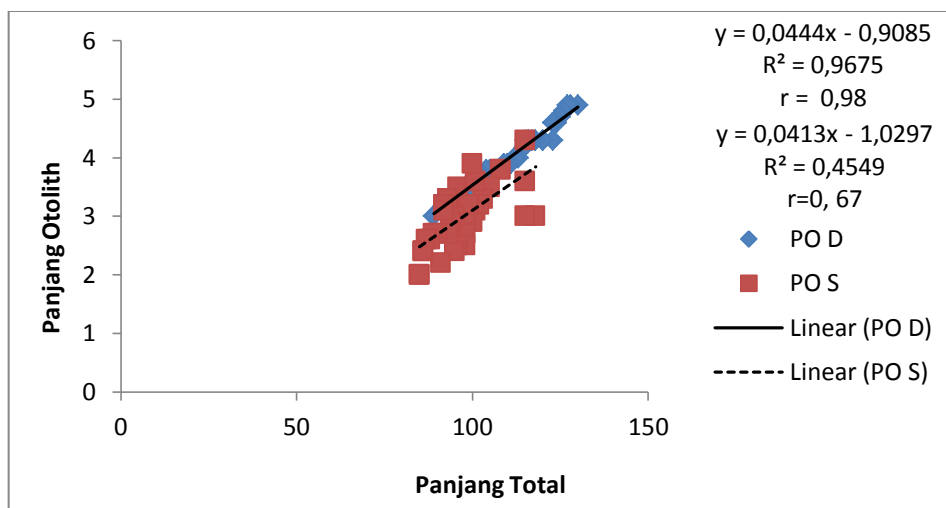


Gambar 4. Otolith Ikan katung yang di Danau Lubuk Siam (a dan b) dan Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam (c dan d)

Hubungan Panjang Total dengan Panjang Otolith Ikan Katung

Adapun kisaran ukuran panjang total ikan katung yang tertangkap di Danau Lubuk Siam yaitu 89-130 mm, dan kisaran panjang otolith yaitu 3 - 4,9 mm. Sedangkan pada Sungai Kampar Kanan

Desa Lubuk Siam mempunyai panjang Total kisaran 89-118 mm dan kisaran panjang otolith yaitu 2 - 4,3 mm.. Hubungan panjang total terhadap panjang otolith ikan katung dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:



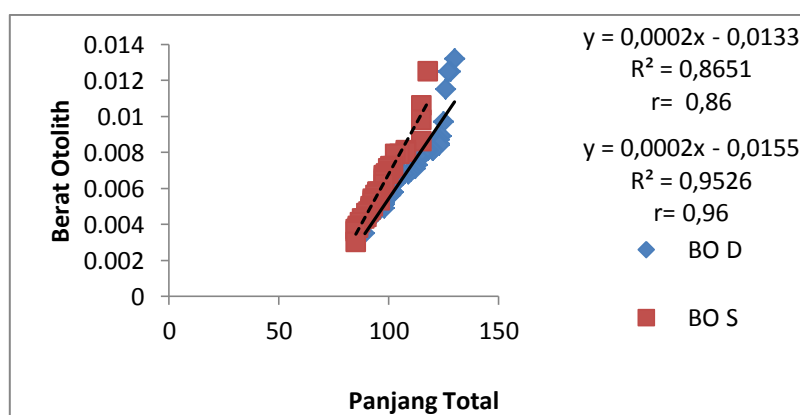
Gambar 5. Hubungan Antara Panjang Total dengan Panjang Otolith Ikan Katung dari Danau Lubuk Siam dan Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam

Pada grafik diatas ikan Katung di Danau Lubuk Siam nilai $r = 0,98$, berarti panjang otolith 98% dipengaruhi oleh panjang total dan 2% dipengaruhi oleh faktor lain. Artinya Nilai $R^2 = 0,9675$ hubungan antara panjang total dan panjang otolith ikan sangat erat. Sedangkan pada Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam nilai $r = 0,67$. Berarti panjang otolith 67% dipengaruhi oleh panjang total dan 33% dipengaruhi oleh faktor lain. Berarti Nilai $R^2 = 0,4549$ menunjukkan hubungan yang sedang antara panjang tubuh dan panjang otolith. Artinya dimana pertambahan panjang total diikuti dengan pertambahan panjang otolith. Hubungan panjang total dengan panjang otolith ini juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan

perairan. Jika kondisi lingkungan perairan buruk maka hubungan panjang total dengan panjang otolith lemah. Pertumbuhan panjang otolith seiring dengan pertumbuhan panjang tubuh.

Hubungan Lebar Otolith dengan Berat Otolit Ikan Katung

Adapun kisaran ukuran panjang total ikan katung yang tertangkap di Danau Lubuk Siam yaitu 89-130 mm, kisaran berat otolith yaitu 0,0112 – 0,0043 g. Sedangkan pada Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam mempunyai panjang total kisaran 89-118 mm, kisaran berat otolith yaitu 0,0125-0,0030g. Hubungan panjang total terhadap berat otolith ikan katung di kedua perairan tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



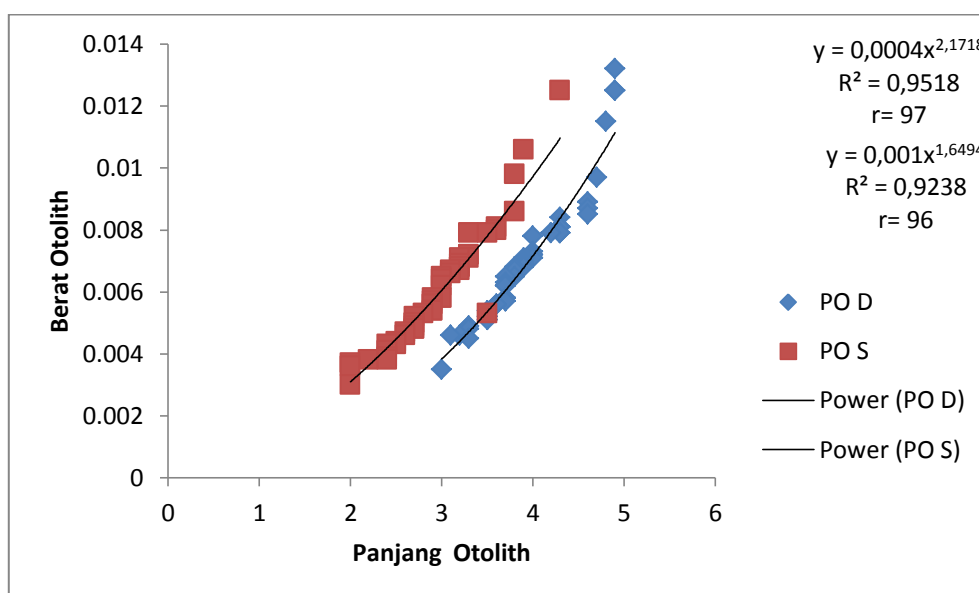
Gambar 6. Hubungan Panjang Total dengan Berat Otolith Ikan Katung dari Danau Lubuk Siam dan Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam

Pada regresi di atas dapat dilihat bahwa regresi antara panjang tubuh dengan berat otolith pada Danau Lubuk Siam nilai $r = 0,86$ artinya berat otolith 86% dipengaruhi oleh panjang total dan 14% dipengaruhi oleh faktor lain pada ikan Sungai Kampar Kanan yaitu dengan nilai $r = 0,96$. berarti berat otolith 96% dipengaruhi oleh panjang total dan 4% dipengaruhi oleh faktor lain. Bila dilihat dari ukuran somatik ikan katung di Sungai Kampar Kanan relatif besar dan memiliki otolith yang lebih besar. Menurut Campana (2005) pada ikan-ikan yang laju

pertumbuhannya lambat akan memiliki ukuran otolith yang lebih besar dan berat.

Hubungan Panjang Otolith dengan Berat Otolit Ikan Katung

Adapun kisaran ukuran panjang otolith ikan katung yang tertangkap di Danau Lubuk Siam yaitu 4,9-3 mm, kisaran berat otolith yaitu 0,0112 – 0,0043 g. Sedangkan pada Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam mempunyai panjang otolith kisaran 4,3-2 mm, kisaran berat otolith yaitu 0,0125-0,0030g Hubungan panjang total terhadap berat otolith ikan katung di kedua perairan tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Panjang Otolith dengan Berat Otolith Ikan Katung dari Danau Lubuk Siam dan Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam

Berdasarkan grafik tersebut diperoleh koefisien korelasi pada Danau Lubuk Siam yaitu $r = 0,97$. Artinya berat otolith 97% dipengaruhi oleh panjang otolith dan 3% dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai $R^2 = 0,9518$ Berarti hubungan antara panjang total dan berat tubuh ikan sangat erat. Sedangkan pada grafik Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam dengan koefisien korelasi $(r) = 96$. Artinya berat otolith 96% dipengaruhi oleh panjang otolith dan 4% dipengaruhi oleh faktor

lain. Nilai $R^2 = 0,9238$ menunjukkan bahwa hubungan panjang otolith dengan berat otolith ikan katung sangat erat. Bila dilihat dari ukuran somatik ikan-ikan di Sungai Kampar Kanan yang relatif kecil, namun memiliki otolith yang lebih berat maka dapat diduga bahwa pertumbuhan panjang otolith lebih cepat daripada pertumbuhan lebar kepala ikan karena laju pertumbuhan ikan yang lambat. Menurut Campana (2005) pada ikan-ikan yang laju

pertumbuhannya lambat akan memiliki ukuran otolith yang lebih besar dan berat.

Pengukuran Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian di Danau Lubuk Siam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Kualitas Air Danau Lubuk Siam dan Sungai Kampar Kanan.

No	Parameter	Satuan	Sungai Kampar Kanan	Danau Lubuk Siam
1	Suhu	°C	31	28
2	Kecerahan	Cm	30	25
3	Ph	-	6	5
4	O ₂ terlarut	mg/L	5	3-4
5	CO ₂ Bebas	Ppm	15,45	13,14
6	Kedalaman	cm	503-671	210-295

Dari pengukuran suhu pada kedua sungai didapatkan hasil dari perairan Danau Lubuk Siam yaitu (28⁰C) dan Sungai Kampar Kanan (31⁰C). Suhu pada kedua perairan tersebut masih mendukung kehidupan organisme perairan. Dari kedua perairan, Danau Lubuk Siam memiliki kecerahan yang lebih rendah dari Sungai Kampar Kanan. Rendahnya kecerahan di Danau Lubuk Siam karena berada di daerah gambut hal ini sesuai dengan pendapat Yusnita (2001) menyatakan bahwa nilai kecerahan air 15-40 cm cenderung cukup baik untuk keberlangsungan hidup ikan.

Kedua perairan ini memiliki pH yang tergolong rendah dan bersifat asam. Danau Lubuk Siam memiliki pH yang lebih rendah dikarenakan berada di daerah lahan gambut. Namun dari hasil tersebut masih mendukung kehidupan ikan katung. Hal ini sesuai dengan pendapat Syafriadiman *dalam* Yurisma (2009) yang menyatakan bahwa umumnya pH yang baik untuk ikan adalah 5-9.

Kandungan oksigen terlarut di sungai relatif tinggi karena perairannya mengalir. Sedangkan kandungan oksigen terlarut di perairan danau relatif lebih rendah. Hal tersebut disebabkan perairan danau pergerakannya lambat dan kemungkinan oksigen terlarutnya

digunakan untuk proses dekomposisi. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan di Danau Lubuk Siam lebih baik daripada Sungai Kampar Kanan.

Karbondioksida di kedua perairan tersebut masih mampu mendukung kehidupan ikan katung. Hal ini sesuai dengan pendapat Boyd *dalam* Effendi (2003) 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.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian pola lingkaran pertumbuhan pada otolith ikan katung yang tertangkap di Danau Lubuk Siam dan Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam adalah: Ikan dari Danau lebih besar dari ikan yang di Sungai, otolith ikan yang di Danau lebih besar dari pada ikan yang di Sungai, lingkaran gelap otolith ikan katung di Danau lebih sedikit dibandingkan ikan di Sungai, tetapi berat otolith ikan di Sungai lebih berat daripada

ikan yang di Danau. Pembentukan lingkaran gelap pada otolith bersifat individual, tidak dipengaruhi oleh kejadian-kejadian yang bersifat periodik seperti musim dan migrasi.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pola lingkaran pertumbuhan pada otolith ikan di Danau Lubuk Siam dan Sungai Kampar Kanan Desa Lubuk Siam dengan pengambilan sampel dengan musim yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Campana, S. E. 1999. Chemistry And Composition Of Fish Otoliths: Pathways, Mechanisms And Applications. *Journal Marine Ecology*. 188 (4) : 263-297
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Gultom, I. 2018. Saluran Pencernaan Ikan Katung (*Pristolepis grootii*) di Danau Pekak Desa Buluh Nipis Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Kottelat, M., A. J. Whitten, S. N. Kartikasari, dan S. Wirjoatmodjo. 1993. *Freshwater Fishes of Westren Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition. Jakarta.
- Sumantryadi. 2014. Pemanfaatan Sumberdaya Perairan Rawa Lebak untuk Perikanan. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 9(1).
- Sumiarsih, Eny. 2014. Dampak Limbah Kegiatan Keramba Jaring Apung (KJA) Terhadap Karakteristik Biologis Ikan Endemik Di Sekitar KJA Waduk Koto Panjang, Riau. Disertasi Program Pascasarjana Universitas Padjajaran Bandung.
- Yurisman dan B. Heltonik. 2009. Pengaruh Kombinasi Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulusan Hidup Larva Ikan Sela. *Berkala Perikanan Terubuk*, (1): 80-94.
- Windarti dan A. H. Simarmata, H. S. 2017. *Buku Ajar Histologi*. UR Press. Pekanbaru. 105 Hal.