

ANALISA KARAKTERISTIK BIOLOGI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*

*Peters*) DI WADUK SUTAMI KECAMATAN SUMBERPUCUNG

KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR

SKRIPSI

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh :

M. AMIN THOHARI

NIM. 0910810046



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

ANALISA KARAKTERISTIK BIOLOGI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*

*Peters*) DI WADUK SUTAMI KECAMATAN SUMBERPUCUNG

KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR

LAPORAN SKRIPSI

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan

di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Brawijaya

Oleh :

M. AMIN THOHARI

NIM. 0910810046



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

**LAPORAN SKRIPSI**

**ANALISA KARAKTERISTIK BIOLOGI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*  
Peters) DI WADUK SUTAMI KECAMATAN SUMBERPUCUNG  
KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR**

Oleh:  
**M. AMIN THOHARI**  
**NIM. 0910810046**

Telah dipertahankan didepan dosen penguji pada tanggal 29 Januari 2015  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

**Dosen Penguji I**

(Dr. Yuni Kilawati, S.Pi, MS.)  
NIP. 19730702 200501 2 001

**Dosen Penguji II**

(Ir. Supriatna, M.Si.)  
NIP. 19640515 199003 1 003

**Dosen Pembimbing I**

(Ir. Herwati Umi S, MS.)  
NIP. 19520402 198003 2 001

**Dosen Pembimbing II**

(Dr. Ir. Mulyanto, M.Si.)  
NIP. 19600317 198602 1 001

Menyetujui,  
Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS.)  
NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal:

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 12 Januari 2015

Mahasiswa

M. Amin Thohari



## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdullillahirobbil'alamin, berkat rahmat Allah SWT perjuangan mencari ilmu dibangku perkuliahan FPIK dapat terselesaikan. Saya M. Amin Thohari tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT. Tempat aku meminta, tempat aku mengadu, tempat aku bersyukur. Terima kasih atas segala nikmat yang Engkau berikan. Engkau Maha Besar, Maha Pendengar lagi Maha Penyayang bagi seluruh umatnya.
2. Bapak Rasyid dan Ibu Rumiati. Orang tua terhebat di dunia yang aku miliki, yang selalu menyayangi, mendukung, memperhatikan, dan memberi apapun yang aku butuhkan. Semoga aku bisa menjadi anak yang selalu membanggakan kalian.
3. Adek-adekku Sulis setyowati (cuyiez), M. Mukhtarom (terong) dan M. Ali Bakhtiar (patiya). Saudara terbaik yang kumiliki.
4. Universitas Brawijaya dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Tempat aku berkembang dan menuntut ilmu.
5. Ibu Ir. Herwati Umi S, Ms dan Bapak Dr. Ir. Mulyanto, M.Si selaku dosen pembimbing. Terima kasih atas bimbingan dan kesabarannya selama membimbing saya.
6. Ibu Dr. Yuni Kilawati, S.Pi. MS dan Bapak Ir. Supriatna, M.Si selaku dosen penguji. Terima kasih atas masukan dan wejangan yang diberikan.
7. Keluarga besar dan saudara-saudaraku semua. Terima kasih atas do'a dan semangatnya.
8. Doeloer Coral 09. Kawan-kawan seperjuangan BEM. Saudara hidup mati di Pergerakan. Persaudaraan kita tak akan lekang oleh waktu.
9. Teman-teman MSP '09, teman-teman FPIK dan seluruh civitas akademika FPIK yang aku cintai. Bersyukur mengenal kalian dan sukses untuk kita semua.

Penulis,  
M. Amin Thohari



## RINGKASAN

**M. AMIN THOHARI.** Skripsi tentang Analisa Karakteristik Biologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus Peters*) di Waduk Sutami Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang Jawa Timur (dibawah bimbingan **Ir. Herwati Umi S, MS** dan **Dr. Ir. Mulyanto, M.Si**)

Aktivitas penangkapan yang tinggi dan tak terkendali akan berdampak buruk terhadap kelestarian sumberdaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Untuk pengelolaan yang strategis dan agar kelestariannya terjaga, perlu adanya analisa terhadap aspek biologis. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus - Oktober 2014 di Waduk Sutami Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang Jawa Timur, dan dilakukan pengamatan dilaboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan panjang dan berat, Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dan rasio kelamin jantan dan betina (*sex ratio*) dari ikan nila, dengan mengetahui kondisi parameter biologis maka dapat dijadikan referensi upaya pelestarian sumberdaya ikan nila di Waduk Sutami. Metode penelitian kali ini menggunakan berbagai cara untuk mengumpulkan data diantaranya observasi dan wawancara. Sedangkan untuk teknik pengambilan data dilakukan pengambilan sampel sebanyak 300 ekor ikan nila yang di tangkap dengan alat tangkap branjang.

Dari hasil pengukuran hubungan panjang dan berat ikan nila berdasarkan persamaan  $y = a + bx$ , pada pengukuran terhadap ikan berkelamin jantan didapatkan nilai  $b$  yaitu 2,07 dengan nilai  $a$  yaitu - 0,706 dan pada pengukuran ikan berkelamin betina didapatkan nilai  $b$  sebesar 1,876 dengan nilai  $a$  sebagai intercept yaitu - 0,454, yaitu  $b < 3$  artinya pertambahan panjangnya lebih cepat dari pertumbuhan beratnya. Pertumbuhan ini dinamakan "*allometrik negatif*". Hasil analisis TKG yang paling banyak ditemui adalah TKG III yaitu perkembangan I sebanyak 74 ekor ikan. Hasil pengamatan TKG yang paling sedikit adalah TKG VIII sebanyak 1 ekor ikan. Hasil TKG berdasarkan GSI didapatkan hasil nilai GSI sebesar 0,0067% - 0,0173%. Nilai GSI tertinggi sebesar 0,0173% pada TKG VIII, dengan perbandingan berat gonad dan berat tubuh yaitu berat gonad 0,84 gram dan berat tubuh 56,82 gram. Nilai GSI terendah sebesar 0,0067% pada TKG I. Pada perhitungan ikan panjang pertama kali matang gonad ( $L_m$ ) didapatkan hasil sebesar 19,47 cm, dan dari data hasil pengamatan ikan yang ditangkap, 96,67% ikan yang tertangkap berada dibawah ukuran ikan pertama kali matang gonad, dari hasil tersebut maka dapat dilihat bahwa panjang total rata-rata yaitu ikan nila jantan sebesar 14,63 cm dan ikan nila betina sebesar 14,83 cm masih berada dibawah nilai  $L_m$ . Artinya rata-rata panjang ikan nila yang tertangkap belum mencapai tahap matang gonad atau belum pernah mengalami matang gonad. Pengamatan sex ratio didapatkan jumlah ikan betina lebih banyak dibanding jantan. Ikan betina berjumlah 207 ekor ikan atau 69% dari total sampel 300 ekor ikan. sedangkan ikan jantan berjumlah 93 ekor atau 31% dari total sampel 300 ekor ikan. Data parameter kualitas air yang diperoleh yaitu suhu sebesar 30°C, derajat keasaman (pH) sebesar 8 dan oksigen terlarut (DO) sebesar 7,61 mg/l. Hasil pengamatan jenis fitoplankton di Waduk Sutami ditemukan sebanyak 3 filum, yaitu Chlorophyta, Chrysophyta dan Chyanophyta. Jenis yang banyak ditemukan berasal dari filum Chrysophyta dan

fitoplankton ini merupakan fitoplankton yang menguntungkan. Genus dari filum Chlorophyta yang ditemukan dari hasil pengamatan adalah *Closterium*, *Pediastrum*, *Protoderma*, *Scenedesmus*, *Ulothrix*. Genus dari filum Chrysophyta yang ditemukan dari hasil pengamatan adalah *Gyrosigma*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Synedra*, *Navicula*, *Surirella*. Genus dari filum Chyanophyta yang ditemukan dari hasil pengamatan adalah *Merismopedia*, *Chroococcus*. Hasil perhitungan kelimpahan fitoplakton di Waduk Sutami adalah 2663541 ind/l, artinya perairan di Waduk Sutami termasuk ke dalam perairan eutrofik.

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian diatas bahwa ikan nila yang ditangkap masih dibawah ukuran panjang pertama kali matang gonad. Tindak lanjut dari penelitian ini adalah perlu adanya kelompok – kelompok nelayan untuk melakukan pemeliharaan wilayah tangkapan di waduk tersebut. Kelompok yang terbentuk akan bisa mengatur manajemen penangkapan dan bahkan bisa memunculkan solusi – solusi konservatif yang bisa berdampak pada perekonomian masyarakat nelayan. Peran pemerintah untuk membantu masyarakat baik bentuk legalitas kelompok – kelompok nelayan maupun berupa ilmu dan alat – alat untuk dikelola oleh masyarakat guna pelestarian wilayah Waduk Sutami.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan ridho-Nya, Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar. Di dalam laporan Skripsi yang berjudul Analisa Karakteristik Biologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus Peters*) di Waduk Sutami Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang Jawa Timur, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi hubungan panjang berat ikan, tingkat kematangan gonad, komposisi jantan dan betina serta saat pertama kali matang gonad dari ikan nila.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangtepatan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, Januari 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN .....</b>	i
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	iii
<b>DAFTAR ISI .....</b>	iv
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	vii
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	ix

### **1. PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kegunaan Penelitian.....	4
1.5 Waktu dan Tempat.....	4

### **2. TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Biologi Ikan Nila .....	5
2.1.1 Morfologi Ikan Nila.....	5
2.1.2 Anatomi Ikan Nila .....	6
2.1.3 Habitat Ikan Nila.....	7
2.2 Karakteristik Ikan Nila.....	8
2.2.1 Hubungan Panjang dan Berat .....	8
2.2.2 Tingkat Kematangan Gonad (TKG) .....	9
2.2.3 Sex Ratio.....	10

### **3. METODE PENELITIAN**

3.1 Materi Penelitian .....	12
3.2 Alat dan Bahan.....	12
3.3 Metode Penelitian .....	12
3.3.1 Data Primer .....	12
3.3.2 Data Sekunder .....	13

3.4 Teknik Pengambilan Sampel.....	14
3.5 Prosedur Pengukuran Karakteristik Biologi .....	14
3.5.1 Panjang dan Berat.....	14
3.5.2 Tingkat Kematangan Gonad (TKG) .....	16
3.5.3 Panjang Pertama Kali Matang Gonad .....	18
3.5.4 Analisa Seks Ratio .....	19
3.6 Jumlah Sampel Ikan Yang di Amati.....	20
3.7 Prosedur Pengukuran Kualitas Air.....	21
3.7.1 Suhu.....	21
3.7.2 Derajat Keasaman (pH).....	21
3.7.3 Oksigen Terlarut (DO) .....	21
3.8 Prosedur Pengambilan Fitoplankton.....	22
3.8.1 Pengambilan Sampel Fitoplankton .....	22
3.8.2 Perhitungan Kepadatan Fitoplankton.....	22

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Keadaan Umum Lokasi .....	24
4.2 Data Hasil Pengamatan Karakteristik Biologi .....	24
4.3 Analisa Hubungan Panjang dan Berat .....	29
4.3.1 Analisa Hubungan Panjang dan Berat Ikan Jantan.....	29
4.3.2 Analisa Hubungan Panjang dan Berat Ikan Betina .....	30
4.4 Analisa Tingkat Kematangan Gonad .....	32
4.5 Ikan Pertama Kali Matang Gonad .....	35
4.6 Analisa Seks Ratio .....	36
4.7 Parameter Kualitas Air di Waduk Sutami .....	37
4.7.1 Suhu.....	37
4.7.2 Derajat Keasaman (pH).....	38
4.7.3 Oksigen Terlarut (DO) .....	39
4.8 Fitoplankton .....	40
4.8.1 Analisa Jenis Fitoplankton .....	40
4.8.1.1 Filum Chlorophyta .....	41
4.8.1.2 Filum Chrysophyta .....	41
4.8.1.3 Filum Chyanophyta.....	41
4.8.2 Analisa Kelimpahan Fitoplankton .....	42

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>49</b>



**DAFTAR TABEL****Tabel**

	Halaman
1. Hasil Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton (ind/l)	40
2. Selang Kelas Panjang Ikan Jantan	58
3. Selang Kelas Panjang Ikan Betina	59
4. Selang Kelas Berat Ikan Jantan	60
5. Selang Kelas Berat Ikan Betina	61
6. Perhitungan Rata-rata Panjang Ikan Nila Jantan	62
7. Perhitungan Rata-rata Panjang Ikan Nila Betani	62
8. Perhitungan Rata-rata Berat Ikan Nila Jantan	63
9. Perhitungan Rata-rata Berat Ikan Nila Betani	63
10. Hasil Rerata GSI Berdasarkan TKG	81

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
11. Ikan Nila .....	6
12. Anatomi Ikan Nila .....	7
13. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Nila Jantan .....	25
14. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Nila Betina .....	26
15. Grafik Sebaran Frekuensi Berat Ikan Nila Jantan .....	27
16. Grafik Sebaran Frekuensi Berat Ikan Nila Jantan .....	28
17. Grafik Hubungan Panjang Berat Ikan Nila Jantan .....	29
18. Grafik Hubungan Panjang Berat Ikan Nila Betina.....	31
19. Grafik Sebaran Tingkat Kematangan Gonad (TKG).....	33
20. Grafik Rerata GSI (%) Berdasarkan TKG.....	34
21. Grafik Perbandingan Ikan Jantan dan Betina.....	36
22. Grafik Kelimpahan Fitoplankton .....	42

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
23. Alat dan Bahan .....	49
24. Data Hasil Pengamatan Karakteristik Biologi .....	50
25. Perhitungan Selang Kelas Panjang Ikan Nila Jantan (a) dan Betina (b). .	58
26. Perhitungan Selang Kelas Berat Ikan Nila Jantan (a) dan Betina (b) ....	60
27. Perhitungan Rata-rata Panjang Ikan Nila Jantan (a) dan Betina (b) .....	62
28. Perhitungan Rata-rata Berat Ikan Nila Jantan (a) dan Betina (b).....	63
29. Perhitungan Hubungan Panjang dan Berat Ikan Nila Jantan.....	64
30. Perhitungan Hubungan Panjang dan Berat Ikan Nila Betina .....	67
31. Perhitungan Lm .....	73
10. Hasil Perhitungan GSI .....	74
11. Uji "Chi Square" .....	82
12. Hasil Identifikasi Fitoplankton .....	83
13. Dokumentasi Penelitian .....	86
14. Denah Lokasi Penelitian .....	87



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perairan air tawar, salah satunya waduk menempati ruang yang lebih kecil bila dibandingkan dengan lautan maupun daratan, namun demikian ekosistem air tawar memiliki peranan yang sangat penting karena merupakan sumber air rumah tangga dan industri yang murah. Perairan air tawar merupakan tempat disposal atau pembuangan yang mudah dan murah (Heddy dan Kurniati, 1994).

Waduk merupakan salah satu contoh perairan tawar buatan yang dibuat dengan cara membendung sungai tertentu dengan berbagai tujuan yaitu sebagai pencegah banjir, pembangkit tenaga listrik, penyuplai air bagi kebutuhan irigasi pertanian, untuk kegiatan perikanan baik perikanan tangkap maupun budidaya karamba, dan bahkan untuk kegiatan pariwisata. Dengan demikian keberadaan waduk telah memberikan manfaat sendiri bagi masyarakat di sekitarnya.

Sumberdaya perikanan merupakan sumberdaya yang bersifat dapat diperbaharui (renewable), namun dalam memperbaharui kembali dirinya berjalan secara lambat sekali. Jika dieksplorasi jauh melebihi dari kemampuan sumberdaya untuk membentuk diri kembali, mengakibatkan sumberdaya tersebut menjadi sulit untuk diperbaharui lagi, dan pengelolaan sumberdaya perikanan yang baik yaitu dengan memanfaatkan populasi ikan tanpa harus menguras habis sumberdaya perikanan tersebut.

Hasil perairan yang berupa ikan merupakan salah satu sumberdaya alam yang potensial karena merupakan suatu produk yang dapat meningkatkan devisa negara untuk memenuhi kebutuhan protein hewani dalam rangka meningkatkan kualitas kehidupan bangsa (Syarif, 1988).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sudah lama dikenal oleh masyarakat luas sebagai ikan konsumsi dan mengandung gizi yang hampir sama dengan jenis ikan air tawar lainnya (Sangihe, 2010). Selain itu ikan nila memiliki keunggulan antara lain mudah dikembangbiakan dan daya kelangsungan hidup tinggi, pertumbuhan relatif cepat dengan ukuran badan relatif besar, serta tahan terhadap perubahan kondisi lingkungan (Taftajani, 2010).

Aspek biologi yang perlu diketahui adalah hubungan panjang dan berat dari suatu spesies, tingkat kematangan gonad dan seksualitas. Menganalisa hubungan panjang dan berat dimaksudkan untuk mengukur variasi bobot harapan untuk panjang tertentu dari ikan secara individual atau kelompok – kelompok individu sebagai suatu petunjuk tentang kegemukan, kesehatan, perkembangan gonad dan sebagainya (Merta, 1993).

Waduk merupakan salah salah satu contoh perairan tawar buatan yang dibuat dengan cara membendung sungai tertentu dengan berbagai tujuan yaitu sebagai pencegah banjir, pembangkit tenaga listrik, pensuplai air bagi kebutuhan bagi irigasi pertanian, untuk kegiatan perikanan baik perikanan tangkap maupun budidaya keramba dan juga untuk kegiatan pariwisata (Apridayanti, 2008).

Pemerintah Indonesia bertanggung jawab menetapkan pengelolaan sumberdaya alam Indonesia bagi kepentingan seluruh masyarakat dengan memperhatikan kelestarian dan keberlanjutan sumberdaya tersebut. Hal ini juga berlaku bagi sumberdaya perikanan. Sumberdaya ini secara umum disebut atau termasuk dalam kategori dapat pulih. Namun, kemampuan alam untuk memperbaharui ini bersifat terbatas. Jika manusia mengeksplorasi sumberdaya melebihi batas kemampuannya untuk melakukan pemulihan, sumberdaya akan mengalami penurunan, terkuras dan bahkan menyebabkan kepunahan. Penangkapan berlebih atau ‘over-fishing’ sudah menjadi kenyataan pada berbagai perikanan tangkap.

## 1.2 Rumusan Masalah

Sumberdaya ikan nila yang ekonomis di daerah Waduk Sutami Kabupaten Malang banyak dimanfaatkan sebagai sumber ikan konsumsi oleh penduduk sekitar, akan tetapi pemanfaatan yang berlebihan tersebut berpengaruh terhadap karakteristik ikan nila itu sendiri, oleh karena itu sumberdaya ikan nila di daerah tersebut harus di perhatikan sedini mungkin agar tidak akan terjadinya kepunahan. Di tarik dari permasalahan karakteristik ikan nila yang tertangkap di Waduk Sutami Kabupaten Malang, maka permasalahan yang di angkat yaitu:

- 1) Berapa ukuran ikan nila yang tertangkap oleh nelayan di Waduk Sutami?
- 2) Berapa Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan nila yang tertangkap oleh nelayan di Waduk Sutami?
- 3) Berapa rasio ikan nila jantan dan betina (*sex ratio*) yang tertangkap oleh nelayan di Waduk Sutami?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tentang kondisi parameter biologis ikan nila yang tertangkap di perairan Waduk Sutami adalah untuk mengetahui kondisi parameter biologis ikan nila, dengan mengetahui kondisi parameter biologis maka dapat dijadikan referensi upaya pelestarian sumberdaya ikan nila di Waduk Sutami.



## 1.4 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini dapat diuraikan berdasarkan sasaran sebagai berikut:

### 1). Mahasiswa

Mempelajari, mengetahui, dan menambah pengetahuan ataupun wawasan tentang analisis aspek biologi ikan nila yang tertangkap di Waduk Sutami serta dapat dijadikan acuan untuk mengadakan penelitian selanjutnya terkait konservasi ikan nila di Waduk Sutami

### 2). Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan (MSP)

Penelitian ini dapat digunakan sebagai pengayaan materi kuliah serta berguna untuk informasi dalam pengembangan ilmu yang berkaitan dengan teknologi keanekaragaman hayati sumber daya perairan.

### 3). Pemerintah

Sebagai kajian dasar dalam upaya pengelolaan dan pengambilan kebijakan untuk pelestarian dan perlindungan ikan nila di Waduk Sutami.

## 1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus - Oktober 2014 di Waduk Sutami Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang Jawa Timur, dan dilakukan pengamatan dilaboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biologi Ikan Nila

#### 2.1.1 Morfologi Ikan Nila

Ikan nila mempunyai mulut yang letaknya terminal, garis rusuk terputus menjadi 2 bagian dan letaknya memanjang dari atas sirip dan dada, bentuk sisik stenoid, sirip kaudal rata dan terdapat garis-garis tegak lurus. Mempunyai jumlah sisik pada gurat sisi 34 buah. Sebagian besar tubuh ikan ditutupi oleh lapisan kulit dermis yang memiliki sisik. Sisik ini tersusun seperti genteng rumah, bagian muka sisik di tutupi oleh sisik yang lain (Pratama, 2009).

Nila mempunyai 4 warna yang membalut sekujur tubuh, antara lain oranye, pink/albino, albino berbercak-bercak merah dan hitam serta oranye/albino bercak merah (Pratama, 2009). Berdasarkan kebiasaan makannya ikan nila termasuk pemangsa segala jenis makanan alam berupa lumut - lumut, plankton dan sisa - sisa bahan organik maupun makanan seperti dedak, bungkil kelapa, bungkil kacang, ampas tahu dan lain-lain (Sugiarto, 1988).

Klasifikasi Ikan Nila menurut Saanin (1998), adalah :

Fillum	: Chordata
Sub fillum	: Vertebrata
Kelas	: Teleostei
Ordo	: Percomorphi
Sub ordo	: Percoidea
Famili	: Cichilidae
Genus	: Oreochromis
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>



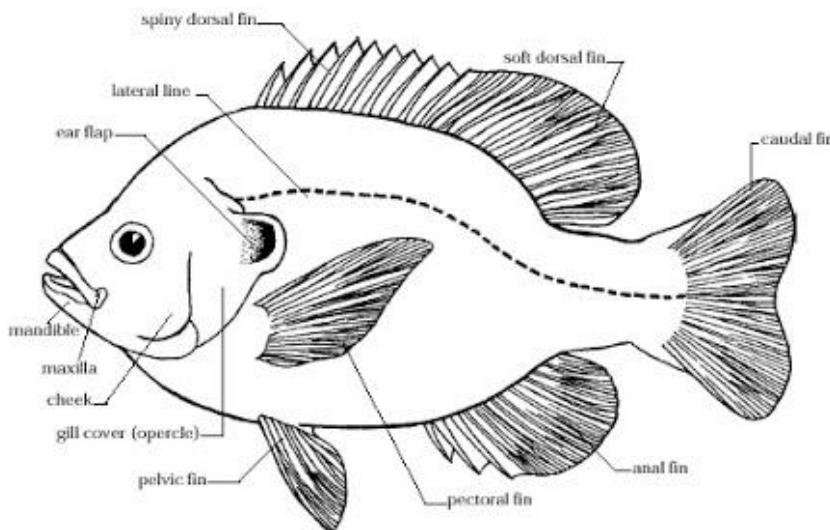
Gambar 1. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (W. Peters), 1852

### 2.1.2 Anatomi Ikan Nila

Menurut Pratama (2009), adapun anatomi dari ikan nila adalah sebagai berikut :

- 1) Sistem penutup tubuh antara lain sisik, kelenjar racun, kelenjar lendir dan sumber – sumber perwarnaan.
- 2) Sistem otot (urat daging) antara lain penggerak tubuh, sirip – sirip, insang dan organ listrik.
- 3) Sistem rangka (tulang) antara lain tempat melekatnya otot, pelindung organ – organ dalam dan penegak tubuh.
- 4) Sistem pernafasan (respirasi) antara lain insang dan organ – organ tambahan.
- 5) Sistem peredaran darah (sirkulasi) antara lain organnya jantung dan sel – sel darah, mengedarkan  $O_2$ , nutrisi dan sebagainya.
- 6) Sistem pencernaan adalah mulut sampai anus.
- 7) Sistem hormon antara lain kelenjar – kelenjar hormon untuk pertumbuhan reproduksi dan sebagainya.
- 8) Sistem saraf antara lain organ otak dan saraf – saraf tepi.
- 9) Sistem ekskresi dan osmoregulasi adalah ginjal.
- 10) Sistem reproduksi dan embriologi antara lain gonad jantan dan betina.

## ANATOMY-OF-A-FISH



Gambar 2. Anatomi Ikan Nila

### 2.1.3 Habitat Ikan Nila

Menurut Rukmana (1997), lingkungan tumbuh (habitat) yang paling ideal untuk ikan nila adalah perairan tawar yang memiliki suhu antara (14°C-38°C) atau suhu optimal (25°C-30°C), pH optimal untuk perkembangbiakan dan pertumbuhan ikan ini adalah 7-8. Ikan Nila memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan.

Dinyatakan pula bahwa ikan nila tidak memerlukan habitat atau lokasi, air dan makanan tertentu. Sehingga ikan nila bisa berkembang biak dengan baik di daerah rawa, dataran rendah maupun pegunungan. Ikan nila tidak terlalu terpengaruh terhadap perubahan musim atau cuaca. Ikan nila bersifat pemangsa segala jenis tumbuhan atau hancuran sampah sampai yang ada di dalam perairan, sehingga ikan ini termasuk ikan bersifat omnivora. Ikan nila yang besar cenderung mencari makan di tempat yang agak dalam. Jenis makanan yang disukai ikan dewasa adalah fitoplankton, seperti alga berfilamen, tumbuh-

tumbuhan air seperti hidrilla, ganggang sutra serta organisme renik yang melayang dalam air.

## 2.2 Karakteristik Ikan Nila

### 2.2.1 Hubungan Panjang dan Berat

Pertumbuhan merupakan pertambahan panjang dan berat ikan dalam periode waktu tertentu. Hubungan keeratan antara panjang dan berat ikan digambarkan dalam dua bentuk, yaitu pertumbuhan yang isometrik dan allometrik. Jika pertambahan panjang ikan seimbang dengan pertambahan beratnya disebut pertumbuhan isometrik, sedangkan apabila panjang ikan lebih besar atau lebih kecil dari beratnya, maka dinamakan pertumbuhan allometrik (Effendie, 2002).

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 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. Pertambahan panjang ikan seimbang dengan pertumbuhan beratnya dan pertumbuhan yang demikian dinamakan "*isometrik*"

- Jika harga  $b > 3$ , menunjukkan keadaan ikan tersebut gemuk, yaitu pertambahan beratnya lebih cepat dari pertambahan panjangnya. Pertumbuhan ini di sebut “*allometrik positif*”

### **2.2.2 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)**

Menurut Effendie (1979), pengamatan tetang tahap kematangan gonad ikan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara histologi yang dilakukan di labortorium serta pengamatan secara morfologi. Pengamatan secara histologi bertujuan untuk mengetahui anatomi perkembangan gonad ikan secara terperinci, sedangkan pengamatan secara morfologi yang dilakukan di laboratorium maupun di lapangan memiliki kelemahan terutama pada hasil yang didapatkan (anatomi perkembangan gonadnya) tidak seteliti pada pengamatan secara histologi. Pedoman yang digunakan dalam menentukan tingkat kematangan gonad secara morfologi yaitu, bentuk gonad, ukuran panjang dan berat ikan, warna gonad serta perkembangan isi gonad yang terlihat. Perkembangan gonad ikan betina lebih banyak diperhatikan dari pada ikan jantan, karena perkembangan diameter yang terdapat di dalam gonad lebih mudah diamati dari pada sperma yang terdapat di dalam testis.

Salah satu aspek biologi reproduksi ialah tingkat kematangan gonad (TKG) yaitu tahap-tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Keterangan tentang TKG ikan diperlukan untuk mengetahui perbandingan antara ikan yang berada di perairan, ukuran atau unsur ikan pertama kali matang gonadnya, dan apakah ikan sudah memijah atau belum (Nikolski (1963) dan Effendie (1979) *dalam* Mamangkey, 2004).

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) untuk mengetahui ikan tersebut sudah melakukan reproduksi apa belum. Menurut Kesteven (1972) *dalam* Effendie

(2002), Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dapat dilihat dari hal-hal sebagai berikut :

- 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 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) Pulihsalin, testis nampak jernih dan berwarna abu-abu sampai kemerahan.

### 2.2.3 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 seringkali terjadi penyimpangan dari pola 1:1, hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan tingkah laku ikan yang suka bergerombol, perbedaan laju mortalitas dan pertumbuhan (ball& Rao, 1984). Nikolsky (1963), menggeneralisasikan bahwa dalam ruaya ikan untuk memijah, perubahan nisbah kelamin terjadi secara teratur. Pada awalnya ikan jantan lebih dominan kemudian berubah menjadi 1:1 diikuti dengan dominansi ikan betina. Perubahan ikan terjadi pada saat menjelang dan selama pemijahan.

Untuk mengetahui struktur suatu populasi ikan maupun pemijahannya maka pengamatan mengenai rasio kelmain (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 (Sumadiharga, 1987).



### 3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila yang ditangkap di perairan Waduk Sutami. Parameter yang digunakan adalah ukuran panjang, berat tubuh, tingkat kematangan gonad, gonado somatic index, panjang pertama kali matang gonad dan analisa sex rasio.

### 3.2 Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada lampiran 1.

### 3.3 Metode Penelitian

Menurut Sugiyono (2005), pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai setting, berbagai sumber dan berbagai cara. Bila dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data dapat menggunakan sumber data primer dan sumber data sekunder. Sumber data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data dan sumber data sekunder merupakan sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Dalam metode penelitian ini digunakan 2 (dua) jenis data yaitu data primer dan data sekunder.

#### 3.3.1 Data Primer

Data primer disebut juga data tangan pertama, yaitu data yang diambil secara langsung dari objek penelitian dengan menggunakan alat pengukur atau alat pengambilan data langsung dari objek sebagai sumber informasi yang di cari (Azwar, 1997). Data ini dapat diperoleh langsung dengan melakukan pengamatan dan pencatatan hasil observasi serta wawancara.

- Observasi

Observasi atau pengamatan langsung adalah pengamatan dan pencantatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki (Koentjorongrat, 1991). Penelitian ini di lakukan dengan mengambil sampel ikan dari alat tangkap seperti pagar yang di buat dari bambu atau disebut masyarakat sekitar branjang. Serta menganalisa karakteristik biologi ikan nila yang tertangkap, yang meliputi tingkat kematangan gonad, hubungan panjang berat, serta melihat perbandingan antara sex rasio ikan nila.

- Wawancara

Wawancara dilakukan untuk tujuan tugas tertentu untuk mencoba mendapatkan kekurangan secara lisan dari seseorang responden dengan bercakap - cakap, bertatap muka dengan orang-orang tersebut (Koentjorongrat, 1991).

### **3.3.2 Data Sekunder**

Data sekunder atau data tangan kedua adalah data yang diperoleh lewat pihak lain, tidak langsung diperoleh lewat pihak tersebut, tidak langsung diperoleh oleh peneliti atau objek penelitiannya. Data sekunder biasanya terwujud dalam data dokumen atau data laporan yang telah tersedia (Azwar, 1997). Data sekunder dalam penelitian ini didapatkan dari journal serta referensi.



### 3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Penentuan sampel ikan untuk analisa hubungan panjang dan berat, tingkat kematangan gonad dilakukan secara sengaja atau *purposive sampling* dengan pertimbangan sebagai berikut :

- 1) Penentuan stasiun dari sampel nelayan yang beroperasi di Waduk Sutami.
- 2) Pengumpulan sampel ikan nila dengan pengambilan sampel dilakukan sebanyak 300 ekor.
- 3) Analisa sampel, nelayan yang terpilih dapat mewakili jenis unit penangkapan yang digunakan untuk menangkap ikan nila yang menjadi bahan penelitian.
- 4) Analisa data, diperoleh dari data ukuran ikan nila, hubungan panjang dan berat, tingkat kematangan gonad, komposisi jantan dan betina serta saat pertama kali matang gonad yang didapatkan sampel ikan dari tangkapan nelayan di Waduk Sutami pada hari pengamatan.

### 3.5 Prosedur Pengukuran Karakteristik Biologi

#### 3.5.1 Panjang dan Berat

Data panjang berat ini digunakan untuk mengetahui pertumbuhan ikan nila. Sampel ikan nila diukur panjang dan beratnya. Berikut adalah cara pengukuran panjang dan berat ikan menurut Effendie (2002):

- 1) Pengukuran panjang ikan meliputi pengukuran panjang total ikan atau *Total Length (TL)* dalam satuan cm. Panjang total ikan diukur mulai dari bagian ujung (anterior) sampai dengan bagian belakang (posterior) sirip caudal.
- 2) Berat ikan yang ada adalah berat tubuh ikan (*W*) dalam ukuran gram. Caranya adalah dengan meletakkan ikan diatas timbangan dan diamati angka yang ditunjuk oleh jarum penunjuknya.

Menurut Effendie (2002), berat ikan dapat dianggap suatu fungsi dari panjangnya dan hubungan tersebut dinyatakan dalam persamaan :

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

Keterangan :

$W$  = Berat ikan

$L$  = Panjang ikan

a dan b = Konstanta

Logaritma dari persamaan tersebut adalah :  $\log W = \log a + b \log L$

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 :

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

Untuk mencari nilai  $b$  menggunakan rumus :

$$b = \frac{\sum \log W - (N \times \log a)}{\sum \log L}$$

Menurut Ricker dalam Effendie (1997), nilai  $b$  yang diperoleh dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu :

- 1)  $b < 3$ , berarti pertambahan panjang ikan lebih cepat dibandingkan dengan pertambahan berat yang disebut pertumbuhan allometrik negatif.
- 2)  $b > 3$ , berarti pertambahan panjang ikan tidak secepat pertambahan beratnya yang disebut pertumbuhan allometrik positif.
- 3)  $b = 3$ , berarti pertambahan panjang ikan seimbang dengan pertambahan beratnya yang disebut pertumbuhan isometrik.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



### 3.5.2 Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Sampel ikan yang didapat kemudian dilakukan pengamatan TKG yang dilakukan dengan cara melakukan pembedahan pada bagian perut mulai dari lubang urogenital sampai sirip pectoral dan menuju ke arah atas kemudian dibuka sampai bagian perut terlihat. Setelah gonad diambil kemudian ditentukan TKG nya.

Tingkat kematangan gonad menurut Kesteven (1972) 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 ke bagian bawah. Telur dapat terlihat seperti serbuk putih.

#### IV. Perkembangan II

Testes berwarna putih kemerah-merahan. Tidak ada sperma kalau bagian perut ditekan. Ovarium berwarna oranye kemerah-merahan. Telur jelas dapat dibedakan, bentuknya bulat telur. Ovarium mengisi kira-kira dua per tiga 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 keperut. 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

Testis dan ovarium kosong dan berwarna merah. Beberapa telur sedang ada dalam keadaan dihisap kembali.

#### IX. Pulih Salin

Testis dan ovarium berwarna jernih, abu-abu sampai merah.

Data GSI ini digunakan untuk membandingkan berat gonad dengan berat tubuh ikan. Menurut Nikolsky (1969) dalam Effendie (2002), perbandingan antara berat gonad dengan dengan berat tubuh disebut *coefficient kematangan* yang dinyatakan dalam persen, namun diantara banyak peneliti menamakan indeks tersebut yaitu *Gonado Somatic Index* yang dirumuskan sebagai berikut :

$$GSI = \frac{W_g}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

$W_g$  = Berat gonad (gram)

$W$  = Berat tubuh (gram)



### 3.5.3 Panjang Pertama Kali Matang Gonad

Data panjang ikan pertama kali matang gonad digunakan untuk mengetahui panjang ikan yang boleh ditangkap dengan tujuan agar kelestarian sumber daya ikan nila tetap terjaga, yaitu dengan mencari data panjang berat dan tingkat kematangan gonad.

Menurut King (1995), meskipun perkembangan gonad dan pemijahan selanjutnya, tergantung pada berbagai rangsangan lingkungan, setiap individu harus mencapai umur atau ukuran tubuh tertentu sebelum mereka mampu bereproduksi. Ukuran panjang tubuh rata-rata pada saat pertama kali bereproduksi, atau rata-rata ukuran panjang pada saat matang gonad ( $L_m$ ), didefinisikan sebagai ukuran panjang dari 50 % semua individu yang matang gonad, contoh sebagai ukuran panjang dari 50% semua betina yang memiliki ovigerous, atau ukuran panjang 50% dari semua ikan betina yang memiliki ovarium pada fase perkembangan. Untuk mencari nilai panjang pertama kali matang gonad menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = 1 / (1 + \exp [-r(L - L_m)])$$

Maka dapat dijabarkan pada rumus tersebut yaitu:

$$P = 1 / [1 + \exp \{ -r(L - L_m) \}]$$

$$1 = P [1 + \exp \{ -r(L - L_m) \}]$$

$$1 = P + P \cdot \exp \{ -r(L - L_m) \}$$

$$1 - P = P \cdot \exp \{ -r(L - L_m) \}$$

$$1 - P / P = \exp \{ -r(L - L_m) \}$$

$$\ln \{ (1 - P) / P \} = -r(L - L_m)$$

$$\ln \{ (1 - P) / P \} = r L_m - r L$$



Keterangan :

P : proporsi individu matang gonad

r : merupakan slope dari kurva

L : ukuran panjang

Lm : merupakan rata-rata dari panjang individu matang gonad / panjang dengan proporsi 0,5 (atau 50%) pada kondisi reproduktif

Slope : Sudut kemiringan garis a dan b dari sumbu x

Dimana didapatkan bahwa nilai :

Intercept :  $a = r Lm$

Slope :  $b = -r$

Maka ukuran ikan pertama kali memijah (matang gonad) yaitu :

$$Lm = \frac{a}{-b}$$

### 3.5.4 Analisa Seks Ratio

Untuk mengetahui hubungan ikan jantan dan betina dari suatu populasi ikan maupun pemijahannya maka pengamatan mengenai nisbah kelamin (sex ratio) ikan yang diteliti merupakan salah satu faktor yang amat penting. Selanjutnya, untuk mempertahankan kelestarian ikan yang diteliti diharapkan perbandingan antara ikan jantan dan betina seimbang (1:1). Kesamaan rasio kelamin jantan dan betina diperoleh dengan menggunakan uji "chi-square" ( $X^2$ ), menurut Surjadi (1980) :

$$X^2 = \frac{(O - E_i)^2}{E_i}$$

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 ( $H_0$ )

1:1



### 3.6 Jumlah Sampel Ikan Yang Diamati

Cara untuk menentukan sampel yang akan diamati yaitu dengan rumus :

$$n = \frac{(t\alpha/2)^2 \cdot s^2}{L^2}$$

Keterangan :

n = jumlah ikan yang diamati

t = selang kepercayaan yang dilihat pada tabel distribusi t

S = standart Error yang dihitung dengan rumus :

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N}}$$

Keterangan :

X = total panjang ikan yang diambil

$\bar{X}$  = rata – rata panjang ikan yang diambil

N = Banyaknya ikan yang diambil

L = kesalahan relatif X rata-rata, L didapatkan dari rumus :

$$L^2 = (\bar{X} \cdot P)^2$$

Keterangan :

L = kesalahan relatif kali rata-rata

$\bar{x}$  = rata-rata panjang atau berat ikan

P = Salah duga

Sedangkan untuk menentukan jumlah sampel dari populasi ikan yang diketahui jumlahnya dapat merujuk pada literatur 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.

### 3.7 Prosedur Pengukuran Kualitas Air

### 3.7.1 Suhu

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), pengukuran suhu dengan menggunakan alat yaitu termometer Hg. Pengukuran suhu dilakukan dengan cara:

1. Mencelupkan termometer air raksa (skala 0-50) ke dalam perairan.
2. Membiarkan selama 3 menit.
3. Membaca skala pada thermometer.
4. Mencatat hasil pengukuran dalam skala °C.

### 4.7.2 Derajat Keasaman (pH)

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), derajat keasaman (pH) perairan dapat dengan menggunakan pH paper dan pH pen. Pengukuran pH dengan menggunakan pH paper meliputi :

1. Memasukkan pH paper ke dalam air sekitar 5 menit
2. Mengkibas-kibaskan pH paper sampai setengah kering
3. Mencocokkan perubahan warna pH paper dengan kotak standar

### 3.7.3 Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), adapun cara untuk mengukur kadar DO yaitu sebagai berikut :

1. Menyiapkan botol DO dan mencatat volumenya.
2. Memasukkan botol DO ke dalam perairan dengan posisi botol dimiringkan dan semakin tegak bila botol penuh.
3. Menutup botol DO di dalam air setelah botol terisi penuh dan memastikan tidak ada gelembung.

4. Menambahkan 2 ml MnSO<sub>4</sub> dan 2 ml NaOH + KI pada air sampel.
5. Menghomogenkan dengan cara dibolak-balik.
6. Mendiamkan sampai terjadi endapan coklat.
7. Memberi 1 – 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat pada endapan dan mengocok sampai endapan larut.
8. Memberi 2 – 3 tetes amilum.
9. Mentitrasi dengan Na-thiosulfat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 0,025 N sampai jernih pertama kali.
10. Mencatat ml Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang terpakai sebagai ml titran.
11. Menghitung dengan rumus :

$$\text{DO (mg/L)} = \frac{V(\text{titran}) \times N(\text{titran}) \times 8 \times 1000}{V(\text{botol DO}) - 4}$$

### **3.8 Prosedur Pengambilan Fitoplankton**

#### **3.8.1 Pengambilan Sampel Fitoplankton**

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), prosedur pengambilan plankton sebagai berikut :

1. Menyiapkan plankton net dengan ukuran 65 µm.
2. Memasang botol film pada ujung plankton net dan diikat.
3. Mengkalibrasi dengan air bersih.
4. Menyaring air ke dalam plankton net sebanyak 25 L sambil digoyang-goyang.
5. Melepas botol film dari plankton net.
6. Mengawetkan plankton dengan larutan lugol.

#### **3.8.2 Perhitungan Kepadatan Fitoplankton**



Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), prosedur perhitungan kepadatan plankton

sebagai berikut :

1. Membersihkan "object glass" dan "cover glass" dengan aquadest dan dikeringkan dengan tissue.
2. Meneteskan sampel pada "object glass".
3. Menutup dengan "cover glass", jangan sampai ada gelembung.
4. Mengamati di bawah mikroskop.
5. Mengamati bidang plankton pada 5 bidang pandang
6. Menghitung jumlah plankton.
7. Menghitung total kepadatan plankton (ind/liter) dengan persamaan modifikasi Lackey Drop :

$$N = \frac{T \times V}{L \times v \times p \times W} \times n$$

Dimana :

T : Luas cover glass ( $\text{mm}^2$ )

V : Volume konsentrat plankton dalam botol plankton

L : Luas lapang pandang dalam mikroskop ( $\text{mm}^2$ )

v : Volume konsentrat plankton di bawah cover glass

p : Jumlah lapang pandang

W : Volume air sample yang disaring

N : Jumlah plankton dalam ind/liter

n : Jumlah plankton dalam bidang pandang

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Waduk Sutami yang terletak pada  $8^{\circ}09'30,88''$  -  $8^{\circ}12'06,82''$  LS dan  $112^{\circ}26'41,95''$  -  $112^{\circ}31'56,93''$  BT adalah merupakan bendungan nasional kedua yang dibangun oleh Departemen Pekerjaan Umum setelah Bendungan Jatiluhur di Purwakarta, Jawa Barat. Waduk yang diresmikan Presiden Soeharto pada tahun 1977 itu terletak di Desa Karangkates, Kecamatan Sumberpucung, Kabupaten Malang. Waduk Sutami ini merupakan bendungan terbesar yang dialiri oleh 3 sungai yaitu sungai Brantas, sungai Metro dan sungai Lesti. Selain itu waduk tersebut juga mendapatkan masukan aliran air dari Waduk Lahor. Waduk Sutami didesain mampu mengendalikan banjir juga dirancang sebagai sumber debit air bagi irigasi daerah hilir. Dengan debit mencapai  $24 \text{ m}^3$  perdetik pada musim kemarau. Itu artinya, Waduk ini bisa menjamin ketersediaan pasokan air untuk irigasi 34.000 ha sawah di wilayah hilir sepanjang tahun. Selain itu Waduk Sutami juga merupakan pembangkit listrik dengan daya  $2 \times 35.000 \text{ kwh}$  (400 juta kwh/tahun) serta area publik yang bisa dijadikan sebagai tempat pariwisata dan perikanan air tawar (Anonymous, 2014).

### 4.2 Data Hasil Pengamatan Karakteristik Biologi

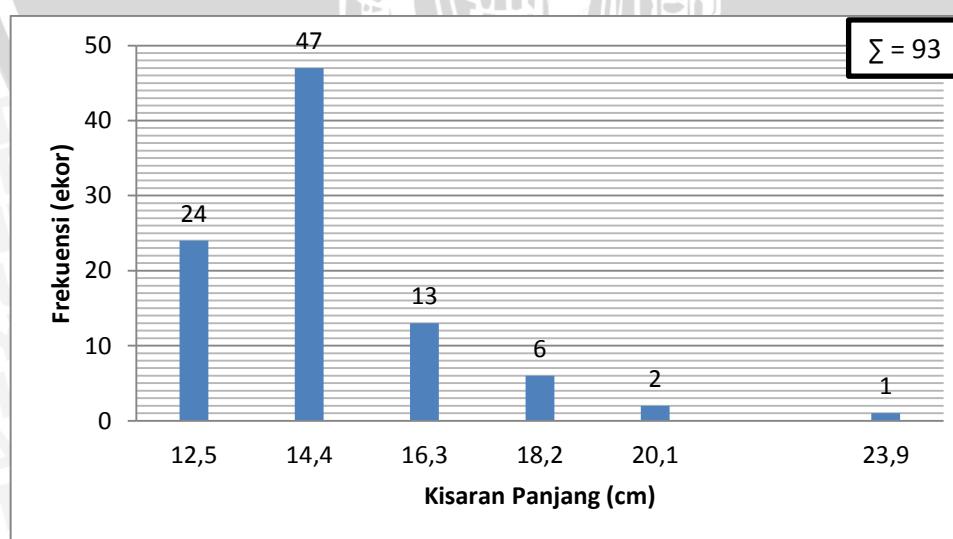
Penentuan jumlah sampel didasarkan pada hasil pengamatan jumlah ikan yang ditangkap oleh nelayan dengan alat tangkap branjang, yaitu alat tangkap yang dipasang atau diset secara menetap di daerah penangkapan dalam waktu beberapa lama (lihat lampiran 12). Berdasarkan pengamatan di lapang, jumlah tangkapan nelayan menggunakan alat tangkapan Branjang rata-rata tangkapan selama 6 jam mendapatkan 50 ekor ikan nila dan karena jumlahnya kurang dari 100 maka peneliti mengumpulkan sampel dari seorang nelayan yang

menggunakan alat tangkap branjang sampai mendapatkan jumlah 300 ekor.

Seperti pernyataan Arikunto (2006), apabila objek penelitian kurang dari 100 maka lebih baik diambil semua, jika populasi besar maka dapat diambil 10% - 15% atau 20% - 25% sampel atau lebih. Jadi, jumlah sampel yang dihitung untuk penelitian kali ini adalah sebanyak 300 ekor ikan nila yang tertangkap menggunakan alat tangkap branjang. Adapun data hasil pengamatan yang dihitung dari penelitian ini berupa panjang ikan, berat ikan, berat gonad, TKG dan jenis kelamin dapat dilihat pada lampiran 2.

Data hasil pengamatan pada lampiran 2, menunjukkan rata - rata panjang ikan yang tertangkap adalah  $(14,87 \pm 1,89)$  cm. Didapat nilai panjang ikan yang paling rendah adalah 11,6 cm dan nilai panjang paling tinggi adalah 24,7 cm. Untuk rata - rata berat dari ikan yang tertangkap adalah  $(57,13 \pm 23,6)$  gr. Didapat nilai berat yang paling rendah adalah 30,10 gram dan nilai berat yang paling tinggi adalah 189,1 gram.

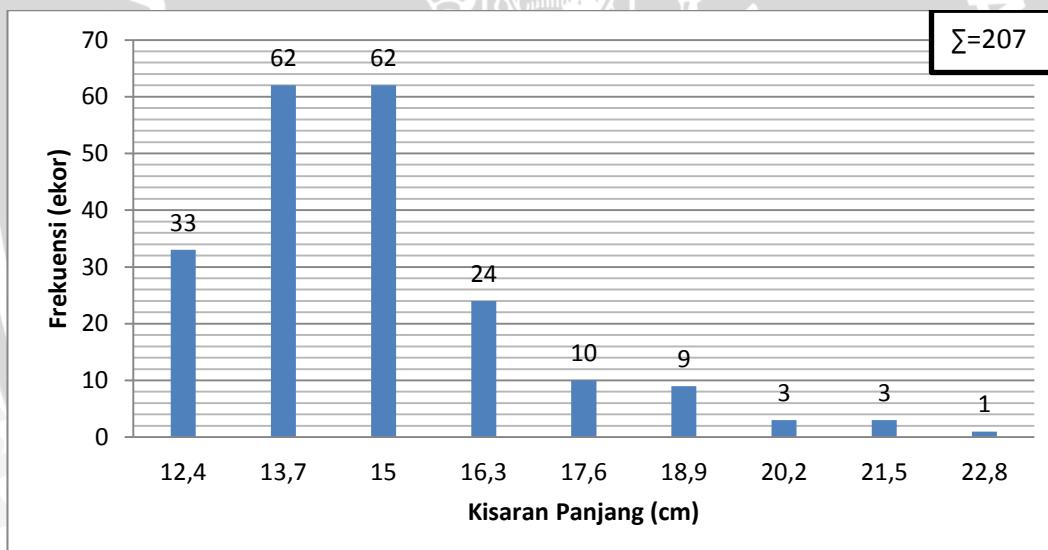
Untuk mengetahui sebaran frekuensi panjang ikan nila jantan yang tertangkap di Waduk Sutami disajikan dalam bentuk grafik sebaran frekuensi panjang pada gambar 2 di bawah ini.



**Gambar 2.** Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Nila Jantan

Nilai rata – rata panjang ikan nila jantan adalah  $(14,56 \pm 1,86)$  cm. Pada gambar 2 menjelaskan bahwa kisaran terbesar ikan nila jantan pada penelitian kali ini adalah kelompok panjang 11,6 cm – 13,4 cm yaitu sebanyak 24 ekor ikan, kelompok panjang 13,5 cm – 15,3 cm sebanyak 47 ekor ikan, kelompok panjang 15,4 cm – 17,2 cm sebanyak 13 ekor ikan, kelompok panjang 17,3 cm – 19,1 cm sebanyak 6 ekor ikan, kelompok panjang 19,2 cm – 21 cm sebanyak 2 ekor ikan, pada kelompok panjang 23 cm – 24,8 cm sebanyak 1 ekor ikan. Jumlah ikan nila yang berukuran besar lebih sedikit dibandingkan dengan yang berukuran kecil. Artinya ikan nila yang tertangkap belum layak atau belum boleh ditangkap.

Sedangkan untuk mengetahui sebaran panjang ikan nila betina disajikan dalam bentuk grafik sebaran frekuensi panjang pada Gambar 3 di bawah ini.

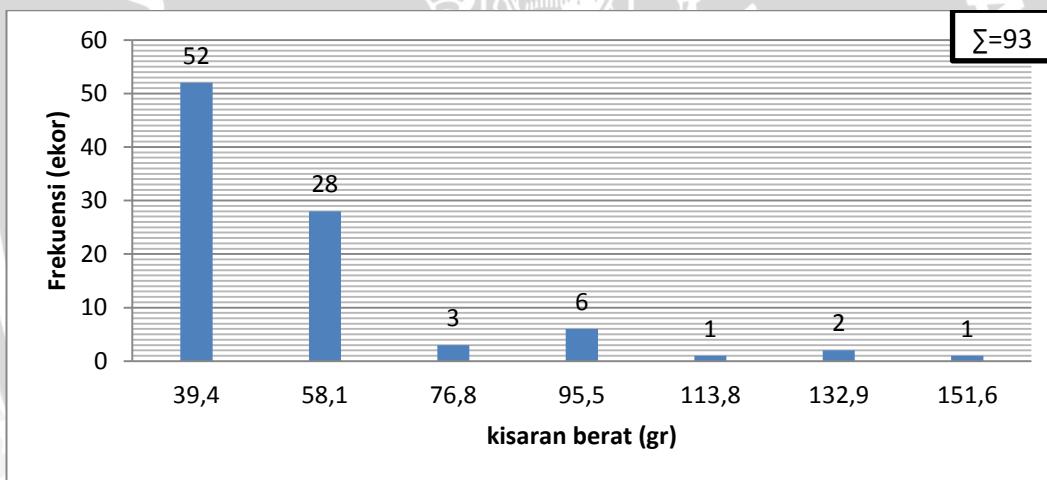


Gambar 3. Grafik Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Nila Betina

Nilai rata – rata panjang ikan nila betina adalah  $(14,87 \pm 2,04)$  cm. Pada gambar 3 menjelaskan bahwa kelompok panjang ikan nila betina pada penelitian kali ini adalah kisaran panjang 11,8 cm – 13 cm yaitu sebanyak 33 ekor ikan, kelompok panjang 13,1 cm – 14,3 cm sebanyak 62 ekor ikan, kelompok panjang 14,4 cm – 15,6 cm sebanyak 62 ekor ikan, kelompok panjang 15,7 cm – 16,9 cm sebanyak

24 ekor ikan, kelompok panjang 17 cm – 18,2 cm sebanyak 10 ekor ikan, kelompok panjang 18,3 cm – 19,5 cm sebanyak 9 ekor ikan, kelompok panjang 19,6 cm – 20,8 cm sebanyak 3 ekor ikan, kelompok panjang 20,9 cm – 22,1 cm sebanyak 3 ekor ikan, dan kelompok panjang 22,2 cm – 23,4 cm sebanyak 1 ekor ikan. Artinya ikan nila belum layak atau belum boleh ditangkap. Dari hasil wawancara dan data sekunder yang terkumpul, mayoritas permintaan ikan nila berukuran 13 cm – 15 cm lebih banyak disukai dari pada ikan nila yang berukuran besar sekitar 25 cm – 30 cm.

Untuk mengetahui data sebaran frekuensi berat dari ikan nila jantan disajikan dalam bentuk grafik sebaran frekuensi panjang pada gambar 4 dibawah ini.

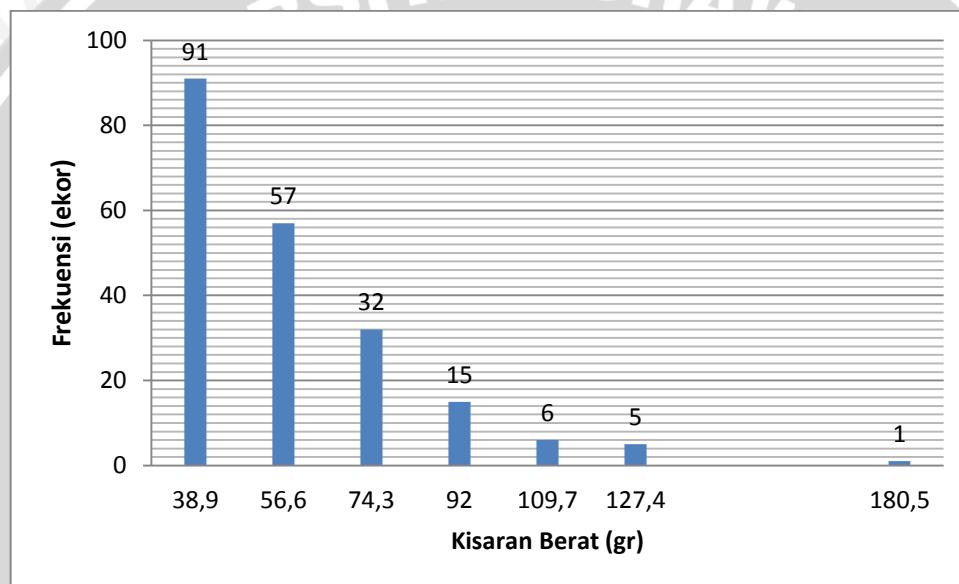


**Gambar 4.** Grafik Sebaran Frekuensi Berat Ikan Nila Jantan

Nilai rata – rata berat ikan nila betina adalah  $(53,65 \pm 22,66)$  gram. Pada gambar 4 menjelaskan kelompok berat terbesar ikan nila jantan pada penelitian kali ini adalah kisaran 30,1 gram – 48,7 gram yaitu sebanyak 52 ekor ikan. Pada kelompok berat 48,8 gram – 67,4 gram yaitu sebanyak 28 ekor ikan, kelompok berat 67,5 gram – 86,1 gram yaitu sebanyak 3 ekor ikan, kelompok berat 86,2 gram – 104,8 gram yaitu sebesar 6 ekor ikan, kelompok berat 104,9 gram – 123,5 gram yaitu sebanyak 1 ekor ikan, kelompok berat 123,6 gram – 142,2 gram

yaitu sebanyak 2 ekor ikan, dan pada kelompok berat 142,3 gram – 160,9 gram yaitu sebanyak 1 ekor ikan. Untuk jumlah tangkapan ikan paling sedikit terdapat pada kelompok berat 104,9 gram – 160,9 gram. Jumlah ikan yang paling banyak pada kelompok berat 30,1 gram – 48,7 gram. Artinya banyak ikan – ikan yang belum layak atau belum boleh ditangkap .

Sedangkan untuk data sebaran frekuensi berat dari ikan nila betina disajikan dalam bentuk grafik sebaran frekuensi panjang pada gambar 5 dibawah ini.



**Gambar 5.** Grafik Sebaran Frekuensi Berat Ikan Nila Betina

Nilai rata – rata berat ikan nila betina adalah  $(58,7 \pm 24,01)$  gram. Pada gambar 5 menjelaskan kelompok berat terbesar ikan nila pada perhitungan kali ini adalah kelompok berat 30,1 gram – 47,7 gram yaitu sebanyak 91 ekor ikan, pada kelompok berat 47,8 gram – 65,4 gram yaitu sebanyak 57 ekor ikan, kelompok berat 65,5 gram – 83,1 gram yaitu sebanyak 32 ekor ikan, kelompok berat 83,2 gram – 100,8 gram yaitu sebanyak 15 ekor ikan, kelompok berat 100,9 gram – 118,5 gram yaitu sebanyak 6 ekor ikan, kelompok berat 118,6 gram – 136,2 gram yaitu sebanyak 5 ekor ikan, kelompok berat 171,7 gram – 189,3 gram yaitu

sebanyak 1 ekor ikan. Untuk kelompok berat terendah ikan yang tertangkap terdapat pada kelompok berat  $\geq 136,3$  gram. Jumlah ikan yang paling banyak ada pada kelompok berat yang masih kecil yaitu 30,1 gram – 47,7 gram. Artinya ikan nila belum layak atau belum boleh ditangkap.

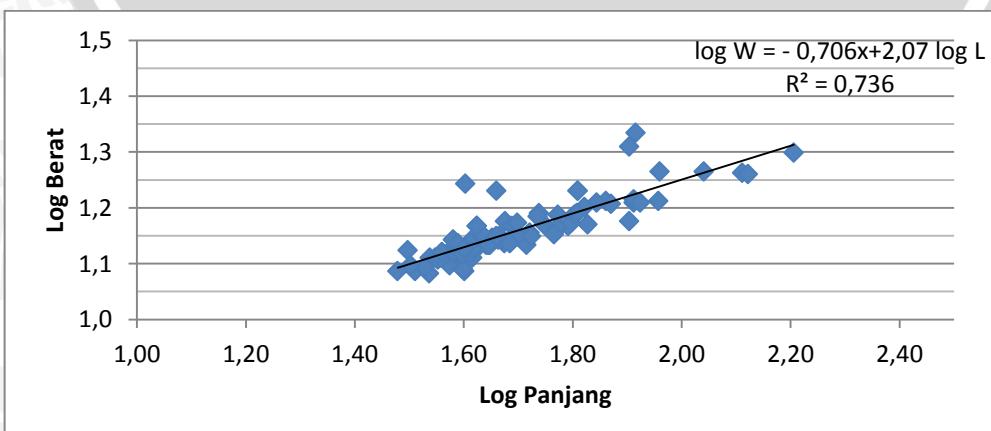
Menurut Sylvia *et, al* (2009), ikan nila merupakan jenis ikan konsumsi air tawar dengan tubuh memanjang dan ramping dengan sisik berukuran besar. Panjang ikan nila dapat mencapai 30 cm dan berat  $\pm 300$  gram untuk ikan nila dewasa atau berukuran besar. Ikan nila terlihat memulai memijah sejak umur 4 bulan atau panjang badan berkisar 9,5 cm. Pembiakan terjadi setiap tahun tanpa adanya musim tertentu dengan interval waktu kematangan telur sekitar 2 bulan. Mengacu pada literatur tersebut, dapat disimpulkan bahwa ikan nila yang banyak tertangkap termasuk dalam ikan yang belum dewasa atau berukuran besar.

### 4.3 Analisa Hubungan Panjang dan Berat

Analisis hubungan panjang berat dibedakan antara jantan dan betina. Hal ini dikarenakan berat ikan juga dipengaruhi oleh berat gonad yang ada di dalam tubuh ikan yang berbeda pada masing-masing jenis kelamin.

#### 4.3.1 Analisa Hubungan Panjang dan Berat Ikan Jantan

Berdasarkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada lampiran 7. Dari persamaan hubungan panjang dan berat diperoleh grafik sebagai berikut.



#### Gambar 6. Grafik Hubungan Panjang Berat Ikan Jantan

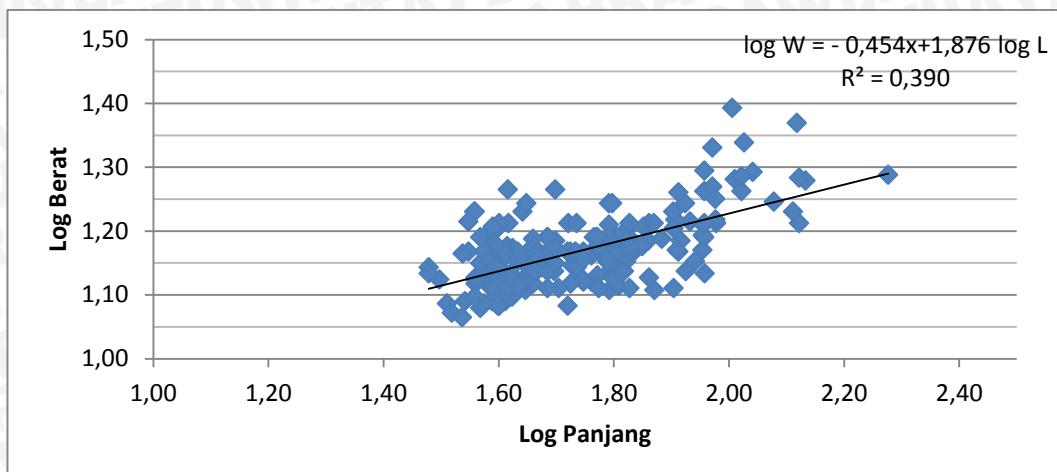
Analisis hubungan panjang dan berat mempunyai beberapa kegunaan, diantaranya yaitu untuk mengetahui pola pertumbuhan dari suatu populasi ikan. Dari hasil analisis hubungan panjang dan berat dari ikan nila dengan jenis kelamin jantan, dengan nilai  $b = 2,07$  yaitu nilai  $b < 3$ . Menurut Effendie (1997), Jika harga  $b < 3$ , artinya pertambahan panjangnya lebih cepat dari pertumbuhan beratnya. Pertumbuhan ini dinamakan "*allometrik negatif*". Nilai  $b$  yang lebih kecil dari 3 menunjukkan pola pertumbuhan dari populasi Ikan Nila dengan jenis kelamin jantan yaitu allometrik negatif dimana pertambahan panjang lebih cepat dari pada pertambahan berat, dalam hal ini berarti ikan dalam kondisi kurus. Dari gambar 6, terlihat bahwa grafik berbentuk linier yang menunjukkan setiap kenaikan nilai panjang diikuti oleh kenaikan nilai berat atau sebaliknya dan hubungan pertumbuhannya erat ditunjukkan dengan nilai R korelasi yang mendekati dari 1 yaitu sebesar 0,736.

Menurut Fujaya (2004), pertumbuhan adalah pertambahan ukuran, baik panjang maupun berat. Pertumbuhan dipengaruhi faktor genetik, hormon, dan lingkungan. Ketiga faktor tersebut bekerja saling mempengaruhi, baik dalam arti saling menunjang maupun saling menghalangi untuk mengendalikan perkembangan ikan.

#### 4.3.2 Analisa Hubungan Panjang dan Berat Ikan Betina

Berdasarkan hasil perhitungan yang dapat dilihat pada lampiran 8 menggambarkan hubungan panjang dan berat ikan nila betina. Dari perhitungan hubungan panjang dan berat diperoleh grafik sebagai berikut.





**Gambar 7.** Grafik Hubungan Berat Ikan Nila Betina

Hasil analisis hubungan panjang dan berat ikan nila betina dengan nilai  $b = 1,876$  dan nilai  $b < 3$ . Menurut Effendie (1997), Jika harga  $b < 3$ , yaitu pertambahan panjangnya lebih cepat dari pertumbuhan beratnya. Pertumbuhan ini dinamakan “*allometrik negatif*”. Nilai  $b$  yang lebih kecil dari 3 menunjukkan pola pertumbuhan dari populasi ikan nila dengan jenis kelamin betina yaitu *allometrik negatif*, dimana pertambahan panjang lebih cepat dari pada berat yang menunjukkan ikan dalam kondisi kurus. Gambar 7 terlihat bahwa grafik berbentuk linier yang menunjukkan setiap kenaikan nilai panjang di ikuti oleh kenaikan nilai berat atau sebaliknya tapi hubungan pertumbuhan tidak begitu erat ditunjukkan dengan nilai R korelasi yang jauh dari 1 yaitu sebesar 0,39.

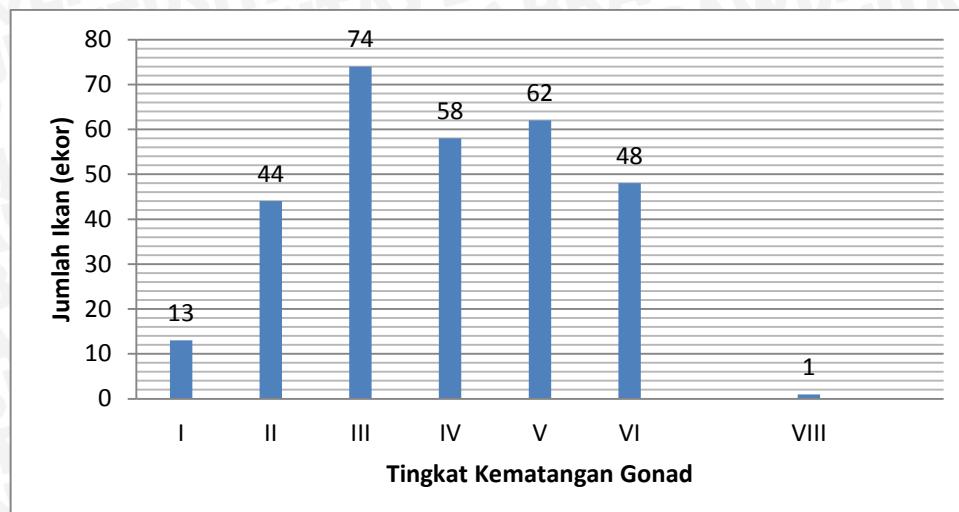
Pertumbuhan ikan nila di suatu perairan banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya adalah ukuran besar atau kecil makanan yang dimakan, jumlah ikan di perairan tersebut, jenis makanan yang dimakan, kondisi kualitas air (suhu, oksigen terlarut dan lain-lain) dan kondisi ikan (umur, keturunan, genetik). Seperti penelitian dari Tester dan Kanamura (1957) dalam Ward dan Ramirez (1992), didapat persamaan  $W = 2,852 \times 10^{-5} L^{2,9045}$ . Pada persamaan dari penelitian hubungan panjang dan berat dari Tester dan Kanamura (1957) tersebut, didapat nilai  $b < 3$  yang berarti *allometrik negatif*. Juga dapat dilihat

pada hasil penelitian Morita (1973) dalam Ward dan Ramirez (1992), didapat persamaan  $W =_{3,49515 \times 10}^{-5} L^{2,868069}$ . Pada persamaan dari penelitian dari hubungan panjang dan berat dari Morita (1973) juga jelas didapat nilai  $b < 3$  yang berarti juga termasuk pertumbuhan allometrik negatif.

#### 4.4 Analisa Tingkat Kematangan Gonad

Kematangan gonad ikan pada umumnya adalah tahapan pada saat perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Selama proses reproduksi, energi yang dihasilkan dari hasil metabolisme ikan banyak dihabiskan untuk perkembangan gonad. Bobot gonad ikan akan mencapai maksimum sesaat ikan akan memijah kemudian akan menurun dengan cepat selama proses pemijahan berlangsung sampai selesai. Menurut Effendie (2002), pertambahan bobot gonad ikan betina pada saat stadium matang gonad dapat mencapai 10 – 25% dari bobot tubuh, dan pada ikan jantan 5 – 10%. Lebih lanjut dikemukakan bahwa semakin bertambahnya tingkat kematangan gonad, telur didalam gonad akan semakin besar. Pendapat ini diperkuat oleh Kuo *et al.* (1973) yang menyatakan bahwa kematangan gonad pada ikan dicirikan dengan perkembangan diameter rata - rata telur dan pola distribusi ukuran telurnya.

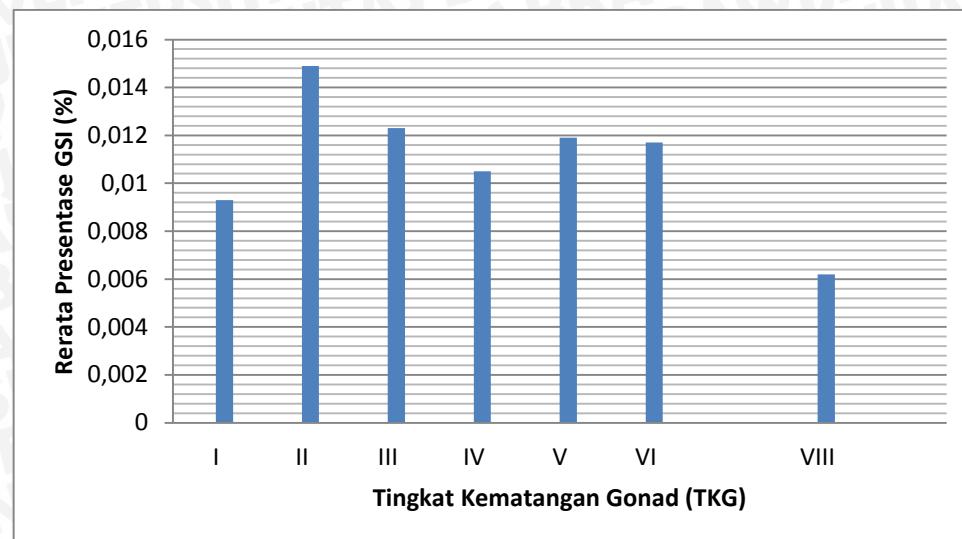
Hasil penelitian didapat dari data hasil pengamatan secara visual tingkat kematangan gonad dari ikan nila, disesuaikan dengan tingkat kematangan gonad menurut Kastevén (1972) dalam Effendie (2002) seperti pada gambar 8.



**Gambar 8.** Grafik Sebaran Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Grafik hasil penelitian secara morfologi mengenai tingkat kematangan gonad dari ikan nila menunjukkan TKG yang paling banyak ditemui adalah TKG III yaitu Perkembangan I sebanyak 74 ekor ikan. Sedangkan TKG yang paling sedikit adalah TKG VIII sebanyak 1 ekor ikan. Menurut Kesteven (1972) dalam Effendie (2002), TKG V merupakan fase bunting atau matangnya gonad dari ikan, maka bisa kita buat kisaran mulai dari TKG I hingga TKG IV adalah fase ikan belum matang gonad baik untuk pertama kali maupun untuk kesekian kali. Jika dihitung jumlah ekor dari TKG I sampai TKG IV berjumlah 189 ekor ikan, lebih besar dibandingkan jumlah dari TKG V sampai TKG IX yaitu berjumlah 111 ekor ikan.

*Gonado Somatic Index (GSI)* dapat digunakan sebagai penduga lain dari tingkat Kematangan Gonad. Pada penelitian ikan nila, untuk analisis TKG berdasarkan GSI didapatkan hasil pada lampiran 9. Nilai GSI tertinggi sebesar 0,0173% pada TKG VIII, dengan perbandingan berat gonad dan berat tubuh yaitu berat gonad 0,84 gram dan berat tubuh 56,82 gram. Sedangkan nilai GSI terendah sebesar 0,0067% pada TKG I. Untuk hasil perbandingan pengamatan TKG dengan perhitungan GSI dapat dilihat pada gambar 9.



**Gambar 9.** Grafik Rerata GSI (%) Berdasarkan TKG

Gambar 9 terlihat bahwa rerata persentase GSI berdasarkan TKG pada ikan nila terdapat pada kisaran 0,0062% - 0,0149%. Rerata GSI pada TKG I sebesar 0,0093%, TKG II sebesar 0,0149%, TKG III sebesar 0,0123%, TKG IV sebesar 0,0105%, TKG V sebesar 0,0119%, TKG VI sebesar 0,0117% dan TKG VIII sebesar 0,0062%. Rerata GSI mengalami peningkatan seiring bertambahnya TKG dari ikan. Dengan rerata GSI terbesar pada TKG VI yaitu sebesar 0,0149%, hal ini dikarenakan pada TKG VI terjadi peningkatan berat gonad yang semakin besar karena pada fase mijah. Kemudian pada TKG VIII terjadi penurunan berangsur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendie (1997) bahwa indeks kematangan gonad akan semakin meningkat dan akan mencapai batas maksimum pada saat akan terjadi pemijahan. Semakin tinggi tingkat perkembangan gonad, perbandingan antara berat tubuh dan berat gonad semakin besar. Hal ini dapat dijadikan indikator bahwa pemijahan semakin dekat maka nilai IKG akan mencapai maksimum dan berkurang setelah ikan memijah. Kenaikan nilai IKG erat kaitannya dengan pertumbuhan gonad dan peningkatan jumlah kuning telur, dimana saat TKG I dan II gonad mengalami pertumbuhan panjang dan berat dalam hal jumlah sel nya, begitu juga pada TKG IV yang

mana pertumbuhannya cukup besar juga dipengaruhi dengan mulai banyaknya material penyusun sel telur hingga tahap pematangan, salah satu proses yang mempunyai peran penting adalah *vitelogenesis*.

#### 4.5 Ikan Pertama Kali Matang Gonad

Ukuran ikan pertama kali matang gonad penting diketahui karena dengan mengetahui nilai  $L_m$  maka dapat digunakan untuk menyusun suatu konsep pengelolaan lingkungan perairan yang baik serta aktivitas penangkapan yang berkelanjutan. Berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 9 didapat ukuran pertama kali matang gonad ( $L_m$ ) dari ikan nila yaitu sebesar 19,47 cm. Dari hasil penelitian lain yang diteliti oleh Sihwardoyo (2012) terkait aspek biologi Ikan Nila yang tertangkap di Waduk Sermo, didapatkan hasil ikan pertama kali matang gonad yaitu 10,865 cm. Sedangkan menurut Djajadiredja. R. dan Djajasewaka (1990), ikan nila termasuk ikan yang mudah berkembang biak hampir di semua perairan dibandingkan jenis ikan lainnya. Musim pemijahan terjadi sepanjang tahun dan mencapai kematangan kelamin pada umur sekitar 4 - 5 bulan dengan kisaran berat 120 - 180 gram atau panjang badan berkisar 9,5 cm. Dilihat dari hasil penelitian yang lain, dapat terlihat bahwa perkembangan panjang pertama kali matang gonad ikan nila di Waduk Sutami jauh lebih lama matang gonad atau tergolong lamban matang gonadnya. Perbedaan ukuran ikan pertama kali matang gonad ini dikarenakan kondisi internal dan eksternal dari ikan itu sendiri. Kondisi internal meliputi umur maupun garis keturunan, sedangkan faktor eksternal bisa meliputi faktor lingkungan dan makanan.

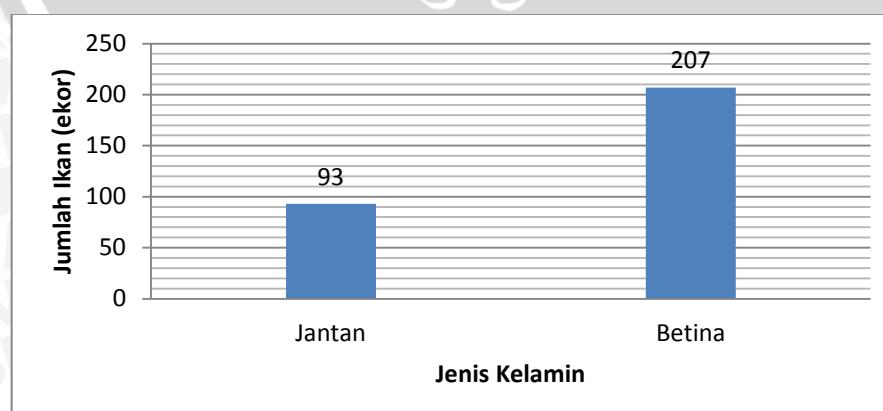
Jika melihat nilai  $L_m$  yaitu sebesar 19,47 cm, maka dapat dilihat bahwa panjang total rata-rata yaitu ikan nila jantan sebesar 14,63 cm dan ikan nila betina sebesar 14,83 cm masih berada dibawah nilai  $L_m$ . Artinya rata-rata panjang ikan nila yang tertangkap belum mencapai tahap matang gonad atau



belum pernah mengalami matang gonad. Dengan melihat data ini, kesimpulan akhir yang didapatkan bahwa ikan nila yang tertangkap kebanyakkan adalah ikan - ikan belum atau belum pernah matang gonad yang berarti aktivitas penangkapan ikan nila di Waduk Sutami *sustainable* karena *growth overfishing* di perairan tersebut relatif kecil. Menurut Saputra *et al.* (2009), *growth overfishing* terjadi apabila hasil tangkapan didominasi oleh ikan-ikan kecil atau ikan-ikan muda yang belum berkesempatan untuk melalui tahap matang gonad. Aktivitas penangkapan oleh nelayan mayoritas menggunakan alat branjang dengan ukuran *mesh size* yang sangat kecil. Penggunaan branjang dengan *mesh size* yang sangat kecil juga mengakibatkan ikan - ikan kecil akan ikut terjaring. Sehingga perlunya ada peran aktif pengelolaan perikanan di Waduk Sutami, untuk sosialisasi aktivitas penangkapan yang baik lagi dengan alat tangkap yang lebih spesifik dan ukuran mata jaring yang lebih spesifik yang mampu menciptakan aktivitas penangkapan yang *sustainable* dengan memperhatikan stok minimal ikan - ikan yang sedang memijah.

#### 4.6 Analisa Seks Ratio

*Sex ratio* merupakan perbandingan antara jumlah ikan jantan dan ikan betina. Berdasarkan pengamatan terhadap ikan nila, didapat hasil perbandingan jantan dan betina pada gambar 10.



Gambar 10. Grafik Perbandingan Ikan Jantan dan Betina

Gambar 10 Menjelaskan bahwa jumlah ikan betina lebih banyak dibanding jantan. Ikan betina berjumlah 207 ekor ikan atau 69% dari total sampel 300 ikan. sedangkan ikan jantan berjumlah 93 ekor atau 31% dari total sampel 300 ikan. Kemudian perbandingan antara ikan betina dan jantan adalah 2,22 : 1 atau 69% : 31%.

Berdasarkan perhitungan dan hasil uji “Chi-Square” dengan selang kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) pada Lampiran 11 didapat nilai  $X^2_{\text{hit}}$  sebesar 43,32 dan nilai  $X^2_{\text{tabel}}$  sebesar 3,84. Dengan nilai  $X^2_{\text{hit}}$  yang lebih besar dibanding nilai  $X^2_{\text{tabel}}$  didapatkan keputusan terima  $H_1$  yang artinya perbandingan antara jenis kelamin jantan dan betina dari ikan nila terdapat perbedaan. Menurut Yuniarti (2007), dalam pemijahan ikan nila menggunakan standar rasio jantan : betina adalah 1 : 3. Hal ini menyebabkan kebutuhan induk betina lebih banyak dari pada induk jantan. Menurut pernyataan Ball dan Rao (1984), bahwa keseimbangan rasio kelamin dapat berubah menjelang pemijahan. Pada waktu melakukan ruaya pemijahan, populasi ikan didominasi oleh ikan jantan, kemudian menjelang pemijahan populasi ikan jantan dan betina dalam kondisi seimbang, lalu didominasi oleh ikan betina. Pernyataan Ball dan Rao (1984) ini sesuai dengan hasil yang didapatkan pada penelitian kali ini. Jumlah seimbang antara rasio kelamin jantan dan betina dari ikan nila, karena kebanyakan ikan yang ditangkap pada kondisi menjelang pemijahan. Dapat terlihat juga mayoritas ikan sampel yang tertangkap berada pada TKG III yaitu tingkat kematangan gonad yang menuju pemijahan matang gonad dan pemijahan.

#### 4.7 Parameter Kualitas Air di Waduk Sutami

##### 4.7.1 Suhu

Menurut Cayre dan Marsac (1993) dalam Kantun (2012), Fluktuasi suhu dan perubahan geografis merupakan faktor penting yang merangsang dan menentukan pengkonsentrasi dan pengelompokan ikan. Suhu akan mempengaruhi proses metabolisme, aktivitas gerakan tubuh dan berfungsi sebagai stimulus syaraf. Hasil pengukuran suhu didapatkan hasil suhu  $30^{\circ}\text{C}$ . Hal ini dikarenakan kondisi perairan keruh, sehingga cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan juga berkurang. Suhu berpengaruh langsung terhadap laju fotosintesis tumbuhan khususnya reaksi enzimatis. Perubahan suhu merupakan indikator terjadinya proses perubahan kondisi kimia dan biologi perairan yang berpengaruh terhadap proses metabolisme ikan. Menurut Pujiastuti, *et al.*, (2013), ikan nila dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu  $25^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$ , tetapi dengan perubahan suhu yang mendadak dapat membuat ikan stres.

#### 4.7.2 Derajat Keasaman (pH)

Menurut Asmawi (1986), derajat keasaman air (pH) dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Derajat keasaman air yang sangat rendah atau sangat asam dapat menyebabkan kematian ikan. Keadaan air yang sangat basa juga dapat menyebabkan pertumbuhan ikan lambat. Perairan yang baik untuk kehidupan ikan yaitu perairan dengan pH 6 – 8. Hasil pengukuran pH yang dilakukan mendapatkan nilai pH yaitu 8. Nilai pH dari suatu ekosistem air dapat berfluktuasi terutama dipengaruhi oleh aktifitas berbagai industri dan aktifitas biologis seperti fotosintesis dan respirasi. Menurut Boyd (1990), nilai pH dipengaruhi oleh aktivitas biologis misalnya fotosintesis dan respirasi organisme, serta keberadaan ion-ion dalam perairan tersebut. Perubahan pH akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan aktifitas biologis ikan.

Odum (1971) menyatakan bahwa perairan dengan pH antara 6-9 merupakan perairan dengan kesuburan yang tinggi dan tergolong produktif

karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik yang ada dalam perairan menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasikan oleh fitoplankton. Dengan demikian berdasar kandungan pH maka perairan Waduk Sutami termasuk dalam perairan yang subur.

#### 4.7.3 Oksigen Terlarut (DO)

Dari hasil pengukuran oksigen terlarut adalah sebesar 7,61 mg/l. Seperti pernyataan Cahyono (2000), oksigen sangat diperlukan untuk pernafasan dan metabolisme ikan dan jasad – jasad renik dalam air. Kandungan oksigen yang tidak mencukupi dapat menyebabkan penurunan daya hidup ikan. Kandungan oksigen terlarut dalam air yang cocok untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan berkisar antara 4 mg/l - 7 mg/l.

Menurut Kitagawa (2006), oksigen sebagai bahan pernafasan dibutuhkan oleh sel untuk berbagai reaksi metabolisme. Oleh sebab itu, kelangsungan hidup ikan ditentukan oleh kemampuannya memperoleh oksigen yang cukup dari lingkungannya. Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (diurnal) dan musiman, tergantung pada percampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke badan air. Kedaan perairan dengan kadar oksigen yang sangat rendah berbahaya bagi organisme akuatik. Perairan yang digunakan untuk perikanan sebaiknya mengandung kadar oksigen minimal 5 mg/l. Kadar oksigen terlarut kurang dari 4 mg/l menimbulkan efek yang kurang menguntungkan bagi hampir semua organisme akuatik. Kadar oksigen terlarut yang kurang dari 2 mg/l dapat mengakibatkan kematian ikan (UNESCO/WHO/UNEP, 1992 dalam Effendi, 2003).

Menurut Effendi (2003) bahwa di perairan tawar kadar oksigen terlarut berkisar antara 15 mg/l pada suhu 0°C dan 8 mg/l pada suhu 25°C. Kadar

oksidigen pada perairan alami biasanya kurang dari 10 mg/l. Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut di Waduk Sutami bahwa hasilnya pengukuran tersebut dapat mendukung kehidupan ikan.

#### 4.8 Fitoplankton

##### 4.8.1 Analisis Jenis Fitoplankton

Hasil pengamatan jenis fitoplankton di Waduk Sutami ditemukan sebanyak 3 filum, yaitu Chlorophyta, Chrysophyta dan Chyanophyta. Jenis yang banyak ditemukan berasal dari filum Chrysophyta dan fitoplankton ini merupakan fitoplankton yang menguntungkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Subarjanti (1990) yaitu Chrysophyta dan Chlorophyta merupakan plankton yang menguntungkan.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton (ind/l)

Divisi	Klasifikasi	N	Sub total
Chlorophyta	Closterium	1.1838	
	Pediastrum	47.351,8	
	Protoderma	11.838	130.218
	Scenedesmus	23.675,9	
	Ulothrix	35.513,9	
Chrysophyta	Gyrosigma	11.838	
	Nitzschia	236.759	
	Pinnularia	34.3301	
	<u>Synedra</u>	106.542	1.148.282
	Navicula	438.005	
Chyanophyta	Surirella	11.838	
	Merismopedia	1.373.204	
	Chroococcus	11.838	1.385.042
Total		2.663.541	



#### **4.8.1.1 Filum Chlorophyta**

Fitoplankton yang berperan penting dalam perairan tawar ialah Chlorophyta (alga hijau). Sering warna perairan hijau sebagian besar disebabkan oleh fitoplankton tersebut. Chlorophyta mempunyai sifat-sifat umum yaitu:

- 1) Isokontae yaitu memiliki flagel yang sangat panjang
- 2) Memiliki pigmen klorofil a, b karoten dan xantofil
- 3) Memiliki dinding selulosa

Filum ini sangat menguntungkan karena mempunyai dinding sel yang sangat tipis dan mudah dipecah sehingga mudah dicerna dan enzim-enzim dari usus-usus ikan dapat melarutkan dari isi sel tersebut (Subarijanti, 1990). Genus dari filum Chlorophyta yang ditemukan dari hasil pengamatan adalah *Closterium*, *Pediastrum*, *Protoderma*, *Scenedesmus*, *Ulothrix*.

#### **4.8.1.2 Filum Chrysophyta**

Menurut Sachlan (1982), Chrysophyta mempunyai karakter sebagai berikut;

- 1) Dinding sel diperkuat dengan bahan silikat
- 2) Sel terdiri dari 2 bagian yaitu tutup dan wadah
- 3) Cadangan makanan terdiri dari leukosin (karbohidrat) dan minyak (lemak)
- 4) Pigmen-pigmennya terniri dari karotin dan santofil

Genus dari filum Chrysophyta yang ditemukan dari hasil pengamatan adalah *Gyrosigma*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Synedra*, *Navicula*, *Surirella*.

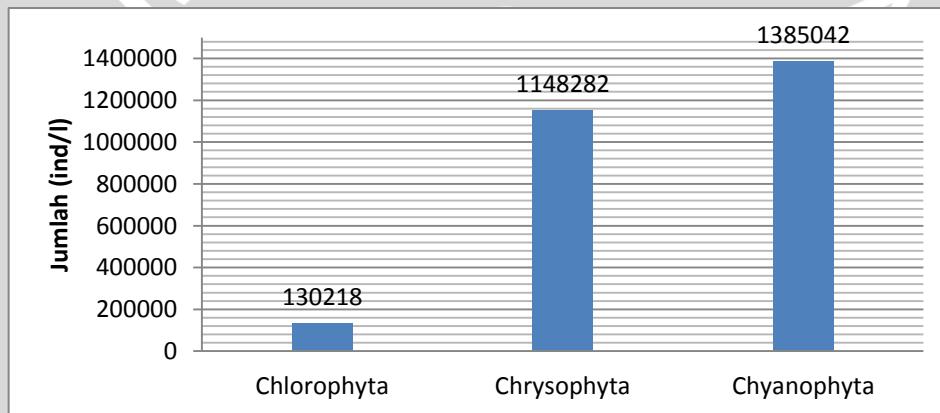
#### **4.8.1.3 Filum Chyanophyta**

Menurut Herawati dan Kusriani (2005), Chyanophyta biasanya mengandung pigmen kebiruan (phycocyanin) dan sering juga pigmen kemerahan yang tampaknya seperti phycocyanin dalam warna algae merah. Kelompok atau grup ini biasa diketahui atau disebut sebagai blue-green algae karena kombinasi

warna hijau khlorofil dan biru phycocyanindalam warna algae. Namun pada kenyataannya tidak selalu warna dari algae ini hijau biru. Variasi warna disebabkan oleh jumlah chlorofil, charotenoid, phycocyanin. Genus dari filum Chyanophyta yang ditemukan dari hasil pengamatan adalah *Merismopedia*, *Chroococcus*.

#### 4.8.2 Analisis Kelimpahan Fitoplankton

Fitoplankton yang hidup di air tawar terdiri dari 5 kelompok besar (Filum) yaitu: Chlorophyta (ganggang hijau), Chyanophyta (ganggang biru), Chrysophyta, Pyrophyta dan Euglenophyta (Subarjanti, 1990).



**Gambar 11.** Grafik Kelimpahan Fitoplankton

Berdasarkan data pada Gambar 11, hasil perhitungan kelimpahan fitoplakton di Waduk Sutami adalah 2.663.541 ind/l. Hal ini didukung oleh pendapat Subarjanti (1990) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi siklus hidup masing-masing spesies adalah gerakan atau berpindahnya algae yang tidak tetap karena gerakan air. Menurut Sitorus (2008) menyatakan bahwa seiring dengan semakin besar sudut datang matahari, secara berkelanjutan, intensitas cahaya semakin kuat masuk ke kolom perairan. Hal ini tentunya sangat berpengaruh terhadap aktivitas fitoplankton untuk memperbanyak diri, sehingga

pada kolom air yang mendapat penyinaran yang lebih besar akan jumlah fitoplankton yang lebih banyak.

Menurut Satia (2009), berdasarkan indeks bagian terbesar (IP) bahwa makanan utama ikan nila baik jantan maupun betina adalah kelompok *Chlorophyceacce*, (*Mougeotia*, *Zygeuma*, *Stichococcus*, *Oedogonium*, *Spyrogyra*, *Ulothrix*, *Mesotanium*, *Closterium*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Oocytis*, *Ankistrodesmus*, *Characium*), *Myxophyceace* (*Merismopedia*, *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Polictys*), *Crustacea* (*Daphnia*), *Rotifera* (*Branchionus*), *Dasmid* (*Desmidium*, *Penium*).

Berdasarkan tabel 1. Perairan waduk Sutami termasuk ke dalam perairan mesotrofik karena jumlah kelimpahan fitoplankton adalah berkisar 2.663.541 ind/l. Menurut Landdner (1975) perairan yang mempunyai kelimpahan fitoplankton sebesar 0 - 2.000 ind/ml termasuk perairan oligotrofik, 2.000 - 15.000 ind/ml mesotrofik dan > 15.000 ind/ml adalah eutrofik.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil dari pengamatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Waduk Sutami, adalah sebagai berikut :

- 1) Selang kelas panjang (11,6 – 24,8) cm dan selang kelas berat (760 – 1419,9) gram yang kedua selang kelas tersebut berada pada selang kelas terendah dan rata-rata panjang ikan yang tertangkap sebesar 14,74 cm sedangkan rata-rata berat ikan yang tertangkap sebesar 55,92 gram.
- 2) Hubungan panjang dan berat dari ikan nila antara jenis kelamin jantan dengan  $\log a = -0,706$  dan nilai  $b = 2,07$ , pada jenis kelamin betina dengan nilai  $\log a = -0,454$  nilai  $b = 1,876$  dan nilai  $b < 3$ , keduanya tidak terdapat perbedaan karena sama-sama memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif yaitu tidak terdapat keseimbangan antara pertambahan panjang dan pertambahan berat.
- 3) TKG yang paling banyak ditemui adalah TKG III yaitu Perkembangan I sebanyak 74 ekor ikan. Sedangkan TKG yang paling sedikit ditemui adalah TKG VIII yaitu Salin sebanyak 1 ekor ikan. Dan dari hasil pengamatan TKG, jumlah ikan yang belum matang gonad lebih banyak dibanding yang sedang atau sudah mengalami matang gonad.
- 4) Nilai ukuran ikan pertama kali matang gonad ( $L_m$ ) yaitu sebesar 19,47 cm dan dari data hasil pengamatan ikan yang ditangkap, 96,67% ikan yang tertangkap berada dibawah ukuran ikan pertama kali matang gonad.
- 5) Dari analisis sex ratio, terdapat perbedaan jumlah ikan antara jenis kelamin jantan dan betina dari ikan nila yang tertangkap di Waduk Sutami, dengan perbandingan jantan dan betina adalah 1 : 2,22.

- 6) Parameter lingkungan pendukung yang meliputi pengamatan terhadap kualitas perairan dengan parameter suhu, DO dan pH berada pada kisaran yang sesuai dan mendukung bagi kehidupan ikan nila
- 7) Hasil pengamatan jenis fitoplankton di Waduk Sutami ditemukan sebanyak 3 filum, yaitu Chlorophyta, Chrysophyta dan Chyanophyta. Jenis yang banyak ditemukan berasal dari filum Chrysophyta dan fitoplankton ini merupakan fitoplankton yang menguntungkan. Genus dari filum Chlorophyta yang ditemukan dari hasil pengamatan adalah *Closterium*, *Pediastrum*, *Protoderma*, *Scenedesmus*, *Ulothrix*. Genus dari filum Chrysophyta yang ditemukan dari hasil pengamatan adalah *Gyrosigma*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Synedra*, *Navicula*, *Surirella*. Genus dari filum Chyanophyta yang ditemukan dari hasil pengamatan adalah *Merismopedia*, *Chroococcus*. Hasil perhitungan kelimpahan fitoplakton di Waduk Sutami adalah 2.663.541 ind/l, artinya perairan di Waduk Sutami termasuk ke dalam perairan eutrofik.

## 5.2 Saran

Perlu adanya kelompok – kelompok nelayan untuk melakukan pemeliharaan wilayah tangkapan di waduk tersebut. Kelompok yang terbentuk akan bisa mengatur manajemen penangkapan seperti alat - alat tangkap yang digunakan, diutamakan penggunaan alat tangkap jaring dengan ukuran *mesh size* yang disesuaikan dengan kebutuhan atau permintaan. Digunakan *mesh size* ukuran (1,75 – 2,5) *inchi* untuk ikan kecil sampai sedang dan *mesh size* ukuran (3 – 4,5) *inchi* untuk ikan ukuran besar. Peran pemerintah juga membantu masyarakat baik bentuk legalitas kelompok – kelompok nelayan maupun berupa ilmu dan alat – alat untuk di kelola oleh masyarakat guna pelestarian wilayah Waduk Sutami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2014. *Bendungan Sutami (Karangkates)*.  
<http://pustaka.pu.go.id/new/infrastruktur-bendungan-detail.asp?id=160>.  
 Diakses pada tanggal 15 September 2014 pukul 15:24 WIB
- Apridayanti, 2008. *Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur*. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang
- Arikunto S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Ed Revisi VI, Penerbit PT Rineka Cipta, Jakarta
- Azwar, S. 1997. *Metodologi Penelitian*. Pustaka Jaya. Yogyakarta
- Ball, D.V., and K.V. Rao. 1984. *Marine Fisheries*. Tata Megraw – Hill Publishing Company, Limited: New Delhi
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Auburn University. Alabama
- Cahyono, B. 2000. *Budidaya Ikan Air Tawar*. Yogyakarta. Kanisius
- Djarijah, A. 2002. *Budidaya Ikan Nila Gift Secara Intensif*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Djajadiredja. R. dan Djajasewaka, 1990. *Budidaya Ikan di Indonesia*. Cara Pengembangannya. Badan Litbang Pertanian. Lembaga Penelitian perikanan Darat. Jakarta. 48 hal
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius: Yogyakarta
- Effendie, M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hal
- \_\_\_\_\_. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- Fujaya,Y. 2004. *Fisiologi Ikan*. Rineka Cipta. Jakarta
- Hariyadi et al., 1992. *Limnologi Metode Kualitas Air*. Fakultas Perikanan Institut Pertanian. Bogor
- Heddy, S. dan Kurniati, M. 1994. *Prinsip-Prinsip Dasar Ekologi*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Herawati, E.Y. dan Kusriani. 2005. *Planktonologi*. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- King, M. 1995. *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Fishing New Books: London

Koentjorongrat. 1991. *Metode Penelitian Masyarakat*. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta

Kordi, K. M. dan Ghufron. 2010. *Budidaya Ikan Nila di Kolam Terpal*. Yogyakarta: Lily Publiser

Kuo, C.M., Shehadeh Z.H. dan Milisen K.K. 1973. A Preliminary Report on The Development, Growth, and Survival of Laboratory Reared Larvae of The Grey Mullet, *Mugil cephalus* L. J. Fish Biol., 5: 459 – 470

Landdner. 1975. *Eutrofication Lake Waterland Air Pollution*. Research Laboratory Stockholm. Sweden

Mamangkey, J. 2004. *Ekologi Ikan Butini (Glossogobius hartanesis) di Danau Martono Daerah Malili Sulawesi Selatan*. IPB. Bogor

Merta, I.G.S. 1993. Hubungan Panjang dan Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*, Bleeker 1853) dari Perairan Selat Bali. Jurnal Penelitian Perikanan Laut. 73: 35 – 44

Nikolsky, G. V. 1963. *The ecology of fishes*. Translated by L. Birkett. London and Newyork. Academy Press : 352 pp

Odum, H.T. 1971. *Fundamental of Ecology 3<sup>rd</sup> Edition* W.B. Sounders Company London, New York. Toronto

Pratama, 2009. *Morfologi Ikan Nila*, Airlangga. Jakarta

Rukmana. 1997. *Ikan Nila Budidaya dan Prospek Agribisnis*. Yogyakarta: Kanasius

Rustidja. 1998. *Sex Several Ikan Nila*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang

Saanin, H. 1998. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bina Tjipta. Jakarta

Sachlan, M., 1982. *Planktonologi*. Corespondence Course Centre. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta

Saputra, S.W., Prijadi S. dan Gabriela A.S. 2009. Beberapa Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upenus sp.*) di Perairan Demak. Jurnal Saintek Perikanan Vol. 5, No. 1, 2009

Sitorus, H. 2008. *Uji Efektivitas Pupuk Organik Padat dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan

Sihwardoyo, R. W. 2009. *Panjang Pertama Kali Matang Gonad Ikan Nila Hitam Di Waduk Sermo Kabupaten Kulon Progo*

Subarjanti, U. H. 1990. *Diktat Kuliah Limnologi*. Nuffic. Unibraw/LUW/Fish. Malang

Sugiyono. 2005. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Alfabeta. Bandung

- Sugiarto, 1988. *Teknik Pemberian Ikan Mujair dan Nila*. Penerbit CV.Simplex
- Sumadiharta, O. K (1987). *Ikan Tuna Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia* :129 hal
- Suprapto, 2011. Metode Analisis Parameter Kualitas Air Untuk Budidaya Udang. Shrimp Club Indonesia
- Surjadi,P.A. 1980. Pendahuluan Teori Kemungkinan dan Statistika. Cetakan ke 2. Bandung: Penerbit ITB, 1980: 220 hal
- Syarief, E.S. 1988. *Konservasi Tanah dan Air*. Pustaka Buana. Bandung
- Sylvia, I.P., Indah, R.S. dan P.I. Tjahaya. 2009. *Distribusi Radionuklid Pada Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Yang Hidup Di Air Tercemar Cs – 134*
- T. Yuniarti, Sofi Hanif, Teguh Prayogo, suroso. 2007. *Teknik Produksi Induk Betina Ikan Nila*. Jurnal Budidaya Air Tawar Volume 4 No. 1 (27-31)
- Pujiantuti, P, I. Bagus dan Pranoto. 2013. *Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur*.Jurnal Ekosains. V (1). Fakultas Teknik Universitas Setia Budi
- Taftajani, U.S. 2010. *Budidaya Ikan Nila*. Diakses dari <http://epetani.com> pada tanggal 23 Agustus 2014
- Ward, P.J dan C.M Ramirez. 1992. *Length and Weight Relationship For Yellowfin Tuna in The Western Pacific*. Background Paper for Western Pacific Yellowfin Tuna Research Group Workshop: Australia
- Yogie Satia, Pelita Octorina dan Yulfiperius. 2009. *Kebiasaan Makanan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) di Danau Bekas Galian Pasir Gekbrong Cianjur-Jawa Barat*
- Yuliati, P; Tutik. K; Rusmaedi; Siti. S. 2003. *Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Dederan Ikan Nila Gift (Oreochromis niloticus) di Kolam*. Jurnal Iktiologi Indonesia. Vol. 3, no. 2, Desember, 2003

**Lampiran 1. Alat dan Bahan**

No.	Parameter	Alat	Bahan
1.	Panjang ikan	Penggaris	-
2.	Berat ikan	Timbangan Digital Analitik	-
3.	Pengamatan Gonad	Sectio Set	-
4.	Suhu	Termometer Hg	Tissue
5.	pH	Kotak Standar pH	pH Paper
6.	DO	DO Meter	Aquades dan Tissue
7.	Plankton	Planktonet Botol Filem	Lugol



**Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Karakteristik Biologi**

NO	W (gram)	L (cm)	WG (gram)	TKG	SEX
1	91,1	18,4	0,45	V	1
2	109,9	18,4	1,92	V	2
3	63,2	15,3	0,45	III	1
4	34,5	12,9	0,11	II	1
5	54,7	15,5	0,42	IV	1
6	45,7	17,0	0,34	III	1
7	72,6	16,3	0,08	II	2
8	47,4	15,0	0,30	IV	1
9	48,8	14,7	0,71	IV	1
10	40,1	17,5	0,40	IV	1
11	42,1	14,7	0,40	V	1
12	64,3	15,5	1,12	VI	1
13	64,5	17,0	0,92	V	1
14	38,1	13,9	0,29	II	1
15	80,2	15,0	0,34	IV	2
16	44,2	13,6	0,20	IV	1
17	42,1	13,4	0,22	IV	1
18	49,7	14,2	0,16	III	1
19	34,4	12,1	0,43	V	1
20	74,2	16,1	0,71	V	2
21	43,9	13,9	0,48	V	1
22	51,9	13,6	0,25	III	1
23	47,3	13,7	0,20	III	1
24	160,6	19,9	0,54	VI	1
25	59,3	15,4	0,67	VI	2
26	59,4	14,6	0,10	III	1
27	63,6	15,4	0,65	VI	2
28	43,8	13,6	0,59	V	1
29	52,6	14,3	0,19	IV	1
30	41,2	13,9	0,42	IV	1
31	35,3	12,9	0,45	VI	2
32	44,5	13,6	0,40	IV	1
33	38,7	12,9	0,98	VIII	2
34	46,3	14,1	0,53	IV	1
35	39,9	12,2	0,10	I	2
36	32,4	12,2	0,57	V	2
37	31,4	13,3	0,89	VI	2
38	33,7	12,4	0,73	VI	2
39	47,0	13,9	0,56	III	1
40	38,8	13,1	0,58	III	1
41	31,8	12,5	0,39	III	1

## Lampiran 2. Lanjutan

NO	W (gram)	L (cm)	WG (gram)	TKG	SEX
42	55,9	14,8	0,50	III	1
43	62,7	14,9	0,51	III	1
44	37,5	12,5	1,79	VI	2
45	37,0	13,1	0,12	II	1
46	41,3	12,9	0,43	III	1
47	49,9	14,1	2,42	VI	2
48	49,9	14,9	0,36	V	1
49	69,8	16,2	0,78	V	2
50	40,8	13,1	1,44	VI	2
51	81,7	16,2	0,53	V	2
52	35,7	12,8	1,84	VI	2
53	129,3	18,3	0,13	II	1
54	41,4	13,4	0,43	IV	1
55	38,5	13,1	0,50	IV	1
56	39,7	12,3	1,94	VI	2
57	38,9	13,1	2,67	VI	2
58	44,9	14,0	0,29	V	2
59	38,2	13,2	0,21	III	1
60	46,1	13,9	1,39	VI	2
61	30,1	12,2	0,37	IV	1
62	45,7	14,1	0,38	III	1
63	40,9	13,7	0,50	III	1
64	36,3	13,2	0,34	III	1
65	38,8	13,7	0,94	VI	1
66	39,9	13,4	0,36	III	1
67	39,6	13,1	0,58	III	2
68	48,4	13,7	0,52	III	1
69	36,2	12,9	0,37	III	1
70	54,4	15,3	0,31	III	1
71	66,3	15,9	0,35	III	1
72	67,2	14,8	0,22	III	2
73	61,9	14,7	0,07	II	1
74	43,0	14,2	0,69	III	1
75	90,6	16,3	0,09	I	1
76	132,4	18,2	0,20	II	2
77	59,1	14,6	0,37	II	2
78	81,7	16,4	3,58	VI	2
79	83,9	16,2	1,07	V	2
80	53,0	14,1	0,13	II	2
81	58,3	14,2	0,14	II	2
82	82,3	21,6	0,45	V	2

## Lampiran 2. Lanjutan

NO	W (gram)	L (cm)	WG (gram)	TKG	SEX
83	42,1	14,7	1,92	VI	2
84	64,3	15,5	0,45	IV	2
85	64,5	17,0	0,11	II	1
86	38,1	13,9	0,42	IV	2
87	80,2	20,4	0,34	IV	2
88	44,2	13,6	0,08	IV	1
89	45,7	14,1	0,30	III	2
90	40,9	13,7	0,71	V	2
91	36,3	13,2	1,39	V	2
92	38,8	13,7	0,37	VI	2
93	39,9	13,4	0,38	V	2
94	39,6	13,1	0,50	II	2
95	48,4	13,7	0,34	IV	2
96	66,3	15,9	0,50	IV	2
97	67,2	14,8	0,51	IV	2
98	61,9	14,7	1,79	III	2
99	43,0	14,2	0,12	V	1
100	90,6	19,7	0,94	V	2
101	72,6	16,3	0,36	IV	2
102	47,4	14,1	0,58	V	2
103	48,8	14,7	0,12	II	1
104	40,1	14,2	0,43	IV	2
105	42,1	14,7	2,42	IV	2
106	64,3	15,5	0,36	IV	2
107	38,7	12,9	0,16	III	1
108	46,3	14,1	0,43	V	2
109	39,9	12,2	0,71	V	2
110	32,4	12,2	0,48	VI	2
111	31,4	13,3	0,25	II	1
112	34,8	12,3	0,78	II	2
113	93,6	21,4	1,44	IV	2
114	62,7	13,8	0,94	IV	2
115	62,0	12,8	0,36	IV	2
116	90,1	15,6	0,58	III	2
117	95,0	16,3	0,69	V	2
118	101,3	24,7	0,09	III	1
119	94,8	16,5	0,20	III	1
120	72,4	15,3	0,37	II	2
121	57,8	13,2	3,58	III	2
122	62,4	14,6	0,21	I	2
123	68,8	14,8	1,39	II	2

Lampiran 2. Lanjutan

NO	W (gram)	L (cm)	WG (gram)	TKG	SEX
124	85,6	16,4	0,37	I	2
125	68,0	15,3	0,38	I	2
126	102,4	19,1	1,79	V	2
127	76,5	15,4	0,12	II	1
128	62,4	14,1	0,43	VI	2
129	54,9	13,5	2,42	III	2
130	90,0	14,8	1,44	VI	2
131	70,7	15,0	0,53	II	2
132	44,3	12,8	1,84	IV	2
133	42,8	13,0	0,13	IV	1
134	33,0	11,8	0,43	III	2
135	42,0	12,5	0,50	II	2
136	37,0	12,0	1,94	III	2
137	106,3	21,8	2,67	I	2
138	131,2	23,4	0,29	II	2
139	66,8	14,5	0,21	III	1
140	59,1	13,5	1,39	VI	2
141	110,0	19,6	0,37	I	2
142	45,4	14,0	0,38	III	2
143	57,7	14,5	0,20	V	2
144	60,0	14,7	0,22	III	2
145	53,4	14,0	0,16	VI	1
146	105,2	18,3	0,43	V	2
147	58,8	15,5	0,71	II	2
148	80,7	16,5	0,48	IV	2
149	189,1	19,4	0,25	IV	2
150	119,7	17,6	0,20	IV	1
151	135,8	19,0	0,54	V	2
152	59,3	15,3	0,67	VI	2
153	59,4	12,9	0,10	V	1
154	63,6	15,5	0,65	II	2
155	43,8	17,0	0,59	V	2
156	52,6	16,3	0,19	V	1
157	41,2	15,0	0,36	VI	2
158	35,3	14,7	0,58	V	2
159	44,5	17,5	0,52	II	2
160	64,5	14,7	0,37	IV	2
161	38,1	13,1	0,31	IV	2
162	80,2	12,9	0,35	IV	2
163	44,2	14,1	0,22	III	1
164	42,1	14,9	0,07	V	1

## Lampiran 2. Lanjutan

NO	W (gram)	L (cm)	WG (gram)	TKG	SEX
165	49,7	13,7	0,69	V	2
166	34,4	11,6	0,09	VI	1
167	74,2	12,8	0,20	VI	2
168	64,3	13,0	0,29	V	2
169	64,5	13,8	0,21	IV	2
170	38,1	13,2	1,39	IV	2
171	80,2	16,0	0,37	III	2
172	44,2	13,4	0,71	II	2
173	42,1	12,6	0,48	III	2
174	48,8	14,7	0,25	I	1
175	40,1	13,8	0,78	II	2
176	42,1	14,7	1,44	V	2
177	64,3	15,5	1,39	VI	2
178	38,7	15,9	0,37	V	2
179	46,3	14,8	0,38	III	2
180	48,4	14,7	0,50	V	2
181	66,3	14,2	0,34	III	2
182	67,2	16,3	0,36	III	2
183	61,9	16,2	0,58	VI	2
184	43,0	12,8	0,52	V	2
185	90,6	18,3	0,37	II	2
186	72,6	13,4	0,31	III	2
187	45,7	13,1	0,92	III	2
188	40,9	12,3	0,29	IV	2
189	36,3	13,1	0,34	III	2
190	38,8	12,3	0,20	IV	1
191	39,9	13,1	0,22	IV	1
192	39,6	14,0	0,16	III	1
193	55,9	13,2	0,43	II	2
194	62,7	13,9	0,71	III	2
195	37,5	12,2	0,48	I	2
196	37,0	14,1	0,25	II	1
197	41,3	18,4	0,20	V	1
198	49,9	18,4	0,54	VI	2
199	49,9	15,3	0,67	V	2
200	39,6	12,9	0,45	III	2
201	48,4	15,5	1,92	V	2
202	36,2	17,0	0,45	V	2
203	54,4	16,3	0,11	VI	1
204	66,3	15,0	0,42	II	2
205	67,2	14,7	0,34	II	2

Lampiran 2. Lanjutan

NO	W (gram)	L (cm)	WG (gram)	TKG	SEX
206	61,9	17,5	0,08	IV	1
207	43,0	14,7	0,30	VI	2
208	90,6	15,5	0,71	V	2
209	132,4	16,3	0,40	VI	2
210	59,1	15,0	0,40	II	2
211	81,7	14,7	1,12	IV	2
212	83,9	17,5	0,92	IV	2
213	53,0	14,7	0,29	VI	2
214	58,3	15,5	0,50	VI	2
215	36,1	17,0	1,94	V	2
216	47,2	13,9	2,67	III	2
217	59,3	15,0	0,29	VI	2
218	39,5	13,6	0,21	IV	2
219	62,8	13,4	1,39	III	2
220	61,4	14,2	0,37	III	2
221	52,5	12,1	0,38	III	2
222	71,1	16,1	0,20	VI	1
223	54,3	13,9	0,22	III	2
224	41,8	13,6	0,16	III	1
225	53,1	13,1	0,43	III	2
226	84,2	13,7	0,71	III	2
227	50,6	12,9	0,48	III	2
228	82,5	15,3	0,25	III	2
229	39,4	15,9	0,20	III	2
230	81,2	14,8	0,54	VI	2
231	52,4	14,7	0,67	V	2
232	87,4	14,2	0,10	II	1
233	74,1	16,3	0,65	VI	2
234	81,7	18,2	0,59	III	2
235	54,6	14,6	0,19	I	2
236	35,3	16,4	0,36	III	2
237	90,3	16,2	0,58	IV	2
238	34,5	14,6	0,52	IV	2
239	105,2	19,3	0,37	III	2
240	93,6	18,6	0,31	II	2
241	39,6	13,4	1,44	III	2
242	48,4	13,7	0,53	I	2
243	36,2	12,5	1,84	II	2
244	54,4	13,9	0,13	V	1
245	66,3	15,3	0,43	I	2
246	67,2	12,9	0,50	V	2

## Lampiran 2. Lanjutan

NO	W (gram)	L (cm)	WG (gram)	TKG	SEX
247	61,9	15,5	1,94	III	2
248	43,0	13,0	2,67	V	2
249	90,6	16,3	0,29	I	2
250	132,4	19,2	0,21	VI	1
251	59,1	15,5	1,39	V	2
252	129,3	17,0	0,37	II	2
253	41,4	16,3	0,38	IV	2
254	38,5	15,0	0,50	VI	2
255	39,7	14,7	0,34	II	2
256	38,9	13,0	0,94	VI	2
257	44,9	13,4	0,36	II	2
258	38,2	13,5	0,58	IV	2
259	46,1	14,6	0,52	IV	2
260	30,1	13,9	0,37	III	2
261	45,7	15,0	0,54	VI	2
262	40,9	13,6	0,67	V	2
263	36,3	13,4	0,10	III	1
264	38,8	14,2	0,65	V	2
265	39,9	12,1	0,59	V	2
266	39,6	14,7	0,19	V	1
267	48,4	15,5	0,36	III	2
268	39,9	16,3	0,58	V	2
269	39,6	15,0	0,52	II	2
270	55,9	14,7	0,37	II	2
271	62,7	17,5	0,31	III	2
272	37,5	14,7	0,35	III	2
273	37,0	15,5	0,22	V	2
274	41,3	12,9	0,09	IV	1
275	49,9	14,1	0,20	IV	1
276	49,9	14,9	0,37	III	2
277	54,1	14,7	3,58	II	2
278	45,6	13,5	1,07	III	2
279	65,7	13,7	0,13	II	1
280	80,1	17,0	0,14	V	1
281	55,9	14,3	0,45	VI	2
282	65,2	13,7	1,92	V	2
283	94,7	17,8	0,45	III	2
284	67,1	15,0	0,11	V	1
285	90,8	13,6	0,16	V	1
286	41,4	13,4	0,43	VI	2
287	38,5	14,2	0,71	V	2

Lampiran 2. Lanjutan

NO	W (gram)	L (cm)	WG (gram)	TKG	SEX
288	39,7	12,1	0,48	II	2
289	38,9	16,1	0,25	IV	2
290	44,9	13,9	0,20	VI	1
291	38,2	13,6	0,54	V	2
292	46,1	13,7	0,67	VI	2
293	30,1	13,6	0,45	II	2
294	45,7	15,4	1,92	IV	2
295	40,9	14,6	0,45	IV	2
296	36,3	13,3	0,11	VI	1
297	38,8	13,6	0,42	III	2
298	39,9	13,4	0,34	IV	2
299	39,6	13,9	0,08	IV	1
300	48,4	12,9	0,30	IV	2

Keterangan :

Sex (1 = Jantan, 2 = Betina)

W = Berat

L = Panjang

WG = Berat Gonad

TKG = Tingkat Kematangan Gonad



**Lampiran 3. Perhitungan Selang Kelas Panjang Ikan Nila Jantan (a) dan Betina (b)**

a. Ikan Nila Jantan

1. Penentuan Jumlah Kelas (k)

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

$$k = 1 + 3,3 \log (93)$$

$$k = 1 + 3,3 \times 1,96$$

$$k = 1 + 6,46$$

$$k = 7,46$$

$$k = 7$$

2. Penentuan Lebar Kelas

$$I = R/k$$

$$I = (24,7 - 11,6) / 7$$

$$I = 13,1 / 7$$

$$I = 1,8$$

**Tabel 2. Selang Kelas Panjang Ikan Jantan**

Selang Kelas Panjang (cm)	Frekuensi (ekor)
11,6 - 13,4	24
13,5 - 15,3	47
15,4 - 17,2	13
17,3 - 19,1	6
19,2 - 21	2
21,1 - 22,9	0
23 - 24,8	1
$\Sigma = 93$	

b. Ikan Nila Betina

1. Penentuan Jumlah Kelas (k)

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

$$k = 1 + 3,3 \log (207)$$

$$k = 1 + 3,3 \times 2,31$$

$$k = 1 + 7,62$$

$$k = 8,62$$

$$k = 9$$

2. Penentuan Lebar Kelas

$$I = R/k$$

$$I = (23,4 - 11,8) / 9$$

$$I = 11,6 / 7$$

$$I = 1,2$$

**Tabel 3.** Selang Kelas Panjang Ikan Betina

Selang Kelas Panjang (cm)	Frekuensi (ekor)
11,8 - 13	33
13,1 - 14,3	62
14,4 - 15,6	62
15,7 - 16,9	24
17 - 18,2	10
18,3 - 19,5	9
19,6 - 20,8	3
20,9 - 22,1	3
22,2 - 23,4	1
<hr/> $\Sigma = 207$	



**Lampiran 4. Perhitungan Selang Kelas Berat Ikan Nila Jantan (a) dan**

**Betina (b)**

a. Ikan Nila Jantan

1. Penentuan Jumlah Kelas (k)

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

$$k = 1 + 3,3 \log (93)$$

$$k = 1 + 3,3 \times 1,96$$

$$k = 1 + 6,46$$

$$k = 7,46$$

$$k = 7$$

2. Penentuan Lebar Kelas

$$I = R/k$$

$$I = (160,6 - 30,1) / 7$$

$$I = 130,5 / 7$$

$$I = 18,6$$

**Tabel 4. Selang Kelas Berat Ikan Jantan**

Selang Kelas Berat (gr)	Frekuensi (ekor)
30,1 - 48,7	52
48,8 - 67,4	28
67,5 - 86,1	3
86,2 - 104,8	6
104,9 - 123,5	1
123,6 - 142,2	2
142,3 - 160,9	1
$\Sigma = 93$	

b. Ikan Nila Betina

1. Penentuan Jumlah Kelas (k)

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

$$k = 1 + 3,3 \log (207)$$

$$k = 1 + 3,3 \times 2,31$$

$$k = 1 + 7,62$$

$$k = 8,62$$

$$k = 9$$

2. Penentuan Lebar Kelas

$$I = R/k$$

$$I = (189,1 - 30,1) / 9$$

$$I = 159/ 9$$

$$I = 17,6$$

**Tabel 5.** Selang Kelas Berat Ikan Betina

Selang Kelas Berat	Frekuensi
(gr)	(ekor)
30,1 - 47,7	91
47,8 - 65,4	57
65,5 - 83,1	32
83,2 - 100,8	15
100,9 - 118,5	6
118,6 - 136,2	5
136,3 - 153,9	0
154 - 171,6	0
171,7 - 189,3	1
$\Sigma = 207$	



**Lampiran 5. Perhitungan Rata-rata Panjang Ikan Nila Jantan (a) dan  
Betina (b)**

a. Ikan Nila Jantan

**Tabel 6.** Perhitungan Rata-rata Panjang Ikan Nila Jantan

Selang Kelas Panjang (cm)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relatif (%)	Nilai Tengah (nt)	f.nt
11,6 - 13,4	24	25,81%	12,5	300,00
13,5 - 15,3	47	50,54%	14,4	676,80
15,4 - 17,2	13	13,98%	16,3	211,90
17,3 - 19,1	6	6,45%	18,2	109,20
19,2 - 21	2	2,15%	20,1	40,20
21,1 - 22,9	0	0,00%	22,0	0,00
23 - 24,8	1	1,08%	23,9	23,90
$\sum = 93$		$\sum = 100\%$	$\sum = 1362,00$	

$$X_{rerata} = \frac{\sum f \cdot nt}{N}$$

$$X_{rerata} = \frac{1362}{93}$$

$$X_{rerata} = 14,65 \text{ cm}$$

b. Ikan Nila Betina

**Tabel 7.** Perhitungan Rata-rata Panjang Ikan Nila Betina

Selang Kelas Panjang (cm)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relatif (%)	Nilai Tengah (nt)	f.nt
11,8 - 13	33	15,94%	12,4	409,20
13,1 - 14,3	62	29,95%	13,7	849,40
14,4 - 15,6	62	29,95%	15	930,00
15,7 - 16,9	24	11,59%	16,3	391,20
17 - 18,2	10	4,83%	17,6	176,00
18,3 - 19,5	9	4,35%	18,9	170,10
19,6 - 20,8	3	1,45%	20,2	60,60
20,9 - 22,1	3	1,45%	21,5	64,50
22,2 - 23,4	1	0,48%	22,8	22,80
$\sum = 207$		$\sum = 100\%$	$\sum = 3073,80$	

$$X_{rerata} = \frac{\sum f \cdot nt}{N}$$

$$X_{rerata} = \frac{3073,80}{207}$$

$$X_{rerata} = 14,85 \text{ cm}$$

## Lampiran 6. Perhitungan Rata-Rata Berat Ikan Nila Jantan (a) dan

### Betina (b)

#### a. Ikan Nila Jantan

**Tabel 8.** Perhitungan Rata-rata Berat Ikan Nila Jantan

Selang Kelas Berat (gr)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relatif (%)	Nilai Tengah (nt)	f.nt
30,1 - 48,7	52	55,91%	39,4	2048,80
48,8 - 67,4	28	30,11%	58,1	1626,80
67,5 - 86,1	3	3,23%	76,8	230,40
86,2 - 104,8	6	6,45%	95,5	573,00
104,9 - 123,5	1	1,08%	114,2	114,20
123,6 - 142,2	2	2,15%	132,9	265,80
142,3 - 160,9	1	1,08%	151,6	151,60
$\sum = 93$		$\sum = 100\%$		$\sum = 5010,60$

$$X_{rerata} = \frac{\sum f \cdot nt}{N}$$

$$X_{rerata} = \frac{5010,60}{93}$$

$$X_{rerata} = 53,88 \text{ cm}$$

#### b. Ikan Nila Betina

**Tabel 9.** Perhitungan Rata-rata Berat Ikan Nila Betina

Selang Kelas Berat (gr)	Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relatif (%)	Nilai Tengah (nt)	f.nt
30,1 - 47,7	91	43,96%	38,9	3539,90
47,8 - 65,4	57	27,54%	56,6	3226,20
65,5 - 83,1	32	15,46%	74,3	2377,60
83,2 - 100,8	15	7,25%	92,0	1380,00
100,9 - 118,5	6	2,90%	109,7	658,20
118,6 - 136,2	5	2,42%	127,4	637,00
136,3 - 153,9	0	0,00%	145,1	0,00
154 - 171,6	0	0,00%	162,8	0,00
171,7 - 189,3	1	0,48%	180,5	180,50
$\sum = 207$		$\sum = 100\%$		$\sum = 11999,40$

$$X_{rerata} = \frac{\sum f \cdot nt}{N}$$

$$X_{rerata} = \frac{11999,40}{207}$$

$$X_{rerata} = 57,97 \text{ cm}$$

**Lampiran 7. Perhitungan Hubungan Panjang Berat Ikan Nila Jantan**

<b>NO</b>	<b>W</b>	<b>L</b>	<b>LOG W</b>	<b>LOG L</b>	<b>LOG W X LOG L</b>	<b>LOG W<sup>2</sup></b>	<b>LOG L<sup>2</sup></b>
1	91,1	18,4	1,9594	1,2648	2,4783	3,8392	1,5998
2	63,2	15,3	1,8009	1,1847	2,1335	3,2431	1,4035
3	34,5	12,9	1,5379	1,1106	1,7080	2,3653	1,2334
4	54,7	15,5	1,7382	1,1903	2,0691	3,0214	1,4169
5	45,7	17,0	1,6603	1,2304	2,0429	2,7566	1,5140
6	47,4	15,0	1,6754	1,1761	1,9704	2,8070	1,3832
7	48,8	14,7	1,6884	1,1673	1,9709	2,8508	1,3626
8	40,1	17,5	1,6028	1,2430	1,9924	2,5690	1,5451
9	42,1	14,7	1,6246	1,1673	1,8964	2,6393	1,3626
10	64,3	15,5	1,8082	1,1903	2,1524	3,2696	1,4169
11	64,5	17,0	1,8096	1,2304	2,2266	3,2745	1,5140
12	38,1	13,9	1,5809	1,1430	1,8070	2,4993	1,3065
13	44,2	13,6	1,6454	1,1335	1,8652	2,7074	1,2849
14	42,1	13,4	1,6243	1,1271	1,8307	2,6383	1,2704
15	49,7	14,2	1,6964	1,1523	1,9547	2,8776	1,3278
16	34,4	12,1	1,5366	1,0828	1,6638	2,3610	1,1724
17	43,9	13,9	1,6425	1,1430	1,8774	2,6977	1,3065
18	51,9	13,6	1,7152	1,1335	1,9442	2,9418	1,2849
19	47,3	13,7	1,6749	1,1367	1,9038	2,8052	1,2921
20	160,6	19,9	2,2057	1,2989	2,8649	4,8653	1,6870
21	59,4	14,6	1,7738	1,1644	2,0653	3,1463	1,3557
22	43,8	13,6	1,6415	1,1335	1,8607	2,6944	1,2849
23	52,6	14,3	1,7210	1,1553	1,9883	2,9618	1,3348
24	41,2	13,9	1,6149	1,1430	1,8459	2,6079	1,3065
25	44,5	13,6	1,6484	1,1335	1,8685	2,7171	1,2849
26	46,3	14,1	1,6656	1,1492	1,9141	2,7742	1,3207
27	47,0	13,9	1,6721	1,1430	1,9112	2,7959	1,3065
28	38,8	13,1	1,5888	1,1173	1,7752	2,5244	1,2483
29	31,8	12,5	1,5024	1,0969	1,6480	2,2573	1,2032
30	55,9	14,8	1,7474	1,1703	2,0449	3,0534	1,3695
31	62,7	14,9	1,7973	1,1732	2,1085	3,2302	1,3764
32	37,0	13,1	1,5682	1,1173	1,7521	2,4593	1,2483
33	41,3	12,9	1,6160	1,1106	1,7947	2,6113	1,2334
34	49,9	14,9	1,6981	1,1732	1,9922	2,8835	1,3764
35	129,3	18,3	2,1116	1,2625	2,6658	4,4588	1,5938
36	41,4	13,4	1,6170	1,1271	1,8225	2,6147	1,2704
37	38,5	13,1	1,5855	1,1173	1,7714	2,5137	1,2483
38	38,2	13,2	1,5821	1,1206	1,7728	2,5029	1,2557
39	30,1	12,2	1,4786	1,0864	1,6063	2,1862	1,1802
40	45,7	14,1	1,6599	1,1492	1,9076	2,7553	1,3207
41	40,9	13,7	1,6117	1,1367	1,8321	2,5977	1,2921
42	36,3	13,2	1,5599	1,1206	1,7480	2,4333	1,2557

Lampiran 7. Lanjutan

NO	W	L	LOG W	LOG L	LOG W X LOG L	LOG W <sup>2</sup>	LOG L <sup>2</sup>
43	38,8	13,7	1,5888	1,1367		2,5244	1,2921
44	39,9	13,4	1,6010	1,1271		2,5631	1,2704
45	48,4	13,7	1,6848	1,1367		2,8387	1,2921
46	36,2	12,9	1,5587	1,1106		2,4296	1,2334
47	54,4	15,3	1,7356	1,1847		3,0123	1,4035
48	66,3	15,9	1,8215	1,2014		3,3179	1,4434
49	61,9	14,7	1,7917	1,1673		3,2102	1,3626
50	43,0	14,2	1,6335	1,1523		2,6682	1,3278
51	90,6	16,3	1,9571	1,2122		3,8304	1,4694
52	64,5	17,0	1,8096	1,2304		3,2745	1,5140
53	44,2	13,6	1,6454	1,1335		2,7074	1,2849
54	43,0	14,2	1,6335	1,1523		2,6682	1,3278
55	48,8	14,7	1,6884	1,1673		2,8508	1,3626
56	38,7	12,9	1,5877	1,1106		2,5208	1,2334
57	31,4	13,3	1,4969	1,1239		2,2408	1,2630
58	101,3	24,7	2,0056	1,3927		4,0225	1,9396
59	94,8	16,5	1,9768	1,2175		3,9078	1,4823
60	76,5	15,4	1,8837	1,1875		3,5482	1,4102
61	42,8	13,0	1,6314	1,1139		2,6616	1,2409
62	66,8	14,5	1,8248	1,1614		3,3298	1,3488
63	53,4	14,0	1,7275	1,1461		2,9844	1,3136
64	119,7	17,6	2,0781	1,2455		4,3185	1,5513
65	59,4	12,9	1,7738	1,1106		3,1463	1,2334
66	52,6	16,3	1,7210	1,2122		2,9618	1,4694
67	44,2	14,1	1,6454	1,1492		2,7074	1,3207
68	42,1	14,9	1,6243	1,1732		2,6383	1,3764
69	34,4	11,6	1,5366	1,0645		2,3610	1,1331
70	48,8	14,7	1,6884	1,1673		2,8508	1,3626
71	38,8	12,3	1,5888	1,0899		2,5244	1,1879
72	39,9	13,1	1,6010	1,1173		2,5631	1,2483
73	39,6	14,0	1,5977	1,1461		2,5526	1,3136
74	37,0	14,1	1,5682	1,1492		2,4593	1,3207
75	41,3	18,4	1,6160	1,2648		2,6113	1,5998
76	54,4	16,3	1,7356	1,2122		3,0123	1,4694
77	61,9	17,5	1,7917	1,2430		3,2102	1,5451
78	71,1	16,1	1,8519	1,2068		3,4294	1,4564
79	41,8	13,6	1,6212	1,1335		2,6282	1,2849
80	87,4	14,2	1,9415	1,1523		3,7695	1,3278
81	54,4	13,9	1,7356	1,1430		3,0123	1,3065
82	132,4	19,2	2,1219	1,2833		4,5024	1,6469
83	36,3	13,4	1,5599	1,1271		2,4333	1,2704
84	39,6	14,7	1,5977	1,1673		2,5526	1,3626

Lampiran 7. Lanjutan

NO	W	L	LOG W	LOG L	LOG W X LOG L	LOG W <sup>2</sup>	LOG L <sup>2</sup>
85	41,3	12,9	1,6160	1,1106		2,6113	1,2334
86	49,9	14,1	1,6981	1,1492		2,8835	1,3207
87	65,7	13,7	1,8176	1,1367		3,3035	1,2921
88	80,1	17,0	1,9036	1,2304		3,6238	1,5140
89	67,1	15,0	1,8267	1,1761		3,3369	1,3832
90	90,8	13,6	1,9581	1,1335		3,8341	1,2849
91	44,9	13,9	1,6522	1,1430		2,7299	1,3065
92	36,3	13,3	1,5599	1,1239		2,4333	1,2630
93	39,6	13,9	1,5977	1,1430		2,5526	1,3065
<b>TOTAL</b>	<b>1361,4</b>	<b>158,5993</b>	<b>108,0784</b>		<b>184,8461</b>	<b>272,4745</b>	<b>125,8581</b>

$$\begin{aligned}
 \log a &= \frac{\sum \log W x \sum (\log L)^2 - \sum \log L x \sum (\log W x \log L)}{N x \sum (\log L)^2 - (\sum \log L)^2} \\
 &= \frac{158,5993 (125,8581 - 108,0784) 184,8461}{93 x 125,8581 - (108,0784)^2} \\
 &= \frac{19961,0065 - 19977,8707}{11,704,8033 - 11,680,9405} \\
 &= \frac{-16,8642}{23,8628} \\
 &= -0,706
 \end{aligned}$$

$$\text{Anti log } a = 0,196$$

$$\begin{aligned}
 \log b &= \frac{\sum \log W - (N x \log a)}{\sum \log L} \\
 &= \frac{158,5993 - (93 x -0,706)}{108,0784} \\
 &= \frac{224,2573}{108,0784} \\
 &= 2,07
 \end{aligned}$$

$$W = a L^b$$

$$W = 0,196 L^{2,07}$$

**Lampiran 8. Perhitungan Hubungan Panjang Berat Ikan Nila Betina**

<b>NO</b>	<b>W</b>	<b>L</b>	<b>LOG W</b>	<b>LOG L</b>	<b>LOG W X LOG L</b>	<b>LOG W<sup>2</sup></b>	<b>LOG L<sup>2</sup></b>	
1	109,9	18,4	2,0410	1,2648		2,5815	4,1657	1,5998
2	72,6	16,3	1,8612	1,2122		2,2561	3,4640	1,4694
3	80,2	15,0	1,9042	1,1761		2,2395	3,6259	1,3832
4	74,2	16,1	1,8704	1,2068		2,2573	3,4984	1,4564
5	59,3	15,4	1,7731	1,1875		2,1055	3,1437	1,4102
6	63,6	15,4	1,8035	1,1875		2,1416	3,2525	1,4102
7	35,3	12,9	1,5478	1,1106		1,7189	2,3956	1,2334
8	38,7	12,9	1,5877	1,1106		1,7633	2,5208	1,2334
9	39,9	12,2	1,6010	1,0864		1,7392	2,5631	1,1802
10	32,4	12,2	1,5105	1,0864		1,6410	2,2817	1,1802
11	31,4	13,3	1,4969	1,1239		1,6823	2,2408	1,2630
12	33,7	12,4	1,5276	1,0934		1,6703	2,3337	1,1956
13	37,5	12,5	1,5740	1,0969		1,7266	2,4776	1,2032
14	49,9	14,1	1,6981	1,1492		1,9515	2,8835	1,3207
15	69,8	16,2	1,8439	1,2095		2,2302	3,3998	1,4629
16	40,8	13,1	1,6107	1,1173		1,7995	2,5942	1,2483
17	81,7	16,2	1,9122	1,2095		2,3129	3,6566	1,4629
18	35,7	12,8	1,5527	1,1072		1,7191	2,4108	1,2259
19	39,7	12,3	1,5988	1,0899		1,7425	2,5561	1,1879
20	38,9	13,1	1,5899	1,1173		1,7764	2,5279	1,2483
21	44,9	14,0	1,6522	1,1461		1,8937	2,7299	1,3136
22	46,1	13,9	1,6637	1,1430		1,9016	2,7679	1,3065
23	39,6	13,1	1,5977	1,1173		1,7851	2,5526	1,2483
24	67,2	14,8	1,8274	1,1703		2,1385	3,3393	1,3695
25	132,4	18,2	2,1219	1,2601		2,6737	4,5024	1,5878
26	59,1	14,6	1,7716	1,1644		2,0628	3,1385	1,3557
27	81,7	16,4	1,9122	1,2148		2,3231	3,6566	1,4758
28	83,9	16,2	1,9238	1,2095		2,3268	3,7009	1,4629
29	53,0	14,1	1,7243	1,1492		1,9816	2,9731	1,3207
30	58,3	14,2	1,7657	1,1523		2,0346	3,1176	1,3278
31	82,3	21,6	1,9154	1,3345		2,5560	3,6688	1,7808
32	42,1	14,7	1,6246	1,1673		1,8964	2,6393	1,3626
33	64,3	15,5	1,8082	1,1903		2,1524	3,2696	1,4169
34	38,1	13,9	1,5809	1,1430		1,8070	2,4993	1,3065
35	80,2	20,4	1,9042	1,3096		2,4938	3,6259	1,7151
36	45,7	14,1	1,6599	1,1492		1,9076	2,7553	1,3207
37	40,9	13,7	1,6117	1,1367		1,8321	2,5977	1,2921
38	36,3	13,2	1,5599	1,1206		1,7480	2,4333	1,2557
39	38,8	13,7	1,5888	1,1367		1,8061	2,5244	1,2921
40	39,9	13,4	1,6010	1,1271		1,8045	2,5631	1,2704
41	39,6	13,1	1,5977	1,1173		1,7851	2,5526	1,2483
42	48,4	13,7	1,6848	1,1367		1,9152	2,8387	1,2921

Lampiran 8. Lanjutan

<b>NO</b>	<b>W</b>	<b>L</b>	<b>LOG W</b>	<b>LOG L</b>	<b>LOG W X LOG L</b>	<b>LOG W<sup>2</sup></b>	<b>LOG L<sup>2</sup></b>
43	66,3	15,9	1,8215	1,2014		3,3179	1,4434
44	67,2	14,8	1,8274	1,1703		3,3393	1,3695
45	61,9	14,7	1,7917	1,1673		3,2102	1,3626
46	90,6	19,7	1,9571	1,2945		3,8304	1,6756
47	72,6	16,3	1,8612	1,2122		3,4640	1,4694
48	47,4	14,1	1,6754	1,1492		2,8070	1,3207
49	40,1	14,2	1,6028	1,1523		2,5690	1,3278
50	42,1	14,7	1,6246	1,1673		2,6393	1,3626
51	64,3	15,5	1,8082	1,1903		3,2696	1,4169
52	46,3	14,1	1,6656	1,1492		2,7742	1,3207
53	39,9	12,2	1,6010	1,0864		2,5631	1,1802
54	32,4	12,2	1,5105	1,0864		2,2817	1,1802
55	34,8	12,3	1,5416	1,0899		2,3765	1,1879
56	93,6	21,4	1,9713	1,3304		3,8859	1,7700
57	62,7	13,8	1,7973	1,1399		3,2302	1,2993
58	62,0	12,8	1,7924	1,1072		3,2127	1,2259
59	90,1	15,6	1,9546	1,1931		3,8206	1,4235
60	95,0	16,3	1,9777	1,2122		3,9114	1,4694
61	72,4	15,3	1,8597	1,1847		3,4586	1,4035
62	57,8	13,2	1,7619	1,1206		3,1044	1,2557
63	62,4	14,6	1,7952	1,1644		3,2227	1,3557
64	68,8	14,8	1,8376	1,1703		3,3767	1,3695
65	85,6	16,4	1,9325	1,2148		3,7345	1,4758
66	68,0	15,3	1,8325	1,1847		3,3581	1,4035
67	102,4	19,1	2,0103	1,2810		4,0413	1,6410
68	62,4	14,1	1,7952	1,1492		3,2227	1,3207
69	54,9	13,5	1,7396	1,1303		3,0261	1,2777
70	90,0	14,8	1,9542	1,1703		3,8191	1,3695
71	70,7	15,0	1,8494	1,1761		3,4204	1,3832
72	44,3	12,8	1,6464	1,1072		2,7106	1,2259
73	33,0	11,8	1,5185	1,0719		2,3059	1,1489
74	42,0	12,5	1,6232	1,0969		2,6349	1,2032
75	37,0	12,0	1,5682	1,0792		2,4593	1,1646
76	106,3	21,8	2,0265	1,3385		4,1068	1,7915
77	131,2	23,4	2,1179	1,3692		4,4856	1,8748
78	59,1	13,5	1,7716	1,1303		3,1385	1,2777
79	110,0	19,6	2,0414	1,2923		4,1673	1,6699
80	45,4	14,0	1,6571	1,1461		2,7458	1,3136
81	57,7	14,5	1,7612	1,1614		3,1017	1,3488
82	60,0	14,7	1,7782	1,1673		3,1618	1,3626
83	105,2	18,3	2,0220	1,2625		4,0885	1,5938

Lampiran 8. Lanjutan

NO	W	L	LOG W	LOG L	LOG W X LOG L	LOG W <sup>2</sup>	LOG L <sup>2</sup>
84	58,8	15,5	1,7694	1,1903		2,1061	3,1307
85	80,7	16,5	1,9069	1,2175		2,3216	3,6362
86	189,1	19,4	2,2767	1,2878		2,9319	5,1833
87	135,8	19,0	2,1329	1,2788		2,7275	4,5493
88	59,3	15,3	1,7731	1,1847		2,1005	3,1437
89	63,6	15,5	1,8035	1,1903		2,1467	3,2525
90	43,8	17,0	1,6415	1,2304		2,0198	2,6944
91	41,2	15,0	1,6149	1,1761		1,8993	2,6079
92	35,3	14,7	1,5478	1,1673		1,8067	2,3956
93	44,5	17,5	1,6484	1,2430		2,0490	2,7171
94	64,5	14,7	1,8096	1,1673		2,1123	3,2745
95	38,1	13,1	1,5809	1,1173		1,7663	2,4993
96	80,2	12,9	1,9042	1,1106		2,1148	3,6259
97	49,7	13,7	1,6964	1,1367		1,9283	2,8776
98	74,2	12,8	1,8704	1,1072		2,0709	3,4984
99	64,3	13,0	1,8082	1,1139		2,0142	3,2696
100	64,5	13,8	1,8096	1,1399		2,0627	3,2745
101	38,1	13,2	1,5809	1,1206		1,7715	2,4993
102	80,2	16,0	1,9042	1,2041		2,2929	3,6259
103	44,2	13,4	1,6454	1,1271		1,8546	2,7074
104	42,1	12,6	1,6243	1,1004		1,7873	2,6383
105	40,1	13,8	1,6028	1,1399		1,8270	2,5690
106	42,1	14,7	1,6246	1,1673		1,8964	2,6393
107	64,3	15,5	1,8082	1,1903		2,1524	3,2696
108	38,7	15,9	1,5877	1,2014		1,9075	2,5208
109	46,3	14,8	1,6656	1,1703		1,9492	2,7742
110	48,4	14,7	1,6848	1,1673		1,9667	2,8387
111	66,3	14,2	1,8215	1,1523		2,0989	3,3179
112	67,2	16,3	1,8274	1,2122		2,2151	3,3393
113	61,9	16,2	1,7917	1,2095		2,1671	3,2102
114	43,0	12,8	1,6335	1,1072		1,8086	2,6682
115	90,6	18,3	1,9571	1,2625		2,4708	3,8304
116	72,6	13,4	1,8612	1,1271		2,0977	3,4640
117	45,7	13,1	1,6599	1,1173		1,8546	2,7553
118	40,9	12,3	1,6117	1,0899		1,7566	2,5977
119	36,3	13,1	1,5599	1,1173		1,7428	2,4333
120	55,9	13,2	1,7474	1,1206		1,9581	3,0534
121	62,7	13,9	1,7973	1,1430		2,0543	3,2302
122	37,5	12,2	1,5740	1,0864		1,7100	2,4776
123	49,9	18,4	1,6981	1,2648		2,1478	2,8835
124	49,9	15,3	1,6981	1,1847		2,0117	2,8835
125	39,6	12,9	1,5977	1,1106		1,7744	2,5526

Lampiran 8. Lanjutan

NO	W	L	LOG W	LOG L	LOG W X LOG L	LOG W <sup>2</sup>	LOG L <sup>2</sup>
126	48,4	15,5	1,6848	1,1903		2,0055	2,8387
127	36,2	17,0	1,5587	1,2304		1,9179	2,4296
128	66,3	15,0	1,8215	1,1761		2,1423	3,3179
129	67,2	14,7	1,8274	1,1673		2,1331	3,3393
130	43,0	14,7	1,6335	1,1673		1,9068	2,6682
131	90,6	15,5	1,9571	1,1903		2,3296	3,8304
132	132,4	16,3	2,1219	1,2122		2,5721	4,5024
133	59,1	15,0	1,7716	1,1761		2,0835	3,1385
134	81,7	14,7	1,9122	1,1673		2,2322	3,6566
135	83,9	17,5	1,9238	1,2430		2,3913	3,7009
136	53,0	14,7	1,7243	1,1673		2,0128	2,9731
137	58,3	15,5	1,7657	1,1903		2,1017	3,1176
138	36,1	17,0	1,5575	1,2304		1,9164	2,4258
139	47,2	13,9	1,6739	1,1430		1,9133	2,8021
140	59,3	15,0	1,7731	1,1761		2,0853	3,1437
141	39,5	13,6	1,5966	1,1335		1,8098	2,5491
142	62,8	13,4	1,7980	1,1271		2,0265	3,2327
143	61,4	14,2	1,7882	1,1523		2,0605	3,1975
144	52,5	12,1	1,7202	1,0828		1,8626	2,9589
145	54,3	13,9	1,7348	1,1430		1,9829	3,0095
146	53,1	13,1	1,7251	1,1173		1,9274	2,9760
147	84,2	13,7	1,9253	1,1367		2,1885	3,7068
148	50,6	12,9	1,7042	1,1106		1,8926	2,9041
149	82,5	15,3	1,9165	1,1847		2,2704	3,6728
150	39,4	15,9	1,5955	1,2014		1,9168	2,5456
151	81,2	14,8	1,9096	1,1703		2,2347	3,6464
152	52,4	14,7	1,7193	1,1673		2,0070	2,9561
153	74,1	16,3	1,8698	1,2122		2,2666	3,4962
154	81,7	18,2	1,9122	1,2601		2,4095	3,6566
155	54,6	14,6	1,7372	1,1644		2,0227	3,0178
156	35,3	16,4	1,5478	1,2148		1,8803	2,3956
157	90,3	16,2	1,9557	1,2095		2,3654	3,8247
158	34,5	14,6	1,5378	1,1644		1,7906	2,3649
159	105,2	19,3	2,0220	1,2856		2,5994	4,0885
160	93,6	18,6	1,9713	1,2695		2,5026	3,8859
161	39,6	13,4	1,5977	1,1271		1,8008	2,5526
162	48,4	13,7	1,6848	1,1367		1,9152	2,8387
163	36,2	12,5	1,5587	1,0969		1,7098	2,4296
164	66,3	15,3	1,8215	1,1847		2,1579	3,3179
165	67,2	12,9	1,8274	1,1106		2,0295	3,3393
166	61,9	15,5	1,7917	1,1903		2,1327	3,2102
167	43,0	13,0	1,6335	1,1139		1,8196	2,6682

Lampiran 8. Lanjutan

<b>NO</b>	<b>W</b>	<b>L</b>	<b>LOG W</b>	<b>LOG L</b>	<b>LOG W X LOG L</b>	<b>LOG W<sup>2</sup></b>	<b>LOG L<sup>2</sup></b>
168	90,6	16,3	1,9571	1,2122		3,8304	1,4694
169	59,1	15,5	1,7716	1,1903		3,1385	1,4169
170	129,3	17,0	2,1116	1,2304		4,4588	1,5140
171	41,4	16,3	1,6170	1,2122		2,6147	1,4694
172	38,5	15,0	1,5855	1,1761		2,5137	1,3832
173	39,7	14,7	1,5988	1,1673		2,5561	1,3626
174	38,9	13,0	1,5899	1,1139		2,5279	1,2409
175	44,9	13,4	1,6522	1,1271		2,7299	1,2704
176	38,2	13,5	1,5821	1,1303		2,5029	1,2777
177	46,1	14,6	1,6637	1,1644		2,7679	1,3557
178	30,1	13,9	1,4786	1,1430		2,1862	1,3065
179	45,7	15,0	1,6599	1,1761		2,7553	1,3832
180	40,9	13,6	1,6117	1,1335		2,5977	1,2849
181	38,8	14,2	1,5888	1,1523		2,5244	1,3278
182	39,9	12,1	1,6010	1,0828		2,5631	1,1724
183	48,4	15,5	1,6848	1,1903		2,8387	1,4169
184	39,9	16,3	1,6010	1,2122		2,5631	1,4694
185	39,6	15,0	1,5977	1,1761		2,5526	1,3832
186	55,9	14,7	1,7474	1,1673		3,0534	1,3626
187	62,7	17,5	1,7973	1,2430		3,2302	1,5451
188	37,5	14,7	1,5740	1,1673		2,4776	1,3626
189	37,0	15,5	1,5682	1,1903		2,4593	1,4169
190	49,9	14,9	1,6981	1,1732		2,8835	1,3764
191	54,1	14,7	1,7332	1,1673		3,0040	1,3626
192	45,6	13,5	1,6590	1,1303		2,7522	1,2777
193	55,9	14,3	1,7474	1,1553		3,0534	1,3348
194	65,2	13,7	1,8142	1,1367		3,2915	1,2921
195	94,7	17,8	1,9763	1,2504		3,9060	1,5636
196	41,4	13,4	1,6170	1,1271		2,6147	1,2704
197	38,5	14,2	1,5855	1,1523		2,5137	1,3278
198	39,7	12,1	1,5988	1,0828		2,5561	1,1724
199	38,9	16,1	1,5899	1,2068		2,5279	1,4564
200	38,2	13,6	1,5821	1,1335		2,5029	1,2849
201	46,1	13,7	1,6637	1,1367		2,7679	1,2921
202	30,1	13,6	1,4786	1,1335		2,1862	1,2849
203	45,7	15,4	1,6599	1,1875		2,7553	1,4102
204	40,9	14,6	1,6117	1,1644		2,5977	1,3557
205	38,8	13,6	1,5888	1,1335		2,5244	1,2849
206	39,9	13,4	1,6010	1,1271		2,5631	1,2704
207	48,4	12,9	1,6848	1,1106		2,8387	1,2334
<b>TOTAL</b>	<b>3071,4</b>	<b>357,6422</b>	<b>240,4590</b>		<b>418,6128</b>	<b>625,6869</b>	<b>281,2987</b>

Lampiran 8. Lanjutan

$$\begin{aligned} \log a &= \frac{\sum \log W \times \sum (\log L)^2 - \sum \log L \times \sum (\log W \times \log L)}{N \times \sum (\log L)^2 - (\sum \log L)^2} \\ &= \frac{359,6832 (282,8985 - 241,7239) 421,1943}{207 \times 282,8985 - (241,7239)^2} \\ &= \frac{101753,8378 - 101812,7289}{58559,9895 - 58430,4438} \\ &= \frac{-58,8911}{129,5457} \\ &= -0,454 \end{aligned}$$

Anti log a = 0,351

$$\begin{aligned} \log b &= \frac{\sum \log W - (N \times \log a)}{\sum \log L} \\ &= \frac{359,6832 - (207 \times -0,454)}{241,7239} \\ &= \frac{453,6612}{241,7239} \\ &= 1,876 \end{aligned}$$

$$W = {}_a L^b$$

$$W = 0,351 L^{1,876}$$



### Lampiran 9. Perhitungan Lm

TL	Frek	Un mat	mat	q	z	ln z
9,6	0	0	0	0	0	0
11,6	1	0	1		1	0
13,6	93	63	30	0,322581	0,4761905	-0,7419373
15,6	137	87	50	0,364964	0,5747126	-0,5538851
17,6	44	25	19	0,431818	0,76	-0,2744368
19,6	17	9	8	0,470588	0,8888889	-0,117783
21,6	5	2	3		0,6	1,5
23,6	2	2	0		0	0
25,6	1	1	0		0	0
	300	189	111			

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0,97666449
R Square	0,95387352
Adjusted R Square	0,93849802
Standard Error	0,10964177
Observations	5

### ANOVA

	df	SS	MS	Significance	
				F	F
Regression	1	0,745785295	0,745785295	62,03856	0,0042642
Residual	3	0,036063956	0,012021319		
Total	4	0,781849251			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-2,6597136	0,309026464	-8,60675024	0,003298	-3,643174	-1,6762535	-3,64317372	-1,6762535
X Variable 1	0,13654535	0,017335887	7,876456044	0,004264	0,0813748	0,19171588	0,081374821	0,19171588

a : intercept  $\rightarrow -2,6597136$

b : Sloper  $\rightarrow 0,13654535$

$$\begin{aligned}
 Lm &= \frac{a}{-b} \\
 &= \frac{-2,6597136}{-(0,13654535)} \\
 &= 19,4786099 \text{ cm.}
 \end{aligned}$$



**Lampiran 10. Hasil Perhitungan GSI**

NO	W	L	WG	GSI (%)	TKG
1	91,1	18,4	0,45	0,0049	V
2	109,9	18,4	1,92	0,0175	V
3	63,2	15,3	0,45	0,0071	III
4	34,5	12,9	0,11	0,0032	II
5	54,7	15,5	0,42	0,0077	IV
6	45,7	17,0	0,34	0,0074	III
7	72,6	16,3	0,08	0,0011	II
8	47,4	15,0	0,30	0,0063	IV
9	48,8	14,7	0,71	0,0145	IV
10	40,1	17,5	0,40	0,0100	IV
11	42,1	14,7	0,40	0,0095	V
12	64,3	15,5	1,12	0,0174	VI
13	64,5	17,0	0,92	0,0143	V
14	38,1	13,9	0,29	0,0076	II
15	80,2	15,0	0,34	0,0042	IV
16	44,2	13,6	0,20	0,0045	IV
17	42,1	13,4	0,22	0,0052	IV
18	49,7	14,2	0,16	0,0032	III
19	34,4	12,1	0,43	0,0125	V
20	74,2	16,1	0,71	0,0096	V
21	43,9	13,9	0,48	0,0109	V
22	51,9	13,6	0,25	0,0048	III
23	47,3	13,7	0,20	0,0042	III
24	160,6	19,9	0,54	0,0034	VI
25	59,3	15,4	0,67	0,0113	VI
26	59,4	14,6	0,10	0,0017	III
27	63,6	15,4	0,65	0,0102	VI
28	43,8	13,6	0,59	0,0135	V
29	52,6	14,3	0,19	0,0036	IV
30	41,2	13,9	0,42	0,0102	IV
31	35,3	12,9	0,45	0,0127	VI
32	44,5	13,6	0,40	0,0090	IV
33	38,7	12,9	0,42	0,0109	VIII
34	46,3	14,1	0,53	0,0114	IV
35	39,9	12,2	0,10	0,0025	I
36	32,4	12,2	0,57	0,0176	V
37	31,4	13,3	0,89	0,0283	VI
38	33,7	12,4	0,73	0,0217	VI
39	47,0	13,9	0,56	0,0119	III
40	38,8	13,1	0,58	0,0149	III
41	31,8	12,5	0,39	0,0123	III
42	55,9	14,8	0,50	0,0089	III

## Lampiran 10. Lanjutan

NO	W	L	WG	GSI (%)	TKG
43	62,7	14,9	0,51	0,0081	III
44	37,5	12,5	1,79	0,0477	VI
45	37,0	13,1	0,12	0,0032	II
46	41,3	12,9	0,43	0,0104	III
47	49,9	14,1	2,42	0,0485	VI
48	49,9	14,9	0,36	0,0072	V
49	69,8	16,2	0,78	0,0112	V
50	40,8	13,1	1,44	0,0353	VI
51	81,7	16,2	0,53	0,0065	V
52	35,7	12,8	1,84	0,0515	VI
53	129,3	18,3	0,13	0,0010	II
54	41,4	13,4	0,43	0,0104	IV
55	38,5	13,1	0,50	0,0130	IV
56	39,7	12,3	1,94	0,0489	VI
57	38,9	13,1	2,67	0,0686	VI
58	44,9	14,0	0,29	0,0065	V
59	38,2	13,2	0,21	0,0055	III
60	46,1	13,9	1,39	0,0302	VI
61	30,1	12,2	0,37	0,0123	IV
62	45,7	14,1	0,38	0,0083	III
63	40,9	13,7	0,50	0,0122	III
64	36,3	13,2	0,34	0,0094	III
65	38,8	13,7	0,94	0,0242	VI
66	39,9	13,4	0,36	0,0090	III
67	39,6	13,1	0,58	0,0146	III
68	48,4	13,7	0,52	0,0107	III
69	36,2	12,9	0,37	0,0102	III
70	54,4	15,3	0,31	0,0057	III
71	66,3	15,9	0,35	0,0053	III
72	67,2	14,8	0,22	0,0033	III
73	61,9	14,7	0,07	0,0011	II
74	43,0	14,2	0,69	0,0160	III
75	90,6	16,3	0,09	0,0010	I
76	132,4	18,2	0,20	0,0015	II
77	59,1	14,6	0,37	0,0063	II
78	81,7	16,4	3,58	0,0438	VI
79	83,9	16,2	1,07	0,0128	V
80	53,0	14,1	0,13	0,0025	II
81	58,3	14,2	0,14	0,0024	II
82	82,3	19,3	0,45	0,0055	V
83	42,1	14,7	1,92	0,0456	VI
84	64,3	15,5	0,45	0,0070	IV

## Lampiran 10. Lanjutan

NO	W	L	WG	GSI (%)	TKG
85	64,5	17,0	0,11	0,0017	II
86	38,1	13,9	0,42	0,0110	IV
87	80,2	20,4	0,34	0,0042	IV
88	44,2	13,6	0,08	0,0018	IV
89	45,7	14,1	0,30	0,0066	III
90	40,9	13,7	0,71	0,0174	V
91	36,3	13,2	1,39	0,0383	V
92	38,8	13,7	0,37	0,0095	VI
93	39,9	13,4	0,38	0,0095	V
94	39,6	13,1	0,50	0,0126	II
95	48,4	13,7	0,34	0,0070	IV
96	66,3	15,9	0,50	0,0075	IV
97	67,2	15,8	0,51	0,0076	IV
98	61,9	14,7	1,79	0,0289	III
99	43,0	14,2	0,12	0,0028	V
100	90,6	19,7	0,94	0,0104	V
101	72,6	18,3	0,36	0,0050	IV
102	47,4	14,1	0,58	0,0122	V
103	48,8	14,7	0,12	0,0025	II
104	40,1	14,2	0,43	0,0107	IV
105	42,1	14,7	2,42	0,0574	IV
106	64,3	15,5	0,36	0,0056	IV
107	38,7	12,9	0,16	0,0041	III
108	46,3	14,1	0,43	0,0093	V
109	39,9	12,2	0,71	0,0178	V
110	32,4	12,2	0,48	0,0148	VI
111	31,4	13,3	0,25	0,0080	II
112	34,8	12,3	0,78	0,0224	II
113	93,6	19,4	1,44	0,0154	IV
114	62,7	14,8	0,94	0,0150	IV
115	62,0	14,8	0,36	0,0058	IV
116	90,1	17,6	0,58	0,0064	III
117	95,0	17,3	0,69	0,0073	V
118	101,3	20,7	0,09	0,0009	III
119	94,8	17,3	0,20	0,0021	III
120	72,4	15,3	0,37	0,0051	II
121	57,8	14,2	3,58	0,0619	III
122	62,4	15,6	0,21	0,0034	I
123	68,8	15,8	1,39	0,0202	II
124	85,6	17,4	0,37	0,0043	I
125	68,0	15,3	0,38	0,0056	I
126	102,4	19,1	1,79	0,0175	V

## Lampiran 10. Lanjutan

NO	W	L	WG	GSI (%)	TKG
127	76,5	15,4	0,12	0,0016	II
128	62,4	14,1	0,43	0,0069	VI
129	54,9	13,5	2,42	0,0441	III
130	90,0	18,8	1,44	0,0160	VI
131	70,7	17,3	0,53	0,0075	II
132	44,3	12,8	1,84	0,0415	IV
133	42,8	13,0	0,13	0,0030	IV
134	33,0	13,8	0,43	0,0130	III
135	42,0	12,5	0,50	0,0119	II
136	37,0	12,0	1,94	0,0524	III
137	106,3	19,6	2,67	0,0251	I
138	131,2	19,2	0,29	0,0022	II
139	66,8	14,5	0,21	0,0031	III
140	59,1	14,8	1,39	0,0235	VI
141	110,0	19,6	0,37	0,0034	I
142	45,4	14,0	0,38	0,0084	III
143	57,7	14,5	0,20	0,0035	V
144	60,0	14,7	0,22	0,0037	III
145	53,4	14,0	0,16	0,0030	VI
146	105,2	19,3	0,43	0,0041	V
147	58,8	15,5	0,71	0,0121	II
148	80,7	17,5	0,48	0,0059	IV
149	189,1	21,4	0,25	0,0013	IV
150	119,7	19,6	0,20	0,0017	IV
151	135,8	19,7	0,54	0,0040	V
152	59,3	15,3	0,67	0,0113	VI
153	59,4	12,9	0,10	0,0017	V
154	63,6	15,5	0,65	0,0102	II
155	43,8	15,0	0,59	0,0135	V
156	52,6	16,3	0,19	0,0036	V
157	41,2	15,0	0,36	0,0087	VI
158	35,3	14,7	0,58	0,0164	V
159	44,5	16,5	0,52	0,0117	II
160	64,5	14,7	0,37	0,0057	IV
161	38,1	13,1	0,31	0,0081	IV
162	80,2	17,9	0,35	0,0044	IV
163	44,2	14,1	0,22	0,0050	III
164	42,1	14,9	0,07	0,0017	V
165	49,7	13,7	0,69	0,0139	V
166	34,4	12,6	0,09	0,0026	VI
167	74,2	15,8	0,20	0,0027	VI
168	64,3	13,0	0,29	0,0045	V

Lampiran 10. Lanjutan

NO	W	L	WG	GSI (%)	TKG
169	64,5	13,8	0,21	0,0033	IV
170	38,1	13,2	1,39	0,0365	IV
171	80,2	16,0	0,37	0,0046	III
172	44,2	13,4	0,71	0,0161	II
173	42,1	12,6	0,48	0,0114	III
174	48,8	14,7	0,25	0,0051	I
175	40,1	13,8	0,78	0,0195	II
176	42,1	14,7	1,44	0,0342	V
177	64,3	15,5	1,39	0,0216	VI
178	38,7	14,9	0,37	0,0096	V
179	46,3	14,8	0,38	0,0082	III
180	48,4	14,7	0,50	0,0103	V
181	66,3	14,2	0,34	0,0051	III
182	67,2	16,3	0,36	0,0054	III
183	61,9	16,2	0,58	0,0094	VI
184	43,0	12,8	0,52	0,0121	V
185	90,6	18,3	0,37	0,0041	II
186	72,6	13,4	0,31	0,0043	III
187	45,7	13,1	0,92	0,0201	III
188	40,9	14,3	0,29	0,0071	IV
189	36,3	13,1	0,34	0,0094	III
190	38,8	12,3	0,20	0,0052	IV
191	39,9	13,1	0,22	0,0055	IV
192	39,6	14,0	0,16	0,0040	III
193	55,9	15,2	0,43	0,0077	II
194	62,7	14,9	0,71	0,0113	III
195	37,5	12,2	0,48	0,0128	I
196	37,0	14,1	0,25	0,0068	II
197	41,3	14,7	0,20	0,0048	V
198	49,9	15,4	0,54	0,0108	VI
199	49,9	15,3	0,67	0,0134	V
200	39,6	12,9	0,45	0,0114	III
201	48,4	15,5	1,92	0,0397	V
202	36,2	13,0	0,45	0,0124	V
203	54,4	16,3	0,11	0,0020	VI
204	66,3	15,0	0,42	0,0063	II
205	67,2	14,7	0,34	0,0051	II
206	61,9	15,5	0,08	0,0013	IV
207	43,0	14,7	0,30	0,0070	VI
208	90,6	17,5	0,71	0,0078	V
209	132,4	18,3	0,40	0,0030	VI
210	59,1	15,0	0,40	0,0068	II

Lampiran 10. Lanjutan

NO	W	L	WG	GSI (%)	TKG
211	81,7	16,7	1,12	0,0137	IV
212	83,9	17,5	0,92	0,0110	IV
213	53,0	14,7	0,29	0,0055	VI
214	58,3	14,5	0,50	0,0086	VI
215	36,1	13,2	1,94	0,0537	V
216	47,2	13,9	2,67	0,0566	III
217	59,3	15,0	0,29	0,0049	VI
218	39,5	13,6	0,21	0,0053	IV
219	62,8	13,4	1,39	0,0221	III
220	61,4	14,2	0,37	0,0060	III
221	52,5	12,1	0,38	0,0072	III
222	71,1	16,1	0,20	0,0028	VI
223	54,3	13,9	0,22	0,0041	III
224	41,8	13,6	0,16	0,0038	III
225	53,1	13,1	0,43	0,0081	III
226	84,2	17,7	0,71	0,0084	III
227	50,6	14,5	0,48	0,0095	III
228	82,5	16,3	0,25	0,0030	III
229	39,4	15,9	0,20	0,0051	III
230	81,2	16,3	0,54	0,0067	VI
231	52,4	14,7	0,67	0,0128	V
232	87,4	16,2	0,10	0,0011	II
233	74,1	16,3	0,65	0,0088	VI
234	81,7	18,2	0,59	0,0072	III
235	54,6	14,6	0,19	0,0035	I
236	35,3	13,4	0,36	0,0102	III
237	90,3	16,2	0,58	0,0064	IV
238	34,5	14,6	0,52	0,0151	IV
239	105,2	19,3	0,37	0,0035	III
240	93,6	18,6	0,31	0,0033	II
241	39,6	13,4	1,44	0,0364	III
242	48,4	13,7	0,53	0,0110	I
243	36,2	12,5	1,84	0,0508	II
244	54,4	13,9	0,13	0,0024	V
245	66,3	15,3	0,43	0,0065	I
246	67,2	14,2	0,50	0,0074	V
247	61,9	15,5	1,94	0,0313	III
248	43,0	13,0	2,67	0,0621	V
249	90,6	16,3	0,29	0,0032	I
250	132,4	19,2	0,21	0,0016	VI
251	59,1	15,5	1,39	0,0235	V
252	129,3	18,6	0,37	0,0029	II

Lampiran 10. Lanjutan

NO	W	L	WG	GSI (%)	TKG
253	41,4	16,3	0,38	0,0092	IV
254	38,5	15,0	0,50	0,0130	VI
255	39,7	14,7	0,34	0,0086	II
256	38,9	13,0	0,94	0,0242	VI
257	44,9	13,4	0,36	0,0080	II
258	38,2	13,5	0,58	0,0152	IV
259	46,1	14,6	0,52	0,0113	IV
260	30,1	13,9	0,37	0,0123	III
261	45,7	15,0	0,54	0,0118	VI
262	40,9	13,6	0,67	0,0164	V
263	36,3	13,4	0,10	0,0028	III
264	38,8	14,2	0,65	0,0168	V
265	39,9	12,1	0,59	0,0148	V
266	39,6	14,7	0,19	0,0048	V
267	48,4	15,5	0,36	0,0074	III
268	39,9	16,3	0,58	0,0145	V
269	39,6	15,0	0,52	0,0131	II
270	55,9	14,7	0,37	0,0066	II
271	62,7	17,5	0,31	0,0049	III
272	37,5	14,7	0,35	0,0093	III
273	37,0	15,5	0,22	0,0059	V
274	41,3	14,9	0,09	0,0022	IV
275	49,9	14,1	0,20	0,0040	IV
276	49,9	14,9	0,37	0,0074	III
277	54,1	14,7	3,58	0,0662	II
278	45,6	13,5	1,07	0,0235	III
279	65,7	13,7	0,13	0,0020	II
280	80,1	17,0	0,14	0,0017	V
281	55,9	14,3	0,45	0,0081	VI
282	65,2	14,8	1,92	0,0294	V
283	94,7	18,4	0,45	0,0048	III
284	67,1	15,0	0,11	0,0016	V
285	90,8	18,4	0,16	0,0018	V
286	41,4	13,4	0,43	0,0104	VI
287	38,5	14,2	0,71	0,0184	V
288	39,7	12,1	0,48	0,0121	II
289	38,9	13,9	0,25	0,0064	IV
290	44,9	13,9	0,20	0,0045	VI
291	38,2	13,6	0,54	0,0141	V
292	46,1	13,7	0,67	0,0145	VI
293	30,1	12,8	0,45	0,0150	II
294	45,7	13,4	1,92	0,0420	IV

Lampiran 10. Lanjutan

NO	W	L	WG	GSI (%)	TKG
295	40,9	14,6	0,45	0,0110	IV
296	36,3	13,6	0,11	0,0030	VI
297	38,8	13,7	0,42	0,0108	III
298	39,9	13,4	0,34	0,0085	IV
299	39,6	13,4	0,08	0,0020	IV
300	48,4	14,3	0,30	0,0062	IV
<b>Total</b>	<b>17139,4</b>	<b>4461,5</b>	<b>0,38</b>	<b>0,0082</b>	

**Tabel 10.** Hasil Rerata GSI Berdasarkan TKG

TKG	Jumlah	GSI (%)
TKG I	13	0,0093
TKG II	44	0,0149
TKG III	74	0,0123
TKG IV	58	0,0105
TKG V	62	0,0119
TKG VI	48	0,0117
TKG VII	0	0,0000
TKG VIII	1	0,0062
TKG IX	0	0,0000

### Lampiran 11. Hasil Perhitungan Sex Ratio

Jenis Kelamin	Frekuensi (O)	Frekuensi Harapan (Ei)
Jantan	93	150
Betina	207	150
Total	300	

$$\begin{aligned}
 X^2_{\text{hit}} &= \frac{(O - E_i)^2}{E_i} \\
 &= \frac{(93 - 150)^2}{150} + \frac{(207 - 150)^2}{150} \\
 &= 21,66 + 21,66 \\
 &= 43,32
 \end{aligned}$$

$H_0$  : Jantan : Betina = 1 : 1

$H_1$  : Jantan : Betina  $\neq$  1 : 1

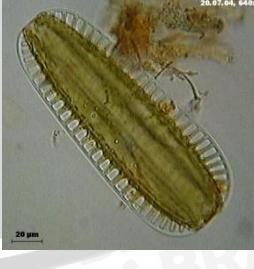
$$X^2_{\text{tabel}} = X^2_{0,05 (v=2-1)} = 3,84$$

Keputusan :  $X^2_{\text{hit}} > X^2_{\text{tabel}}$  maka terima  $H_1$

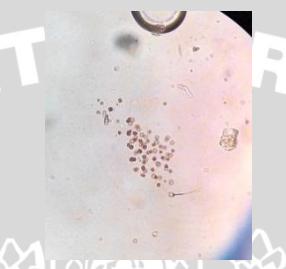
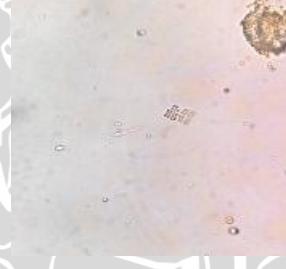
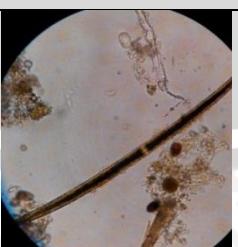
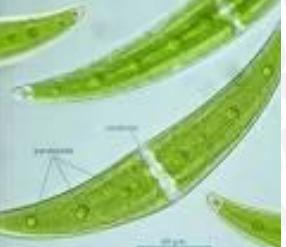
Kesimpulan : Perbandingannya Tidak Seimbang.



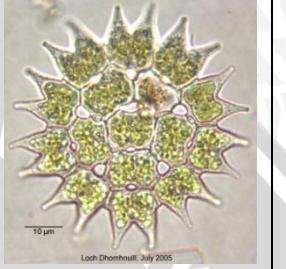
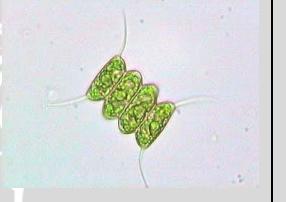
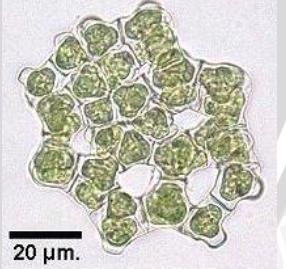
### Lampiran 12. Hasil Identifikasi Fitoplankton di Waduk Sutami

Klasifikasi		Gambar	Gambar literatur
Divisi	: Chrysophyta		 Craticula.ncl.ac.uk
Class	: Bacillariophyceae		 rotest.i.hosei.ac
Order	: Pennales		 Westerndiatoms.co lorado.edu
Family	: Fragilariaceae		
Genus	: Gyrosigma		
Divisi	: Chrysophyta		
Class	: Bacillariophyceae		
Order	: Pennales		
Family	: Nitzschiaeae		
Genus	: Nitzschia		
Divisi	: Chrysophyta		 Blog.sina.com.cn
Class	: Bacillariophyceae		
Order	: Pennales		
Family	: Surirellaceae		
Genus	: Surirella		

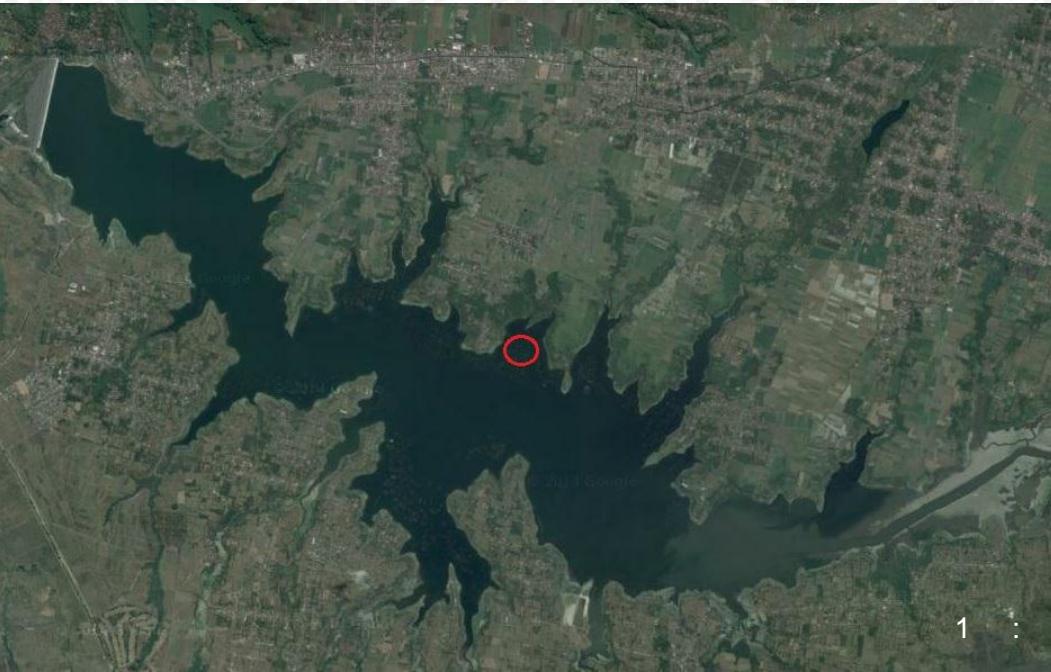
## Lampiran 12. Lanjutan

Divisi : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Order : Pennalaes Family : Naviculaceae Genus : Pinnularia		 200.21.71.7/consultas
Divisi : Chyanophyta Class : Cyanophyceae Order : Chroococcales Family : Chroococcaceae Genus : Chroococcus		 Ardrave Loch, July 2003 Algalweb.net
Divisi : Chyanophyta Class : Cyanophyceae Order : Synechococcales Family : Merismopediaceae Genus : Merismopedia		 www.algaebase.org
Divisi : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Order : Naviculales Family : Naviculaceae Genus : Navicula		 www.Algabase.org
Divisi : Chlorophyta Ordo : Desmidales Family : Closteriaceae Genus : Closterium		 www.google/image.co.id

## Lampiran 12. Lanjutan

<p>Divisi : Chlorophyta            Class : Chlorophyceae            Order : Ulotrichales            Family : Ulothrichaceae            Genus : Ulothrix</p>		 <small>(www.google/imag e.co.id)</small>
<p>Divisi : Chlorophyta            Class : Chlorophyceae            Order : Sphaeropleales            Family : Hydrodictyaceae            Genus : Pediastrum</p>		 <small>algalweb.net</small>
<p>Divisi : Chlorophyta            Class : Chlorophyceae            Order : Chlorococcales            Family : Scenedesmaceae            Genus : Scenedesmus</p>		 <small>www.microsc35opy -uk.org.uk</small>
<p>Divisi : Chlorophyta            Class : Chlorophyceae            Order : Chaetophorales            Family : Chaetophoraceae            Genus : Protoderma</p>		 <small>20 µm.            Loch Tallaig, Islay, July 2000 J.Kinross            algalweb.net</small>

**Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian**

**Lampiran 14. Peta Lokasi Penelitian**

Keterangan :

