

ASPEK REPRODUKSI IKAN GABUS (*Channa striata*) DI WADUK BENANGA LEMPAKE KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

REPRODUCTIVE ASPECTS OF SNAKEHEAD FISH (*Channa striata*) IN THE BENANGA LEMPAKE RESERVIOR SAMARINDA CITY EAST BORNEO

Andrean Sadewo^{1*}, Moh. Mustakim², Paulus Taru²

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Samarinda

²Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Samarinda

*E-mail: Andreandw09@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 21 March 2023

Revised: 25 May 2023

Accepted: 2 August 2023

Available online: 30 April 2025

Keywords:

Channa striata,
fecundity,
Benanga reservoir

ABSTRACT

The Benanga reservoir is a place that was created in 1978, where initially this reservoir was intended for the development of simple irrigation. The reservoir stores many types of river fish, ranging from betok fish, tilapia, snakehead fish. Snakehead fish or commonly known as Snakehead fish is a type of predatory fish that lives in fresh water. Snakehead fish consists of two genera, namely *Channa* and *Parachanna*. Snakehead fish (*Channa striata*) is a fresh water commodity that has high economic value, while currently the fulfillment of needs only depends on the results of catching in nature. The purpose of this study was to determine the reproductive biology aspects of snakehead fish in the Benanga Lempake Reservoir, Samarinda City, East Kalimantan. The sampling stations are three stations using fishing traps placed at each station. Based on the results of the Chi-Square test at a 95% confidence interval, the sex ratio of snakehead fish in each study period was unbalanced or did not follow a 1:1 pattern and was dominated by male snakehead fish. Of the 108 fish obtained, female snakehead fish dominated at TKG III and TKG IV, where the number of TKG III was 14 and for TKG IV there were 15. And the results of morphological observations found the Gonad Maturity Index (IKG) with the lowest average range in male fish, namely 0.27% in TKG I and the highest range in female fish, namely 3.12% in TKG IV. Fecundity of snakehead fish (*channa striata*) ranged from 3118 – 24085 eggs in the body weight range of 72.4 – 322.4 grams.

ABSTRAK

Kata Kunci:

Ikan Gabus,
Fekunditas, Waduk
Benanga

Waduk benanga merupakan tempat yang dibuat pada tahun 1978, dimana awalnya Waduk ini diperuntukan pengembangan irigasi sederhana. Waduk menyimpan banyak sekali jenis ikan sungai mulai dari ikan betok, ikan nila, ikan gabus. Ikan gabus atau biasa dikenal dengan nama Snakehead fish merupakan jenis ikan predator yang hidup di air tawar. Ikan gabus terdiri dari dua genus yaitu *Channa* dan *Parachanna*. Ikan Gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu komoditas air tawar yang mempunyai nilai ekonomi tinggi sementara ini pemenuhan kebutuhan hanya bergantung pada hasil penangkapan di alam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aspek biologi reproduksi ikan gabus yang ada di Waduk Benanga Lempake kota Samarinda Kalimantan Timur. Adapun stasiun pengambilan sampel yaitu dengan tiga stasiun dengan menggunakan alat tangkap bubu yang diletakkan di setiap stasiun. Berdasarkan hasil uji Chi-Square pada selang kepercayaan 95%, rasio kelamin ikan gabus pada setiap periode penelitian tidak seimbang atau tidak mengikuti pola 1:1 dan didominasi oleh ikan gabus jantan. Tingkat Kematangan Gonad (TKG) pada ikangabus (*channa striata*) diketahui bahwa dari 108 ekor yang didapatkan ikan gabus betina mendominasi pada TKG III dan TKG IV yang dimana jumlah TKG III sebanyak 14 ekor dan untuk TKG IV sebanyak 15 ekor. Dan hasil pengamatan secara morfologi ditemukan Indeks Kematangan Gonad (IKG)

dengan kisaran rata-rata terendah pada ikan jantan yaitu 0,27% pada TKG I dan kisaran tertinggi pada ikan betina yaitu 3,12% pada TKG IV. Fekunditas ikan gabus (*channa striata*) berkisar antara 3118 – 24085 butir telur pada kisaran bobot tubuh 72,4 – 322,4 gram.

xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.

1. PENDAHULUAN

Waduk Benanga atau sering dikenal dengan bendungan Lempake adalah tempat yang dibuat pada tahun 1978, dimana awalnya waduk ini diperuntukan pengembangan irigasi sederhana, Waduk Benanga dibangun dengan tujuan untuk menampung dan menaikkan muka air sungai Karang Mumus sehingga dapat menyuplai kebutuhan irigasi seluas 350 Ha di daerah hilir Waduk Benanga. Daerah aliran sungai merupakan wilayah yang secara topografi dibatasi oleh punggung-punggungan gunung yang menampung dan menyimpan air hujan yang kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama (Asdak, 2007). Sungai yang ada di Waduk Benanga ini menyimpan banyak sekali jenis ikan yang menjadi salah satu mata pencaharian warga sekitar waduk mulai dari Betok, Nila, Gabus. Ikan Gabus atau biasa dikenal dengan nama *snakehead fish* merupakan jenis ikan predator yang hidup di air tawar. Menurut Usaldi et al. (2020) beberapa jenis ikan yang umum ditangkap oleh nelayan di Bendungan Lempake untuk dikonsumsi dan diperdagangkan adalah ikan Puyau (*Osteochilus vittatus*, Valenciennes, 1842), Betok (*Anabas testudineus*, Bloch, 1792), Tempe (*Pristolepis fasciata*, Bleeker, 1851), Nila (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758), Haruan (*Channa striata*, Bloch, 1793), Lele (*Clarias* sp.), Sepat Siam (*Trichopodus pectoralis*, Regan, 1910), Belida (*Notopterus borneensis*, Bleeker, 1851), Lais (*Kryptopterus* sp.), Lepok (*Ompok* sp.) dan Sepat Rawa (*Trichopodus trichopterus*, Pallas, 1770).

Reproduksi adalah kemampuan suatu organisme untuk berkembang biak atau memperbanyak keturunan dengan tujuan untuk menjaga kelangsungan hidup. Reproduksi juga merupakan cara mempertahankan diri yang dilakukan semua organisme untuk menghasilkan suatu generasi selanjutnya (Alfiah, 2019). Tingkat Kematangan Gonad dapat dipergunakan sebagai penduga status reproduksi ikan, selain itu IKG, fekunditas, hubungan panjang berat ikan dan rasio kelamin menjadi aspek pendukung lainnya. Berkaitan dengan pentingnya aspek penduga status reproduksi di Waduk Benanga maka dilakukan penelitian guna mengetahui performa rasio kelamin ikan Gabus, TKG, IKG dan hubungan panjang berat dengan fekunditas ikan gabus di Waduk Benanga Lempake Samarinda Kalimantan Timur.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi Penelitian

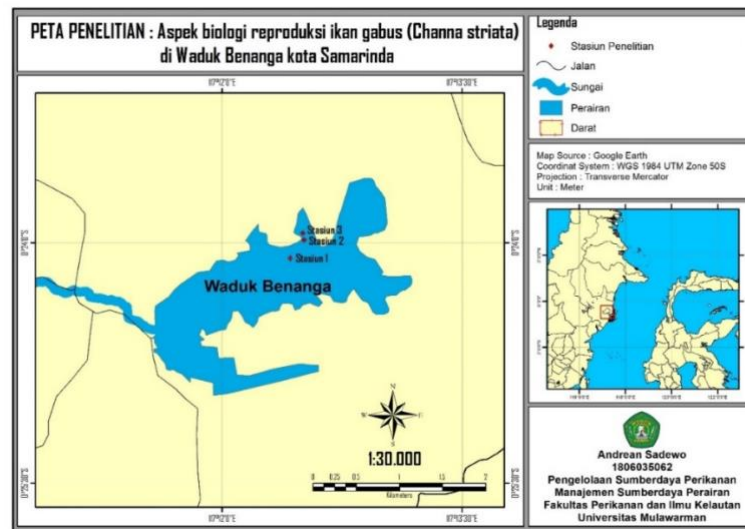
Penelitian ini dilakukan di perairan Waduk Benanga kota Samarinda. Uji kualitas air dilakukan di laboratorium kualitas air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan serta mengidentifikasi sampel ikan Gabus (*Channa striata*) di Universitas Mulawarman. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai April 2022.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah, timbangan, GPS, bubu, rawai, perahu, botol film, satu set alat bedah, pipet, kamera, *secchi disk*, termometer, dan DO meter, dan gelas ukur. Adapun bahan yang digunakan yaitu ikan gabus berukuran 170 – 390 cm, sebanyak 108 ekor.

2.3. Prosedur Penelitian

Penentuan lokasi pengambilan sampel pada tiga titik stasiun dan pengambilan ikan dilakukan menggunakan alat tangkap bubu dan rawai. Ikan hasil tangkapan kemudian dibedah di laboratorium untuk mengetahui aspek reproduksi seperti, rasio kelamin, TKG (Tingkat Kematangan Gonad), IKG (Indeks Kematangan Gonad), fekunditas telur dan hubungan panjang berat ikan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.4. Analisis Data

Analisis data yang dihitung ialah aspek reproduksi ikan gabus antara lain; Rasio kelamin ikan gabus dihitung dengan menggunakan rumus dari (Effendie, 1997),

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

Keterangan :

- SR : Rasio kelamin (jantan dan betina)
 A : Jumlah jenis kelamin (ekor)
 B : Jumlah total individu ikan yang ada (ekor)

Uji Chi-square selang kepercayaan 95% menggunakan rumus (Steel dan Torrie, 1980),

$$X^2 = \sum \frac{oi - ei}{ei}$$

Keterangan :

- X^2 : Nilai distribusi kelamin
 oi : Nilai pengamatan ikan ke- i
 ei : Nilai harapan ke- i

Indeks kematangan gonad dengan menggunakan rumus dari (Effendie, 1979),

$$IKG (\%) = \frac{Bg}{Bi} \times 100\%$$

Keterangan :

- IKG : Indeks kematangan gonad
 Bg : Berat gonad
 Bi : Berat ikan

Fekunditas ikan gabus dengan menggunakan rumus dari (Effendie, 1979).

$$F = \frac{G}{Q} \times N$$

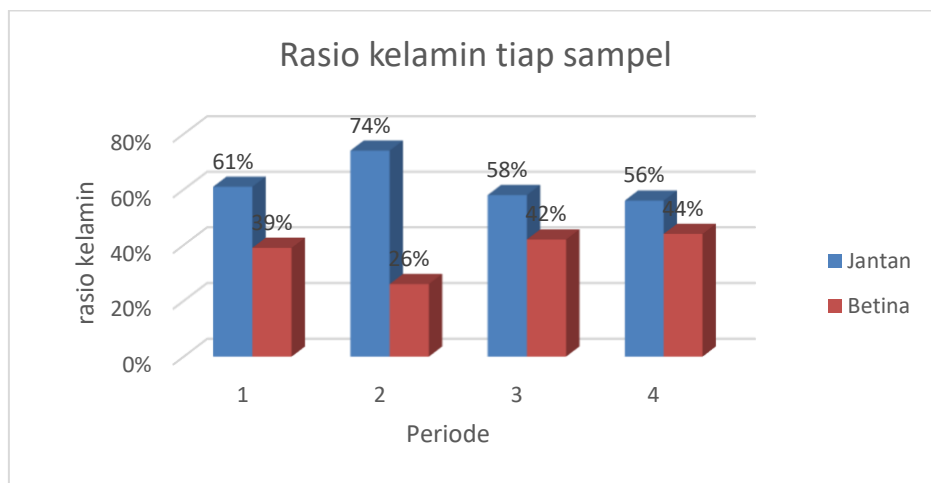
Keterangan :

- F : Fekunditas (butir)
 G : Berat gonad (gram)
 Q : Gonad contoh (gram)
 N : Jumlah telur tiap gonad contoh

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rasio kelamin ikan gabus

Rasio kelamin merupakan perbandingan jumlah ikan jantan dan ikan betina dalam suatu populasi di mana rasio kelamin yang ideal adalah 1:1 atau 50% ikan jantan dan 50% betina (Saputra *et al*, 2009). Hasil yang didapatkan selama penelitian di Waduk Benanga Lempake pada sampel I dari 26 ekor hasil tangkapan diketahui rasio kelamin ikan jantan 61% dan ikan betina sebesar 39%, pada sampel II dari 19 ekor ikan yang didapatkan diketahui rasio kelamin ikan jantan sebesar 74% dan ikan betina sebesar 26%, pada sampel III dari 31 ekor yang didapatkan diketahui rasio kelamin ikan jantan sebesar 58% dan ikan betina sebesar 42% dan sampel IV dari 32 ekor yang didapatkan diketahui rasio kelamin pada ikan jantan sebesar 56% dan ikan betina sebesar 44%.



Gambar 2. Grafik Rasio kelamin pada Tiap Periode.

Berdasarkan hasil uji *Chi-Square* pada selang kepercayaan 95%, rasio kelamin ikan Gabus pada setiap periode penelitian tidak seimbang atau tidak mengikuti pola 1:1 dan didominasi oleh ikan Gabus jantan. Apabila jantan dan betina seimbang atau betina lebih banyak dapat diartikan bahwa populasi tersebut masih ideal untuk mempertahankan kelestariannya (Saputra *et al*, 2009).

Rasio kelamin ikan Gabus tidak mengikuti pola, perbandingan rasio kelamin ikan dikatakan seimbang yaitu 1:1, dimana jumlah ikan jantan dan ikan betina memiliki jumlah yang sama (Efendi, 2002). Perbedaan jumlah ikan jantan dan betina disuatu perairan disebabkan oleh aktivitas ikan di dalam perairan, kemampuan beradaptasi, faktor genetik, makanan, faktor penangkapan, migrasi, adanya perubahan jenis ikan baru pada suatu populasi yang sudah ada dan pola pertumbuhan (Nurlita, 2012).

3.2. Tingkat kematangan gonad ikan gabus

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan Gabus jantan pada Maret hingga April didominasi TKG I dengan 23 ekor dan TKG II 25 ekor, sedangkan TKG Gabus betina didominasi TKG III dengan 14 ekor dan TKG IV 15 ekor. Salah satu indikator stok reproduksi dalam pengelolaan perikanan adalah ukuran pertama kali matang gonad, yaitu dapat diduga ukuran ikan tersebut mencapai dewasa dan ukuran ikan yang boleh ditangkap (Adjie, 2013). Sehingga dengan adanya penganturan ikan yang boleh ditangkap, kiranya untuk membiarkan ikan-ikan yang dewasa memijah minimal sekali dalam hidupnya, maka akan mencegah penipisan stok atau terjadinya kepunahan.

Tabel 1. Jumlah Ikan Gabus (*Channa striata*) tiap TKG Beserta Kisaran Bobot dan Panjang Tubuh.

Jenis kelamin	TKG	N	Kisaran Bobot Tubuh (gram)	Kisaran Panjang Tubuh (mm)	SD
Jantan	I	23	69-150,4	170-300	±39.45

	II	25	73,5-237,5	190-290	±28.7
	III	10	97,4-224	220-300	±31.65
	IV	8	114,7-613,7	250-390	±108
Jumlah		66			
Betina	I	6	94,5-170,2	240-260	±20.3
	II	7	74,9-237,5	210-280	±37.25
	III	14	72,4-189,3	230-260	±20.25
	IV	15	93-322,4	200-300	±48.15
		42			

3.3. Indeks kematangan gonad ikan gabus

Hasil yang diperoleh pada Maret dan April dapat dilihat pada tabel berikut, dimana ikan Gabus betina didominasi pada TKG III dan TKG IV yang artinya individu siap melakukan pemijahan.

Tabel 2 . Kisaran Indeks Kematangan Gonad pada Periode Maret dan April

Bulan Maret				Bulan April			
JK	TKG	n	Kisaran IKG (%)	JK	TKG	N	Kisaran IKG (%)
Jantan	I	8	0,26 - 1,09	Jantan	I	15	0,35 - 1,09
	II	11	0,32 - 1,15		II	14	0,45 - 1,76
	III	6	0,81 - 1,69		III	5	0,41 - 1,27
	IV	5	0,72 - 2,11		IV	2	1,69 - 1,72
Jumlah		30		Jumlah		36	
Betina	I	3	0,31 - 0,37	Betina	I	3	0,52 - 0,93
	II	1	0,61		II	6	0,67 - 1,44
	III	4	0,99 - 1,49		III	10	0,79 - 1,87
	IV	7	1,18 - 2,99		IV	8	0,96 - 2,84
Jumlah		15		Jumlah		27	

Dari hasil pengamatan secara morfologi ditemukan pada ikan gabus jantan memiliki kisaran Indeks kematangan Gonad terkecil pada TKG I yaitu 0,27-1,27% dari 23 individu dan kisaran Indeks Kematangan gonad terbesar pada TKG II yaitu kisaran 0,32-01,77% untuk ikan gabus jantan. Pada ikan gabus betina kisaran Indeks Kematangan Gonad terkecil terdapat pada TKG I yaitu berkisar 0,31-1,23% dengan jumlah 6 individu dan kisaran Indeks Kematangan Gonad terbesar pada ikan gabus betina terdapat pada TKG IV yaitu berkisar 0,72-3,12% dengan jumlah 15 individu.

Tabel 3. Kisaran Indeks Kematangan Gonad Ikan Gabus Selama Penelitian.

Jenis kelamin	TKG	Jumlah Individu	Kisaran IKG (%)
Jantan	I	23	0,26-1,09
	II	25	0,32-1,76
	III	10	0,41-1,69
	IV	8	0,72-2,11
Jumlah		66	
Betina	I	6	0,31-0,93
	II	7	0,61-1,44
	III	14	0,79-1,87

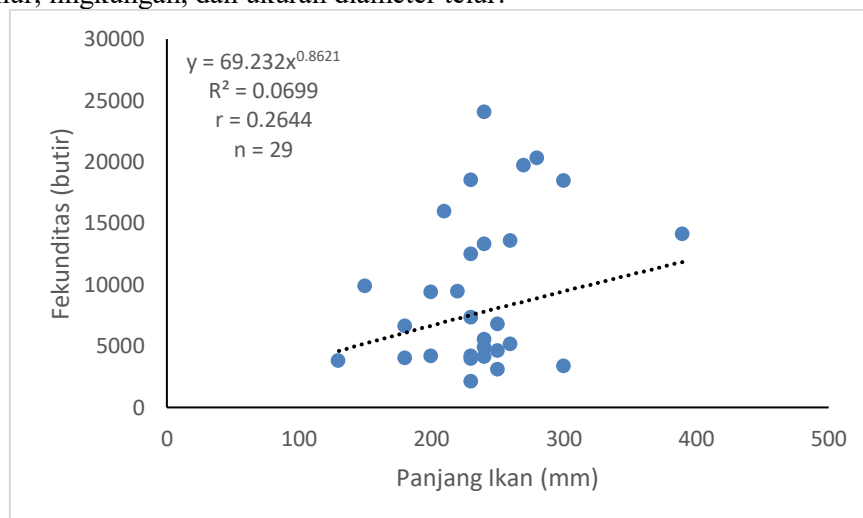
	IV	15	0,96-2,99
Jumlah		42	

Secara keseluruhan Indeks Kematangan Gonad ikan gabus betina cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan ikan gabus jantan. Indeks Kematangan Gonad (IKG) anhka yang menunjukkan perbandingan antara berat gonad dengan berat tubuh, IKG dapat menggambarkan ukuran ikan pada waktu memijah. Kisaran IKG ikan betina lebih besar dibandingkan dengan kisaran IKG ikan jantan (Effendie, 2002). Nilai rataan IKG ikan betina lebih besar daripada IKG ikan jantan pada TKG yang sama. Hal ini disebabkan pertambahan bobot ovarium selalu lebih besar daripada penambahan bobot testis (makmur, 2003).

Nilai Indeks Kematangan Gonad yang diperoleh yaitu <20%, yang mengindikasikan bahwa ikan gabus merupakan kelompok ikan yang bernilai IKG kecil dan dikategorikan sebagai ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali dalam tiap tahunnya. Hal ini sesuai bahwa ikan yang mempunyai nilai IKG kecil atau <20% adalah kelompok ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya (Bagenal, 1978).

3.4. Fekunditas Ikan Gabus

Sebaran data pada hubungan antara fekunditas ikan dengan panjang total, bobot tubuh dan bobot gonad ditampilkan pada gambar 3, nilai fekunditas ini dipengaruhi dengan panjang tubuh dan berat tubuh dimana panjang dan berat tubuh ikan yang lebih besar memiliki nilai fekunditas yang lebih besar pula jika dibandingkan dengan panjang dan berat tubuh ikan yang lebih kecil. Menurut Ali (2005) dalam Unus dan Sharifuddin (2010) menyatakan bahwa jumlah fekunditas pada spesies yang sama dapat dipengaruhi oleh ukuran tubuh, umur, lingkungan, dan ukuran diameter telur.

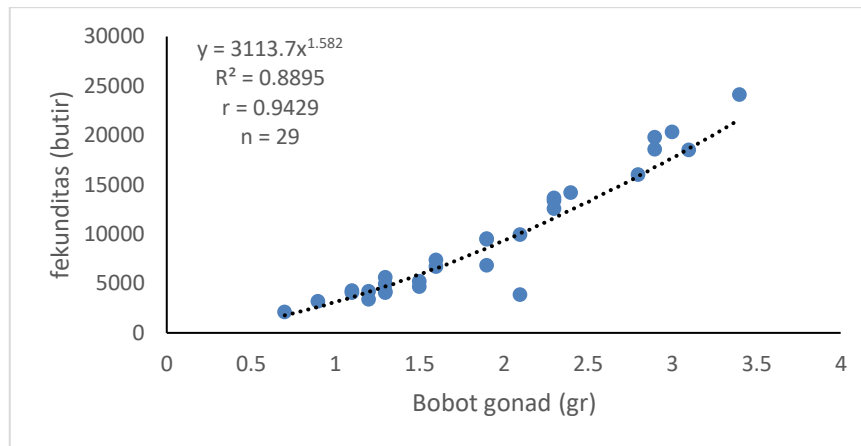


Gambar 3. Grafik Hubungan Fekunditas dengan Panjang Ikan Gabus.

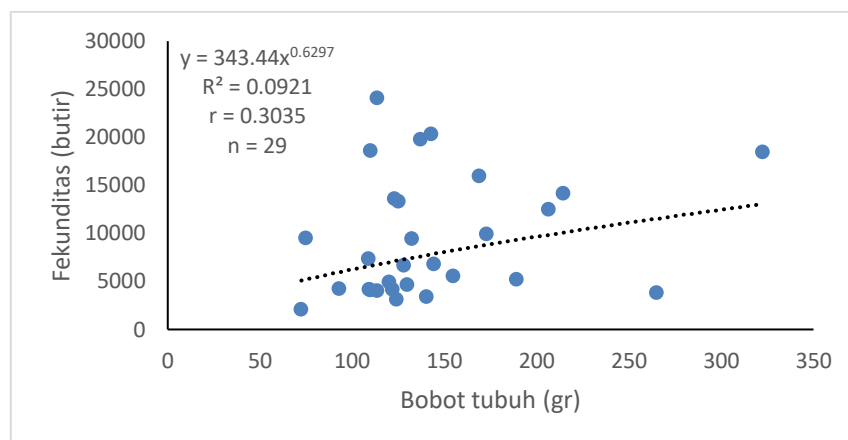
Hubungan fekunditas dengan panjang ikan didapatkan persamaan $F = 69.232x^{0.8621}$ dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) yaitu 0,0699 dan nilai r (koefisien korelasi) yaitu 0,2644. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara fekunditas dengan panjang ikan bersifat lemah atau tidak adanya hubungan nyata dan diperkuat dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) juga rendah.

Hubungan fekunditas dengan bobot gonad ikan gabus didapatkan persamaan $F = 3113.7x^{1.582}$ dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) yaitu 0.8895 dan r (koefisien korelasi) yaitu 0,9429. Nilai koefisien korelasi yang tinggi menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara fekunditas dengan bobot gonad ikan Gabus.

Hubungan fekunditas dengan bobot tubuh ikan didapatkan persamaan $F = 343.44x^{0.6297}$ dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) yaitu 0,0921 dan nilai r (koefisien korelasi) yaitu 0,3035. Dilihat dari nilai koefisien korelasi yang rendah atau dapat diartikan bahwa hubungan antara fekunditas dengan Panjang ikan bersifat lemah atau tidak adanya hubungan nyata dan diperkuat dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) juga rendah. Windarti (2010) menambahkan jika nilai r mendekati 1 artinya ada hubungan yang kuat antara panjang dan berat ikan, dan apabila nilai r tidak mendekati 1 berarti hubungan antara panjang dan berat ikan bersifat lemah.



Gambar 4. Grafik Hubungan Fekunditas dengan Bobot Gonad Ikan Gabus.



Gambar 5. Grafik Hubungan Fekunditas dengan Bobot Tubuh Ikan Gabus.

Fekunditas ikan Gabus (*Channa striata*) berkisar antara 3118 - 24085 butir telur pada kisaran bobot tubuh 72,4 – 322,4 gram. Ikan yang memiliki bobot tubuh tinggi belum tentu memiliki fekunditas tinggi pula, hal ini diduga karena bobot lambung yang besar, sedangkan bobot gonadnya kecil sehingga fekunditas pada bobot tersebut berkurang. Hingga mencapai ukuran atau bobot tertentu fekunditas akan bertambah dan kemudian menurun lagi akibat respon terhadap perbaikan makanan melalui kematangan gonad yang terjadi lebih awal, menambah kematangan individu yang lebih gemuk dan mengurangi jarak antara siklus pemijahan. Namun hal tersebut sulit untuk diketahui secara pasti dan kembali lagi kondisi lingkungan dan ketersediaan makanan juga sangat berpengaruh penting. Fekunditas pada setiap individu betina tergantung pada umur, ukuran, spesies dan kondisi lingkungan (ketersediaan makanan, suhu dan musim) (Fujaya, 2001).

4. KESIMPULAN

Rasio kelamin ikan gabus pada setiap periode penelitian tidak seimbang atau tidak mengikuti pola 1:1 dan didominasi oleh ikan gabus jantan. Tingkat Kematangan Gonad (TKG) pada ikan Gabus (*Channa striata*) diketahui bahwa dari 108 ekor yang didapatkan ikan gabus betina mendominasi pada TKG III dan TKG IV yang dimana jumlah TKG III sebanyak 14 ekor dan untuk TKG IV sebanyak 15 ekor. Hasil pengamatan secara morfologi ditemukan Indeks Kematangan Gonad (IKG) dengan kisaran rata-rata terendah pada ikan jantan yaitu 0,27% pada TKG I, kisaran tertinggi ikan betina yaitu 3,12% pada TKG IV. Jumlah fekunditas ikan Gabus (*Channa striata*) berkisar antara 3118 – 24085 butir telur pada kisaran bobot tubuh 72,4 – 322,4 gram dan hubungan fekunditas dengan bobot gonad ikan Gabus didapatkan persamaan $F = 3113.7x^{1.582}$ dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) yaitu 0.8895 dan r (koefisien korelasi) yaitu 0,9429.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman yang sudah memberikan banyak ilmu, memberikan banyak masukan dalam penelitian ini dan memberikan fasilitas untuk mengembangkan wawasan dan terimakasih banyak untuk orang tua maupun teman teman yang sudah mendukung dan membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Bijaksana U. 2006. Studi pendahuluan bio-eko reproduksi snakehead di rawa Bangkai Propinsi Kalimantan Selatan. Simposium Nasional Bioteknologi dalam Akuakultur 2006. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Chanida, A. A. 2012. Kajian Sifat Pertumbuhan dan Reproduksi Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) di Perairan Rawa Pening Kabupaten Semarang. [Skripsi] (tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UNDIP. Semarang.
- Fadil M.S. 2011. Kajian Beberapa Aspek Parameter Fisika Kimia Air dan Aspek Fisiologis Ikan yang Ditemukan pada Aliran Buangan Pabrik Karet di Sungai Batang Arau. Universitas Andalas, Padang.
- Fatah, K dan S. Adjie. 2013. Biologi Reproduksi Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) Di Waduk Kedung Ombo Provinsi Jawa Tengah. Bawal 5.
- Fauzi D, Saifullah dan Forcep R, 2015. Kualitas Air di Waduk Nadra Kerenceng Kota Cilegon Provinsi Banten. Jurnal akuatika (161-169)
- Harianti, 2012. Fekunditas dan Diameter telur ikan Gabus (*Channa striata* bloch, 1793) di Danau Tempe, Kabupaten Wajo. Jurnal saintek Perikanan.
- Lisna. 2013. Seksualitas, Nisbah Kelamin dan Hubungan Panjang-Berat (*Rasbora argyroteenia*) di Sungai Kumpeh Kabupaten Muaro Jambi. Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains. 15 (2) : 07-14.
- Makmur, S. 2003. Biologi Reproduksi, Makanan dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch) di Daerah Banjiran Sungai Musi Sumatera Selatan. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muslim (2007) Tingkat Kematangan Gonad ikan Gabus (*Channa striatus*) di Rawa sekitar Sungai Kelekar, Agria, Vol 3, No. 2, (25-27).
- Nilawati, R. (2013). Komposisi hasil tangkapan jarring insang pada musim kemarau dan penghujan di Waduk sermo Kabupaten Kulon Progo (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Okfan, A., M. R. Musananfola., dan Djuwito. 2015. Studi Ekologi dan Aspek Biologi Ikan Belanak (*Mugil* Sp.) di Perairan Muara Sungai Banjar Kota Pekalongan. Diponegoro Journal of Maquarence. 4 (3) : 156- 163.
- Patriono, E., Junaidi, E., & Sastra, F. (2010). Fekunditas Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis* Blkr.) di Muara Sungai Sekitar Danau Singkarak. Jurnal Penelitian Sains, 13(3).
- Peraturan pemerintah, 2021. "Peraturan Pemerintah (PP) tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup". LN.2021/No.32, TLN No.6634, jdih.setkab.go.id : 374 hlm. Diakses pada 16 Oktober 2022 pukul 14.23.
- Puspaningdiah M dan Abdul, G, 2012. Aspek Biologi Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) di Perairan Rawa Pening, Kabupaten Semarang. Dipenogoro Hournal of Maquares, (75-82).
- Putri, R.M., & A. Nurlita. 2012. Aspek Reproduksi Ikan Kerapu Macan di Perairan Glondonggede Tuban. Jurnal Sains dan seni.
- Rakhmawati, E, 2015. Induksi perkembangan gonad betina ikan gabus (*channa striata*. bloch) dengan penyuntikan hormon HCG dalam wadah budidaya [skripsi] . Departemen budidaya perairan fakultas perikanan dan ilmu kelautan institut pertanian bogor. Bogor.
- Selviana, E., Affandi, R dan Kamal M.M, 2019. Aspek Reproduksi Ikan Gabus (*Channa striata*) di Rawa Banjiran Aliran Sungai Sebangau, Palangkaraya. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia.
- Senen, B, (2017). INDEKS KEMATANGAN GONAD DAN UKURAN PERTAMA KALI MATANG GONAD IKAN TALI-TALI (*Decapterus macrosoma*) DI PERAIRAN BANDA NAIRA. MUNGGA: Jurnal Ilmu Perikanan dan Masyarakat Pesisir, 3(1), 17-24
- Setiawan, B. 2007. Biologi Reproduksi dan Kebiasaan Makanan Ikan Lampam (*Barbonymus schwanenfeldii*) di Sungai Musi, Sumatera Selatan. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Solang M, 2010. Indeks Kematangan Gonad Ikan Nila (*Oriochromis niloticus*) yang diberi pakan alternatif dan dipotong sirip ekor. Saintek vol 5. No.2 tahun 2010.
- Susrini, D, 2017. Kajian kondisi biofisik daerah tangkapan air potensi dan pemanfaatan waduk benanga di wilayah kota samarinda. Jurnal universitas riau

Tarigan, A., Bakti, D., & Desrita, D. (2017). Tangkapan dan tingkat kematangan gonad ikan selar kuning (*Selariodes leptoleptis*) di Perairan Selat Malaka. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences journal*, 4(2), 44-52.