

**ANALISIS TINGKAT KEMATANGAN GONAD (TKG) IKAN TAWES
(*Barbonymus gonionotus*) YANG TERTANGKAP DENGAN JARING
DI SUNGAI BENGAWAN SOLO KABUPATEN LAMONGAN, JAWA TIMUR**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

Oleh :

**MEGA PUTRI SARI
NIM. 125080101111042**



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

**ANALISIS TINGKAT KEMATANGAN GONAD (TKG) IKAN TAWES
(*Barbonymus gonionotus*) YANG TERTANGKAP DENGAN JARING
DI SUNGAI BENGAWAN SOLO KABUPATEN LAMONGAN, JAWA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya

Oleh :

**MEGA PUTRI SARI
NIM. 125080101111042**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS TINGKAT KEMATANGAN GONAD (TKG) IKAN TAWES
(*Barbonymus gonionotus*) YANG TERTANGKAP DENGAN JARING
DI SUNGAI BENGAWAN SOLO KABUPATEN LAMONGAN, JAWA TIMUR

Oleh:

MEGA PUTRI SARI
NIM. 125080101111042

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 14 Juli 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Penguji I



(Dr. Ir. Mulyanto, M.Si)
NIP. 19591230 198503 2 002
Tanggal: 11 AUG 2016

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



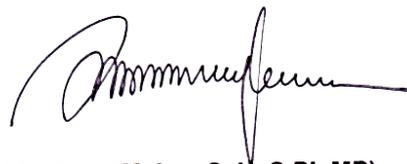
(Prof. Dr. Ir. Diana Arfiati, MS)
NIP. 19591230 198503 2 002
Tanggal: 11 AUG 2016

Dosen Penguji II



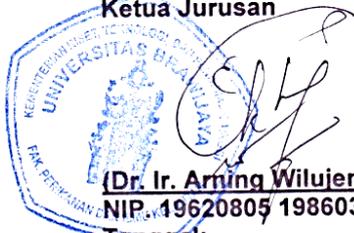
(Andi Kurniawan, S.Pi., M.Eng.D.Sc)
NIP. 19790331 200501 1 003
Tanggal: 11 AUG 2016

Dosen Pembimbing II



(Dr. Asus Maizar S. H. S.Pi. MP)
NIP. 19720529 200312 1 001
Tanggal: 11 AUG 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan



(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal: 11 AUG 2016

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tulisan pembuatan laporan Skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak pernah terdapat tulisan, pendapat atau bentuk lain yang telah diterbitkan oleh orang lain kecuali tertulis dalam laporan ini di daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan laporan skripsi ini hasil jiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang,
Mahasiswa

MEGA PUTRI SARI
NIM. 125080101111042

RINGKASAN

Mega Putri Sari. Analisis Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang Tertangkap dengan Jaring di Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan, Jawa Timur (di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Diana Arfiati., MS** dan **Dr. Asus Maizar S. H., S.Pi, MP**)

Keanekaragaman dan kelimpahan ikan di dalam sungai dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya, selain itu ikan juga mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi sehingga penduduk sekitar memanfaatkannya untuk kebutuhan konsumsi dengan cara menjaring. Kegiatan penangkapan ikan secara terus menerus dapat mengakibatkan berkurangnya populasi maupun keanekaragaman jenis ikan. Dengan demikian Tingkat Kematangan Gonad (TKG) perlu diteliti karena untuk mengetahui kapan saatnya ikan tersebut boleh ditangkap. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai April 2016 bertujuan untuk memberikan informasi keadaan sumberdaya ikan tawes yang tertangkap dan aspek biologi ikan tawes dari hasil tangkapan dengan menggunakan alat tangkap jaring di Sungai Bengawan Solo bagian hilir Kabupaten Lamongan. Penelitian dilakukan dengan metode survey meliputi Hubungan Panjang Berat, Tingkat Kematangan Gonad, Indeks Kematangan Gonad, Seks Ratio. Pada penelitian ini digunakan 3 stasiun pengambilan sampel yaitu di Desa Dinoyo, Desa Blawi dan Desa Glagah. Pengambilan sampel diperoleh dari hasil tangkapan para nelayan sampai terkumpul 90 ekor ikan tawes, di semua stasiun 50 ekor jantan dan 40 ekor betina. Kisaran panjang ikan jantan 17 – 23 cm, sedangkan ikan betina 18 – 23 cm sehingga panjang ikan tawes betina lebih besar dari pada ikan tawes jantan. Kisaran berat ikan jantan 63,28 – 166,76 gram dan betina 75,76 – 158,76 gram sehingga berat ikan tawes betina lebih besar dari pada ikan tawes jantan. Ikan yang tertangkap masih dalam fase belum matang gonad karena 94,4% ditemukan TKG I, II, dan III yaitu Dara, Dara berkembang dan Perkembangan I, kisaran Indeks Kematangan Gonad jantan 0,15% - 0,6% sedangkan ikan betina 0,15% - 0,73% serta hubungan panjang dan berat ikan tawes jantan dan betina memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif. Perbandingan ikan tawes jantan dan betina yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo seimbang. Ikan tawes yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo pada penelitian ini belum matang gonad. Perlu adanya regulasi penangkapan ikan tawes berdasarkan musim pemijahan agar ikan yang tertangkap sudah berkesempatan untuk bertelur, sehingga kelestarian ikan tawes dapat terjaga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, dengan Rahmat dan Hidayah-Nya penulisan Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Penyusunan laporan penelitian skripsi ini tidak lepas dari segala bentuk dukungan yang penulis peroleh dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- Orang terkasih : Mama, Bapak, Adek, dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan moril maupun materi
- Ibu Prof. Dr. Ir. Diana Arfianti, MS dan Bapak Dr. Asus Maizar S. H., SP.i, MP selaku dosen pembimbing Skripsi atas ketersediaan waktu, bimbingan dan motivasi yang telah diberikan hingga terlaksananya laporan ini
- Bapak Misbah sekeluarga yang telah memberikan tempat tinggal selama penulis melakukan penelitian di Lamongan
- Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung dan baik sengaja maupun tidak sengaja telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga karya tulis ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang berminat dan memerlukan.

Malang, Mei 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Kegunaan.....	3
1.5 Tempat dan Waktu	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>).....	4
2.2 Habitat dan Penyebaran	5
2.3 Reproduksi Ikan	6
2.4 Aspek Biologi Perikanan.....	6
2.4.1 Tingkat Kematangan Gonad (TKG).....	6
2.4.2 Indeks Kematangan Gonad (IKG).....	8
2.4.3 Hubungan panjang berat Ikan tawes	9
2.4.4 Seks ratio.....	10
2.5 Jaring sebagai Alat Tangkap Ikan	11
3. MATERI DAN METODE	12
3.1 Materi Penelitian.....	12
3.1.1 Alat penelitian	12
3.1.2 Bahan penelitian	12
3.2 Metode Penelitian.....	12
3.2.1 Data primer	13
3.2.2 Data sekunder.....	14
3.4 Teknik Pengambilan Sampel	15
3.4.1 Pengukuran panjang dan berat ikan tawes	15
3.4.2 Pengukuran Tingkat Kematangan Gonad (TKG).....	16
3.4.3 Indeks Kematangan Gonad (IKG)	16
3.4.5 Seks ratio.....	17
3.4 Analisis Data	18
3.5.1 Analisis hubungan panjang berat	18
3.5.2 Analisis Tingkat Kematangan Gonad (TKG).....	19



3.5.3	Analisis Indeks Kematangan Gonad (IKG)	20
3.5.4	Analisis seks ratio	20
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1	Keadaan Umum Lokasi	22
4.2	Deskripsi Titik Sampling	23
4.2.1	Titik sampling satu	23
4.2.2	Titik sampling dua	24
4.2.3	Titik sampling tiga	25
4.3	Data Hasil Pengamatan Karakteristik Biologi	26
4.4	Analisis Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	30
4.5	Analisis Indeks Kematangan Gonad (IKG)	32
4.6	Analisis Hubungan Panjang Berat	34
4.7	Analisis Seks Ratio	37
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran	39
	DAFTAR PUSTAKA	40
	LAMPIRAN	43

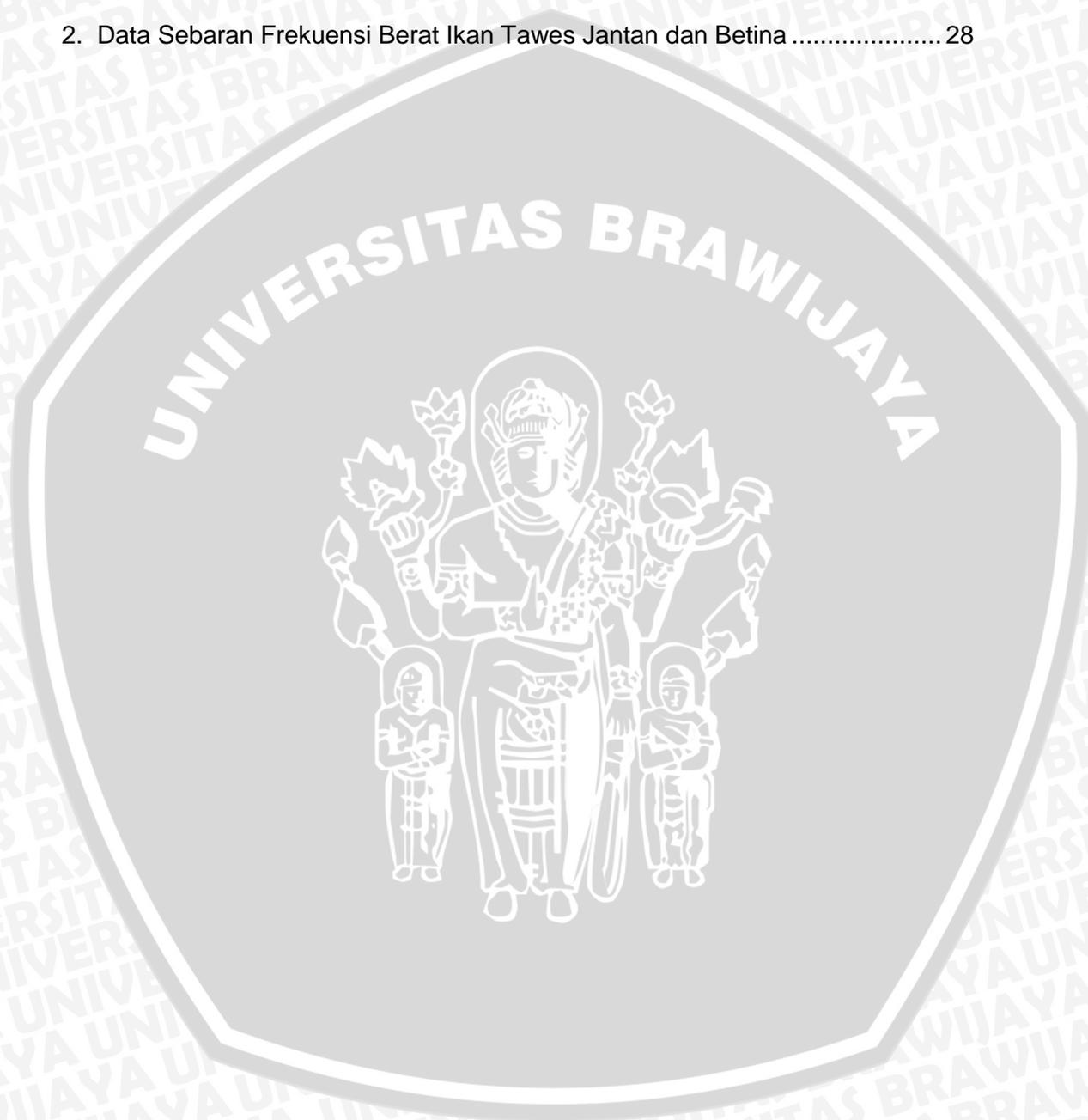


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) (Dokumentasi pribadi, 2016), kamera digital 10 megapixel.....	5
2. Titik Sampling Satu.....	23
3. Titik Sampling Dua.....	24
4. Titik Sampling ketiga.....	25
5. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Tawes Jantan	27
6. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Tawes Betina	28
7. Grafik Sebaran Frekuensi Berat Ikan Tawes Jantan.....	29
8. Grafik Sebaran Frekuensi Berat Ikan Tawes Betina.....	30
9. Grafik Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tawes Jantan	31
10. Grafik Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tawes Betina.....	31
11. Grafik Indeks Kematangan Gonad Ikan Tawes Jantan	33
12. Grafik Indeks Kematangan Gonad Ikan Tawes Jantan	33
13. Grafik Hubungan Panjang dan Berat Ikan Tawes Jantan.....	35
14. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Tawes Betina.....	36
15. Grafik Seks Ratio.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Data Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Tawes Jantan dan Betina.....	26
2. Data Sebaran Frekuensi Berat Ikan Tawes Jantan dan Betina	28



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Peta Stasiun penangkapan Ikan Bengawan Solo Bagian Hilir Kabupaten Lamongan.....	43
2. Data Hasil Pengamatan Karakteristik Biologi.....	44
3. Perhitungan Selang Kelas Panjang Ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) Jantan dan Betina.....	47
4. Perhitungan Selang Kelas Berat Ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) Jantan dan Betina.....	49
5. Perhitungan Rata-rata Panjang Ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) Jantan dan Betina	51
6. Perhitungan Berat Rata-rata Ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) Jantan dan Betina	52
7. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) Jantan dan Betina	53
8. Perhitungan Hubungan Panjang Berat Ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) Jantan dan Betina.....	54
9. Perhitungan Seks Ratio.....	58
10. Perhitungan Selang Kelas IKG Ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) Jantan dan Betina	59

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keanekaragaman dan kelimpahan ikan di dalam sungai dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya, selain itu ikan juga mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi sehingga penduduk sekitar memanfaatkannya untuk kebutuhan konsumsi dengan cara menjaring, memancing, atau menyetryumnya. Kegiatan penangkapan ikan secara terus menerus dapat mengakibatkan berkurangnya populasi maupun keanekaragaman jenis ikan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian secara berkelanjutan guna mengetahui keanekaragaman dan kelimpahannya (Zaenudin, 2013).

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) perlu diteliti karena dalam perkembangan gonad merupakan bagian dari reproduksi ikan sebelum pemijahan. Perkembangan gonad ikan menjadi perhatian dari berbagai aspek termasuk proses-proses yang ada dalam gonad terhadap individu maupun populasi. Dalam biologi perikanan, pencatatan perubahan atau tahap-tahap kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui perbandingan ikan yang akan memijah atau belum (Suwarsono dan Sadhotomo, 1995).

Dalam proses reproduksi, sebelum terjadi pemijahan, sebagian besar hasil metabolisme tubuh ditujukan untuk perkembangan gonad. Gonad semakin berat diikuti oleh meningkatnya ukuran, termasuk ukuran diameter telur di dalam ovary. Berat ovary akan mencapai maksimum sesaat ikan akan memijah yang kemudian akan menurun secara cepat selama berlangsungnya pemijahan sampai selesainya pemijahan. Perubahan – perubahan keadaan gonad itu dinyatakan dengan Tingkat Kematangan Gonad (TKG). Kematangan gonad ikan diperlukan antara lain untuk mengetahui perbandingan ikan yang matang gonad dan yang belum dari stok yang ada di dalam perairan. Selain TKG, perubahan

gonad juga dinyatakan dalam Indeks Kematangan Gonad (IKG) yang disebut juga *maturity index* atau *Gonado Somatic Index* (GSI) (Sjafel, *et al.*, 1992). Untuk mengetahui pada saat kapan ikan tawes matang gonad, maka penelitian mengenai tingkat kematangan gonad dan indeks kematangan gonad harus dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil survey dari nelayan di Sungai Bengawan Solo, ikan yang sering tertangkap yaitu ikan tawes, aktifitas penangkapan dengan menggunakan jaring yang termasuk dalam jenis alat tangkap yang kurang selektif. Maka dari itu perlu adanya upaya pengelolaan yang mengutamakan keberlanjutan sumberdaya ikan tawes. Penelitian ini akan mengkaji hasil tangkapan di Bengawan Solo yang meliputi:

1. Berapakah ukuran panjang dan berat Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang tertangkap dengan menggunakan jaring di Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan?
2. Bagaimanakah Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dan Indeks Kematangan Gonad (IKG) Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang tertangkap dengan menggunakan jaring di Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui ukuran panjang dan berat Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang tertangkap dengan menggunakan jaring di Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan.
2. Untuk mengetahui Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dan Indeks Kematangan Gonad (IKG) Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang ter-

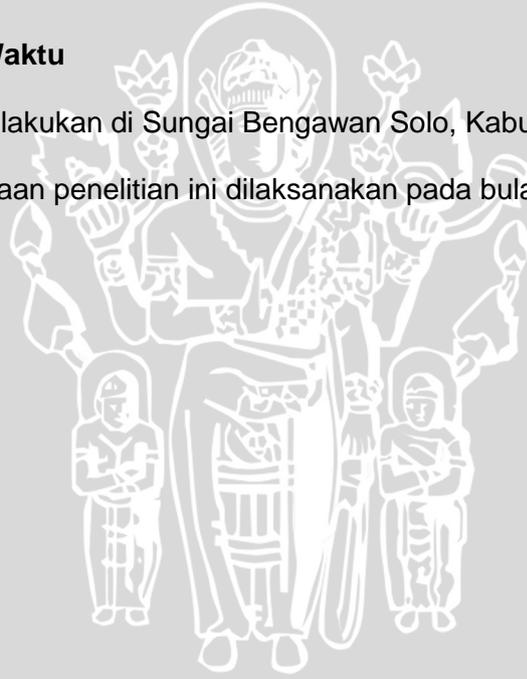
tangkap dengan menggunakan jaring di Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan.

1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai informasi untuk bahan pertimbangan dalam menentukan usaha penangkapan ikan guna menjaga kelestarian lingkungan. Hasil penelitian tentang hubungan panjang berat dan menduga tingkat kematangan gonad (TKG) dan Indeks Kematangan Gonad (IKG) untuk mengetahui ikan tawes tersebut sudah layak untuk ditangkap atau belum.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2016.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*)

Ikan tawes merupakan salah satu ikan asli Indonesia terutama pulau Jawa. Hal ini juga yang menyebabkan tawes memiliki nama ilmiah *Puntius javanicus*. Namun, berubah menjadi *Puntius gonionotus* dan terakhir berubah menjadi *Barbonymus gonionotus*. Ikan tawes memiliki nama lokal tawes (Indonesia), taweh atau tawas, lampan Jawa (Melayu) (Amri dan Khairuman, 2008).

Tawes termasuk salah satu jenis ikan air tawar yang cukup digemari masyarakat Indonesia. Ikan tawes yang masih berukuran kecil biasanya diolah menjadi ikan asin kering. Alasannya, daging ikan ini relatif tipis dan sedikit mengandung lemak, sehingga bila dijemur akan cepat kering dan tidak berbau tengik. Sementara itu, tawes yang berukuran besar dimasak dalam keadaan segar karena memiliki rasa dan aroma daging yang lezat, selain di Indonesia ikan tawes dapat ditemui di Laos dan Vietnam (Khairul dan Khairuman, 2008).

Ikan tawes termasuk ke dalam famili Cyprinidae seperti ikan mas dan ikan nilem. Bentuk badan agak panjang dan pipih dengan punggung meninggi, kepala kecil, moncong meruncing, mulut kecil terletak pada ujung hidung, sungut sangat kecil atau rudimenter. Di bawah garis rusuk terdapat sisik $5\frac{1}{2}$ buah dan $3-3\frac{1}{2}$ buah di antara garis rusuk dan permulaan sirip perut. Garis rusuknya sempurna berjumlah antara 29-31 buah. Badan berwarna keperakan agak gelap di bagian punggung. Pada moncong terdapat tonjolan-tonjolan yang sangat kecil. Sirip punggung dan sirip ekor berwarna abu-abu atau kekuningan, dan sirip ekor bercagak dalam dengan lobus membulat, sirip dada berwarna kuning dan sirip dubur berwarna oranye terang. Sirip dubur mempunyai $6\frac{1}{2}$ jari-jari bercabang (Kottelat *et al.*, 1993). Gambar ikan tawes dapat dilihat pada (Gambar.1).



Gambar 1. Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) (Dokumentasi pribadi, 2016), kamera digital 10 megapixel

Klasifikasi ikan tawes menurut Nelson (2006), adalah sebagai berikut:

Kelas	: Actinopterygii
Sub kelas	: Neopterygii
Divisi	: Teleostei
Sub divisi	: Ostariclopeomorpha (Otocephala)
Super ordo	: Ostariophysii
Ordo	: Cypriniformes
Super famili	: Cyprinoidea
Famili	: Cyprinidae
Sub familia	: Barbinae
Genus	: <i>Barbonymus</i>
Spesies	: <i>Barbonymus gonionotus</i>

2.2 Habitat dan Penyebaran

Tawes merupakan salah satu jenis ikan yang hidup dan banyak dijumpai di perairan umum seperti sungai dan rawa. Di perairan umum tersebut, panjang tubuh tawes bisa mencapai 50 cm atau lebih dengan berat sekitar 2 kg. Ikan tawes dapat tumbuh dan berkembang baik pada ketinggian 50-800 meter di atas permukaan laut (dpl). Ikan tawes lebih menyukai perairan yang airnya bersih dan jernih serta sedikit mengalir. Serta membutuhkan pasokan oksigen terlarut lebih banyak. Ikan ini juga melakukan migrasi meski tidak terlampau jauh yakni dari

sungai besar ke anak-anak sungai, saluran dan dataran banjir khususnya di awal musim hujan. (Amri dan Khairuman, 2008).

Ikan tawes merupakan spesies yang banyak ditemukan hampir disemua perairan air tawar khususnya di perairan mengalir (*lotic*). Ikan tawes pertama ditemukan di perairan pulau Jawa oleh karena itu ikan tawes diberi nama latin *Puntius javanicus*. Ikan tawes mulai banyak ditemukan tersebar di negara-negara Asia dan mulai membentuk strain atau ras. Pada awalnya ikan tawes merupakan jenis ikan liar yang hidup di sungai-sungai yang berarus deras. Kemudian lama kelamaan ikan ini mulai dibudidayakan dan dikembangkan dalam kolam-kolam budidaya (Susanto, 2006).

2.3 Reproduksi Ikan

Kinerja reproduksi merupakan suatu proses yang berkelanjutan pada ikan akibat adanya rangsangan dari luar ataupun dari dalam tubuh ikan itu sendiri. Rangsangan tersebut dapat berupa rangsangan hormonal ataupun rangsangan lingkungan. Rangsangan hormonal yang terjadi pada induk ikan betina berbeda dengan induk jantan. Pada induk betina, rangsangan hormonal ditujukan untuk pembentukan telur dan pematangannya, sedangkan pada sistem reproduksi ikan jantan rangsangan tersebut dimasukkan untuk pembentukan sperma (Dodi, 2009). Induk jantan yang sudah matang gonad (siap dipijahkan) juga mudah untuk dikenali. tandanya adalah pada papilanya berwarna merah, yang diurai dari ujung papila menyebar ke arah pangkal (Amri dan Khairuman, 2008).

2.4 Aspek Biologi Perikanan

2.4.1 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Menurut Tang dan Affandi (2004), menjelaskan bahwa kematangan gonad pada ikan merupakan berbagai tahap kematangan gonad awal sampai dengan kematangan akhir (*final maturation*) dari kematangan sperma atau ovum.

Pengetahuan ini untuk dapat mengetahui perbandingan ikan-ikan yang akan atau belum melakukan proses reproduksi. Disamping itu untuk mendapatkan keterangan apakah nantinya akan memijah, baru memijah, atau sudah selesai memijah.

Tingkat kematangan gonad atau TKG dari ikan Menurut Kesteven (1972) dalam Effendie (2002) dapat dilihat dari hal-hal berikut:

a. Jantan

1. Remaja. Testis sangat kecil berwarna transparan sampai kelabu.
2. Remaja Berkembang. Testis terlihat jernih berwarna abu-abu sampai kemerah-merahan.
3. Perkembangan I. testis berbentuk bulat telur, berwarna kemerahan dan testis mengisi hamper setengah rongga perut bagian bawah.
4. Perkembangan II. Testis berwarna kemerahan sampai putih, tidak keluar tetesan milt bila perutnya diurut.
5. Dewasa. Testis berwarna putih dan keluar tetesan semen bila perutnya diurut.
6. Mijah. Milt keluar (menetes) bila perut sedikit ditekan.
7. Mijah / Salin. Testis sudah kosong sama sekali.
8. Salin. Testis sudah kosong dan berwarna kemerahan.
9. Pulih Salin. Testis Nampak jernih dan berwarna abu-abusampai kemerahan.

b. Betina

1. Dara. Ovarium sangat kecil, terletak dekat dibawah tulang punggung, tidak berwarna sampai warna abu-abu.
2. Dara berkembang. Ovarium jernih sampai berwarna abu-abu dan kemerahan, dan butiran telur dapat dilihat dengan kaca pembesar.

3. Perkembangan I. ovarium berbentuk bulat telur, warna kemerah-merahan, mengisi setengah ruangan rongga perut bawah, dan butir-butir telur dapat dilihat dengan mata biasa.
4. Perkembangan II. Ovarium berwarna oranye-kemerahan, mengisi kira-kira dua per tiga bagian ruang rongga perut bawah dan telur dapat dibedakan dengan jelas.
5. Bunting. Ovarium mengisi penuh rongga perut bawah, telur berbentuk bulat dan jernih.
6. Mijah. Telur mudah keluar bila perut sedikit ditekan, telur jernih dan hanya beberapa saja yang berbentuk bulat telur dalam ovarium.
7. Mijah. Ovarium belum kosong sama sekali dan tidak ada telur yang berbentuk bulat telur.
8. Salin. Ovarium kosong dan berwarna kemerahan
9. Pulih Salin. Ovarium jernih sampai berwarna abu-abu.

2.4.2 Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Dalam proses reproduksi tepatnya sebelum pemijahan terjadi, sebagian besar hasil metabolisme tertuju pada perkembangan gonad. Gonad semakin bertambah berat sejalan dengan semakin bertambahnya ukuran gonad tersebut termasuk garis tengah telurnya. Berat gonad suatu ikan akan mencapai maksimum saat ikan akan memijah, kemudian berat gonad akan menurun dengan cepat selama proses pemijahan sedang berlangsung bahkan sampai pemijahan tersebut selesai (Effendie, 1997).

Untuk mengetahui perubahan yang terjadi di dalam gonad secara kuantitatif, maka dapat dinyatakan dengan suatu indeks yang dinamakan "Indeks Kematangan Gonad" atau IKG. Indeks ini dinamakan juga *Maturity* atau "*Gonado Somatic Indeks*". Menurut Nikolsky (1969) dalam Effendie (1997), Indeks Kema-

tangan Gonad (IKG) atau *Gonado Somatic Index* (GSI) merupakan perbandingan antara berat gonad dan berat tubuh ikan. Rumus umum dari IKG adalah:

$$\text{IKG} = \text{Bg/Bt} \times 100\%$$

Dimana:

IKG = Indeks Kematangan Gonad
Bg = Berat Gonad (gr)
Bt = Berat Tubuh Ikan (gr)

Dengan adanya nilai indeks tersebut, maka nilai indeks Kematangan Gonad akan bertambah besar dan mencapai batas kisaran nilai maksimum yaitu pada saat akan terjadi pemijahan. Menurut Johnson (1971) dalam Effendie (1997), bahwa nilai GSI ikan *Thread Fin* berkisar antara 1% - 25%. Ikan dengan nilai GSI 18% dapat menghasilkan telur dan dianggap matang. Setelah memijah nilai indeksnya akan turun menjadi 3%- 4%. Umumnya pertambahan berat gonad pada ikan betina berkisar antara 10% sampai 25% dari berat badannya, sedangkan pada ikan jantan pertambahan berat gonadnya berkisar antara 5% sampai 10% dari berat tubuhnya.

2.4.3 Hubungan panjang berat Ikan tawes

Menurut Fujaya (2004), pertumbuhan adalah pertambahan ukuran, baik panjang maupun berat yang dipengaruhi oleh faktor genetik, hormon dan lingkungan. Menurut Effendie (1997), hubungan panjang dan berat ikan hampir mengikuti hukum kubik yaitu berat ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya. Hal ini didapatkan apabila dalam pertumbuhannya antara panjang dan berat ikan tersebut adalah tetap (*konstan*), namun hubungan yang terdapat pada ikan sebenarnya tidak demikian, karena bentuk dan panjang ikan selalu berbeda-beda. Hubungan panjang berat tidak selamanya mengikuti hukum kubik, akan tetapi secara umum dapat dinyatakan dalam rumus:

$$W = a \times L^b$$

Dimana:

W = Berat
L = Panjang
a dan b = Konstanta

Menurut Effendie (1997), nilai (b) yang diperoleh dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kelompok yaitu:

1. Jika harga $b < 3$, menunjukkan keadaan ikan yang kurus, yaitu pertambahan panjangnya lebih cepat dari pertumbuhan beratnya. Pertumbuhan ini dinamakan "*allometrik negatif*"
2. Jika harga $b = 3$, menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan tidak berubah bentuknya. Pertambahan panjang ikan seimbang dinamakan "*isometrik*"
3. Jika harga $b > 3$, menunjukkan keadaan ikan tersebut gemuk, yaitu pertambahan beratnya lebih cepat dari pertambahan panjangnya. Pertumbuhan ini disebut "*allometrik positif*"

2.4.4 Seks ratio

Nisbah kelamin atau sex ratio merupakan perbandingan jumlah ikan jantan dengan ikan betina dalam suatu populasi dan kondisi ideal untuk mempertahankan suatu spesies adalah 1:1 (50% jantan & 50% betina), namun sering terjadi penyimpangan dari pola 1:1, hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan tingkah laku ikan yang suka bergerombol, perbedaan laju mortalitas dan pertumbuhan (Ball dan Rao, 1984).

Untuk mengetahui struktur suatu populasi ikan maupun pemijahannya maka pengamatan mengenai rasio kelamin (*sex ratio*) dari ikan yang diteliti merupakan salah satu faktor yang penting. Selanjutnya berkaitan dengan masalah mempertahankan kelestarian populasi ikan yang diteliti, maka diharapkan perbandingan ikan jantan dan betina dalam kondisi yang seimbang (Sumadhingra, 1987).

2.5 Jaring sebagai Alat Tangkap Ikan

Alat tangkap yang sering digunakan di Bengawan Solo Kabupaten Lamongan salah satunya yaitu jaring insang. Menurut Sukamto (2010), alat tangkap yang sering digunakan nelayan pada umumnya jaring insang, pancing dan jala lempar. Alat tangkap jaring insang adalah alat tangkap yang dominan digunakan oleh nelayan. Jaring insang termasuk dalam kelompok alat tangkap pasif, merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan, dengan ukuran mata jaring diatas 2,5 inci.

Menurut Yulianto (2010), Gill Net termasuk alat tangkap ikan pasif, selektif dan juga ramah lingkungan. Pengoprasian Gill Net konvensional (yang umum dioperasikan di Indonesia) relatif sederhana, sebagian besar pelaksanaan operasi menggunakan tenaga manusia. Gill Net hampir dapat dioperasikan diseluruh lapisan kedalaman perairan, mulai dari lapisan permukaan, pertengahan hingga lapisan dasar perairan.

3. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ikan tawes yang ditangkap di Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan. Parameter yang digunakan adalah ukuran panjang berat tubuh, tingkat kematangan gonad, Indeks Kematangan Gonad dan Seks Ratio. Sehingga dari parameter tersebut dapat diketahui hubungan panjang berat ikan, tingkat kematangan gonad ikan tawes, Indeks Kematangan Gonad dan seks ratio ikan tawes yang ditangkap.

3.1.1 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Dissecting set : untuk membedah perut ikan
- Timbangan analitik : untuk menimbang berat ikan dan berat gonad dengan ketelitian 10^{-2}
- Papan penggaris : untuk mengukur panjang tubuh ikan tawes
- Nampan : untuk tempat atau wadah alat dan bahan

3.1.2 Bahan penelitian

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Ikan tawes : sebagai objek yang digunakan untuk penelitian
- Kertas saring : sebagai alas organ dalam ikan (gonad) pada saat ditimbang

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam Penelitian ini adalah metode survey, yang bermaksud untuk membuat gambaran mengenai situasi kejadian - kejadian.

Metode survey tidak terbatas hanya sampai pada pengumpulan dan penyusunan data, tetapi meliputi analisis dan interpretasi tentang arti data itu. Karena itulah maka dapat terjadi sebuah penyelidikan deskriptif membandingkan persamaan dan perbedaan fenomena tertentu lalu mengambil bentuk studi komperatif (Sukrahmad, 2004).

3.2.1 Data primer

Data Primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber pertama yaitu individu atau perseorangan yang membutuhkan pengelolaan lebih lanjut seperti hasil wawancara atau hasil pengisian kuesioner (Wandansari, 2013). Data primer merupakan informasi yang dikumpulkan terutama untuk tujuan investasi yang sedang dilakukan (Hendri, 2009). Data primer didapatkan dengan cara mencatat hasil observasi, wawancara, dan kuisisioner serta partisipasi aktif (Handaryono dan Faqih, 2013).

Menurut Hasan (2002), data primer ialah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukannya. Data primer di dapat dari sumber informan yaitu individu atau perseorangan seperti hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Data primer ini antara lain :

- Catatan hasil wawancara.
- Hasil observasi lapangan.
- Data-data mengenai informan.

Data primer pada penelitian ini diperoleh dari observasi dan wawancara di daerah Sungai Bengawan Solo.

– Observasi

Menurut Nazir (1988), pengumpulan data dengan observasi langsung atau pengamatan adalah cara pengambilan data dengan menggunakan mata

tanpa ada pertolongan alat standar lain untuk keperluan tersebut. Selain itu, observasi juga merupakan suatu fakta dalam kehidupan sehari-hari. Kita secara tepat mengamati orang lain dan berbagai peristiwa sebagai suatu alat untuk memperoleh informasi tentang dunia disekitar kita (Hendri, 2009). Observasi yakni teknik pengumpulan data dimana penyelidik mengadakan pengamatan secara langsung (tanpa alat) terhadap gejala - gejala subyek yang diselidiki, baik pengamatan itu dilakukan dalam situasi sebenarnya maupun dilakukan di dalam situasi buatan yang khusus diadakan (Utami, 2014). Dalam penelitian ini, observasi dilakukan terhadap berbagai hal yang berhubungan dengan tingkat kematangan gonad ikan tawes di Sungai Bengawan Solo.

– **Wawancara**

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Percakapan itu dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara (*interviewer*) yang mengajukan pertanyaan dan terwawancara (*interviewee*) yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu (Moleong, 1989). Wawancara ini ditujukan kepada nelayan yang dapat ditemui saat pengambilan data. Disamping itu dilakukan wawancara kepada masyarakat sekitar Sungai Bengawan Solo yang meliputi kepada desa, Kepala Balai Lingkungan Hidup dan tokoh masyarakat.

3.2.2 Data sekunder

Data sekunder adalah data yang telah lebih dulu dikumpulkan dan dilaporkan oleh orang diluar dari penyidik sendiri, walaupun yang dikumpulkan itu sesungguhnya adalah data yang asli (Surakhmad, 1985).

3.3 Penentuan Stasiun Pengamatan

Sebelum melakukan penelitian, hal yang dilakukan adalah penetapan titik stasiun pada lokasi untuk pengambilan data berupa hasil tangkapan ikan. Pengambilan titik stasiun penelitian didasarkan pada: "*fishing ground*" atau tem-

pat kegiatan penangkapan oleh nelayan di aliran sungai, kondisi daerah sekitar yang mempengaruhi keadaan perairan, serta untuk mewakili aliran mulai dari sumber hingga daerah muara yang berjarak 22 Km. Jumlah stasiun yang diambil adalah tiga titik stasiun dimana pada tiap stasiun data hasil penangkapan ikan diambil dari alat tangkap jaring. Stasiun pertama untuk mewakili daerah pertama terjadinya kegiatan penangkapan menggunakan alat tangkap jaring. Daerah yang ke dua yaitu sebagai daerah perwakilan daerah tengah. Stasiun yang ke tiga diambil sebagai perwakilan tempat terakhir terjadinya penangkapan atau yang mendekati daerah muara dengan menggunakan jaring. Atas pertimbangan dan hasil pengamatan di lapang, stasiun yang ditentukan yakni :

- Stasiun 1 : terletak Di Desa Dinoyo Kecamatan Deket Kabupaten Lamongan
- Stasiun 2 : terletak Di Desa Blawi Kecamatan Karangbinangun Kabupaten Lamongan
- Stasiun 3 : terletak Di Desa Glagah Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan

3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel ikan tawes yang diperoleh dari hasil tangkapan para nelayan dari alat tangkap jaring di Sungai Bengawan Solo yang dilakukan sampai sampel ikan terkumpul 90 ekor dengan waktu pengambilan seminggu 3 kali, kemudian diukur panjangnya dan ditimbang berat ikan.

3.4.1 Pengukuran panjang dan berat ikan tawes

Menurut Dani *et al*, (2001), Panjang ikan adalah panjang total yaitu seluruh bagian ikan mulai ujung mulut sampai dengan ujung ekor dalam keadaan biasa. Pengukuran panjang ini menggunakan mistar dengan ketelitian 1 milimeter.

Cara pengukuran panjang tubuh ikan adalah sebagai berikut:

- Meletakkan mistar diatas tempat yang datar
- Mengambil dan meletakkan ikan yang diukur diatas mistar tersebut
- Mengambil dan mencatat selisih angka yang lurus dengan ujung mulut dan ujung ekor.

Berat ikan yang dimaksud adalah berat dari ikan dalam keadaan segar.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik dengan ketelitian 10^{-2} . Cara menentukan berat ikan adalah dengan meletakkan ikan diatas timbangan dan diamati angka yang ditunjukkan.

3.4.2 Pengukuran Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Pengukuran tingkat kematangan gonad digunakan dengan membedah ikan dari lubang urogenital ke arah anterior sampai sirip pectoral dan membuka bagian yang telah digunting secara perlahan-lahan sampai terlihat isi perut ikan kemudian mengamati gonadnya dan dibandingkan dengan ciri-ciri tingkat kematangan gonad dari Kesteven (1972) dalam Effendie (2002).Pembedahan perut ikan dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Memegang ikan dengan tangan kiri dan gunting dengan tangan kanan. Menggunting bagian perut yang dimulai dari bagian anus kearah dorsal.
- b. Melanjutkan pengguntingan ke arah mulut sampai pada operculum.
- c. Membuka bagian yang telah digunting secara perlahan-lahan sampai terlihat isi perut ikan.
- d. Mencari gonadnya dan mengamati tingkat kematangan gonadnya.

3.4.3 Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Untuk mengetahui perubahan yang terjadi di dalam gonad secara kuantitatif, maka dapat dinyatakan dengan suatu indeks yang dinamakan "*Indeks Kematangan Gonad*" atau IKG. Indeks ini dinamakan juga *Maturity* atau "*Gonado*

Somatic Indeks". Menurut Nikolsky (1969) dalam Effendie (1997), Indeks Kematangan Gonad (IKG) atau *Gonado Somatic Index* (GSI) merupakan perbandingan antara berat gonad dan berat tubuh ikan. Rumus umum dari IKG adalah:

$$\text{IKG} = \text{Bg/Bt} \times 100\%$$

Dimana:

IKG = Indeks Kematangan Gonad
Bg = Berat Gonad (gr)
Bt = Berat Tubuh Ikan (gr)

Secara morfologis perubahan gonad akan dinyatakan dengan tingkat kematangannya. Pengamatan secara morfologis meliputi pewarnaan, penampakan dan ukuran terhadap rongga tubuh. Namun perhitungan secara kuantitatif dinyatakan dengan Indeks Kematangan Gonad (IKG), yaitu suatu nilai dalam persen sebagai perbandingan berat gonad dengan berat tubuh (Effendi, 2002).

3.4.5 Seks ratio

Nisbah kelamin atau seks ratio adalah perbandingan jumlah antara ikan jantan dengan ikan betina dalam satu populasi. Perbandingan tersebut dapat menentukan keberlangsungan reproduksi yang optimal ikan. Setiap jenis ikan mempunyai rasio pemijahan antara jantan dan betina yang berbeda-beda. Nisbah kelamin dihitung dengan cara membandingkan jumlah ikan jantan dan ikan betina (Setiawan, 2007). Untuk mengkaji dua proporsi apakah terdapat selisih atau tidak, maka dilakukan uji "*chi square*" dengan rumus sebagai berikut :

$$X^2_{\text{hitung}} = \sum \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dengan rumus perhitungan :

X^2_{hitung} = Chi-square hitung
 O_i = frekuensi ke-i
 e = frekuensi harapan ke-i

3.4 Analisis Data

3.5.1 Analisis hubungan panjang berat

Menurut Effendie (1992), berat ikan dapat dianggap suatu fungsi dari panjangnya dan hubungan tersebut dinyatakan dalam persamaan:

$$W(\text{gr}) = a \times L^b$$

Keterangan:

W = Berat ikan
L = Panjang ikan
a dan b = Konstanta

Logaritma dari persamaan tersebut adalah :

$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$$

Persamaan tersebut menunjukkan hubungan linier, nilai yang hendak dicari adalah nilai log a yang merupakan nilai intersep dan b berupa nilai slope. Persamaan tersebut dapat diturunkan suatu rumus apabila N = jumlah sampel yang diketahui, maka akan didapatkan nilai a dengan menggunakan rumus :

$$\text{Log } a = \frac{\sum \text{Log } W \times \sum (\text{Log } L)^2 - \sum \text{Log } L \times \sum (\text{Log } W \times \text{Log } L)}{N \times \sum (\text{Log } L)^2 - \sum (\text{Log } L)^2}$$

Untuk mencari nilai b menggunakan rumus :

$$b = N \frac{(\sum \text{Log } L \times \text{Log } W) - (\sum \text{Log } L) \times (\sum \text{Log } W)}{N \times \sum (\text{Log } L)^2 - (\sum \text{Log } L)^2}$$

Menurut Effendie (1997), nilai pangkat (b) yang diperoleh dapat diklasifikasikan kedalam tiga kelompok yaitu :

- Jika harga $b < 3$, menunjukkan keadaan ikan yang kurus, yaitu pertambahan panjangnya lebih cepat dari pertumbuhan beratnya. Pertumbuhan ini dinamakan "*allometrik negatif*".
- Jika harga $b = 3$, menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan tidak berubah bentuknya. Pertumbuhan panjang ikan seimbang dengan pertumbuhan beratnya dan pertumbuhan yang demikian dinamakan "*isometrik*".

- Jika harga $b > 3$, menunjukkan keadaan ikan tersebut gemuk, yaitu penambahan beratnya lebih cepat dari pertambahan panjangnya. Pertumbuhan ini disebut "*allometrik positif*".

3.5.2 Analisis Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Dasar yang dipakai untuk menentukan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) antara lain dengan pengamatan ciri-ciri morfologi secara mikroskopis, yaitu bentuk ukuran panjang, berat, warna, dan perkembangan isi gonad. Setelah diukur berat gonad, kemudian diamati tingkat kematangan gonad secara morfologis menurut Kesteven dalam Effendie (2002), yaitu :

- I. *Dara*. Organ seksual sangat kecil berdekatan dibawah tulang punggung. Testes dan ovarium transparan, dari tidak berwarna sampai berwarna abu-abu. Telur tidak terlihat dengan mata biasa.
- II. *Dara Berkembang*. Testes dan ovarium jernih, abu-abu merah. Panjangnya setengah atau lebih sedikit dari panjang rongga bawah. Telur satu persatu dapat terlihat dengan kaca pembesar.
- III. *Perkembangan I*. testes dan ovarium bentuknya bulat telur, berwarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler. Gonad mengisi kira-kira setengah ruang kebagian bawah. Telur dapat terlihat seperti serbuk putih.
- IV. *Perkembangan II*. Testes berwarna putih kemerah-merahan. Tidak ada sperma kalau bagian perut ditekan. ovarium berwarna orange kemerah-merahan. Telur jelas dapat dibedakan, bentuknya bulat telur. Ovarium mengisi kira-kira dua pertiga ruang bawah.
- V. *Bunting*. Organ seksual mengisi ruang bawah, testes berwarna putih, keluar tetesan sperma kalau ditekan perutnya. Telur bentuknya bulat, beberapa jernih dan masak.



- VI. *Mijah*. Telur dan sperma keluar dengan sedikit tekanan ke perut. Kebanyakan telur berwarna jernih dengan beberapa yang berbentuk bulat telur tinggal di dalam ovarium.
- VII. *Mijah / Salin*. Gonad belum kosong sama sekali. Tidak ada telur yang bulat telur.
- VIII. *Salin*. Testes dan ovarium kosong dan berwarna merah. Beberapa telur sedang ada dalam keadaan dihisap kembali.
- IX. *Pulih Salin*. Testes dan ovarium berwarna jernih, abu-abu sampai merah. Kemudian ditentukan jenis kelamin dari ikan tersebut dari gonad yang sudah diambil, apakah berisi sel sperma (jantan) atau sel telur (betina).

3.5.3 Analisis Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Kematangan gonad dapat diketahui dengan menghitung indeks kematangan gonad (IKG), yaitu perbandingan antara berat gonad dengan berat tubuh ikan. Perkembangan gonad yang semakin matang merupakan bagian vitellogenesis, yaitu pengendapan kuning telur, sehingga terjadi perubahan-perubahan pada gonad dan beratnya menjadi bertambah. Menurut Effendi (1997) gonad ikan jantan mengalami vitellogenesis terjadi peningkatan berat 5 – 10%, sedang pada betina 10 – 25% (Solang, 2010).

3.5.4 Analisis seks ratio

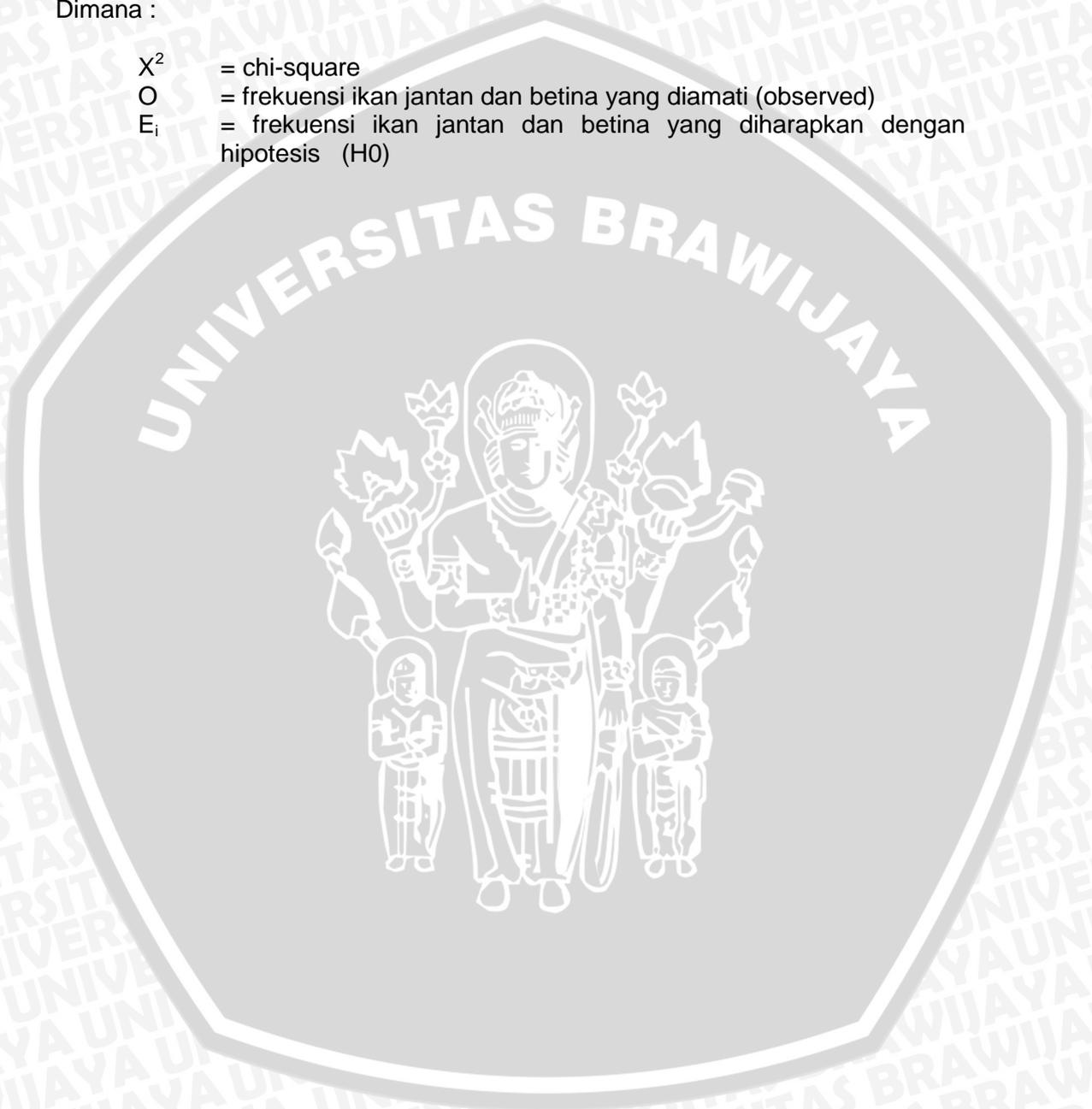
Untuk mengetahui struktur suatu populasi ikan maupun pemijhannya maka pengamatan mengenai rasio kelamin (*sex ratio*) dari ikan yang diteliti merupakan salah satu faktor yang penting. Selanjutnya berkaitan dengan masalah mempertahankan kelestarian populasi ikan yang diteliti, maka diharapkan berbandingan ikan jantan dan ikan betina dalam kondisi yang seimbang (Sumadiharga, 1987).

Menurut Effendie (1997), untuk menghitung rasio kelamin, dipergunakan rumus sebagai berikut :

$$X^2 = (O - E_i)^2$$

Dimana :

- X^2 = chi-square
- O = frekuensi ikan jantan dan betina yang diamati (observed)
- E_i = frekuensi ikan jantan dan betina yang diharapkan dengan hipotesis (H_0)



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi

Bengawan Solo terletak di Propinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur, pada $110^{\circ}18'$ BT sampai $112^{\circ}45'$ BT dan $6^{\circ}49'$ LS sampai $8^{\circ}08'$ LS, beriklim tropis dengan suhu udara dan kelembaban yang tinggi. Luas total wilayah Bengawan Solo sekitar 20.125 km^2 , terdiri dari 4 (empat) Daerah Aliran Sungai (DAS), yaitu DAS Bengawan Solo dengan luas 16.100 km^2 , DAS Kali Grindulu dan Kali Lorog di Pacitan seluas 1.517 km^2 , DAS kecil di kawasan pantai utara seluas 1.410 km^2 dan DAS Kali Lamong seluas 720 km^2 (Data dan Informasi Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo, 2012). Wilayah Sungai Bengawan Solo secara administratif mencakup 17 (tujuh belas) kabupaten dan 3 (tiga) kota di wilayah Propinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur. Jawa Tengah terdiri dari : Kota Surakarta, Kab. Boyolali, Kab. Klaten, Kab. Sukoharjo, Kab. Wonogiri, Kab. Karanganyar, Kab. Sragen, Kab. Blora dan Kab. Rembang. Jawa Timur terdiri dari : Kab. Pacitan, Kab. Ponorogo, Kota Madiun, Kab. Madiun, Kab. Magetan, Kab. Ngawi, Kab. Bojonegoro, Kab. Tuban, Kab. Lamongan, Kab. Gresik dan Kota Surabaya.

Daerah Bengawan Solo yang digunakan sebagai penelitian, dimulai dari Kecamatan Deket Kabupatean Lamongan hingga Kecamatan Glagah yang panjangnya mencapai $\pm 22 \text{ Km}$. Kegiatan penangkapan ikan dibagi dalam 3 titik sampling yaitu Desa Dinoyo mewakili titik sampling penangkapan pertama, Desa Blawi mewakili titik sampling tengah dan Desa Glagah mewakili titik sampling akhir adanya penangkapan menggunakan jaring. Antara jaring satu ke jaring selanjutnya jaraknya $\pm 6 \text{ km}$.

4.2 Deskripsi Titik Sampling

4.2.1 Titik sampling satu

Titik sampling satu terletak di Desa Dinoyo Kecamatan Deket dengan letak geografis -7.061696° LS dan 112.266767° BT. Titik sampling satu ini merupakan daerah sungai yang terdapat kegiatan penangkapan ikan dengan menggunakan jaring. Situasi titik sampling satu dapat dilihat pada (Gambar.2). Jarak dari sumber air sungai $\pm 2,5$ Km dan letak diantara jalan raya dan daerah persawahan. Di tepian bantaran sungai banyak pepohonan, rumput dan terdapat tanaman air di tepian sungai. Sisi timur kanan sungai merupakan jalan raya berupa beton, sedangkan sisi barat kiri sungai merupakan persawahan warga. Lebar sungai berkisar ± 20 meter dengan kedalaman ± 268 cm.

Jaring yang digunakan memiliki mesh size 2,5 cm dengan ukuran panjang 10 meter dan lebar 2 meter. Jaring dibentangkan dari tepi ke tengah sungai, bagian bawah jaring dipasangkan ring terbuat dari besi yang berfungsi sebagai pemberat dan untuk bagian atas jaring diberi botol air mineral sebagai pelampung serta untuk menandai keberadaan jaring. Pemasangan jaring dilakukan pada pukul 16.00 WIB dan diangkat pada pukul 03.00 WIB.



Gambar 2. Titik Sampling Satu

4.2.2 Titik sampling dua

Titik sampling dua terletak di Desa Blawi Kecamatan Karangbinangun dengan letak geografis -7.013246° LS dan 112.27506° BT. Pengambilan titik sampling kedua dilakukan didaerah ini karena merupakan titik tengah antara sumber sampai muara Sungai Bengawan Solo dan terdapat kegiatan penangkapan ikan menggunakan jaring. Jarak dari titik sampling pertama berkisar ± 6 Km. Sebelah utara sungai merupakan pemukiman penduduk yang dibatasi dengan jalan setapak yang terbuat dari beton, sedangkan sisi selatan sungai merupakan daerah persawahan. Sisi kanan dan kiri sungai berupa plengsengan beton. Lebar sungai berkisar ± 26 meter dengan kedalaman berkisar ± 314 cm. Situasi titik sampling dua dapat dilihat pada (Gambar.3).

Jaring yang digunakan memiliki mesh size 2,5 cm dengan ukuran panjang 12 meter dan lebar 2 meter. Jaring dibentangkan dari tepi ke tengah sungai, bagian bawah jaring dipasangkan ring terbuat dari besi yang berfungsi sebagai pemberat, dan untuk bagian atas jaring diberi botol air mineral sebagai pelampung serta untuk menandai keberadaan jaring. Pemasangan jaring dilakukan pada pukul 16.30 WIB dan diangkat pada pukul 03.00 WIB.



Gambar 3. Titik Sampling Dua

4.2.3 Titik sampling tiga

Titik sampling tiga terletak di Desa Glagah Kecamatan Glagah dengan letak geografis -6.991092° LS dan 112.361412° BT. Pengambilan titik sampling ketiga dilakukan didaerah ini karena merupakan titik terakhir yang terdapat kegiatan penangkapan ikan dengan menggunakan jaring. Jarak dari titik sampling kedua berkisar ± 6 Km dan terletak diantara daerah jalan kampung dan pemukiman penduduk. Pada titik sampling ketiga ini merupakan lintasan sarana transportasi perahu mesin dan paling banyak terdapat eceng gondok. Sisi kanan dan kiri sungai berupa plengsengan beton. Lebar sungai berkisar $\pm 27,2$ meter dengan kedalaman berkisar ± 319 cm. Situasi titik sampling tiga dapat dilihat pada (Gambar.4).

Jaring yang digunakan memiliki mesh size yang sama dengan yang digunakan di titik sampling satu dan dua yaitu 2,5 cm dengan ukuran panjang 15 meter dan lebar 2 meter. Jaring dibentangkan dari tepi ke tengah sungai, bagian bawah jaring dipasangkan ring terbuat dari besi yang berfungsi sebagai pemberat, dan untuk bagian atas jaring diberi botol air mineral sebagai pelampung serta untuk menandai keberadaan jaring. Pemasangan jaring dilakukan pada pukul 16.30 WIB dan diangkat pada pukul 03.00 WIB.



Gambar 4. Titik Sampling ketiga

4.3 Data Hasil Pengamatan Karakteristik Biologi

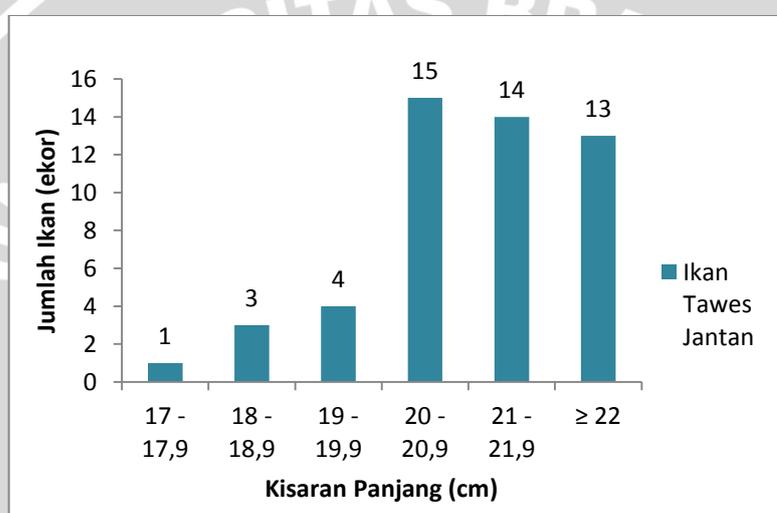
Penentuan jumlah sampel didasarkan pada hasil pengamatan lapang sesuai dengan jumlah ikan yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo. Menurut Arikunto (2006), apabila objek penelitian kurang dari 100 maka lebih baik diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi, selanjutnya jika populasi besar maka dapat diambil 10% - 15% atau 20% - 25% sampel atau lebih dari banyaknya ikan yang diambil. Jumlah sampel yang didapat untuk penelitian ini sebanyak 90 ekor ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang terdiri dari 50 ekor ikan jantan dan 40 ekor ikan betina. Adapun data hasil pengamatan yang didapatkan dari penelitian ini berupa hubungan panjang dan berat ikan, TKG, IKG dan seks ratio, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada (Lampiran.2). Untuk mengetahui sebaran frekuensi panjang ikan tawes jantan dan betina yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo dapat dilihat pada (Tabel.1).

Tabel1. Data Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Tawes Jantan dan Betina

Selang Kelas Ikan jantan (cm)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi relative (%)	Selang Kelas Ikan Betina (cm)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relative (%)
17 - 17,9	1	2	18 - 18,7	4	10
18 - 18,9	3	6	18,8 - 19,5	4	10
19 - 19,9	4	8	19,6 - 20,3	14	35
20 - 20,9	15	30	20,4 - 21,1	11	27,5
21 - 21,9	14	28	21,8 - 22,5	5	12,5
≥ 22	13	26	≥ 22,6	2	5
Jumlah	50		Jumlah	40	

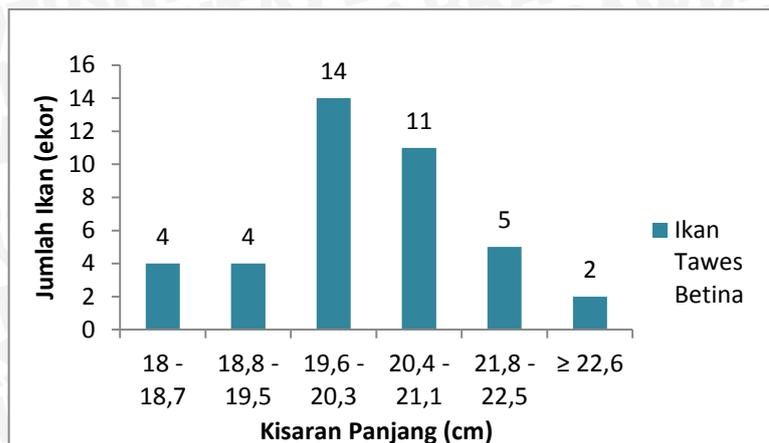
Panjang ikan tawes jantan yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo mempunyai kisaran nilai 17 – 23 cm, dapat dilihat pada Tabel 1. nilai panjang ikan betina paling pendek pada selang kelas 17- 17,9 cm yaitu sebanyak 1 ekor dengan prosentase 2% dan ukuran paling panjang yaitu pada selang ≥ 22 cm yaitu sebanyak 13 ekor dengan prosentase 26%. Kelompok panjang ikan

tawesbetinapaling pendek pada selang 18 – 18,7 cm sebanyak 4 ekor dengan prosentase 10 dan ukuran paling panjang yaitu dengan selang $\geq 22,6$ cm sebanyak 2 ekor dengan prosentase 5%. Adapun untuk mengetahui perhitungan penentuan selang kelas panjang untuk ikan jantan dan betina dapat dilihat pada (Lampiran.3). Untuk mengetahui sebaran frekuensi panjang ikan tawes jantan yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Lamongan, disajikan dalam bentuk grafik agar lebih mudah dipahami pada (Gambar.5) dibawah ini :



Gambar 5. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Tawes Jantan

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa kisaran panjang ikan tawes jantan yang banyak tertangkap pada kelompok panjang 20 – 20,9 cm sebanyak 15 ekor ikan dan yang paling sedikit tertangkap pada kelompok panjang 17 – 17,9 cm yaitu sebanyak 1 ekor. Untuk mengetahui sebaran frekuensi panjang ikan tawes betina yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Lamongan, dapat dilihat pada (Gambar.6).



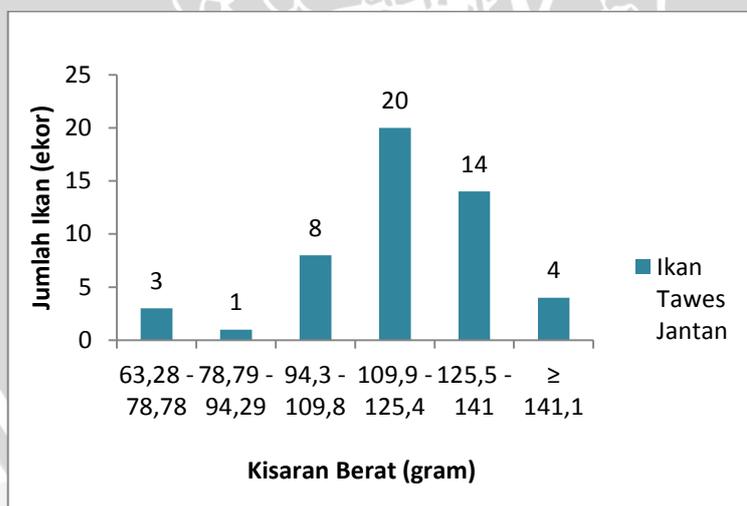
Gambar 6. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Tawes Betina

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa kisaran panjang ikan tawes betina dapat dilihat bahwa kelompok panjang ikan yang paling banyak tertangkap pada selang kelas 19,6 – 20,3 cm yaitu sebanyak 14 ekor, dan yang mempunyai nilai terendah yaitu pada selang kelas $\geq 22,6$ cm yaitu 2 ekor. Menurut Allen *et al.*, dalam Harmiyati (2009), perbedaan panjang ini dapat dijelaskan oleh beberapa kemungkinan lokasi pengambilan ikan contoh, keterwakilan ikan contoh yang diambil, dan kemungkinan terjadi tekanan penangkapan yang tinggi. Spesies yang sama pada lokasi yang berbeda akan memiliki pertumbuhan yang berbeda pula karena perbedaan faktor luar maupun faktor dalam yang mempengaruhi pertumbuhan ikan tersebut. Untuk mengetahui sebaran frekuensi berat ikan tawes jantan dan betina yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Lamongan dapat dilihat pada (Tabel.2).

Tabel2. Data Sebaran Frekuensi Berat Ikan Tawes Jantan dan Betina

Selang Kelas Ikan jantan (gr)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi relative (%)	Selang Kelas Ikan betina (gr)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relative (%)
63,28 - 78,78	3	6	75,76 - 88,86	5	12.5
78,79 - 94,29	1	2	88,87 - 101,97	3	7.5
94,3 - 109,8	8	16	101,98 - 115,08	9	22.5
109,9 - 125,4	20	40	115,09 -128,19	13	32.5
125,5 - 141	14	28	128,2 - 141,3	8	20
$\geq 141,1$	4	8	$\geq 141,4$	2	5
Jumlah	50		Jumlah	40	

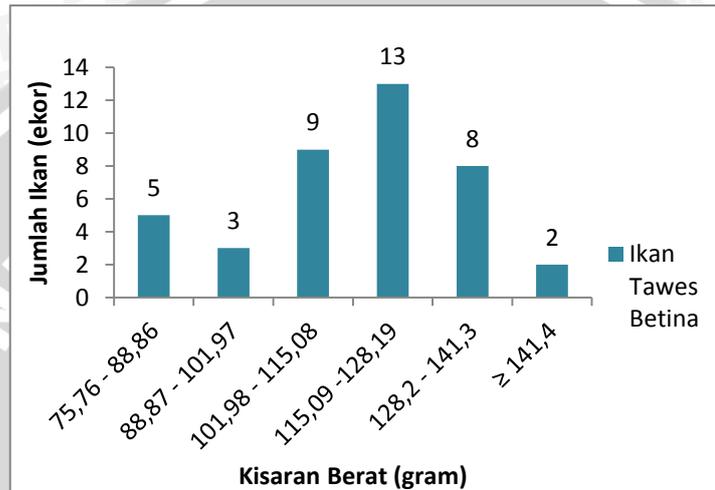
Kisaran nilai berat ikan tawes jantan yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Lamongan yaitu 63,28 – 166,76 gram sesuai dengan data hasil pengamatan kelompok berat pada (Lampiran.4) dapat dilihat pada (Tabel.2) , berat ikan tawes jantan terkecil pada selang kelas 78,79 – 94,29 gram yaitu sebanyak 1 ekor dengan prosentase 2% dan ikan paling berat yaitu pada selang $\geq 141,1$ gram yaitu sebanyak 4 ekor dengan prosentase 8%. Berat ikan tawes betina yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Lamongan yaitu berkisar 75,76 – 158,76 gram sesuai dengan hasil pengamatan kelompok pada (Tabel.2), berat ikan tawes betina terkecil pada selang 75,76 – 88,86 gram yaitu sebanyak 5 ekor dengan prosentase 12,5% dan ikan paling berat yaitu pada selang kelas $\geq 141,4$ gram sebanyak 2 ekor dengan prosentase 5%. Untuk mengetahui sebaran frekuensi berat ikan tawes jantan yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Lamongan, disajikan dalam bentuk grafik agar lebih mudah dipahami pada (Gambar.7) dibawah ini :



Gambar 7. Grafik Sebaran Frekuensi Berat Ikan Tawes Jantan

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa kisaran berat ikan tawes jantan yang banyak tertangkap pada kelompok berat 109,9 – 125,4 gram sebanyak 20 ekor ikan dan yang paling sedikit tertangkap pada kelompok berat

78,79 – 94,29 gram yaitu sebanyak 1 ekor. Rata-rata ikan tawes jantan yang tertangkap berukuran 20,62 cm. Untuk mengetahui sebaran frekuensi berat ikan tawes betina yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Lamongan, disajikan dalam bentuk grafik agar lebih mudah dipahami pada (Gambar.8) dibawah ini :



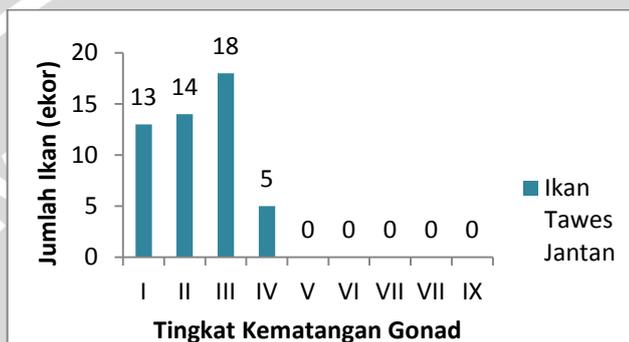
Gambar 8. Grafik Sebaran Frekuensi Berat Ikan Tawes Betina

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa kisaran berat ikan tawes betina dapat dilihat bahwa kisaran berat ikan yang banyak tertangkap pada kelompok berat 115,09 – 128,19 gram sebanyak 13 ekor ikan dan kisaran yang paling kecil tertangkap pada kelompok berat ≥ 141,4 gram yaitu 2. Rata-rata ikan tawes betina yang tertangkap mempunyai panjang 20,38 cm

4.4 Analisis Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

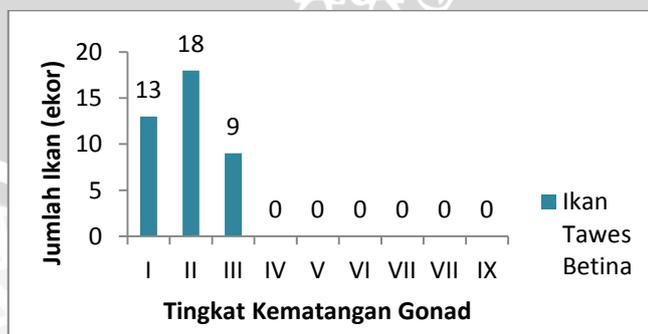
Tingkat kematangan gonad adalah perkembangan sel telur menjadi besar, berisi kuning telur dan akan diovulasikan setelah masak. Tahap – tahap kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui ikan – ikan yang akan melakukan reproduksidan yang tidak. Berdasarkan pengetahuan tahap kematangan gonad ini juga akan didapatkan keterangan kapan ikan itu akan

memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah (Putra,2010). Pengamatan secara visual tingkat kematangan gonad ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) jantan dan betina yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan disesuaikan dengan tingkat kematangan gonad menurut Kesteven (1972) dalam Effendie (2002). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada (Lampiran.7).



Gambar 9. Grafik Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tawes Jantan

Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Jantan yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Lamongan pada grafik diatas didapatkan hasil pada TKG I sebanyak 13 ekor, TKG II sebanyak 14 ekor, TKG III sebanyak 18 ekor TKG IV sebanyak 5 ekor. Sedangkan hasil penelitian Tingkat Kematangan Gonad ikan tawes betina dapat dilihat pada (Gambar.10) sebagai berikut :



Gambar 10. Grafik Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tawes Betina

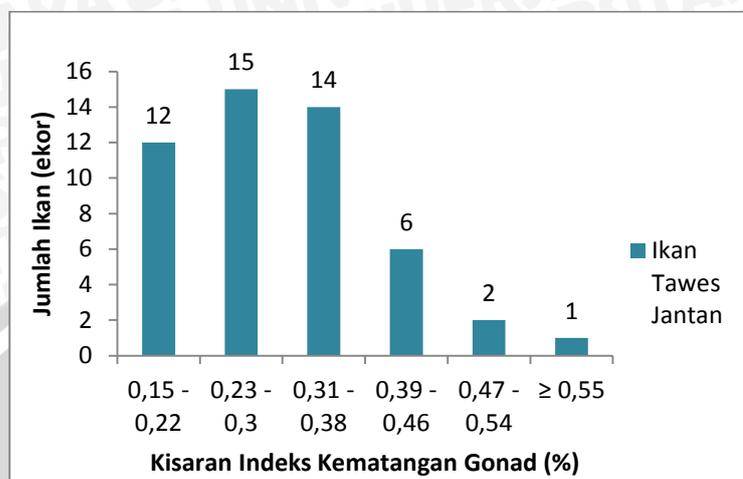
Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Betina yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Lamongan pada grafik diatas didapatkan hasil TKG I sebanyak 13 ekor, TKG II sebanyak 18 ekor, TKG III sebanyak 9 ekor. Menurut Effendi (2002), tingkat kematangan gonad I hingga III merupakan fase ikan belum matang gonad baik untuk pertama kali maupun kesekian kali, sedangkan TKG V adalah fase awal ikan matang gonad. Jadi dapat disimpulkan tingkat kematangan gonad ikan yang tertangkap di Bengawan Solo berada pada fase belum matang gonad.

Ikan tawes mudah berkembangbiak dalam kolam dengan rangsangan alami sepanjang tahun. Di perairan umum memijah pada musim penghujan. Ikan matang telur pada umur kurang lebih 8 bulan dengan ukuran panjang 20 cm berat 175 gram dengan fekunditas berkisar antara 25.980 – 86.916 butir. Telur mengendap pada dasar perairan (demersal) dan menetas dalam waktu 13-20 jam (KKP, 2008). Musim penghujan di Indonesia berkisar dari bulan oktober sampai bulan april setiap tahunnya. Ikan yang tertangkap di Bengawan Solo paling banyak berada pada fase belum memijah, hal ini dapat dipengaruhi karena waktu penelitian pada bulan april yaitu akhir musim penghujan, jadi dimungkinkan ikan sudah mengalami matang gonad.

4.5 Analisis Indeks Kematangan Gonad (IKG)

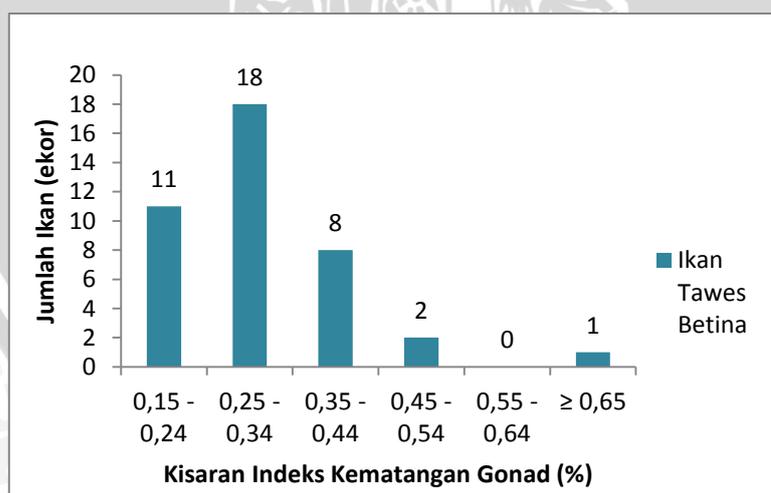
Indeks Kematangan Gonad (IKG) merupakan perbandingan antara berat gonad dengan berat tubuh ikan yang nilainya dinyatakan dalam persen. Gonad akan semakin bertambah berat dengan semakin bertambahnya ukuran gonad dan diameter telur. Berat gonad akan mencapai maksimum sesaat sebelum ikan memijah, kemudian menurun dengan cepat selama pemijahan berlangsung hingga selesai (Effendi, 2002). Berdasarkan hasil perhitungan pada (Lam-

piran.10) menggambarkan indeks kematangan gonad ikan jantan dan betina dan perhitungan diperoleh grafik pada (Gambar.11) dan (Gambar.12).



Gambar 11. Grafik Indeks Kematangan Gonad Ikan Tawes Jantan

Berdasarkan grafik diatas nilai kisaran indeks kematangan gonad ikan tawes jantan berkisar antara 0,15 – 0,6%. Nilai IKG tertinggi terdapat pada kisaran 0,23 – 0,3% yaitu sebanyak 15 ekor, sedangkan nilai IKG terendah terdapat pada kisaran $\geq 0,55\%$ yaitu sebanyak 1 ekor.



Gambar 12. Grafik Indeks Kematangan Gonad Ikan Tawes Jantan

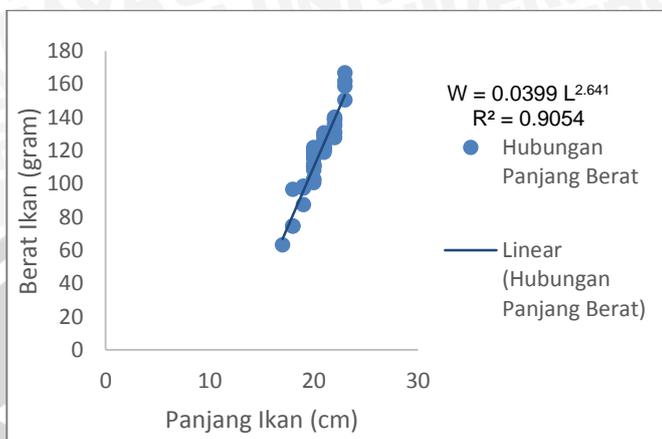
Berdasarkan grafik diatas nilai kisaran indeks kematangan gonad ikan tawes betina berkisar antara 0,13 – 0,73%. Nilai IKG tertinggi terdapat pada kisaran 0,25 – 0,34% yaitu sebanyak 18 ekor, sedangkan nilai IKG terendah terdapat pada nilai $\geq 0,65$ % sebanyak 1 ekor. Hasil pengamatan indeks kematangan gonad ikan tawes jantan dan betina yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan yang lebih mendominasi adalah ikan tawes betina dengan kisaran 0,13 – 0,58% hal ini sesuai dengan pernyataan (Galib, 2002 *dalam* Jayadi, 2011) bahwa Indeks Kematangan Gonad ikan betina lebih tinggi dari pada ikan jantan pada TKG yang sama, disebabkan karena IKG sangat dipengaruhi oleh gonad dan bobot tubuh. Gonad yang berisi telur (betina) lebih berat dibandingkan gonad yang berisi sperma (jantan), sehingga IKG ikan betina lebih tinggi dibandingkan ikan jantan.

4.6 Analisis Hubungan Panjang Berat

Hubungan keeratan antara panjang dan berat ikan digambarkan dalam tiga bentuk, yaitu pertumbuhan yang isometrik, alometrik positif dan alometrik negatif. Jika penambahan panjang ikan seimbang dengan penambahan beratnya disebut pertumbuhan isometrik, berarti penambahan panjang ikan lebih cepat dibandingkan dengan penambahan berat yang disebut pertumbuhan allometrik negatif. Pertambahan panjang ikan tidak secepat pertambahan beratnya yang disebut pertumbuhan allometrik positif (Effendi, 2002). Berdasarkan hasil perhitungan pada (Lampiran.8) menggambarkan hubungan panjang dan berat ikan jantan dan betina dapat dilihat pada (Gambar.12).

Nilai b pada (Gambar.12) yaitu ikan jantan $b=2,64$ dan nilai b lebih rendah dari 3 ($b < 3$), sehingga dapat dikatakan bahwa pertumbuhan ikan tawes jantan dinamakan allometrik negatif sesuai dengan pernyataan Effendie (1997), jika nilai $b < 3$, yaitu penambahan panjangnya lebih cepat dari penambahan

beratnya. Pertumbuhan ini dinamakan “*allometrik negatif*”. Nilai *b* yang lebih kecil menunjukkan pola pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan pertumbuhan berat ikan yang menunjukkan ikan dalam kondisi kurus.

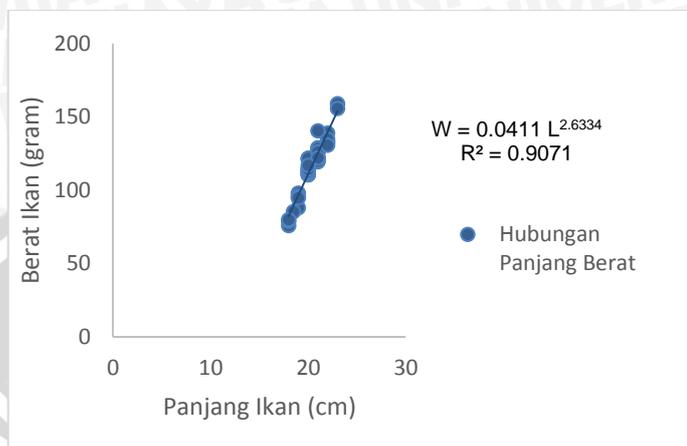


Gambar 13. Grafik Hubungan Panjang dan Berat Ikan Tawes Jantan

Pada (Gambar.12) terlihat bahwa grafik menunjukkan setiap kenaikan nilai panjang diikuti oleh kenaikan nilai berat atau sebaliknya. Selain itu grafik tersebut menunjukkan keeratan hubungan panjang dan berat ikan tawes jantan dengan nilai *R* kolerasi sebesar 0,905, hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat keeratan antara panjang dengan berat sebesar 90,5%, sedangkan pada penelitian terdahulu menurut (Syahrir, 2013). Hubungan panjang dan bobot ikan terkoleksi memiliki nilai determinan (R^2) sebesar 0,67 untuk ikan kendra dan ikan lepo sebesar 0,91. Nilai (R^2) dari hubungan panjang dan bobot ikan terkoleksi relatif cukup besar, besarnya nilai tersebut yang mendekati 1.

Nilai (*r*) yang besarnya mendekati satu, menunjukkan bahwa keragaman yang dipengaruhi oleh faktor lain tersebut kemungkinannya cukup kecil (Walpole, 1995 dalam Wahyudewantoro dan Haryono, 2013). Nilai *b* pada ikan tawes betina yang didapatkan tidak jauh berbeda dengan ikan tawes jantan yaitu $b = 2,633$ dimana lebih rendah dari 3 ($b < 3$). Nilai *b* yang lebih rendah dari 3 menunjukkan bahwa ikan tawes betina yang tertangkap dengan menggunakan

jaring di Sungai Bengawan Solo Lamongan mempunyai pola pertumbuhan allometrik negatif yang artinya pertambahan panjangnya lebih cepat daripada pertambahan berat ikan tersebut (Gambar.14).



Gambar 14. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Tawes Betina

Menurut Muchlisin *et al.*, (2010), bahwa besar kecilnya nilai b dipengaruhi oleh perilaku ikan. Selain itu grafik tersebut menunjukkan keeratan hubungan panjang dan berat ikan tawes betina dengan nilai R korelasi 0,907. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sarwono (2006), bahwa tingkat korelasi tergolong sangat kuat apabila termasuk dalam interval nilai 0,75 – 0,99. Menurut Walpole (1995), bahwa kategori tingkat hubungan variabel pada interval korelasi adalah sebagai berikut :

0.00 – 0.199 = Sangat Rendah

0.20 – 0.399 = Rendah

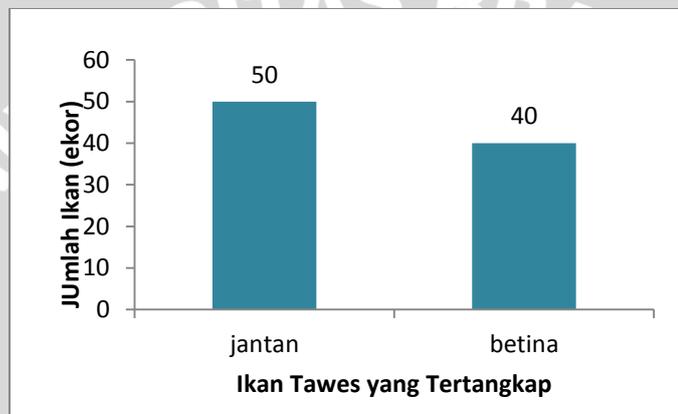
0.40 – 0.599 = Cukup

0.60 – 0.799 = Kuat

0.80 – 1.000 = Sangat Kuat

4.7 Analisis Seks Ratio

Sex ratio adalah perbandingan antara jumlah ikan jantan dan ikan betina yang tertangkap disuatu perairan. Berdasarkan hasil penelitian Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) jantan dan betina yang tertangkap, maka dapat diketahui bahwa perbandingan antara ikan jantan dan betina. Hasil pengamatan jenis kelamin dari ikan tawes yang tertangkap dapat dilihat pada (Gambar.13) (Lampiran.9) dibawah ini :



Gambar 15. Grafik Seks Ratio

Hasil penelitian jumlah ikan tawes jantan lebih banyak tertangkap daripada ikan tawes betina. Ikan tawes jantan yang tertangkap sebanyak 50 ekor atau 55% dan ikan tawes betina 40 ekor atau 45% dari total sampel 90 ekor ikan. Rasio pemijahan antara ikan tawes jantan dan betina yaitu 1,5 : 1. Perbandingan jumlah jenis kelamin ikan tawes mendukung untuk keberlangsungan reproduksi yang optimal di sungai.

Berdasarkan hasil perhitungan dari uji Chi Square dengan selang kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) pada (Lampiran.9), didapatkan nilai X^2_{hit} sebesar 1,1 dan nilai X^2_{tabel} sebesar 3,84 maka dapat disimpulkan terima H_0 dan tolak H_1 yang artinya perbandingan antara jenis kelamin jantan dan betina seimbang. Perbedaan sex ratio antara ikan jantan dan ikan betina dapat disebabkan karena

faktor alam. Ikan betina lebih rentan bila dibandingkan ikan jantan sehingga mudah terserang penyakit dan mudah dimangsa oleh predator. Menurut Effendi (2002), kenyataan di alam perbandingan ikan jantan dan betina tidak mutlak. Hal ini dipengaruhi oleh pola penyebaran yang disebabkan ketersediaan makanan, kepadatan populasi dan keseimbangan rantai makanan.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 1) Jumlah ikan yang diamati yaitu sebanyak 90 ekor terdiri dari 50 ekor jantan dan 40 ekor betina. Kisaran panjang panjang ikan jantan 17 – 23 cm, sedangkan ikan betina 18 – 23 cm. Kisaran berat ikan jantan 63,28 – 166,76 gram dan betina 75,76 – 158,76 gram. Pertumbuhan ikan tawes di Sungai Bengawan Solo termasuk allometrik negatif.
- 2) Ikan yang tertangkap masih dalam fase belum matang gonad karena banyak ditemukan TKG I, II, dan III yaitu Dara, Dara berkembang dan Perkembangan I, kisaran Indeks Kematangan Gonad jantan 0,15% - 0,6% sedangkan ikan betina 0,15% - 0,73%. Perbandingan antara ikan tawes jantan dan betina yang tertangkap dengan jaring di Sungai Bengawan Solo seimbang dengan rasio 1,5 : 1

5.2 Saran

Ikan tawes yang tertangkap di Sungai Bengawan Solo pada penelitian ini belum matang gonad. Perlu adanya regulasi penangkapan ikan tawes berdasarkan musim pemijahan agar ikan yang tertangkap sudah berkesempatan untuk bertelur, sehingga kelestarian ikan tawes dapat terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K., dan Khairuman. 2008. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. Agro Media Pustaka. Jakarta. 108 hlm.
- Arikunto. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Rineka Cipta. Jakarta.
- Ball, D.V. dan K.V. Rao.1984. Marine Fisheries. Tata Megraw – Hill Publishing Company, Limited: New Delhi.
- Dani, A. R., D. Arfiati dan M. Sutasti. 2001. Ichthyologi I. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Data dan Informasi Wilayah Sungai Bengawan Solo. 2012. Profil Pengelolaan Sumber Bengawan Solo.
- Dodi, P. 2009. Efektivitas Aromatase Inhibitor dalam Pematangan Gonad dan Stimulasi Ovulasi pada Ikan Sumatra (*Puntius Tetrazona*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 78 hlm.
- Effendie, M. I. 1992. Biologi Perikanan Cetakan Pertama. Yayasan Pustaka Nusantara: Yogyakarta.
- _____.1997. Biologi Perikanan. Pustaka Nusantara. Jakarta. 159 hlm.
- _____. 2002. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Rineka Cipta. Jakarta. 179 hlm.
- Handaryono, P. Sasmito dan Abdul R. Faqih. 2013. Teknik Pembesaran Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dengan udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) Secara Polikultur Tradisional di UPT PBAP Bangil Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. FPIK UB: Malang.
- Harmiyayati, D. 2009. Analisis Hasil Tangkapan Sumberdaya Ikan Ekor Kuning (*Caesio cuning*) yang didaratkan di PPI Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 71 hlm.
- Hasan. 2002. Metode Penelitian Kualitatif. Universitas Diponegoro Semarang: Jawa Tengah.
- Hendri, J. 2009. Riset Pemasaran. Universitas Gunadarma: Jakarta Utami, F. Yulia. 2014. Studi Komposisi Zooplankton Akibat Letusan Gunung Kelud di Waduk Selorejo Desa Pandansari Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Jawa Timur. Praktek Kerja Lapangan. FPIK UB: Malang.

Jayadi, M. Imran. 2011. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Pari yang Didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan Paotere Makassar. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanudin Makassar.

Jenitasari, B.A., Sukendi dan Nuraini. 2013. The Effect of Different Natural Food Toward The Growth And Survival Rate of Tawes Larvae (*Puntius javanicus Blkr*). Universitas Riau.

Kottelat, M., J. A. Whitten., N. S. Kartikasari and S. Wirjoatmodjo, 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Dalhousie University. Canada.

KKP. 2008. <http://www.kkp.go.id/index.php/arip/c/5385/Sudakah-Anda-Tahu-Ikan-Tawes-Barbonymus-Gonionotus/> diunduh pada hari Senin tanggal 19 Juni 2016 pukul 20.20 WIB.

Nazir, M.1988. Metode Penelitian. Cetakan Ketiga. Ghalia Indonesia: Jakarta.

Nelson S. Josep, 2006. Fishes of the World, Wiley, Canada.

Putra, W. S. 2010. Kedokteran Hewan. Universitas Gajah Mada. Jogjakarta.

Sarwono, J., 2006. Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta

Setiawan, B. 2007. Biologi Reproduksi dan Kebiasaan Makanan Ikan Lampam (*Barbonymus schwanenfeldii*) di Sungai Musi, Sumatera Selatan. IPB, Bogor.

Sjafei D, S, Dhardjo M. F. Ridwan A. Murniati B. Sulistiono. 1992. Fisiologi Reproduksi Ikan. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati. Institut Pertanian Bogor. 213 hal.

Solang, Margaretha. 2010. Indeks Kematangan Gonad Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* L) yang Diberi Pakan Alternatif dan Dipotong Sirip Ekornya. *Saintek*. Vol 5(2).

Sukamto dan Dedi Sumarno. 2010. Penangkapan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Dengan Alat Tangkap Jaring Insang di Waduk Cirata, Jawa Barat.

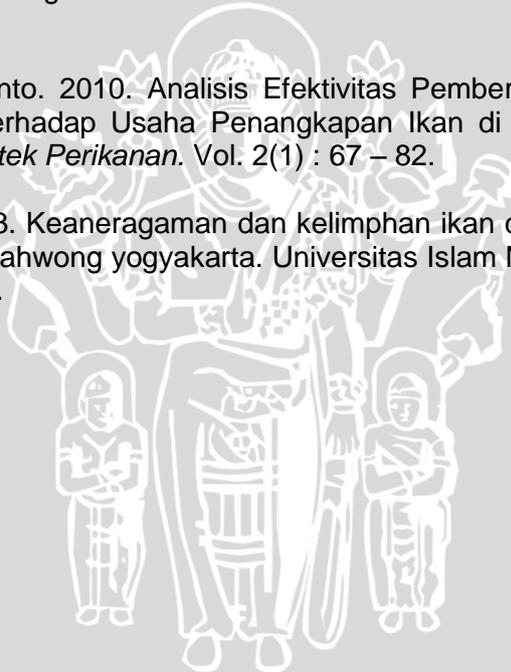
Sumadhiharga, O. K. 1987. Hubungan Panjang Berat, Makanan, dan Reproduksi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Laut Banda. Eafm-Indonesia.net.

_____. 1987. Ikan Tuna Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia : 129 hal.

Surakhmad, W. 1985. Pengantar Penelitian Ilmiah Dasar, Metode dan Teknik. Penerbit Tarsito : Bandung.

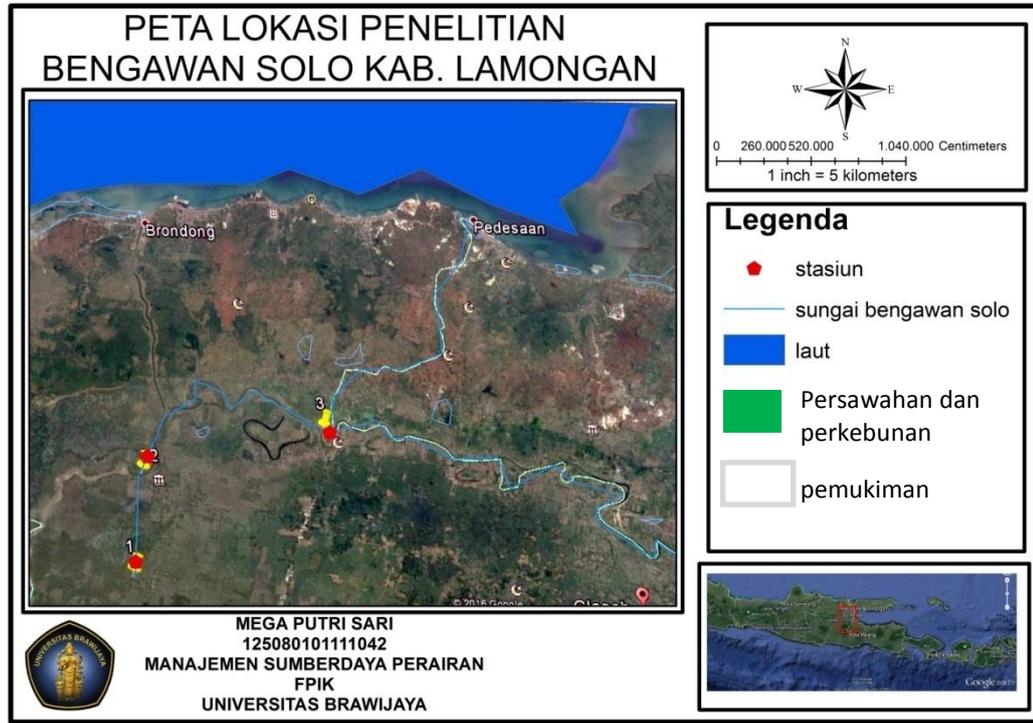
_____. 2004. Pengantar Penelitian Ilmiah Dasar, Metode dan Teknik (Edisi Revisi). Penerbit Tarsito : Bandung.

- Susanto, H. 2006. Teknik Kawin Suntik. Penebar Swadaya. Jakarta. 90 hlm
- Suwarsono dan B. Sadhotomo. 1995. Perkembangan Kematangan Gonad Ikan Bentong, Selar crumenophthalmus (Carangidae) di Laut Jawa. Jurnal Balai Penelitian Perikanan Laut Jakarta. Hal: 77-87
- Syahrir, M. R. 2013. Kajian Aspek Pertumbuhan Ikan di Perairan Pedalaman Kabupaten Kutai Timur. Jurnal Ilmu Perikanan Tropis. Vol.18 (2).
- Tang M. U., dan Affandi. 2004. Biologi Reproduksi Ikan. Penerbit Unri Press. Pekanbaru.
- Wahyudewantoro,G. dan Haryono. 2013. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Belanak (Liza subviridis) di Perairan Taman Nasional Ujung Kulon-Pandeglang, Banten. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. Vol. 15(3) : 175 -178.
- Walpole, R. E. 1995. Pengantar Statistika. Edisi Ke-3. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Yulianto T. dan Asriyanto. 2010. Analisis Efektivitas Pemberian Kredit Sarana Alat Tangkap Terhadap Usaha Penangkapan Ikan di Waduk Wadaslintang. *Jurnal Sainstek Perikanan*. Vol. 2(1) : 67 – 82.
- Zaenudin, Ahmad. 2013. Keaneragaman dan kelimpahan ikan di daerah hulu dan tengah sungai gajahwong yogyakarta. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga : Yogyakarta.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Stasiun penangkapan Ikan Tawes di Sungai Bengawan Solo Kabupaten Lamongan



Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Karakteristik Biologi

NO	Panjang Ikan (cm)	Berat Ikan (gram)	Berat Gonad (gram)	Jenis Kelamin	TKG	IKG
1	22	139.56	0.36	1	3	0.25795
2	20	100.7	0.46	1	2	0.4568
3	22	138.6	0.21	1	3	0.15152
4	21	118.98	0.38	1	3	0.31938
5	22	138.67	0.24	1	3	0.17307
6	21	125.65	0.29	1	3	0.2308
7	21	121.76	0.27	1	3	0.22175
8	22	140.11	0.84	1	2	0.59953
9	21	122.87	0.28	1	2	0.22788
10	20	102.66	0.23	1	1	0.22404
11	18	74.5	0.29	1	1	0.38926
12	19	97.43	0.36	1	2	0.3695
13	20	117.54	0.42	1	1	0.35733
14	22	135.09	0.39	1	3	0.2887
15	21	129.53	0.27	1	3	0.20845
16	20	119.76	0.32	1	3	0.2672
17	23	150.5	0.53	1	4	0.35216
18	21	121.32	0.31	1	4	0.25552
19	21	128.2	0.39	1	2	0.30421
20	22	130.9	0.27	1	3	0.20626
21	23	166.76	0.34	1	3	0.20389
22	21	125.61	0.27	1	3	0.21495
23	22	135.87	0.36	1	4	0.26496
24	21	123.43	0.53	1	4	0.42939
25	21	123.74	0.61	1	3	0.49297
26	19	98.54	0.32	1	1	0.32474
27	20	102.67	0.46	1	1	0.44804
28	17	63.28	0.26	1	1	0.41087
29	20	110.87	0.42	1	2	0.37882
30	21	130.67	0.36	1	2	0.2755
31	19	97.65	0.31	1	2	0.31746
32	20	118.97	0.25	1	2	0.21014
33	21	120.88	0.27	1	2	0.22336
34	20	115.43	0.32	1	1	0.27722
35	20	108.35	0.22	1	1	0.20305
36	22	127.8	0.42	1	3	0.32864
37	23	161.76	0.43	1	4	0.26583

Lanjutan
Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Karakteristik Biologi

no.	panjang total (cm)	berat ikan (gram)	berat gonad (gram)	jenis kelamin	TKG	IKG
38	21	120.8	0.26	1	1	0.21523
39	19	87.43	0.29	1	2	0.33169
40	18	74.54	0.27	1	1	0.36222
41	20	110.6	0.32	1	2	0.28933
42	23	158.75	0.36	1	3	0.22677
43	21	119.7	0.37	1	3	0.30911
44	20	111.91	0.36	1	2	0.32169
45	18	96.7	0.27	1	1	0.27921
46	20	110.76	0.47	1	3	0.42434
47	22	131.1	0.46	1	3	0.35088
48	20	115.81	0.31	1	2	0.26768
49	20	110.69	0.53	1	1	0.47881
50	20	121.78	0.39	1	1	0.32025
51	23	158.76	0.54	2	3	0.34014
52	20	110.54	0.25	2	2	0.22616
53	20	112.76	0.17	2	3	0.15076
54	20	110.35	0.29	2	2	0.2628
55	20	110.76	0.35	2	1	0.316
56	21	125.65	0.46	2	2	0.3661
57	20	114.32	0.37	2	1	0.32365
58	21	122.23	0.38	2	2	0.31089
59	20	111.87	0.32	2	2	0.28605
60	20	115.09	0.25	2	1	0.21722
61	20	120.97	0.34	2	2	0.28106
62	21	128.65	0.28	2	3	0.21764
63	21	122.09	0.34	2	2	0.27848
64	21	119.26	0.26	2	1	0.21801
65	21	128.37	0.31	2	3	0.24149
66	20	112.24	0.82	2	3	0.73058
67	19	87.81	0.26	2	2	0.29609
68	18.5	85.15	0.23	2	1	0.27011
69	20	112.54	0.37	2	1	0.32877
70	18	75.76	0.31	2	1	0.40919
71	18	78.76	0.42	2	2	0.53327
72	19	97.77	0.32	2	2	0.3273
73	20	114.13	0.37	2	2	0.32419
74	21	119.98	0.53	2	3	0.44174

Lanjutan

Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Karakteristik Biologi

no.	panjang total (cm)	berat ikan (gram)	berat gonad (gram)	jenis kelamin	TKG	IKG
75	23	155.6	0.38	2	3	0.24422
76	22	138.7	0.43	2	3	0.31002
77	20	121.6	0.23	2	2	0.18914
78	19	95.76	0.31	2	1	0.32373
79	21	119.65	0.29	2	2	0.24237
80	22	132.8	0.46	2	3	0.34639
81	19	94.65	0.23	2	2	0.243
82	18	79.76	0.23	2	1	0.28837
83	20	121.67	0.49	2	1	0.40273
84	22	132.23	0.55	2	2	0.41594
85	21	125.95	0.38	2	1	0.30171
86	22	134.65	0.56	2	1	0.41589
87	21	140.37	0.49	2	2	0.34908
88	22	130.54	0.61	2	2	0.46729
89	21	121.76	0.38	2	1	0.31209
90	20	116.78	0.26	2	2	0.22264

Keterangan :

Sex (1 = Jantan, 2 = Betina)

W = Berat

L = Panjang

WG = Berat Gonad

TKG = Tingkat Kematangan Gonad

IKG = Indeks Kematangan Gonad $(WG / W) \times 100\%$

Lampiran 3. Perhitungan Selang Kelas Panjang Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Jantan dan Betina

• **Ikan Tawes Jantan**

Selang Kelas Ikan Jantan (cm)	Frekuensi (ekor)
17 - 17,9	1
18 - 18,9	3
19 - 19,9	4
20 - 20,9	15
21 - 21,9	14
≥ 22	13
Jumlah	50

1. Penentuan Jumlah Kelas (k)

$$k = 1 + 3,3 \log (n)$$
$$k = 1 + 3,3 \log (50)$$
$$k = 6.65$$

2. Penentuan Lebar Kelas

$$I = R/k$$
$$I = (L_{\max} - L_{\min}) / \text{Jumlah Kelas}$$
$$I = (23 - 17) / 6$$
$$I = 0,9$$

Keterangan:

K = Jumlah Kelas

I = Lebar Kelas

R = Rentang

n = banyak sampel

Lanjutan

Lampiran 3. Perhitungan Selang Kelas Panjang Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Jantan dan Betina

• Ikan Tawes Betina

Selang Kelas Ikan betina (cm)	Frekuensi (ekor)
18 - 18,7	4
18,8 - 19,5	4
19,6 - 20,3	14
20,4 - 21,1	11
21,8 - 22,5	5
≥ 22,6	2
Jumlah	40

1. Penentuan Jumlah Kelas (k)

$$k = 1 + 3,3 \log (n)$$
$$k = 1 + 3,3 \log (40)$$
$$k = 6,3$$

2. Penentuan Lebar Kelas

$$I = R/k$$
$$I = (L_{\max} - L_{\min}) / \text{Jumlah Kelas}$$
$$I = (23 - 18) / 6$$
$$I = 0,7$$

Keterangan:

K = Jumlah Kelas

I = Lebar Kelas

R = Rentang

n = banyak sampel

Lampiran 4. Perhitungan Selang Kelas Berat Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Jantan dan Betina

• **Ikan Tawes Jantan**

Selang Kelas Ikan jantan (gr)	Frekuensi (ekor)
63,28 - 78,78	3
78,79 - 94,29	1
94,3 - 109,8	8
109,9 - 125,4	20
125,5 - 141	14
≥ 141,1	4
Jumlah	50

1. Penentuan Jumlah Kelas (k)

$$k = 1 + 3,3 \log (n)$$
$$k = 1 + 3,3 \log (50)$$
$$k = 6.65$$

2. Penentuan Lebar Kelas

$$I = R/k$$
$$I = (L_{\max} - L_{\min}) / \text{Jumlah Kelas}$$
$$I = (166,76 - 63,28) / 6$$
$$I = 15,5$$

Keterangan:

K = Jumlah Kelas

I = Lebar Kelas

R = Rentang

n = banyak sampel

Lanjutan

Lampiran 4. Perhitungan Selang Kelas Berat Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Jantan dan Betina

• Ikan Tawes Betina

Selang Kelas Ikan betina (gr)	Frekuensi (ekor)
75,76 - 88,86	5
88,87 - 101,97	3
101,98 - 115,08	9
115,09 - 128,19	13
128,2 - 141,3	8
≥ 141,4	2
Jumlah	40

1. Penentuan Jumlah Kelas (k)

$$k = 1 + 3,3 \log (n)$$

$$k = 1 + 3,3 \log (40)$$

$$k = 6,3$$

2. Penentuan Lebar Kelas

$$I = R/k$$

$$I = (L_{\max} - L_{\min}) / \text{Jumlah Kelas}$$

$$I = (158,76 - 175,76) / 6$$

$$I = 13,1$$

Keterangan:

K = Jumlah Kelas

I = Lebar Kelas

R = Rentang

n = banyak sampel

Lampiran 5. Perhitungan Rata-rata Panjang Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Jantan dan Betina

• **Ikan Tawes Jantan**

Selang Kelas Ikan jantan (cm)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relative (%)
17 - 17,9	1	2
18 -18,9	3	6
19 - 19,9	4	8
20 - 20,9	15	30
21 - 21,9	14	28
≥ 22	13	26
Jumlah	50	

• **Ikan Tawes Betina**

Selang Kelas Ikan betina (cm)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relative (%)
18 - 18,7	4	10
18,8 - 19,5	4	10
19,6 - 20,3	14	35
20,4 - 21,1	11	27.5
21,8 - 22,5	5	12.5
≥ 22,6	2	5
Jumlah	40	

Lampiran 6. Perhitungan Berat Rata-rata Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Jantan dan Betina

• **Ikan Tawes Jantan**

Selang Kelas Ikan Jantan (gr)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relative (%)
63,28 - 78,78	3	6
78,79 - 94,29	1	2
94,3 - 109,8	8	16
109,9 - 125,4	20	40
125,5 - 141	14	28
≥ 141,1	4	8
Jumlah	50	

• **Ikan Tawes Betina**

Selang Kelas Ikan Betina (gr)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relative (%)
75,76 - 88,86	5	12.5
88,87 - 101,97	3	7.5
101,98 - 115,08	9	22.5
115,09 - 128,19	13	32.5
128,2 - 141,3	8	20
≥ 141,4	2	5
Jumlah	40	

Lampiran 7. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Jantan dan Betina

No.	TKG	Jumlah	Prosentase
1	I	26	28.8%
2	II	32	35.5%
3	III	27	30
4	IV	5	5.5%
5	V	0	0%
6	VI	0	0%
7	VII	0	0%
8	VIII	0	0%
9	IX	0	0%
	Jumlah	90	



Lampiran 8. Perhitungan Hubungan Panjang Berat Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*)
Jantan dan Betina

• **Jantan**

NO	Panjang Ikan (cm)	log L	Berat Ikan (gram)	Log W	Log L x Log W	(Log L)^2	(Log W)^2
1	22	1.342423	139.56	2.144761	2.879176	1.802099	4.6
2	20	1.30103	100.7	2.003029	2.606001	1.692679	4.012127
3	22	1.342423	138.6	2.141763	2.875152	1.802099	4.58715
4	21	1.322219	118.98	2.075474	2.744232	1.748264	4.307592
5	22	1.342423	138.67	2.141983	2.875446	1.802099	4.588089
6	21	1.322219	125.65	2.099162	2.775553	1.748264	4.406483
7	21	1.322219	121.76	2.085505	2.757494	1.748264	4.34933
8	22	1.342423	140.11	2.146469	2.881469	1.802099	4.60733
9	21	1.322219	122.87	2.089446	2.762706	1.748264	4.365784
10	20	1.30103	102.66	2.011401	2.616893	1.692679	4.045735
11	18	1.255273	74.5	1.872156	2.350066	1.575709	3.504969
12	19	1.278754	97.43	1.988693	2.543048	1.635211	3.954899
13	20	1.30103	117.54	2.070186	2.693374	1.692679	4.285669
14	22	1.342423	135.09	2.130623	2.860197	1.802099	4.539555
15	21	1.322219	129.53	2.11237	2.793017	1.748264	4.462109
16	20	1.30103	119.76	2.078312	2.703946	1.692679	4.31938
17	23	1.361728	150.5	2.177536	2.965212	1.854303	4.741665
18	21	1.322219	121.32	2.083932	2.755416	1.748264	4.342774
19	21	1.322219	128.2	2.107888	2.78709	1.748264	4.443192
20	22	1.342423	130.9	2.11694	2.841828	1.802099	4.481433
21	23	1.361728	166.76	2.222092	3.025884	1.854303	4.937692
22	21	1.322219	125.61	2.099024	2.77537	1.748264	4.405903
23	22	1.342423	135.87	2.133124	2.863553	1.802099	4.550216
24	21	1.322219	123.43	2.091421	2.765317	1.748264	4.374041
25	21	1.322219	123.74	2.09251	2.766757	1.748264	4.378599
26	19	1.278754	98.54	1.993613	2.549339	1.635211	3.974491
27	20	1.30103	102.67	2.011444	2.616948	1.692679	4.045905
28	17	1.230449	63.28	1.801266	2.216366	1.514005	3.244561
29	20	1.30103	110.87	2.044814	2.660364	1.692679	4.181264
30	21	1.322219	130.67	2.116176	2.798049	1.748264	4.4782
31	19	1.278754	97.65	1.989672	2.544301	1.635211	3.958796
32	20	1.30103	118.97	2.075437	2.700206	1.692679	4.307441
33	21	1.322219	120.88	2.082354	2.753329	1.748264	4.3362
34	20	1.30103	115.43	2.062319	2.683138	1.692679	4.253158
35	20	1.30103	108.35	2.034829	2.647373	1.692679	4.140529
36	22	1.342423	127.8	2.106531	2.827855	1.802099	4.437472
37	23	1.361728	161.76	2.208871	3.007881	1.854303	4.879112

Lanjutan

Lampiran 8. Perhitungan Hubungan Panjang Berat Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Jantan dan Betina

- Jantan

No.	Panjang Ikan (cm)	Log L	Berat Ikan (gram)	Log W	Log L x Log W	(Log L) ²	(Log W) ²
38	21	1.322219	120.8	2.082067	2.752949	1.748264	4.335003
39	19	1.278754	87.43	1.94166	2.482905	1.635211	3.770045
40	18	1.255273	74.54	1.872389	2.350359	1.575709	3.505842
41	20	1.30103	110.6	2.043755	2.658987	1.692679	4.176935
42	23	1.361728	158.75	2.200714	2.996773	1.854303	4.843141
43	21	1.322219	119.7	2.078094	2.747696	1.748264	4.318475
44	20	1.30103	111.91	2.048869	2.66564	1.692679	4.197864
45	18	1.255273	96.7	1.985426	2.492251	1.575709	3.941918
46	20	1.30103	110.76	2.044383	2.659804	1.692679	4.179502
47	22	1.342423	131.1	2.117603	2.842718	1.802099	4.484241
48	20	1.30103	115.81	2.063746	2.684996	1.692679	4.259048
49	20	1.30103	110.69	2.044108	2.659446	1.692679	4.178379
50	20	1.30103	121.78	2.085576	2.713397	1.692679	4.349627

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics

Multiple R	0.951501
R Square	0.905353
Adjusted R Square	0.903381
Standard Error	0.025297
Observations	50

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	0.293816	0.293816	459.1489	3.21E-26
Residual	48	0.030716	0.00064		
Total	49	0.324532			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	-1.39944	0.161907	-8.64343	2.39E-11	-1.72497	-1.0739
X Variable 1	2.64097	0.12325	21.42776	3.21E-26	2.393159	2.88878

a = 0,039863
b = 2,61

Lanjutan

Lampiran 8. Perhitungan Hubungan Panjang Berat Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Jantan dan Betina

• **Betina**

NO	Panjang Ikan (cm)	log L	Berat Ikan (gram)	Log W	Log L x Log W	(Log L)^2	(Log W)^2
1	23	1.361728	158.76	2.200741	2.99681	1.854303	4.843261
2	20	1.30103	110.54	2.043519	2.65868	1.692679	4.175972
3	20	1.30103	112.76	2.052155	2.669915	1.692679	4.21134
4	20	1.30103	110.35	2.042772	2.657708	1.692679	4.172919
5	20	1.30103	110.76	2.044383	2.659804	1.692679	4.179502
6	21	1.322219	125.65	2.099162	2.775553	1.748264	4.406483
7	20	1.30103	114.32	2.058122	2.677679	1.692679	4.235867
8	21	1.322219	122.23	2.087178	2.759707	1.748264	4.356311
9	20	1.30103	111.87	2.048714	2.665438	1.692679	4.197228
10	20	1.30103	115.09	2.061038	2.681472	1.692679	4.247876
11	20	1.30103	120.97	2.082678	2.709626	1.692679	4.337546
12	21	1.322219	128.65	2.10941	2.789102	1.748264	4.44961
13	21	1.322219	122.09	2.08668	2.759049	1.748264	4.354234
14	21	1.322219	119.26	2.076495	2.745581	1.748264	4.311831
15	21	1.322219	128.37	2.108464	2.787851	1.748264	4.445619
16	20	1.30103	112.24	2.050148	2.667304	1.692679	4.203105
17	19	1.278754	87.81	1.943544	2.485314	1.635211	3.777363
18	18.5	1.267172	85.15	1.930185	2.445875	1.605724	3.725613
19	20	1.30103	112.54	2.051307	2.668812	1.692679	4.20786
20	18	1.255273	75.76	1.87944	2.359209	1.575709	3.532295
21	18	1.255273	78.76	1.896306	2.38038	1.575709	3.595975
22	19	1.278754	97.77	1.990206	2.544983	1.635211	3.960918
23	20	1.30103	114.13	2.0574	2.676739	1.692679	4.232894
24	21	1.322219	119.98	2.079109	2.749038	1.748264	4.322694
25	23	1.361728	155.6	2.19201	2.98492	1.854303	4.804906
26	22	1.342423	138.7	2.142076	2.875572	1.802099	4.588492
27	20	1.30103	121.6	2.084934	2.712561	1.692679	4.346948
28	19	1.278754	95.76	1.981184	2.533446	1.635211	3.925091
29	21	1.322219	119.65	2.077913	2.747456	1.748264	4.317721
30	22	1.342423	132.8	2.123198	2.850229	1.802099	4.50797
31	19	1.278754	94.65	1.976121	2.526971	1.635211	3.905053
32	18	1.255273	79.76	1.901785	2.387259	1.575709	3.616787
33	20	1.30103	121.67	2.085184	2.712886	1.692679	4.34799
34	22	1.342423	132.23	2.12133	2.847722	1.802099	4.500041
35	21	1.322219	125.95	2.100198	2.776923	1.748264	4.410832
36	22	1.342423	134.65	2.129206	2.858295	1.802099	4.53352

Lanjutan

Lampiran 8. Perhitungan Hubungan Panjang Berat Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Jantan dan Betina

- **Betina**

NO	Panjang Ikan (cm)	log L	Berat Ikan (gram)	Log W	Log L x Log W	(Log L)^2	(Log W)^2
37	21	1.322219	140.37	2.147274	2.839168	1.748264	4.610787
38	22	1.342423	130.54	2.115744	2.840222	1.802099	4.476371
39	21	1.322219	121.76	2.085505	2.757494	1.748264	4.34933
40	20	1.30103	116.78	1.067368	2.689706	1.692679	4.274012

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>						
Multiple R	0.952394					
R Square	0.907055					
Adjusted R Square	0.904609					
Standard Error	0.02289					
Observations	40					
<i>ANOVA</i>						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	1	0.194299	0.194299	370.8433	3.35E-21	
Residual	38	0.01991	0.000524			
Total	39	0.214209				
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	-1.38567	0.178978	-7.74214	2.49E-09	-1.748	-1.02335
X Variable 1	2.633374	0.136747	19.25729	3.35E-21	2.356544	2.91020

a = 0.041146

b = 2.63



Lampiran 9. Perhitungan Seks Ratio

Jenis Kelamin	Frekuensi (O)	Frekuensi Harapan (Ei)
Jantan	50	45
Betina	40	45
Total	90	

$$\begin{aligned} X^2_{\text{hit}} &= \frac{(O-E_i)^2}{E_i} \\ &= \frac{(50-45)^2}{45} + \frac{(40-45)^2}{45} \\ &= 0,55 + 0,55 \\ &= 1,1 \end{aligned}$$

H_0 : Jantan : Betina = 1 : 1

H_1 : Jantan : Betina \neq 1 : 1

$X^2_{\text{tabel}} = X^2_{0,05 (v=2-1)} = 3,84$

Keputusan : $X^2_{\text{hit}} < X^2_{\text{tabel}}$ maka terima H_0

Kesimpulan : Perbandingannya seimbang

Lampiran 10.Perhitungan Selang Kelas IKG Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*)
Jantan dan Betina

• Ikan Tawes Jantan

Selang Kelas Ikan jantan (%)	Frekuensi (ekor)
0,15 - 0,22	12
0,23 - 0,3	15
0,31 - 0,38	14
0,39 - 0,46	6
0,47 - 0,54	2
≥ 0,55	1
Jumlah	50

1. Penentuan Jumlah Kelas (k)

$$k = 1 + 3,3 \log (n)$$

$$k = 1 + 3,3 \log (59)$$

$$k = 6$$

2. Penentuan Lebar Kelas

$$I = R/k$$

$$I = (L_{\max} - L_{\min}) / \text{Jumlah Kelas}$$

$$I = (0,75 - 0,12) / 7$$

$$I = 0,09$$

Keterangan:

K = Jumlah Kelas

I = Lebar Kelas

R = Rentang

n = banyak sampel



Lanjutan

Lampiran 10. Perhitungan Selang Kelas IKG Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Jantan dan Betina

• Ikan Tawes Betina

Selang Kelas Ikan betina (%)	Frekuensi (ekor)
0,15 - 0,24	11
0,25 - 0,34	18
0,35 - 0,44	8
0,45 - 0,54	2
0,55 - 0,64	0
≥ 0,65	1
Jumlah	40

1. Penentuan Jumlah Kelas (k)

$$k = 1 + 3,3 \log (n)$$
$$k = 1 + 3,3 \log (59)$$
$$k = 6$$

2. Penentuan Lebar Kelas

$$I = R/k$$
$$I = (L_{\max} - L_{\min}) / \text{Jumlah Kelas}$$
$$I = (0,58 - 0,13) / 7$$
$$I = 0,07$$

Keterangan:

K = Jumlah Kelas

I = Lebar Kelas

R = Rentang

n = banyak sampel



