ISSN 1978-1652

BIOLOGI REPRODUKSI IKAN KEPERAS (*Cyclocheilichthys Apogon*) DI PERAIRAN SUNGAI MENDUK KABUPATEN BANGKA.

Reproductive Biology Of fish Keperas (Cyclocheilichthys apogon) in Menduk River, Bangka Regency

Caca Suhendra[1], Eva Utami[2], Umroh[2]

[1]Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FPPB, Universitas Bangka Belitung
[2] Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FPPB, Universitas Bangka Belitung
Email koresponden: chacha_suhendra32@yahoo.co.id

Abstrak

Ikan Keperas (Cyclocheilichthys apogon) merupakan salah satu spesies ikan lokal (indigenous spesies) yang dominan ditemukan di perairan sungai Pulau Bangka. Ikan keperas memiliki nilai ekonomis bagi masyarakat Desa Menduk. Penelitian ini bertujuan mengetahui aspek reproduksi ikan keperas bulan Mei sampai Agustus 2016. Metode pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Hasil menunjukkan bahwa rasio kelamin ikan betina dan jantan adalah 1 : 1,8. Ikan jantan berada pada TKG I sampai III dan ikan betina berada pada TKG I sampai V. fekunditas terkecil ditemukan pada ikan TKG IV yaitu 240 butir dan fekunditas terbesar di temukan pada ikan TKG III yaitu 3660 butir. Diameter telur ikan TKG III bekisar antara 0,04 – 0,13 dan ikan TKG IV bekisar antara 0,04- 0,14. Pola pemijahan total spowner.

Kata kunci : Keperas (Cyclocheilichthys apogon), Reproduksi, Sungai Menduk

PENDAHULUAN

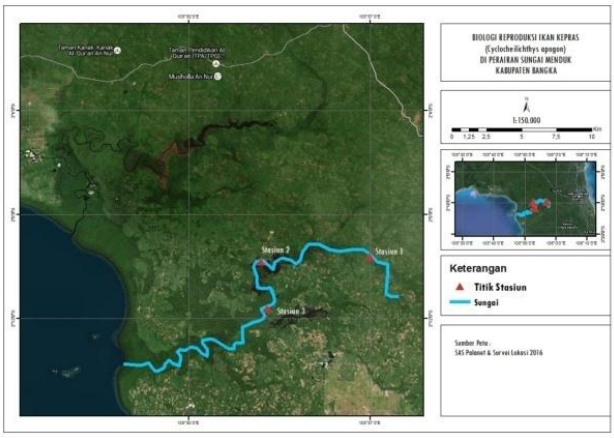
Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon*) merupakan salah satu spesies ikan lokal (*indigenous spesies*) yang dominan ditemukan di perairan sungai Pulau Bangka (Gustomi, 2010; Muslih *et al.*, 2014; Yuyun, 2014; Juwita, 2015; Zalpia, 2015). Ikan Keperas menjadi salah satu target penangkapan ikan bagi nelayan sungai di Bangka karena harganya yang cukup ekonomis. Salah satu sungai di Bangka yang menjadi habitat Ikan Keperas adalah Sungai Menduk. Sungai Menduk oleh masyarakat sekitar selain dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari seperti mandi dan cuci juga menyimpan potensi sumberdaya ikan yang besar sehingga menjadi lahan bagi nelayan untuk melakukan aktivitas penangkapan.

Aktivitas penambangan timah mengkibatkan terjadinya kekeruhan dibagian hulu sungai Menduk, hal ini diduga akan berdampak pada ekosistem dan mengancam habitat Ikan Keperas, apalagi ikan merupakan organisme yang sensitif dan rentan terhadap perubahan lingkungan (Alonso *et al.* 2011). Perubahan lingkungan seperti faktor fisika, kimia, dan biologi perairan sangat mempengaruhi fisiologi ikan salah satunya pola reproduksi (Grossman *et al.* 1998; Humpl dan Pivnicka 2006). Penambangan timah yang merusak kualitas perairan dikhawatirkan akan mengganggu habitat Ikan Keperas terutama habitat pemijahan sehingga akan mengancam jumlah populasinya di perairan.

Pengelolaan sumberdaya perikanan berkelanjutan di perairan umum daratan (*inland water*) khususnya sungai di Pulau Bangka perlu secepatnya dilakukan untuk mencegah terjadinya penurunan populasi Ikan Keperas. Informasi dasar yang dibutuhkan untuk upaya pengelolaan adalah kajian mengenai aspek reproduksi ikan berkaitan dengan perubahan kondisi perairan. Selain itu informasi biologis ikan ini belum banyak tersedia dan masih terbatas pada penyebaran serta keterangan taksonomi (Roberts 1989; Kottelat *et al.* 1993; Rachmatika *et al.* 2006). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biologi reproduksi Ikan Keperas meliputi rasio kelamin, indeks kematangan gonad, tingkat kematangan gonad, fekunditas dan diameter telur di perairan Sungai Menduk, Kabupaten Bangka. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menjadi informasi dasar dan bahan masukan dalam upaya konservasi dan domestikasi Ikan Keperas di sungai Pulau Bangka sehingga menjamin kelestarian sumberdaya plasma nutfah dan keberlanjutan hasil tangkapan Ikan Keperas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei – Agustus 2016. Lokasi penelitian bertempat di perairan Sungai Menduk, Kabupaten Bangka. Analisis laboratorium meliputi identifikasi ikan, pengukuran panjang total dan bobot ikan, penentuan tingkat kematangan gonad dilakukan di Laboratorium MSP Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1.**



Gambar 1. Peta lokasi peneitian

ISSN 1978-1652

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat tangkap untuk mengumpulkan sampel Ikan Keperasyang terdiri dari: (1) jaring insang (*gill net*)yang berukuran panjang 20 m dan tinggi 2 m dengan ukuran mata jaring ¾ inci, 1 inci, 1½ inci, 1¾ dan 2 inci. Bahan yang digunakan adalah es batu dan formalin 4% untuk mengawetkan sampel ikan.

Metode Pengambilan Data

Pengambilan Sampel Ikan Keperas di Sungai Menduk.

Pengambilan sampel Ikan Kepras dilakukan di perairan Sungai Menduk dengan lokasi stasiun ditentukan menggunakan metode *purposive sampling* yaitu metode penentuan lokasi pengambilan contoh yang dilakukan berdasarkan pertimbangan peneliti pada lokasi penelitian (Fachrul, 2006). Lokasi dipilih menjadi 3 stasiun bagian hulu, bagian tengah dan bagian hilir diharapkan dapat mewakili tempat penelitian, serta lokasi yang biasa dijadikan tempat penangkapan Ikan Keperas oleh nelayan setempat. Tiga stasiun penelitian dengan deskripsi lokasi sebagai berikut:

Stasiun 1, terletak di hulu dengan titik kordinat LS 02^{o}09’ 36,15” dan BT 105^{o}56’ 59,69”.

Stasiun 2, terletak di tengah Sungai Menduk dengan titik kordinat LS 02^{o}09’49,05” dan BT 105^{o}52’48,71”.

Stasiun 3, terletak di bagian hilir Sungai Menduk dengan titik kordinat LS 02^{o}11’37,17” dan BT 105^{o}53’3,55”.

Pengukuran Panjang dan Berat Tubuh Ikan

Setiap sampel ikan diukur panjang dan beratnya. Panjang total (mm) diukur mulai dari bagian mulut hingga bagian ekor dengan menggunakan penggaris. Berat tubuh (gram) ikan diukur dengan menggunakan timbangan digital.

Penentuan Rasio Kelamin

Penentuan jenis kelamin ikan dilakukan berdasarkan ciri seksual primer yaitu dengan cara membedah dan melihat perbedaan gonad antara ikan jantan dan betina (testis dan ovarium). Rasio kelamin atau *sex ratio* (SR) dihitung dengan membandingkan jumlah ikan jantan dengan jumlah betina.

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tingkat kematangan gonad (TKG) ditentukan secara morfologis mencakup warna, bentuk dan ukuran gonad. Perkembangan gonad ikan secara kualitatif ditentukan dengan mengamati tingkat kematangan gonad berdasarkan morfologi gonad seperti yang dikemukakan Siregar (1991) *dalam* Sari (2007) **(Tabel 1).** Setelah penentuan TKG selesai dilanjutkan dengan penentuan Indeks Gonad (IG). Indeks Gonad merupakan indikator untuk mengukur kematangan seksual ikan betina. Secara kuantitatif perkembangan gonad ikan diamati dengan menentukan indeks kematangan gonad (IKG) untuk setiap tingkat kematangan gonad yang telah ditetapkan, baik untuk ikan betina maupun ikan jantan. Gonad yang dikeluarkan dari rongga tubuh ditimbang bobotnya dengan ketelitian 0,01 gram.

Fekunditas

Fekunditas dihitung dengan metode gabungan dari metode menghitung langsung, volumetrik dan gravimetrik. Caranya terlebih dahulu membedah ikan guna mendapatkan gonadnya. Setelah gonad didapatkan, gonad ditimbang menggunakan timbangan digital yang kemudian dinyatakan sebagai gonad utuh. Gonad utuh dipotong menjadi 3 bagian yaitu anterior, tengah dan posterior. Salah satu gonad diambil dari potongan tersebut, lalu ditimbang dan dinyatakan sebagai gonad contoh. Gonad contoh yang telah ditimbang diencerkan ke dalam 10 ml aquades. Satu ml dari cairan tersebut setelah dikocok dihitung jumlah telurnya.

Table 1. Tingkat Kematangan Gonad Ikan kapiek (Puntius schwanefeldi Bleeker) Sumber : Siregar (1991) dalam Sari (2007)

Tingkat Kematangan Gonad	Betina	Jantan
I (ikan muda)	Gonad ovarium seperti sepasang benang yang memanjang pada sisi lateral rongga peritoneum bagian depan , bewarna bening dan permukaan licin	Gonad (testes) berupa sepasang benang tetapi jauh lebih pendek dari pada ovarium dan bewarna jernih
II (tahap perkembangan)	Ovarium berukuran lebih besar , berwarna putih kekuningan, telur- telur belum bisa dilihat satu-persatu dengan mata telanjang	Testis berukuran lebih besar dari TKG I dan berwarna putih susu
III (dewasa)	Ovarium hampir mengisi setangah rongga peritoneum,bewarna kuning kehijauan ltelur-telur mulai terlihat dengan mata telanjang berupa butiran halus	Testis mengisi hampir setengah rongga peritoneum , bewarna putih susu dan mengisi sebagian besar peritoneum
IV (matang)	Ovarium mengisi sebagian besar ruang peritoneum, warna menjadi hijau kecoklatan dan lebih gelap. telur telah terlihat dengan butiran-butiran yang jauh lebih besar dari TKG III	Testis makin besar dan pejal berwarna putih susu dan padat serta mengisi sebagian besar rongga peritoneum.
V (salin)	Ovarium masih terlihat seperti TKG IV, namun bagian tertentu telah mengempis karena telur telah dikeluarkan pada saat pemijahan	Testis bagian anal telah kosong dan lebih lembut.

ISSN 1978-1652

Diameter Telur

Pengamatan diameter telur dilakukan pada tiga bagian dari gonad untuk melihat perbedaan sebaran ukurannya, yaitu bagian posterior, tengah dan anterior, median sebagai gonad contoh. Masing-masing bagian gonad contoh tersebut diambil butir telurnya sebanyak 10 butir setelah itu telur sebanyak 10 butir disusun memanjang kemudian diukur panjangnya dengan mistar. Diameter telur didapat dari panjang telur yang diukur dengan mistar dibagi dengan jumlah telur yang dijejer rapi atau 10 butir.

Analisis Data

Analisis ini digunakan untuk mengetahui tingkat kematangan gonad (TKG) Ikan Kepras. TKG Ikan Keperas akan dibandingkan dengan ciri-ciri TKG merujuk pada Sukendi (2001).

Pertumbuhan

Hubungan panjang dan berat ikan dan hubungannya dengan bobot dinyatakan dalam persamaan berikut (Effendie, 1997)

W= a Lb

Keterangan: W = Berat (gram)

L = panjang ikan (mm)

a = intersep

b = slope

Logaritma persamaan tersebut adalah :

Log W = Log a + b Log L

Keterangan:

Apabila nilai b=3, dikatakan hubungan yang isometrik (pola pertumbuhan panjang sama dengan pola pertumbuhan berat)

Apabila nilai b≠3, dikatakan memiliki hubungan alometrik yaitu:

Bila b>3 Allometrik positif (pertambahan berat lebih dominan)

Bila b<3 Allometrik negatif (pertambahan panjang lebih dominan)

Rasio Kelamin

Rasio kelamin dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie, 1997):

$$SR = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Rasio kelamin (jantan atau betina)

A = Jumlah jenis ikan tertentu (jantan atau betina)

B = Jumlah total individu ikan yang ada (ekor)

Indeks Gonad

Indeks gonad dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Effendie, 1997):

$$IG = \frac{\sum 34}{\sum \text{total}}$$

Keterangan:

∑ 34 = Jumlah ikan dengan TKG III dan TKG IV betina

∑total = Jumlah ikan betina yang diamati

Dimana :

IG > 0,50 = Ikan cenderung pada keadaan sedang berpijah

0,30<IG < 0,50 = kan mengalami proses pematangan gonad

IG < 0,30 = Gonad ikan rata-rata belum berkembang

selanjutnya untuk menghitung indeks kematangan gonad (IKG) (Effendie, 1997):

$$\text{IKG} = \frac{\text{BG}}{\text{BT}} \times 100\%$$

Keterangan:

IKG = Indeks Kematangan Gonad (%)

BG = bobot gonad ikan (gram)

BT = bobot tubuh ikan (gram)

Fekunditas

Rumus yang dipakai untuk menghitung fekunditas adalah (Effendi, 1997):

$$F = \frac{G \times V \times X}{Q}$$

Keterangan:

F = Fekunditas (butir)

G = Berat Gonad (gram)

V = Volume Pengeceran (10ml)

X = Jumlah telur yang ada dalam 1ml

Q = Berat Gonad contoh

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Panjang dan Berat Tubuh Ikan Keperas

Hubungan Panjang dan Berat Tubuh Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)* jantan mengikuti persamaan W= -2,046$L^{3,12967091}$ dan untuk ikan Betina W= -2,023 $L^{3,09567160}$. Dari persamaan tersebut didapatkan nilai b ikan jantan sebesar 3,129 dan ikan betina sebesar 3,095. Apabila nilai b≠3, dikatakan memiliki hubungan yang allometrik. Nilai b yang didapat pada ikan jantan menunjukan lebih besar dari 3 begitu pula dengan ikan betina. Pola pertumbuhan Ikan Keperas jantan dan Ikan Keperas betina sama-sama memiliki pola pertumbuhan yang sama, yaitu allometrik positif yakni pertambahan berat lebih dominan dibandingkan dengan panjang tubuhnya.

Rasio Kelamin

Rasio kelamin merupakan perbandingan jumlah individu kelamin betina dan jantan dalam suatu populasi. **Tabel 2** memperlihatkan selama 4 bulan penelitian rasio kelamin ikan jantan lebih besar dibandingkan ikan betina, yaitu sebesar 1,8: 1.Hasil penelitian selama empat bulan didapatkan Ikan Keperas jantan yang diamati berjumlah 72 ekor ikan, sedangkan Ikan Keperas betina sebanyak 39 ekor ikan. Rasio kelamin ikan jantan dan betina sebesar 1,8:1, artinya perbandingan rasio kelamin pada empat kali pengamatan terhitung dari bulan Mei sampai Agustus tahun 2016 dalam keadaan tidak seimbang. Perbandingan jantan dan betina sebesar 1,8:1 ini menyatakan bahwa ikan

ISSN 1978-1652

jantan lebih banyak jumlahnya dari pada ikan betina pada perairan sungai tersebut. Nilai rasio kelamin sebesar 1,8:1 antara jantan dan betina dalam penelitian selama 4 bulan ini belum dapat disebutkan sebagai suatu masalah karena perbandingan ini hanya dihitung 4 bulan penelitian saja. Berdasarkan penelitiaan Sari (2007) rasio kelamin ikan Keperas di Sungai Musi 1 :1.1 menyatakan keadaan seimbang. Berbeda dengan Lambert 2001 *dalam* Sari (2007) perbandingan rasio kelamin ikan Keperas jantan dan betina di Kamboja adalah 1: 10

Nisbah kelamin pada ikan penting diketahui terhadap kestabilan populasi ikan tersebut di alam. Dalam suatu populasi apabila nisbah kelaminnya tidak seimbang, maka perkembangan populasi ikan akan terhambat (Nasution, 2008). Populasi ikan jantan lebih banyak jumlahnya dari ikan betina maka akan dapat membahayakan suatu populasi ikan (Pramadika, 2014). Rasio ikan jantan tinggi dalam suatu populasi dapat mengganggu kelestarian spesies. . Saat rasio jantan lebih banyak tetapi telur yang dihasilkan betina sedikit meski keberadaan sel sperma melimpah di perairan karena jumlah betina sedikit maka akan menghasilkan anakan atau keturunan yang sedikit. Perbedaan jumlah Ikan jantan dan betina yang tertangkap diduga karena perbedaan tingkah laku, penyebaran Ikan jantan betina tidak merata serta faktor penangkapan.

Tabel 2. Rasio Kelamin Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)* Betina dan Jantan pada Bulan Mei – Agustus 2016.

	Jenis Kelamin		
BULAN	Jantan	Betina	Rasio Kelamin
Mei	10	0	1 : 0
Juni	22	12	1.8 : 1
Juli	30	22	1.3 : 1
Agustus	10	5	2 : 1
Total	72	39	1.8 : 1

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

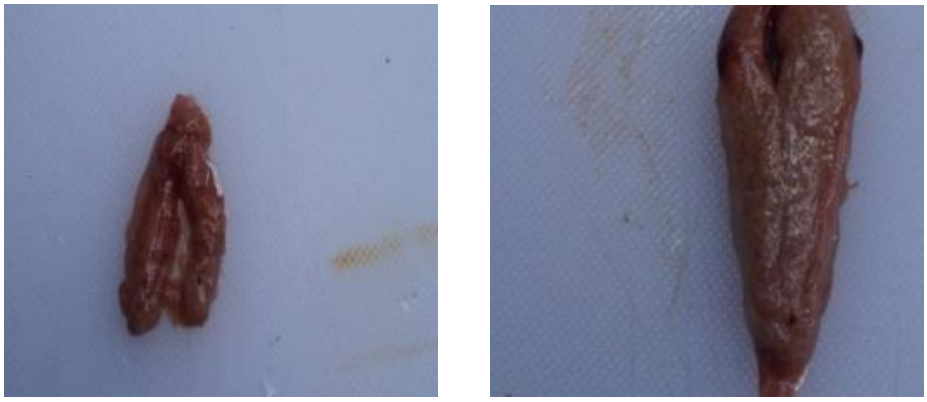
Tingkat kematangan gonad adalah tahapan tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan itu memijah. **Gambar 2** memperlihatkan bahwa ikan Keperas jantan pada TKG I ditandai dengan testis agak transparan, bentuk seperti benang bewarna agak bening. TKG II ditandai testis yang semakin besar dan bewarna putih. TKG III ditandai dengan testis lebih pejal dari TKG I dan II, bewarna agak putih.**Gambar 3** gonad Ikan Keperas betina pada TKG I ditandai dengan ovarium berbentuk sepasang benang kasar bewarna bening kecoklatan. TKG II ditandai ovarium berukuran lebih besar dari TKG I, berwarna coklat muda,butir telur belum dapat dilihat secara kasat mata. TKG III ovarium berukuran lebih besar dari TKG II dan hampir mengisi setengah rongga perut. Butiran telur mulaikelihatan dengan mata telanjang. TKG IV ditandai dengan ovarium telah mengisi dua pertiga rongga perut, usus terdesak keluar, warna menjadi kuning kecoklatan dan lebih gelap. Telur telah terlihat jelas dan lebih besar dari TKG III. TKG V ditandai dengan ovarium masih terlihat seperti TKG IV, namun bagian tertentu telah mengempis karena telur telah dikeluarkan pada saat pemijahan.

TKG I

TKG II

Gambar 2. Morfologi Gonad Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)*Jantan

ISSN 1978-1652



TKG III TKG IV

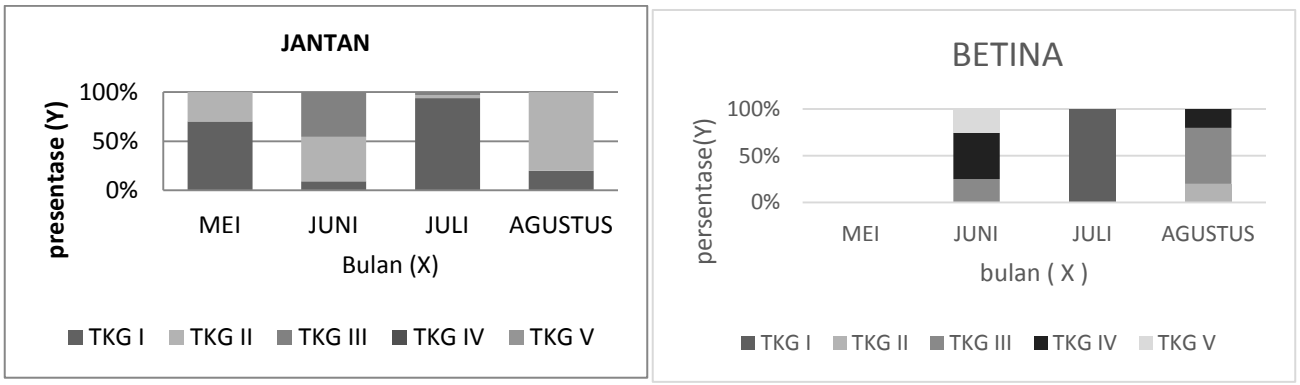
Gambar 3. Morfologi Gonad Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)* Betina

Hasil penelitian selama empat bulan dari bulan Mei sampai dengan Agustus menunjukkan bahwa gonad Ikan Keperas mengalami perkembangan pada bulan Juni. Berdasarkan pengamatan, tidak ditemukan Ikan Keperas ber- TKG III dan TKG IV baik pada jenis jantan dan betina pada Bulan Mei dan Juli dapat dilihat pada **Gambar 4 dan 5.** Pada TKG II Ikan Keperas betina juga tidak ditemukan. Perkembangan gonad ikan selama penelitian di pengaruhi oleh suhu. Burhanuddin (2010) menyebutkan faktor yang mempengaruhi reproduksi ikan terdiri atas beberapa faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal meliputi curah hujan, suhu, sinar matahari, tumbuhan dan beberapa ikan jantan. Faktor internal meliputi kondisi dan adanya hormone reproduksi yang cukup untuk memacu kematangan gonad diikuti ovulasi dan pemijahan.

Berdasarkan kelompok ukuran panjang, diduga pertama kali ikan Keperas jantan dan betina pertama kali matang gonad pada kelompok ukuran 14-20 cm. ukuran pertama kali matang gonad berbeda untuk spesies jenis ikan, bahkan pada spesies yang sama dengan habitat yang berbeda(posisi lintang dan bujurnya) dapat matang gonad pada ukuran berbeda (Effendie,2002). Affandi dan Tang (2002) juga menyatakan bahwa tiap-tiap spesies ikan pada waktu pertama kali matang gonad tidak sama ukurannya. Demikian juga spesies yang sama.

Secara umum, ikan yang memiliki ukuran maksimum kecil dan jangka waktu yang pendekakan mencapai kedewasaan pada umur yang lebih muda dari pada ikan yang mempunyai ukuran maksimum lebih besar. Dalam perkembangannya menuju kematangan, testis kian besar dan bertambah berat. Bobot testis yang sudah matang atau yang siap memijah dapat mencapai 12% atau lebih dari bobot tubuhnya sementara bobot ovarium dapat mencapai puluhan persen dari bobot tubuhnya. Kebanyakan testis bewarna putih susu dan mempunyai lapisan yang halus, sementara itu ovarium yang matang gonad bewarna kekuningan dan menampakkan butiran telur (Rahadjo *et al*., 2011 *dalam* Nur, 2015).

Penelitian selama 4 bulan dari bulan Mei sampai dengan Agustus dapat dilihat bahwa gonad jantan dan betina mengalami peningkatan pada bulan Juni dan Agustus saja. Burhanuddin (2010) menyebutkan faktor yang mempengaruhi reproduksi ikan terdiri atas beberapa faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal meliputi curah hujan, suhu, sinar matahari, tumbuhan dan beberapa ikan jantan. Faktor internal meliputi kondisi dan adanya hormone reproduksi yang cukup untuk memacu kematangan gonad diikuti ovulasi dan pemijahan.



Gambar 4 dan 5. Tingkat Kematangan Gonad ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)*Jantan dan Betina Berdasarkan Bulan Pengamatan.

Suhu Perairan Sungai Menduk pada bulan Mei yaitu 29 ^{o}C pada saat itu pengambilan data cuaca dalam keadaan sangat panas,intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam perairan sangat tinggi. Ikan Keperas betina tidak

ISSN 1978-1652

ditemukan yang tertangkap, dominanIkan jantan. Pengambilan contoh ikan di bulan Juni saat itu pada cuaca hujan, suhu perairan 27^{o}C dimana air sungai pada saat itu sedang berada dalam keadaan air tinggi.Bulan Agustus pengambilan data kondisi sungai berada dalam keadaan kering dengan suhu perairan 28^{o}C. Menurut Aida *et al*., (1991) *dalam* Zairin (2003) bahwa pada proses pematangan gonad, sinyal lingkungan seperti perubahan suhu, diterima oleh sistem saraf pusat dan diteruskan ke hipotalamus. Hal ini menunjukkan suhu dan makanan mempengaruhi tingkat kematangan gonad seperti yang dikemukakan oleh Burhanuddin 2010. Boyd (1988) menyatakan suhu optimal bagi ikan dan organisme akuatik lainnya adalah berkisar antara 25-30 ^{o}C. Tatangindatu *et al* 2013 kisaran yang baik untuk menunjang pertumbuhan optimal adalah 28 – 32 ^{o}C.

Hasil penelitian selama empat bulan terhadap 111 ikan Keperas di Sungai Menduk Kabupaten Bangka diperoleh rata-rata IKG 0.019441173% pada ikan betina dan 0.015957575% pada ikan jantan dapat disajikan pada **Tabel 3**. Ikan betina lebih sedikit tertangkap dibandingkan dengan ikan jantan,tetapi nilai rata-rata IKG betina lebih besar dibandingkan jantan. Nilai IKG betina terkecil ditemukan pada ukuran bobot berat tubuh 21,9 gram dan panjang 12 cm dengan berat gonad 0,1 gram. nilai IKG betina terbesar ditemukan pada ukuran bobot berat tubuh 46,7 gram dan panjang 15 dengan berat gonad 2,9 gram. Sedangkan nilai IKG jantan terkecil ditemukan pada ikan yang bobot berat tubuh 40 gram dan panjang 13,8 cm dengan berat gonad 0,1 gram. Nilai IKG jantan tertinggi berada pada ukuran bobot berat tubuh ikan paling terkecil yaitu dengan berat tubuh 2 gram dan panjang 5,5 cm.

Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Tabel 3. Nilai IKG Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)*Pada Berbagai TKG

Kelamin	TKG	Rata-rata IKG	Kisaran IKG	Jumlah(ekor)
Jantan	I	0.024130658	0.003690 - 0.05	39
	II	0.005230188	0.0025 - 0.009433	22
	III	0.00843505	0.004545 - 0.01364	11
Betina	I	0.022398	0.010309 - 0.041667	22
	II	0.004566	0.004566	1
	III	0.018466	0.005025 - 0.030387	6
	IV	0.018322	0.00464 - 0.062099	7
	V	0.007278	0.005618 - 0.008584	3

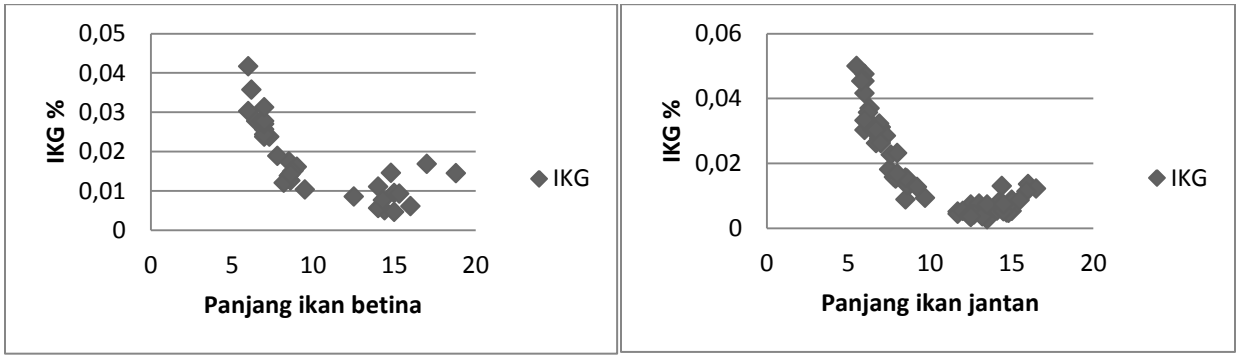
Nilai IKG tidak selalu berkaitan dengan panjang dan berat tubuh ikan. Artinya, semakin panjang atau semakin berat tubuh ikan belum tentu Nilai IKG nya akan semakin tinggi pula (**Gambar 6, 7, 8** dan **9**). Nilai IKG sangat tergantung dari besarnya gonad, semakin besar gonad ikan pada berat tubuh ikan yang sama maka nilai IKG akan semakin tinggi (Sembiring dkk., 2014). Tingkat kematangan gonad yang semakin tinggi, maka nilai IKG juga akan semakin tinggi, karena dengan meningkatnya TKG diikuti pula dengan meningkatnya berat gonad dan berat tubuh ikan (Prasada, 2015 *dalam* Sembiring dkk.,2014).

Nilai IKG yang tinggi merupakan indikator dari priode reproduksi. Nilai IKG ikan pada saat akan memijah semakin tinggi dan setelah memijah akan menurun dengan cepat sampai selesai memijah (Efendie 1997). Burhanuddin (2010) menyatakan faktor yang mempengaruhi proses reproduksi ikan terdiri atas faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal meliputi curah hujan, suhu, sinar matahari, tumbuhan dan adanya ikan jantan. Sementara faktor internal meliputi kondisi danadanya hormon reproduksi yang cukup untuk memacu kematangan gonad diikuti ovulasi dan pemijahan.

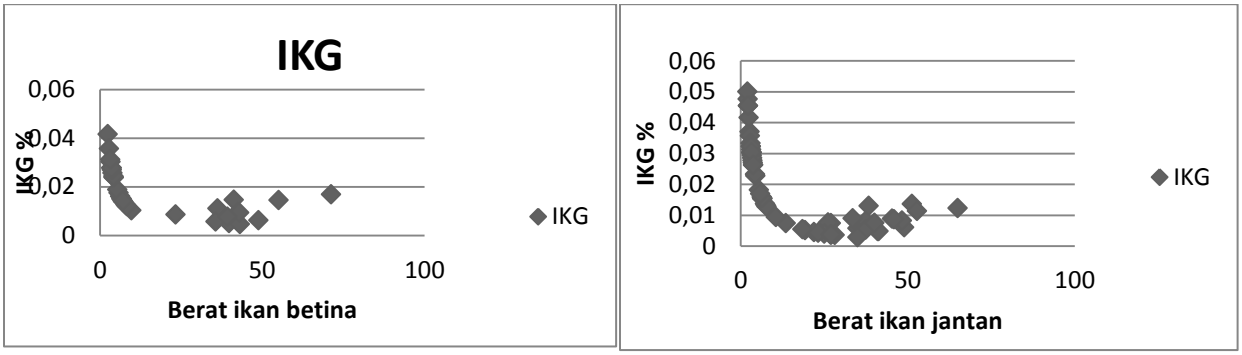
Berdasarkan perhitungan indeks gonad (IG*)* diperoleh IG sebesar 0,33 yang artinya 0,30< IG<0,50. Ikan Keperas yang berada di Sungai Menduk pada bulan Mei sampai dengan Agustus sedang mengalami proses pematangan gonad. Dilihat dari TKG yang ditemukan dan jumlah ikan betina yang tertangkap dengan jaring. Pola pertumbuhan ikan Keperas yaitu allometrik, yang mana jika nilai b $\neq$ 3 maka termasuk kedalam allometrik positif yaitu pertumbuhan berat tubuh lebih dominan dari panjang tubuhnya.

Nilai IKG adalah nilai dalam persen (%) dari perbandingan antara berat gonad (BG) dengan berat tubuh (BT) ikan. **Gambar 6** dan**7** menunjukkan antara panjang total (cm) ikan jantan dan betina dengan IKG (%) dan **gambar 8** dan **9** menunjukkan hubungan antara berat tubuh (gram) ikan jantan dan betina dengan IKG (%), dimana dapat terlihat bahwa nilai IKG tidak selalu berkaitan dengan panjang dan berat tubuh ikan.

ISSN 1978-1652



Gambar 6 dan 7. Hubungan antara IKG (%) dengan Panjang Total ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)*Betina dan Jantan.



Gambar 8 dan 9. Hubungan antara IKG (%) dengan Berat Tubuh(gram) ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)*Betina dan Jantan**.**

IG (Indeks Gonad)

Nilai IG didapat dari 13 ikan Betina yang matang gonad adalah sebesar 0,33. *Indeks Gonad (IG)* diperoleh IG sebesar 0,33 yang artinya 0,30< IG<0,50. Ikan Keperas yang berada di Sungai menduk pada bulan Mei sampai dengan Agustus sedang mengalami proses pematangan gonad. Dilihat dari TKG yang ditemukan dan jumlah ikan betina yang tertangkap dengan jaring. Pola pertumbuhan ikan Keperas yaitu Allometrik, yang mana jika nilai $b \neq 3$ maka termasuk kedalam Allometrik positif yaitu pertumbuhan berat tubuh lebih dominan dari panjang tubuhnya.

Fekunditas

Fekunditas adalah jumlah telur masak sebelum dikeluarkan pada waktu ikan memijah. Terdapat 13 ekor Ikan Keperas betina yang memiliki TKG III dan IV, masing-masing 6 dan 7 ekor. Jumlah telur minimum ditemui pada TKG IV sebanyak 240 butir telur dengan panjang tubuh 15 mm. Sedangkan jumlah telur maksimum ditemukan pada TKG III sebanyak 3660 butir telur dengan panjang tubuh 13.8 mm, dapat dilihat di **Tabel 4**.

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa Ikan Keperas yang tertangkap pada bulan Mei dan Juli rata-rata belum berkembang atau matang Gonad.Pada bulan Mei dan Juli ikan yang tertangkap ukurannya kecil dengan ukuran berat berkisar 2,4 – 21,9 gram dan panjang tubuh 6 – 12 cm, sehingga memungkinkan ikan belum mengalami matang gonad.Pada bulan Juni dan Agustusditemukan ikan yang mengalami kematangan gonad berada dalam TKG III, IV dan ada juga yang mengalami TKG V. Bulan Juni memiliki keseluruhan Fekunditas 5.160 dan Agustus 11670, sedangkan bulan Mei dan Juli tidak ditemukan Ikan dengan TKG III dan IV.Dari analisis fekunditas menunjukkan bahwa jumlah telur yang akan dihasilkan Ikan Keperas memiliki potensi jumlah individu yang cukup tinggi. Menurut Effendi (1997) perhitungan fekunditas harus terhadap gonad yang akan diperkirakan akan segera memijah.Perhitungan pun dapat dilakukan terhadap ikan yang gonadnya belum matang benar tetapi butir telur ikan tersebut harus sudah dapat dipisahkan.

Tabel 4. Fekunditas ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)*Betina.

No	Panjang (cm)	Berat (gram)	TKG	Fekunditas (Butir)
1	14,4	39,8	III	450
2	15,3	42,9	III	510
3	14	36,2	III	330
4	13,8	36,2	III	3660
5	14	33,8	III	3390
6	12	23,6	III	2520
7	15	46,7	IV	2100
8	16	48,8	IV	600
9	18,8	55,1	IV	900
10	14,8	41,2	IV	390
11	17	71,2	IV	1050
12	15	42,2	IV	240
13	15	43,1	IV	690

ISSN 1978-1652

Effendie (2002) menjelaskan fekunditas suatu jenis ikan berkaitan erat dengan lingkungannya diantaranya suhu air, kedalaman air dan oksigen terlarut.Suhu air di sungai menduk relatif hampir sama pada setiap stasiunnya, hanya kedalaman sungai yang berbeda. Oksigen terlarut di Sungai Menduk bekisar 2 – 3,8 mg/l. Faktor alat tangkap juga mempengaruhi hasil tangkapan. Alat yang digunakan padawaktu pengambilan ikan contoh adalah jaring dengan ukuran ¾ inci,1 inci, 1,1/2 inci,1,3/4 inci,1,1/4 inci dan 2 inci, sehingga ikan yang masih dalam masa pertumbuhan (14-20 cm).

Diameter Telur

Hasil pengukuran Diameter telur Ikan Keperas(*Cyclocheilichthys apogon)* menunjukkan diameter telur ikan Keperas bervariasi antara 0,04 – 0,14 cm. Diameter tebesar terdapat pada ikan yang ber TKG IV dimanabutir telur pada TKG IV lebih besar dengan TKG III,dapat dilihat di **Tabel 5**.Jumlah ikan yang diamati pada ikan betina ber TKG III dan TKG IV yaitu 13ekor. Sebaran diameter telur Ikan Keperas yang diamati bervariasi antara 0,04 – 0,14 cm. Ikan ber TKG III yang diamati berjumlah 6 ekor dengan diameter bekisar antar 0,04 - 0,13 cm, diameter telur TKG IV yang diamati dari 7 ekor ikan bekisar antara 0.04 – 0,14 cm. Berdasarkan analisis diameter telur, ikan Keperas di Sungai Menduk melakukan pemijahan secara serempak (*total spowner*). Selaras dengan Penelitian Sari (2007) di Sungai Musi Sumatera Selatan berdasarkan diameter telur bekisar 0,300 – 1,209 mm, tipe pemijahan ikan Keperas di Sungai Musi Sumatera Selatan adalah *total spowner*. Artinya pemijahan ikan Keperas dilakukan mengeluarkan telur masak secara keseluruhan pada satu waktu pemijahan (siklus reproduksi) dan akan melakukan pemijahan kembali pada musim pemijahan berikutnya.

Tabel 5. Diameter Telur ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)* Betina.

No	Panjang (cm)	Berat (gram)	TKG	Diameter Telur (cm)
1	14,4	39,8	III	0,12
2	15,3	42,9	III	0,13
3	14	36,2	III	0,04
4	13,8	36,2	III	0,1
5	14	33,8	III	0,1
6	12	23,6	III	0,1
7	15	46,7	IV	0,11
8	16	48,8	IV	0.11
9	18,8	55,1	IV	0,14
10	14,8	41,2	IV	0,07
11	17	71,2	IV	0,11
12	15	42,2	IV	0,04
13	15	43,1	IV	0,05

Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Suhu

Berdasarkan penelitian selama 4 bulan dari bulan Mei sampai dengan Agustus. Kisaran suhu antara 27 – 29 ^{o}C dapat dilihaat di **tabel 6**, suhu tertinggi di Sungai Menduk terjadi pada bulan Mei dikarenakan pada bulan mei kondisi cuaca berada dalam panas yang tinggi, sehingga intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan tinggi. Suhu terendah pada bulan Juni dan Juli yaitu 27 ^{o}C dimana kondisi perairan pada bulan juni saat pengambilan data kondisinya hujan. Bulan Agustus suhu naik menjadi 28 ^{o}C pada saat pengambilan cuaca pada saat itu sedang mendung. Boyd (1988) menyatakan suhu optimal bagi ikan dan organisme akuatik lainnya adalah berkisar antara 25 - 30^{o}C. Tatangindatu *et al* 2013 kisaran yang baik untuk menunjang pertumbuhan optimal adalah 28 – 32 ^{o}C.

Potensial Hidrogen (pH)

Berdasarkan hasil pengamatan pengukuran parameter perairan didapatkan pH disetiap bulan pengambilan data pH nya rendahatau asam yaitu pH nya 5. pH asam ini diduga terjadi akibat dampak dari penambangan timah. Sifat asam terbentuk dari proses oksidasi batuan/mineral sulfide seperti pirit (FeS_2) dari *mine tailing*, batuan buangan tambang atau dinding batuan yang diikuti oleh oksidasi besi ferrous [Fe (II)] melepaskan ion hydrogen dan sulfat yang bereaksi membentuk asam sulfat (Protano dan Riccobono,2002; Concas *et al* .,2006; Luis et al ., 2011; *dalam* Muslih et al., 2014). Effendie (2003) menyatakan sebagian besar biota akuatik sensitive terhadap perubahan pH dan menyukai pH antara 7 – 8,5. Sementara itu biota perairan tawar umumnya memiliki pH ideal adalah antara 6,8 – 8,5 (Tatangindatu *et al*. 2013). Sastrawidjaya (1991) menyatakan bahwa pH air turut mempengaruhi kehidupan dari ikan, pH air yang ideal bagi kehidupan ikan berkisar antara 6,5 – 7,5.

Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut adalah konsentrasi oksigen yang terlarut dalam air. Oksigen terlarut tertinggi di Sungai Menduk terjadi pada bulan Mei yaitu 3,8 mg/l pada stasiun 2 dapatdilihatdi **table 6.** Nilai BOD tertinggi juga terdapat pada stasiun 2 di bulan Mei yaitu 1,8 mg/l. Tingginya oksigen terlarut pada bulan Mei pada stasiun 2 diduga disebabkan oleh aktfitas fotosintesis oleh tumbuhan yang berklorofil dan rendahnya oksigen terlarut pada bulan Juli dan Agustus dikarenakan banyaknya bahan-bahan organic yang mencemari badan air sehingga mikroba banyak menggunakan oksigen untuk oksidasi bahan organik. Salmin (2005) menyatakan bahwa sumber oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut. Sementara itu, hilangnya oksigen di perairan selain akibat respirasi hewan dan tumbuhan, disebabkan juga oleh mikroba yang menggunakan oksigen untuk oksidasi bahan organic (Boyd, 1988).

ISSN 1978-1652

Tabel 6. Parameter Fisika Kimia Perairan Sungai Menduk.

Parameter	Stasiun 1				Stasiun 2				Stasiun 3			
	Mei	Juni	Juli	Agust	Mei	Juni	Juli	Agust	Mei	Juni	Juli	Agust
pH	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Suhu(°C)	29	27	27	28	29	27	27	28	29	27	27	28
Arus(m/s)	0,05	0,1	0,13	0,076	0,034	0,07	0,054	0,125	0,027	0,090	0,083	0,25
DO (mg/l)	3,3	3	2,6	2,4	3,8	3	2,6	2,2	2,2	2,4	2,6	2,4
BOD (mg/l)	1,2	0,2	0	0,4	1,8	1	0,4	1	0,2	0,8	0,2	0,6
TSS(mg/l)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Kecerahan(%)	14,83	15,32	17,25	23,75	12,12	12,75	13,33	18,25	19,05	10,714	12,096	17,75
Kedalaman (cm)	290	310	200	130	330	400	270	178	420	430	310	206

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang biologi reproduksi Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)*dapat disimpulan sebagai berikut:

1. Rasio kelamin Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)* jantan dan betina yang diperoleh selama penelitian adalah 1,8 : 1.
2. Nilai b Betina dan jantan sama-sama b>3 menandai pola pertumbuhan kedua jenis ikan yaitu pola pertumbuhan allometrik masuk kedalam allometrik positif (pola pertambahan berat lebih dominan).
3. Nilai IG Betina menunjukkan sebesar 0,33 dimana 0,30< IG<0,50 artinya ikan mengalami proses pematangan gonad.

DAFTARPUSTAKA

Abidin AZ. 1986. The reproductive biology of a tropical cyprinid *Hampala macrolepidota* from Negara Zoo Lake, Kuala Lumpur, Malaysia. *Journal of Fish Biology* 29:381-391

Affandi,R dan Tang,U.M.2002. Fisiologi Hewan Air. Unri Press. Pekanbaru

Alonso C, de Jalón DG, Marchamalo M. 2011. Fish communities as indicators of biological conditions of rivers: methods for reference conditions. Ambientalia SPI.

Barus, I. A. 2002. Pengantar Limnologi: Jurusan Biologi FIMPAUSU. Medan.

Boyd, C.E. 1988. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Fourth Printing. Aurburn University Agricultural Experiment Station. Alabama. USA 259 p.

Burhanuddin, A. I. 2010. *Ikhtiologi, Ikan dan Aspek Kehidupan*. PT. Yayasan Citra Emulsi. Makasar. 322 hal.

Chheng, P., E. Baran, & B. T. Touch. 2004. *Synthesis of all published information on beardless barb Cyclocheilichthys apogon ("trey srawka kdam")*. WorldFish Centerand Inland Fisheries Research and Development Institute, Phnom Penh, Cambodia.12 p.

Copp GH. 1989. The habitat diversity and fish reproductive function of floodplain ecosystems. *Enviromental Biology of Fishes* 26:1-27

Effendie MI. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogjakarta.

Effendie, M.I. 2002.*Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hal

Effendi, H.2003.Telaah Kualitas Air.Kanisius. Yogyakarta

Fachrul, M.F.2006. Metode Sampling Bioekologi.PT. Bumi Aksara. Jakarta.

Fardiaz S. 1992. Polusi Air dan Udara. Yogyakarta: Kanisius

Gustomi, A. 2010. Keanekaragaman Jenis Ikan di Perairan Sungai Penyerang Kecamatan Puding Besar Kabupaten Bangka {SKRIPSI}. Balunijuk. Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung.

Grossman GD, Ratajczak RE, Crawford M, Freeman MC. 1998. Assemblage organisation in stream fishes: effects of environmental variation and interspecific interactions. *Ecol Monogr.* 68:395–420.

Hoinghaus DJ, Layman CA, Arrington Da, and Winemiller KO. 2003. *Spatio- temporal variation in fish asemblage structur in tropical floodplain creeks. Enviromental Biologi of Fisheris* 67: 379-387

Humpl M, Pivnicka K. 2006. Fish assemblages as influenced by environmental factors in streams in protected areas of the Czech Republic. *Ecology of Freshwater Fish.* 15:96–103.

Hutagalung, H., Setiapermana, D., dan Riyono, H. S.1997. Metode Analisis Air Laut sedimen dan Biota: Pusat Penelitian Pengembangan Oseanografi LIPI. Jakarta

Ikomi RB. 1996. Studies on the growth pattern, feeding habits and reproductive characteristics of the mormyrid *Brienomyrus longianalis* (Boulenger, 1901) in the upper Warri River, Nigeria. *Fisheries Research* 26:187-198

Irmanto, Suyata, dan Zusfahair. 2012. Optimasi Penurunan COD, BOD dan TSS Limbah

ISSN 1978-1652

Palimanan dengan *Metode Multi Soil Layering* (MSL). *Jurnal Sains dan Teknologi* INOVASI. 8(@): 131-141

Juwita. 2015. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Lelabi Bangka Barat {SKRIPSI}. Balunijuk. Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung.

Kottelat M, Kartikasari SN, Whitten AJ, Wirjoatmodjo S. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Ed. Dua bahasa. Jakarta (ID): Periplus Editions Limited. 221 h.

Lagler KF, Bardach JE, Miller RH, and Passino RM. 1977. *Ichthyology*. John Wiley & Sons. Inc. Toronto, Canada

Lamberts, D. 2001. *a Case study on floodplain gillnet fisheries in Siem Reap.* Tonle Sap Fisheries. http://www.fao.org/.htm. [19 September 2014].

Lim P, Lek S, Touch ST,Mao Sam-Onn, and Chhouk B. 1999. *Diversiti and spatial distribution of Freshwater fish in great Lake and Tonle Sap River (Cambodia, Southeast Asia). Aquatic Living Resources* 12 (6): 379-386

Lowe-Mc Connell RH. 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge University Press. London

Michael P. 1994. Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Ladang dan Laboraturium. Universitas Indonesia Press. Jakarta

Minto C, and Nolan CP. 2006. Fecundity and maturity of orange roughy (*Hoplostethus atlanticus* Collett 1889) on the Porcupine Bank, Northeast Atlantic. *Environmental Biology of Fishes* 77:39–50

Muslih K, Adiwilaga E M, Adiwibowo S. 2014. Karakteristik Habitat Dan Keanekaragaman Ikan Air Tawar Sungai Menduk yang Mendapat Pengaruh Penambang Timah Di Kabupaten Bangka.Vol 8: 1-7

Nasution, S.H 2008. Ekobiologi dan Dinamika Stok Sebagai Dasar Pengelolaan Ikan Endemik Bonti-bonti (*Praratherinastriata aurich*). Di Danau Towuti, Sulawesi Selatan. *Disertai tidak diterbitkan*. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 173 p.

Nikolsky GV. 1963. *The Ecology of fishes*. Academic Press, New York

Novitriana. R. 2004. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Petek (*Leioghnathus equulus)* di perairan Pantai Mayangan, Subang, Jawa Barat. *Skripsi* Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan Ilmu Kelautan.IPB.71p

Nur. M. 2015. Biologi Reproduksi Ikan Endemik Pirik (*Lagusia micracanthus* BLEKER,1860). Di Sulawesi Selatan.87-91.

Paugy D. 2002. Reproductive strategies of fishes in a tropical temporary stream of the Upper Senegal basin: Baoulé River in Mali. *Aquatic Living Resources* 15: 25–35

Pramadika, I.C. 2014.Kajian Biologi Reproduksi Ikan Swanggi (*Priacanthus tayenus* Richardson, 1846). Di Perairan Selat Sunda Yang Di Daratkan di PPP Labuan, Banter.[SKRIPSI]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fkultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. III + 36 Hal.

Prasada L. 2015. Aspek Reproduksi Ikan Kurisi (*Nemipterus furcosus*) yang di Daratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara [Skripsi]. Fakultas Pertanian Perikanan dan biologi, Universitas Bangka Belitung.

Rachmatika I, Munim A, and Dewantoro GW. 2006. Fish diversity in the Tesso Nilo area, Riau with notes on rare, Cryptic spesies. *Treubia* 34:59-74

Rainboth, W.J., 1996. *Fishes of the Cambodian Mekong.* FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. FAO, Rome, 265 p.

Roberts T. 1989. The freshwater fishes of Western Borneo (Kalimantan Barat, Indonesia). California Academic of Science. San Francisco

Sa'anin. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan 1*. Bogor (ID): Binacipta.

Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan. Oseana. 3:21 - 26

Sadovy YJ. 1996. Reproductive of reef fishery species. pp: 15-19. in: Polunin NVC, and Roberts CM (Eds.). *Reef fisheries*. Chapman and Hall, London

Sari, I. W.2007. Biologi Reproduksi Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon)*Di Sungai Musi Sumatera Selatan. [Skripsi]. Fakultas Pertanian dan Ilmu Keleutan, Institut Pertanian Bogor

Sastrawijaya, A T. 1991. Pencemaran Lingkungan. Rineka Cipta. Jakarta

Sembiring, S.B.M, Andamari, R., Muzaki, A., Wardana, I.K., Hutapea. J.H., dan Astuti, W.W.2014.Perkembangan Gonad Ikan Kerapu Sunu (*Plectropomus leopardus*) yang Di Pelihara Dalam Keramba Jaring Apung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6 (1): 53:61

Simanjuntak,C.P.H.2007. Reproduksi Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus* ,BLEKER) Berkaitan dengan Perubahan Hidromorfologi Perairan Di Rawa Banjiran Sungai Kampar Kiri. [Skripsi]. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Siregar, S.(1991). Induksi ovulasi ikan kapiek (Puntius schwanefeldi Bleeker) dengan ekstrak hipofisa (EH) dan HCG (Hormon Chorionic Gonadotropin). [disertasi]. Unri Press. Pekanbaru.

Sommer TD, Harrell WC, Kurth R, Feyrer F, Zeug SC, and O'Leary G. 2004. Ecological pattern of early life stages of fishes in large river-floodplain of the San Francisco Estuary. *Am. Fish. Soc. Symp*. 39:111-123

Tatangindatu, F.,Kalesaran O, dan Rompas.R 2013. Study Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya

ISSN 1978-1652

Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan. Kabupaten Minahasa, Budidaya Perairan.1:8-19.

Turkmen M, Erdogan O, Yildirim A, and Akyurt I. *Reproduktive tacties, age and growth of capoeta umbla* Heckel 1843 *from the Askale Region of the Karasu River, Turkey*. *Fisheries Reserch* 54: 317-328.

Vila-Gispert A, and Moreno-Amich, R. 2000. Fecundity and spawning mode of three introduced fish species in Lake Banyoles (Catalunya, Spain) in comparison with other localities. *Aquatic Sciences* 61:154–166

Yuyun. 2014. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Upang Kabupaten Bangka {SKRIPSI}. Balunijuk. Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung.

Zairin, M. Jr. 2003. Endokrinologi dan Perannya Bagi Masa Depan Perikanan Indonesia. Orasi Ilmiah. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Zalpia, 2015. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Lelap Menduk kecamatan Mendo Barat Kabupaten Bangka {SKRIPSI}. Balunijuk. Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung.