

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini ikan sampel dibeli dari nelayan yang menangkap ikan waduk PLTA Koto Panjang. Sebanyak 46 ekor ikan tambakan (dipilih dengan ukuran yang hampir sama, yaitu dengan kisaran panjang total (SL) 9.2 – 12.5 cm dengan rata-rata 11.19 cm. Sedangkan berat ikan sampel berkisar antara 40.16 – 82.28 gram dengan rata-rata 63.14 gram. Ikan-ikan tersebut tidak diperlakukan dengan bahan pengawet apapun, melainkan disimpan dalam freezer. Perlakuan ini dimaksudkan untuk meminimalkan resiko penggunaan bahan pengawet seperti formalin ataupun alkohol yang mungkin akan mengganggu pengamatan lingkaran pertumbuhan pada otolith dan tulang punggung.

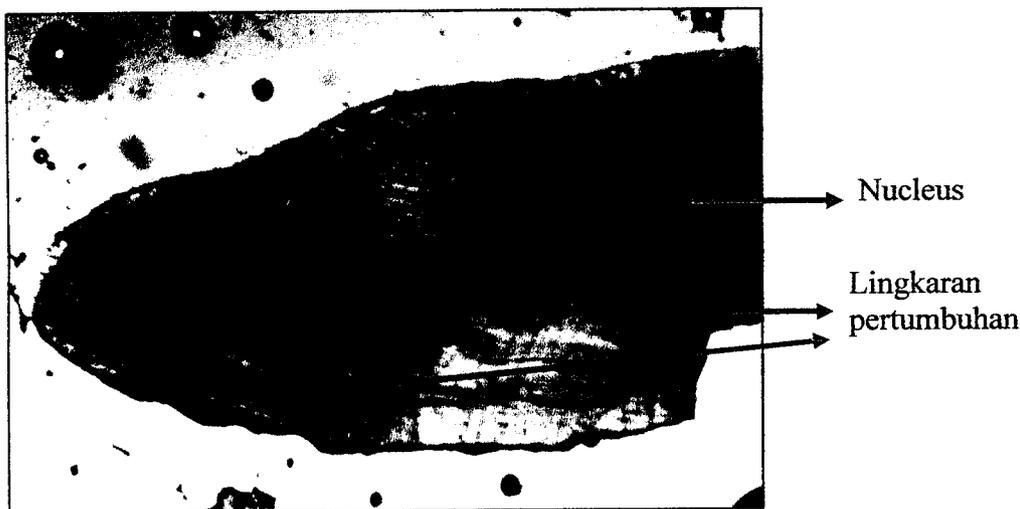
Otolith diperoleh dengan cara membuka tulang penutup otolith (sacculus) yang terdapat di bagian posterior langit-langit mulut. Sedangkan tulang punggung yang digunakan dalam penelitian ini adalah ruas tulang punggung ke 2 atau ke 3. Ruas tulang punggung pertama tidak digunakan karena ruas ini sering mengalami kerusakan pada saat pematangan sambungan antara kepala dan badan ikan. Selanjutnya otolith dan ruas tulang punggung diperlakukan/ diasah sesuai dengan metode seperti yang tercantum pada Bab 3.

Pada ikan tambakan, otolith/ sagita berupa tulang keras, berbentuk seperti cakram cembung, di mana inti dari otolith terletak di bagian puncak cakram dan lingkaran pertumbuhan mengelilingi inti tersebut. Seiring dengan pertumbuhan ikan, otolith membesar ke arah luar, sehingga lingkaran pertumbuhan yang lebih muda selalu terletak di sebelah luar dari lingkaran sebelumnya. Karena otolith yang didapatkan pada ikan sampel berukuran relatif besar, maka pengasahan dilakukan secara melintang.

Bentuk ruas tulang punggung sangat berbeda dari otolith. Bentuk tulang ini sesuai dengan fungsinya berbentuk seperti pipa memanjang, tetapi ukuran diameter dari bagian ujung anterior, tengah serta ujung posterior dari ruas ini bervariasi. Diameter ujung anterior dan posterior adalah yang terbesar, dan semakin ke tengah ukuran diameter tersebut semakin mengecil. Diameter paling kecil dijumpai pada bagian tengah ruas tersebut (centrum). Pertumbuhan ruas tulang punggung ini dimulai dari centrum ke arah anterior dan posterior. Sehingga seiring dengan pertumbuhan ikan, ruas tulang punggung semakin memanjang dan membesar dan lingkaran pertumbuhan dapat terlihat pada ruas tulang tersebut. Dengan demikian lingkaran pertumbuhan yang lebih tua selalu terletak di sisi sebelah dalam/ tengah dari lingkaran pertumbuhan yang lebih muda. Pengasahan ruas

tulang punggung dilakukan secara memanjang (horizontal) sehingga bentuk akhir dari tulang punggung yang sudah diasah ini menyerupai huruf X. Pada saat pengasahan, tulang punggung dapat diasah lebih cepat/ lebih mudah daripada otolith. Hal ini kemungkinan terjadi karena struktur tulang otolith lebih padat dan lebih keras daripada tulang punggung, sehingga pengasahan otolith agak lebih sulit. Menurut Bone et al (1995) otolith merupakan suatu struktur tunggal yang bertulang keras.

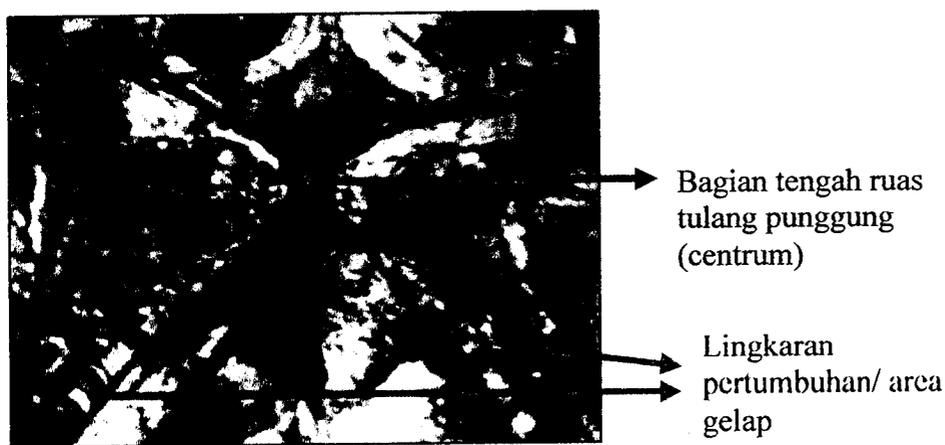
Hasil pengamatan terhadap lingkaran pertumbuhan pada otolith menunjukkan bahwa jumlah lingkaran pertumbuhan berkisar antara 3 sampai 7. Lingkaran pertumbuhan tersebut bervariasi, ada yang terlihat tebal dan jelas, tetapi ada juga yang terlihat tipis. Pada otolith ini, lingkaran pertumbuhan yang tipis dan halus dapat terlihat jelas (Gambar 5). Posisi lingkaran pertumbuhan satu dengan yang lain juga bervariasi, berimpit atau jauh.



Gambar 5. Otolith pada ikan tambakan (*H. temmincki*)

Hasil pengamatan terhadap lingkaran pertumbuhan pada tulang punggung juga menunjukkan bahwa jumlah lingkaran pertumbuhan pada tulang punggung juga berkisar antara 2 sampai 7. Berbeda dengan lingkaran pertumbuhan pada otolith, lingkaran pertumbuhan pada tulang punggung nampak lebih tebal dan batas antara area terang dan gelap lebih jelas terlihat. Tetapi struktur lingkaran pertumbuhan yang halus sangat sulit untuk diamati, bahkan tidak terlihat (Gambar 6).

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa jumlah lingkaran pertumbuhan pada otolith dan tulang punggung pada sebagian besar ikan sampel tidak berbeda jauh. Di antara 45 ikan yang diamati, 37 ikan mempunyai jumlah lingkaran pertumbuhan yang sama, baik di otolith maupun di ruas tulang punggung, yaitu berkisar antara 2 sampai 7. Sedangkan pada 4 ekor ikan, jumlah lingkaran pertumbuhan di otolith lebih banyak daripada di tulang punggung, dan 4 ekor ikan lain mempunyai jumlah lingkaran pertumbuhan di otolith yang lebih sedikit daripada jumlah lingkaran pertumbuhan pada tulang punggung. Tetapi jumlah lingkaran pertumbuhan ini hanya berbeda 1 lingkaran dan hanya ada 1 ekor ikan mempunyai perbedaan 2 lingkaran (Tabel 1).



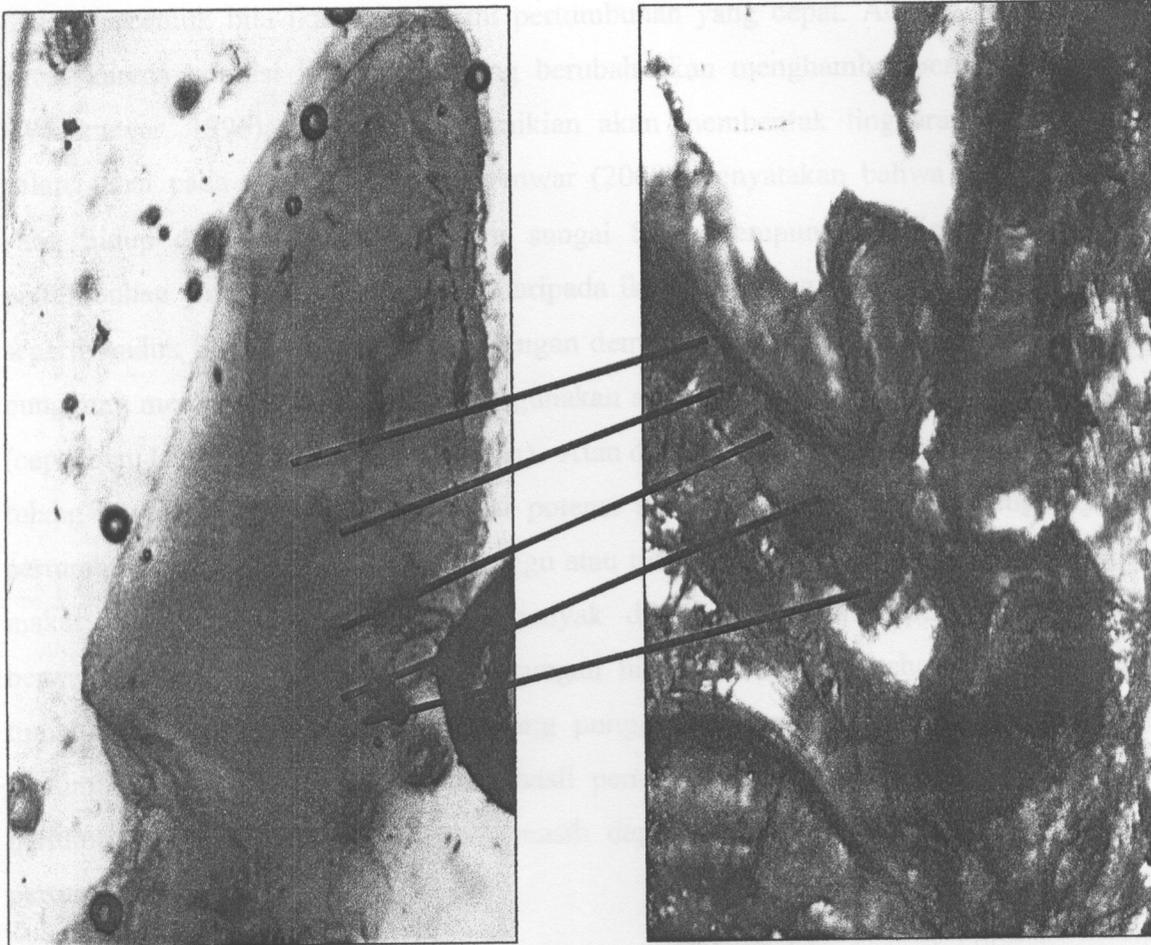
Gambar 6. Ruas tulang punggung pada ikan tambakan (*H. temmincki*)

Tabel 1. Jumlah lingkaran pertumbuhan pada otolith dan tulang punggung ikan tambakan (*H. temmincki*)

	Jumlah lingkaran pertumbuhan di otolith/ Jumlah lingkaran pertumbuhan di tulang punggung	Jumlah ikan
Jumlah lingkaran pertumbuhan di otolith sama dengan di tulang punggung	2 / 2	1
	3 / 3	10
	4 / 4	13
	5 / 5	8
	6 / 6	4
	7 / 7	1
Jumlah lingkaran pertumbuhan di otolith tidak sama dengan di tulang punggung	3 / 4	1
	3 / 5	1
	4 / 5	1
	5 / 6	1
	4 / 3	3
	5 / 4	1

Adanya perbedaan jumlah lingkaran pertumbuhan pada otolith dan tulang punggung ini kemungkinan disebabkan karena adanya kesulitan dalam menghitung lingkaran pertumbuhan baik di otolith maupun tulang punggung. Pada otolith, garis lingkaran pertumbuhan kadang-kadang sangat tipis dan posisinya berimpit, sehingga sulit untuk menetapkan garis tersebut sebagai 1 atau 2 garis. Sedangkan pada tulang punggung, garis-garis lingkaran pertumbuhan biasanya nampak melebar sehingga garis-garis tersebut menyatu dan sulit untuk dihitung jumlahnya. Dari fakta ini dapat dianggap bahwa perbedaan jumlah garis lingkaran pertumbuhan pada otolith dan tulang punggung bukan disebabkan karena faktor ikan, tetapi karena faktor teknis. Lagipula, jumlah ikan yang mempunyai perbedaan jumlah lingkaran pertumbuhan pada otolith dan tulang punggung hanya sedikit (8 dari 45 ekor ikan). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa jumlah lingkaran pertumbuhan pada otolith dan tulang punggung adalah sama.

Berdasarkan pengamatan, diketahui bahwa pola lingkaran pertumbuhan pada otolith dan tulang punggung agak sedikit berbeda. Pada otolith, lingkaran pertumbuhan berupa garis-garis panjang atau lingkaran halus berwarna coklat dan tersusun rapi di sekeliling inti. Bila diamati dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100 kali, garis-garis lingkaran pertumbuhan yang sangat halus dapat terlihat jelas. Tetapi kadang-kadang sulit untuk membedakan area terang (kumpulan garis lingkaran pertumbuhan yang tipis/ halus dan berwarna terang) dan area gelap (kumpulan lingkaran pertumbuhan tebal dan berwarna gelap) karena perbedaan warna terang dan gelap tidak begitu jelas batasnya. Sebaliknya, pada tulang punggung, garis-garis lingkaran pertumbuhan hanya terlihat berupa garis-garis pendek yang terletak di sepanjang sisi anterior dan posterior ruas. Garis-garis lingkaran pertumbuhan yang halus sulit untuk dilihat, tetapi area terang dan area gelap sangat mudah untuk dibedakan (Gambar 6 dan 7). Perbedaan pola lingkaran pertumbuhan pada otolith dan tulang punggung ini kemungkinan disebabkan karena adanya perbedaan kepadatan tulang-tulang tersebut. Pada otolith, CaCO_3 tersusun lebih rapat sehingga garis yang haluspun masih dapat terlihat. Tetapi pada tulang punggung, CaCO_3 kemungkinan tersusun lebih jarang sehingga sebuah garis yang halus hanya dapat terlihat bila bergabung dengan garis lain atau membentuk area gelap / terang. Menyatunya garis-garis lingkaran pertumbuhan pada tulang punggung ini akan menimbulkan kesulitan bila digunakan untuk menentukan umur ikan.



Gambar 7. Perbandingan jumlah lingkaran pertumbuhan pada otolith dan tulang punggung ikan tambakan (*H. temmincki*).

Adanya perbedaan pola pada lingkaran pertumbuhan dan otolith inilah yang mungkin menyebabkan otolith lebih sering digunakan untuk menduga umur pada ikan. Beberapa penelitian seperti Gagliano dan McCormic (2004), Stevenson dan Campana, (1992) serta Pannela dalam Moyle et al, (1982) menggunakan otolith untuk menduga umur ikan. Tetapi informasi tentang penggunaan lingkaran pertumbuhan pada tulang punggung sebagai penentu umur ikan hanya terbatas pada Effendie (2002).

Meskipun garis-garis lingkaran pertumbuhan halus pada tulang punggung sulit untuk diamati, adanya perbedaan area terang dan gelap yang jelas memungkinkan tulang punggung untuk dijadikan sarana penduga pola pertumbuhan ikan. Menurut Lagler et al (1977) garis-garis lingkaran pertumbuhan yang tebal/ gelap terbentuk bila ikan mengalami pertumbuhan yang lambat, sedangkan lingkaran pertumbuhan yang tipis/

terang terbentuk bila ikan mengalami pertumbuhan yang cepat. Adanya penyakit atau stress karena kondisi lingkungan yang berubah akan menghambat pertumbuhan ikan (Wedemeyer, 1996), dan dengan demikian akan membentuk lingkaran pertumbuhan gelap/ tebal pada tulang punggung. Anwar (2008) menyatakan bahwa ikan tambakan yang hidup di area tercemar seperti sungai Siak mempunyai garis-garis lingkaran pertumbuhan yang lebih tebal/ gelap daripada ikan-ikan yang hidup di area yang sehat seperti waduk PLTA Koto Panjang. Dengan demikian, lingkaran pertumbuhan di tulang punggung mempunyai potensi untuk digunakan sebagai penduga pola pertumbuhan ikan (cepat atau lambatnya pertumbuhan ikan). Atau dengan kata lain, pola pertumbuhan pada tulang punggung tersebut mempunyai potensi sebagai sarana untuk menduga apakah pertumbuhan ikan di suatu area terganggu atau tidak. Bila pertumbuhan ikan terganggu, maka pada tulang punggung akan banyak dijumpai lingkaran pertumbuhan yang berwarna gelap. Sebaliknya bila lingkungan hidup ikan masih sehat dan ikan dapat tumbuh dengan baik, maka pada tulang punggung akan banyak dijumpai lingkaran pertumbuhan yang terang. Jadi, dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa pola pertumbuhan pada tulang punggung masih dapat digunakan untuk menduga sejarah pertumbuhan ikan.