

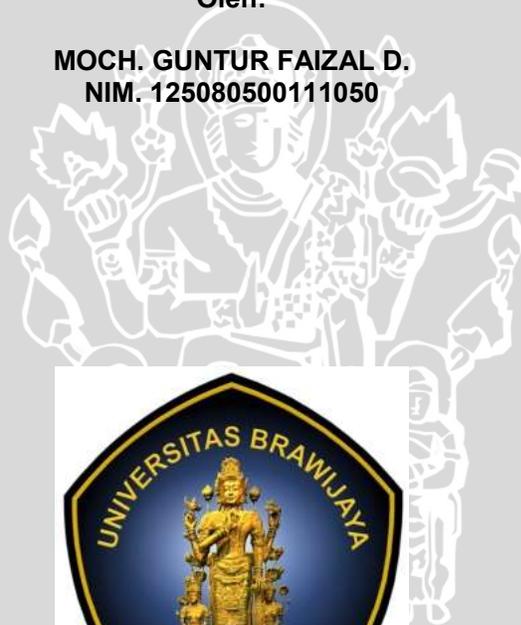
**PENAMPILAN REPRODUKSI IKAN JAGUAR (*Parachromis managuensis*) DI
DANAU GRATI, PASURUAN, JAWA TIMUR PADA BULAN SEPTEMBER
SAMPAI DESEMBER 2015**

**SKRIPSI
PROGAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Oleh:

**MOCH. GUNTUR FAIZAL D.
NIM. 125080500111050**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**



PENAMPILAN REPRODUKSI IKAN JAGUAR (*Parachromis managuensis*) DI
DANAU GRATI, PASURUAN, JAWA TIMUR PADA BULAN SEPTEMBER
SAMPAI DESEMBER 2015

SKRIPSI
PROGAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
Di Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya Malang

Oleh:

MOCH. GUNTUR FAIZAL D.
NIM. 125080500111050



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

SKRIPSI

PENAMPILAN REPRODUKSI IKAN JAGUAR (*Parachromis managuensis*) DI DANAU GRATI, PASURUAN, JAWA TIMUR PADA BULAN SEPTEMBER SAMPAI DESEMBER 2015

Oleh
MOCH. GUNTUR FAIZAL D.
NIM. 125080500111050

Telah dipertahankan didepan penguju
Pada tanggal 2 Agustus 2016
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan no :
Tanggal :

Dosen Penguji 1



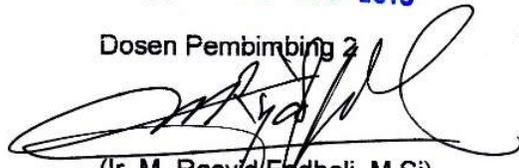
(Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS)
NIP. 19590807 198601 1 001
Tanggal: 12 AUG 2016

Menyetujui
Dosen Pembimbing 1



(Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS)
NIP. 19600425 198503 1 002
Tanggal: 12 AUG 2016

Dosen Pembimbing 2



(Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si)
NIP. 19520713 198003 1 001
Tanggal: 12 AUG 2016



Mengetahui
Ketua Jurusan
(Dr. Ir. Adhimo W. Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal: 12 AUG 2016

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga 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 penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.



Malang, 2 Agustus 2016

Moch. Guntur Faizal D.

RINGKASAN

Moch. Guntur Faizal D. Penampilan Reproduksi Ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) Di Danau Grati, Pasuruan, Jawa Timur pada bulan September sampai Desember 2015 (di bawah bimbingan **Dr. Ir. Maheno Sri Widodo, MS** dan **Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si**)

Ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) merupakan salah satu jenis ikan introduksi yang ada di danau Grati Pasuruan Jawa timur. Keberadaannya di alam disebut sebagai hama bagi budidaya keramba jaring apung karena ikut bersaing dalam mendapatkan makanan. Meskipun sebagai ikan introduksi, ikan Jaguar cukup digemari oleh masyarakat sekitar sebagai ikan konsumsi. Selain sebagai ikan konsumsi ikan Jaguar juga digemari sebagai ikan hias akuarium dan ikan *sport fishing*. Informasi mengenai studi biologi reproduksi diharapkan menjadi dasar bagi pengolahan selanjutnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ciri-ciri morfologis dan mikroanatomi tingkat kematangan gonad (TKG) ikan Jaguar.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah diskriptif dengan teknik pengambilan data primer dan sekunder. Sampel ditangkap setiap dua minggu menggunakan jala dan jebakan. Jumlah sampel keseluruhan ialah 541 ekor dengan rasio 308 ikan jantan dan 233 ikan betina. Parameter yang diukur meliputi indeks kematangan gonad (IKG), indeks gonad (IG), indeks hepatosomatik (IHS), Fekunditas, hubungan panjang berat, dan faktor kondisi.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan Jaguar jantan dan betina ialah allometrik negatif. Kisaran rata-rata faktor kondisi ikan Jaguar jantan lebih besar dari pada ikan betina. Nisbah kelamin atau rasio kelamin ikan Jaguar di alam tidak seimbang ($1 \neq 1$). Rata-rata kisaran panjang ikan Jaguar jantan yang ditemukan ialah 13.59-14.62 cm dan pada ikan Jaguar betina berkisar 13.40-14.41 cm. pengamatan anatomi dan morfologi gonad dilakukan untuk menentukan tingkat kematangan gonad ikan Jaguar. Nilai rata-rata IKG yang didapatkan untuk ikan jantan berkisar 0.151%-0.225% dan betina berkisar 0.794%-2.535% .Nilai rata-rata IG yang didapatkan untuk ikan jantan berkisar 0.17×10^4 - 0.36×10^4 dan betina berkisar 1.15×10^4 - 4.07×10^4 . Nilai rata-rata IHS yang didapatkan untuk ikan jantan berkisar 0.522%-0.717% dan betina berkisar 0.629%-0.913%. Fekunditas ikan Jaguar berkisar 1157-1606 butir. Fekunditas maksimum ikan Jaguar didapat pada ikan dengan panjang rata-rata 14.729 cm dan berat rata-rata 48.857 gram.

Kesimpulan dari penelitian ini ialah rasio kelamin ikan jaguar di alam didominasi ikan jantan, pola pertumbuhan ikan jaguar baik jantan maupun betina selama penelitian ialah allometrik negatif, kisaran faktor kondisi ikan jaguar jantan terlihat lebih besar dibanding ikan betina, dan Tingkat kematangan gonad maksimal ikan Jaguar jantan dan betina ialah pada pengamatan ke-6, namun ikan Jaguar betina saat pengamatan ke-1 juga mendapat nilai maksimal. Saran dari penelitian ini ialah diperlukan penelitian lanjutan mengenai aspek reproduksi ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) sebelum bulan September dan ukuran tubuh ikan pertama kali matang gonad untuk mengetahui pola pemijahan ikan tersebut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyelesaian skripsi penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat

1. Ibu Dr. Ir. Anik M. Hariati selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberi masukan selama proses akademik berlangsung.
2. Bapak Dr. Ir, Maheno S. Widodo dan Ir. M. Rasyid Fadholi M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Dr. Ir. Ninik Setyorini, MM selaku kepala UPT PBAT Umbulan yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian di tempat.
4. Ibu Jila Suliastini, S.Pi, ibuk Luluk Rusdiana, Amd, mbak Pristita W., S.Pi yang telah membantu melancarkan kegiatan selama penelitian di tempat.
5. Bapak Nur Ali dan Ibu Mila selaku staf Dinas PU Pengairan Provinsi Jatim yang telah membantu dalam memberikan informasi data.
6. Bapak Rokhim dan bapak Kustadi yang telah membantu dalam melancarkan kegiatan di lapang.
7. Bapak, Ibu serta keluarga yang telah memberikan doa serta dorongan material, spiritual, dan semangat.
8. Saudara Diyanah Ulviah, Ibnu Atoila, Ibtidaul Munir, Bayu Prasetyo, dan Lutfi Ratnasari yang telah membantu selama penyelesaian skripsi
9. Teman-teman Progam Studi Budidaya Perairan angkatan 2012 yang telah membantu dalam proses pembuatan usulan maupun skripsi

Malang, 2 Agustus 2016

Moch. Guntur Faizal D.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat ALLAH SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Mu penulis dapat menyajikan Skripsi yang berjudul Penampilan Reproduksi Ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) Di Danau Grati, Pasuruan, Jawa Timur, Pada Bulan September sampai Desember 2015.

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



Malang, 2 Agustus 2016

Moch. Guntur Faizal D.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
UCAPAN TERIMAKASIH	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan masalah	3
1.3. Tujuan	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Klasifikasi dan morfologi	6
2.2. Habitat	7
2.3. Siklus Reproduksi	8
2.4. Strategi Reproduksi Pada Ikan	8
2.5. Tingkat Kematangan Gonad	9
2.5.1. Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	9
2.5.2. Indeks Kematangan Gonad (IKG)	11
2.5.3. Indeks Gonad (IG)	11
2.5.4. Indeks Somatik Hepar (ISH)	12
2.5.5. Fekunditas	12
2.6. Musim di Indonesia	12
3. METODE PENELITIAN	14
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2. Alat dan Bahan	14
3.3. Metode Penelitian	14
3.3.1. Teknik Pengambilan Data	14
3.3.2. Pengambilan Sampel	15
3.3.3. Pengamatan kualitas air	15
3.4. Analisis Laboratorium	15
3.4.1. Pengukuran morfometri	15
3.4.2. Hubungan panjang dan berat	16
3.4.3. Faktor kondisi	16
3.4.4. Nisbah Kelamin	17

3.4.5. Penentuan Tingkat Kematangan Gonad.....	17
3.4.6. Indeks Kematangan Gonad.....	19
3.4.7. Indeks Gonad.....	19
3.4.8. Fekunditas.....	19
3.4.9. Indeks Hepatosomatik (IHS).....	20
3.4.10. Pengamatan Histologi Gonad.....	20
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. Keadaan Umum Danau Grati Pasuruan.....	23
4.2. Komposisi Tangkap Ikan Jaguar (<i>Parachromis managuenses</i>).....	23
4.3. Hubungan Panjang Berat.....	24
4.4. Faktor kondisi.....	25
4.5. Rasio kelamin.....	26
4.6. Tingkat Kematangan Gonad (TKG).....	28
4.6.1. Karakteristik Makroskopik Gonad.....	28
4.6.2. Karakteristik Mikroskopik Gonad.....	31
4.7. Indeks Kematangan Gonad (IKG).....	34
4.8. Indeks Gonad (IG).....	37
4.9. Indeks Hepatosomatik (IHS).....	40
4.10. Fekunditas.....	43
4.11. Reproduksi Dan Pemijahan Ikan Jaguar.....	45
4.12. Kualitas Air.....	46
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1. Kesimpulan.....	48
5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Jaguar (<i>Parachromis managuensis</i>).....	6
2. Histologi gonad betina A dan jantan B	22
3. Grafik hubungan panjang dan berat ikan Jaguar jantan dan betina.....	25
4. Faktor kondisi ikan Jaguar (<i>Parachromis managuensis</i>) jantan dan betina berdasarkan bulan pengamatan.....	26
5. Rasio kelamin ikan Jaguar berdasarkan waktu pengamatan.....	27
6. Grafik Skoring tingkat kematangan gonad ikan Jaguar jantan.....	29
7. Grafik Skoring tingkat kematangan gonad ikan Jaguar Betina	30
8. Histologi gonad ikan Jaguar jantan dengan perbesaran 100x.....	31
9. Histologi gonad ikan Jaguar betina dengan perbesaran 40x.....	32
10. Grafik Jumlah oosit sekunder pada ikan Jaguar.....	34
11. Grafik nilai IKG (%) ikan Jaguar jantan	35
12. Grafik nilai IKG (%) ikan Jaguar betina	37
13. Grafik nilai indeks gonad ikan Jaguar jantan.....	38
14. Grafik nilai rata-rata indeks gonad ikan Jaguar betina.....	39
15. Grafik nilai IHS ikan jantan.....	41
16. Grafik nilai IHS ikan Jaguar betina.....	42
17. Hubungan fekunditas dengan panjang (kanan) total dan berat tubuh (kiri) ikan Jaguar.....	45

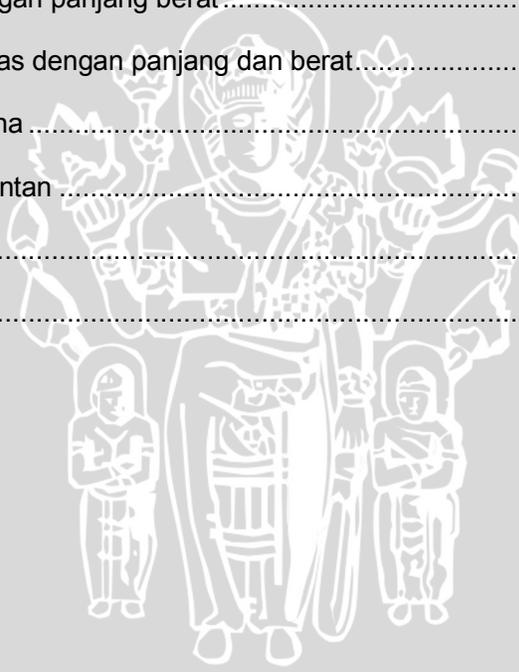
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi tingkat kematangan gonad secara umum oleh Holden dan Rait (1974)	9
2. Penentuan tingkat kematangan gonad secara morfologi berdasarkan Tester dan Takata (1953).....	18
3. Komposisi tangkap ikan Jaguar di danau Grati pada bulan September sampai Desember 2015.....	23
4. Tingkat kematangan gonad ikan Jaguar berdasarkan morfologi	28
5. Skoring nilai TKG Jaguar jantan	29
6. Skoring nilai TKG ikan Jaguar betina	30
7. Nilai jumlah oosit ikan Jaguar	33
8. Rata-rata nilai IKG ikan Jaguar jantan	34
9. Rata-rata nilai IKG ikan Jaguar betina	36
10. Rata-rata nilai IG ikan Jaguar jantan.....	38
11. Rata-rata nilai IG ikan Jaguar betina.....	39
12. Rata-rata nilai IHS ikan Jaguar jantan.....	40
13. Rata-rata nilai IHS ikan Jaguar betina.....	42
14. Rata-rata nilai fekunditas ikan Jaguar.....	44
15. Hasil pengukuran kualitas air di danau Grati Pasuruan.....	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta lokasi	53
2. Lokasi pengambilan sampel.....	54
3. Gambar sampel ikan Jaguar	55
4. Data sampling ikan Jaguar jantan	56
5. Data sampling ikan Jaguar betina	63
6. Rasio kelamin ikan Jaguar dan uji <i>Chi-square</i>	70
7. Perhitungan hubungan panjang berat	72
8. Hubungan fekunditas dengan panjang dan berat	74
9. Hitologi gonad betina	76
10. Histologi gonad jantan	77
11. Data kualitas air	78
12. Data curah hujan	79



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Komunitas ikan yang ada di perairan danau atau waduk pada awalnya terdiri dari jenis-jenis ikan asli yang hidup di perairan sungai (*riverine*) kemudian beradaptasi untuk hidup dan atau berkembang biak di habitat perairan tergenang. Salah satu faktor penentu keberhasilan ikan tersebut beradaptasi ialah ketersediaan pakan alami dan interaksi dalam tingkat komunitas (Hedianto, Purnomo, dan Warsa, 2013). Ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) merupakan ikan introduksi yang berasal dari Amerika tengah. Ikan tersebut tergolong dalam ikan predator dan pada umumnya ikan ini sering menjadi hama keramba jaring apung di danau Grati. Meski sebagai hama, namun keberadaan ikan tersebut menjadi objek penangkapan bagi masyarakat sekitar untuk dikonsumsi ataupun dijual.

Secara umum, tingkat pemanfaatan dan konsumsi ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) di danau Grati terus meningkat. Pemanfaatan ikan Jaguar mengalami peningkatan. Hal tersebut tergambar pada meningkatnya jumlah alat tangkap, pemanfaatan karamba jaring apung sebagai penjebak, dan jumlah permintaan yang meningkat. Dengan pemanfaatan sumber daya ikan Jaguar yang semakin meningkat, diduga mengakibatkan terjadinya penurunan stok sumberdaya ikan Jaguar di perairan danau Grati. Dengan adanya tekanan pemanfaatan sumber daya ikan diperkirakan memiliki dampak terhadap proses biologi dari ikan tersebut.

Biologi reproduksi ikan merupakan aspek mendasar dari ikhtiologi yang penting untuk keperluan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya perikanan. Pengkajian jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad merupakan pengetahuan dasar dari biologi reproduksi suatu sediaan dan potensi reproduksinya. Karakter

reproduksi ikan merupakan informasi biologi yang penting sebagai acuan untuk konservasi dan domestikasi. Berbagai aspek dari karakter reproduksi yang dapat memberikan gambaran tentang kapasitas reproduksi spesies ikan. Gambaran tentang kapasitas reproduksi ikan antara lain adalah perbandingan jenis kelamin, tingkat perkembangan gonad, indeks gonadosomatik, ukuran pertama kali matang gonad, fekunditas, dan sebaran diameter oosit (Diana, 2007).

Tingkat kematangan gonad dapat digunakan sebagai penduga status reproduksi ikan, yaitu dengan mengetahui ikan telah memijah atau belum, ukuran ikan pada berbagai tingkat kematangan gonad, umur pada saat pertama kali matang gonad, dan proporsi jumlah sediaan yang secara produktif matang dengan pemahaman tentang siklus reproduksi bagi suatu populasi atau spesies. Dalam siklus reproduksi ikan, tingkat kematangan gonad ikan akan terus berulang, sehingga variasi dalam beberapa waktu mempunyai kemungkinan yang sama (Sulistiono, *et al*, 2001).

Informasi mengenai tingkat kematangan gonad ikan diperlukan untuk mengetahui atau menentukan perbandingan ikan yang masak gonad atau belum dari ketersediaan ikan yang ada di perairan. Di samping itu bisa digunakan untuk mengetahui tentang ukuran atau umur ikan pertama kali matang gonad, waktu pemijahan, serta intensitas pemijahan selama satu tahun. Sehingga ikan perairan dapat diketahui daur hidup dalam hal reproduksi diantaranya tingkat kematangan gonad (Effendie, 2002).

Penelitian terhadap aspek biologi reproduksi ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) khususnya tingkat kematangan gonad selama ini belum pernah dilakukan di Indonesia. Di Negara Filipina, khususnya di danau Taal sudah dilakukan penelitian tentang perkembangan gonad pada ikan Jaguar oleh Agasen, *et al*, (2006) yaitu dengan mengetahui pola pemijahan ikan Jaguar. Puncak pemijahan ikan Jaguar terjadi pada bulan Juli dan Desember dengan nilai tertinggi

pada bulan Desember. Fekunditas dari setiap pemijahan ikan Jaguar pada penelitian tersebut ialah 1000 – 5000 telur. Pe'rez-Vega *et al*, (2006) telah membuat gambaran dari proses oogenesis ikan Jaguar dalam 5 tahapan antara lain folikel primer, folikel sekunder, folikel tersier, folikel vitellogenik, dan folikel yang matang.

Pengelolaan dan penjagaan keberadaan ikan Jaguar di habitat alaminya perlu dilakukan dengan upaya awal mengetahui informasi biologi ikan ini. Penelitian ini dilaksanakan di danau Grati Pasuruan. Danau Grati merupakan salah satu objek wisata andalan di daerah Pasuruan dengan berbagai mitos didalamnya. Selain sebagai objek wisata, danau Grati oleh masyarakat untuk digunakan membuat keramba jaring apung dan keramba jaring tancap. Ikan Jaguar sering terlihat ada di alam dan keramba jaring apung sebagai hama, namun keberadaan ikan tersebut dijadikan ikan tangkapan karena rasa ikan tersebut lebih enak. Berdasarkan aspek tersebut dan latar belakang diatas, perlu dilakukan penelitian mengenai berbagai aspek biologi reproduksi ikan Jaguar sehingga ke depannya dapat dilakukan tindak lanjut pengkajiannya.

1.2. Rumusan masalah

Danau Grati telah lama dimanfaatkan oleh penduduk sekitar untuk mencari ikan atau mendirikan keramba jaring apung. Dalam perairan danau Grati telah didominasi oleh spesies introduksi seperti ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*), ikan nila (*Oreochromis niloticus*), dan ikan louhan (*Aequidens pulcher*) yang di introduksi secara sengaja maupun tidak sengaja. Walaupun ikan Jaguar merupakan ikan introduksi, namun keberadaannya sering dicari oleh masyarakat sekitar.

Ikan Jaguar merupakan ikan introduksi yang berasal dari perairan Amerika. Adanya peningkatan populasi ikan introduksi ternyata diikuti oleh penurunan

komposisi dan jumlah jenis ikan asli. Faktor-faktor ekologis penting seperti hilangnya habitat pemijahan dan asuhan, degradasi kualitas air, dan fluktuasi ketinggian air danau telah mempengaruhi keberadaan ikan asli. Apabila ditinjau lebih lanjut, introduksi yang tidak disengaja cenderung lebih berdampak negatif pada keseimbangan ekosistem dan biodiversitas (Hedianto dan Purnamaningtyas, 2011).

Dari latar belakang diatas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana penampilan reproduksi (Tingkat Kematangan Gonad (TKG), Indeks Kematangan Gonad (IKG), Indeks Gonad (IG)) ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) di sekitar danau Grati Pasuruan?
- 2) Bagaimana penampilan reproduksi ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) pada bulan September – Desember?

1.3. Tujuan

Dari rumusan masalah diatas, maka didapat tujuan dari penelitian sebagai berikut

- 1) Untuk mengetahui penampilan reproduksi (Tingkat Kematangan Gonad (TKG), Indeks Kematangan Gonad (IKG), Indeks Gonad (IG)) ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) di sekitar danau Grati Pasuruan.
- 2) Untuk mengetahui penampilan reproduksi ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) pada bulan September - Desember

1.4. Manfaat Penelitian

Dari latar belakang di atas, maka manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, adalah:

- 1) Memberikan informasi bagi dunia ilmu pengetahuan dan masyarakat khususnya di bidang ikhtiologi tentang tingkat kematangan gonad Ikan Jaguar

(*Parachromis managuensis*) di Indonesia meliputi TKG, IKG, IG, pada awal musim hujan.

- 2) Penelitian ini diharapkan berguna dalam penelitian dan pengkajian selanjutnya untuk pengelolaan dan pengembangan sumberdaya ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) baik untuk kepentingan penangkapan, budidaya, dan konservasi

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan morfologi

Menurut Gunther (1867) dalam Agasen, et al (2006) klasifikasi dari ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) (gambar 1) ialah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Superclass	: Osteichthyes
Class	: Actinopterygii
Subclass	: Neopterygii
Infraclass	: Teleostei
Superorder	: Acanthopterygii
Order	: Perciformes
Suborder	: Labroidei
Family	: Cichlidae
Genus	: <i>Parachomis</i> Agassiz, 1859
Species	: <i>Parachomis managuensis</i> (Gunther, 1867)
Nama lokal	: Jaguar



Gambar 1. Ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*)

Jaguar Guapote memiliki mulut yang besar dan dapat dimunculkan (*Protacted*). Ikan Jaguar memiliki bintik ungu-hitam dan bercak di tubuh dan sirip. Bagian punggung berwarna hijau dan bagian perut berwarna kuning. Sirip dorsal terdiri dari 17-18 sirip berduri keras dan 10-11 sirip berduri lunak (D.XVIII.11). Sirip perut terdiri dari 6-8 sirip berduri keras dan 11-12 sirip berduri lunak (V.VIII.12). Ikan jantan lebih besar dari ikan betina. Ikan jantan dapat tumbuh hingga 10-30 cm dan ikan betina dapat tumbuh hingga 10-25 cm. Pada habitat aslinya ikan Jaguar dapat tumbuh hingga 50-60 cm (Agasen *et al*, 2006).

2.2. Habitat

Ikan Jaguar merupakan ikan yang berasal dari Amerika tengah yaitu antara Kosta Rika hingga Honduras. Ikan Jaguar sering ditemukan di sungai dan danau. Dalam habitat alamnya ikan Jaguar bersifat teritorial atau menjaga sarangnya dari spesies lain bahkan spesies yang sama. Selain itu ikan Jaguar bersifat predator sehingga sering disebut ikan invansi dalam ekosistem. Ikan Jaguar memiliki toleransi terhadap lingkungan yang tinggi. Ikan ini mampu hidup pada kondisi suhu tinggi dan tingkat oksigen terlarut yang rendah serta dapat berkembangbiak dengan baik pada iklim tropis. Ikan Jaguar suka hidup pada perairan yang keruh dan perairan yang tingkat eutrofikasinya tinggi (Gunther dan Hidalgo, 1992).

Ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) merupakan hasil introduksi yang tidak disengaja (*unintentional introductions*) dengan karakteristik toleransi yang tinggi terhadap lingkungan perairan. Ikan Jaguar dapat hidup pada kisaran yang cukup tinggi yaitu, suhu antara 25-36°C dan pH berkisar antara 7,0-8,7. Ikan Jaguar justru dapat berkembang dengan baik pada perairan yang hangat dan keruh dengan dasar perairan berupa lumpur atau serasah serta tingkat eutrofikasi yang tinggi. Ikan Jaguar mudah memijah pada kondisi iklim tropis (Hedianto, Purnomo, dan Warsa, 2013).

2.3. Siklus Reproduksi

Reproduksi merupakan kemampuan individu untuk menghasilkan keturunan sebagai upaya untuk melestarikan populasinya. Reproduksi merupakan mata rantai dalam siklus hidup yang berhubungan dengan mata rantai yang lain untuk menjamin keberlanjutan spesies. Sebagian besar organisme akuatik menghabiskan sebagian besar hidup dan energinya untuk proses reproduksi atau perkembangan gonad (Ambarwati, 2008). Secara garis besar perkembangan gonad ikan dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap pertumbuhan gonad sampai ikan menjadi dewasa kelamin dan selanjutnya pematangan gamet. Tahap awal berlangsung mulai ikan menetas hingga mencapai dewasa dan matang kelamin. Tahap akhir dimulai setelah ikan mencapai dewasa, dan terus berkembang selama fungsi reproduksinya masih tetap berjalan normal (Lagler *et al.* 1979 dalam (Hendri, 2010). Berdasarkan perkembangan gonad, maka siklus dari perkembangan gonad terdiri dari perkembangan awal, pematangan gonad, pematangan akhir, dan proses pemijahan.

2.4. Strategi Reproduksi Pada Ikan

Sistem reproduksi pada ikan terdiri dari gonad atau organ penghasil sel gamet. Sistem reproduksi terdiri dari dua jenis kelamin yaitu jantan dan betina. Ikan jantan memiliki organ penghasil sperma yaitu testes dan ikan betina memiliki organ penghasil telur yaitu ovarium. Pada ikan memiliki tiga strategi reproduksi untuk keberlangsungan hidupnya. Menurut Soeprijanto (2012) tipe reproduksi ikan dibagi menjadi tiga: a) sinkronisasi total dimana oosit berkembang pada stadia yang sama. Biasanya terdapat pada jenis ikan yang memijah sekali dalam satu tahun; b) sinkroni sebagian dimana dalam satu ovarium terdapat dua stadia oosit yang berbeda; c) asinkronisasi dimana dalam satu ovarium terdapat oosit yang terdiri dari semua stadia perkembangan.

Ikan memiliki variasi strategi reproduksi agar mampu mempertahankan populasinya di alam. strategi reproduksi yang paling menonjol ada tiga: 1) memijah hanya bilamana energi (lipid) cukup tersedia; 2) memijah dalam proporsi ketersediaan energi; dan 3) memijah dengan mengorbankan semua fungsi yang lain, jika sesudah itu individu tersebut mati. Berdasarkan strategi reproduksi yang dimiliki oleh ikan maka dikenal tipe reproduksi seksual dengan fertilisasi internal dan reproduksi seksual dengan fertilisasi eksternal (Fujaya, 2004).

2.5. Tingkat Kematangan Gonad

2.5.1. Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Pengamatan kematangan gonad dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan membuat irisan gonad dan diamati struktur histologisnya, melihat morfologi gonad secara visual. Pengamatan morfologi gonad pada ikan betina berupa: bentuk ovarium, besar-kecilnya ovarium, pengisian ovarium dalam rongga tubuh, warna ovarium, halus-tidaknya ovarium, secara umum ukuran telur dalam ovarium, kejelasan bentuk dan warna telur dengan bagian-bagiannya, ukuran (garis tengah) telur, dan warna telur. Sedangkan untuk ikan jantan yang diamati berupa: bentuk testis, besar-kecilnya testis, pengisian testis dalam rongga tubuh, warna testis, keluar-tidaknya cairan dari testis (dalam keadaan segar) (Effendie, 2002).

Tabel 1. Klasifikasi tingkat kematangan gonad secara umum oleh Holden dan Rait (1974)

TKG	Tahapan	Visual	Mikroskopis
I	Immature	Ovari kecil dan testis 1/3 dari rongga badan, bentuk telur oval. Warna ovary merah mudah, transparan, testis keputih.	Telur kecil, tidak tampak oleh mata telanjang, diameter 1-16 μm , trasparan

II	Maturing	Ovari kecil dan testis $\frac{1}{2}$ dari rongga badan, memanjang. Warna ovary merah muda, trasparan, testis keputihan agak simetris	Telur tampak buram tidak transparan, ukuran diameternya 29-52 μm .
III	Maturing Ripe	Ovari kecil dan testis $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ dari rongga badan, kanan dan kiri gonad tidak simetris. Warna ovary kuning, tampak granula dan pembuluh darah di permukaan, testis warna keputihan.	Telur tampak buram tidak transparan, ukuran diameternya 29-52 μm
IV	Ripe	Ovary dan testis $\frac{2}{3}$ sampai penuh dalam rongga badan, warna orange-merah muda, pembuluh darah di permukaan, testis abu-abu dan lembut	Telur masak semi trasparan, ukuran diameternya 45-70 μm
V	Spent	Ovary dan testis $\frac{2}{3}$ sampai penuh dalam rongga badan, warna orange-merah muda pembuluh darah di permukaan, testis abu-abu dan lembut.	Telur masak dan semi transparan. Ukuran diameternya 51-93 μm

Sumber: Holden dan Rait, 1974 *dalam* Diana, 2007

Ketika perkembangan kematangan gonad semua proses metabolisme dalam tubuh terkonsentrasi pada gonad. Perubahan struktur gonad digunakan untuk menentukan tingkat kematangan gonad ikan. Pengamatan gonad secara visual dapat dilakukan dengan mudah karena gonad akan berkorelasi dengan perkembangan telur dan sperma. Gonad ikan berina dapat bertambah berat 10-25%, sedangkan ikan jantan dapat bertambah 5-15%. Pengamatan tingkat

kematangan gonad juga dapat dilakukan secara mikroskopis. Gonad dibuat irisan dan diamati dibawah mikroskop (Diana, 2007).

2.5.2. Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Tingkat kematangan gonad dapat diketahui dengan cara mengukur berat gonad atau berat tubuh ikan secara keseluruhan. Kematangan gonad secara umum dapat diketahui dari perbandingan relatif antara berat gonad dengan berat tubuh ikan keseluruhan. Indeks pengukuran ini sering disebut sebagai Indeks Kematangan Gonad (IKG). Indeks kematangan gonad merupakan suatu metode kuantitatif untuk mengetahui tingkat kematangan pada gonad. Indeks ini dinamakan juga *maturity* atau *Gonado Somatic Index* yaitu suatu nilai dalam persen sebagai hasil dari perbandingan berat gonad dengan berat tubuh ikan yang dikalikan dengan 100%. Tingkat kematangan gonad akan semakin bertambah besar persentasenya dan akan mencapai besar maksimum saat menjelang pemijahan dan setelahnya akan turun kembali (Effendie, 2002).

Nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) akan semakin meningkat disertai dengan penambahan ukuran gonadnya. Jika gonad semakin berkembang maka nilai IKG akan semakin meningkat, demikian pula sebaliknya. Faktor utama yang mempengaruhi indeks kematangan gonad antara lain suhu dan makanan, namun secara relatif perubahannya tidak besar. Nilai indeks kematangan gonad akan semakin tinggi saat ikan melakukan pemijahan dan pada ikan betina nilai IKG lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan (Sihaloho, 2014).

2.5.3. Indeks Gonad (IG)

Perkembangan gonad semakin matang maka telur di dalamnya juga semakin besar ukurannya karena ada pengendapan kuning telur, hidrasi, dan terbentuknya butiran lemak. Sebagai indikatornya perkembangan gonad dapat menggunakan perbandingan dengan panjang tubuh. Indikator kematangan gonad

ini diperoleh dari perbandingan antara berat segar gonad dan panjang ikan atau sering disebut sebagai Indeks gonad (*Gonado Index*) (Effendie, 1979).

2.5.4. Indeks Somatik Hepar (ISH)

Indeks Somatic Hepar atau *Indeks Hepato Somatik* merupakan indeks yang menunjukkan perbandingan berat tubuh dengan berat hati dan dinyatakan dalam persen. Indeks hepatosomatik pada saat perkembangan menjadi salah satu aspek penting, karena menggambarkan cadangan energi yang ada pada tubuh ikan sewaktu ikan mengalami perkembangan kematangan gonad. Dalam proses maturasi, indeks hepatosomatik akan menurun berbanding terbalik dengan indeks gonado somatik (Effendie, 1997). Indeks somatik hepar akan meningkat seiring meningkatnya proses vitelogenesis. Kemudian rasio akan menurun karena adanya mobilisasi material dari hati ke ovarium (Pamungkas, Khasani, dan Dewi, 2007).

2.5.5. Fekunditas

Fekunditas adalah jumlah telur yang masak sebelum dikeluarkan saat waktu ikan memijah, fekunditas ini dinamakan fekunditas mutlak atau fekunditas individu. Fekunditas individu adalah jumlah telur dari generasi tahun itu yang dikeluarkan pada tahun itu pula. Fekunditas total diartikan sebagai fekunditas ikan selama hidupnya sedangkan fekunditas relatif adalah jumlah telur persatuan berat atau panjang. Fekunditas ikan berhubungan erat dengan lingkungan yang akan berubah bila keadaan lingkungan berubah. Perubahan fekunditas berkaitan dengan ketersediaan makanan. Umumnya ikan yang pertumbuhannya cepat fekunditasnya lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang pertumbuhannya lambat dengan ukuran yang sama (Juraida, 2004).

2.6. Musim di Indonesia

Klim di Indonesia yang secara geografis merupakan benua maritim, dicirikan oleh keragaman curah hujan yang cukup besar antar daerah. Selain mendapat

pengaruh dari sirkulasi udara pada skala global maupun regional, pembentukan awan dan hujan di Indonesia juga dipengaruhi oleh kondisi lokal, seperti topografi dan suhu permukaan laut di perairan Indonesia. Disini terlihat bahwa Indonesia merupakan satu kawasan daerah tropis yang unik dimana dinamika atmosfernya dipengaruhi oleh kehadiran angin pasat, aliran angin musonal, iklim marine dan pengaruh berbagai kondisi lokal. Sehingga musim di Indonesia terbagi menjadi dua yaitu kemarau dan penghujan (Hermawan, 2011).

Musim di Indonesia dipengaruhi oleh sistem angin muson yang mengalami pembalikan setiap enam bulan sekali, berkaitan dengan tekanan udara tinggi dan rendah antara benua Asia dan Australia. Distribusi musim di Indonesia berdasarkan arah angin ada dua yaitu Muson Timur (kemarau) dan Muson Barat (penghujan). Angin Muson Barat (Oktober – April) bergerak dari laut Cina Selatan menuju laut Jawa yang pergerakannya membawa butiran uap air, sehingga menyebabkan musim hujan di Indonesia. Sedangkan angin Muson Timur (April – Oktober) bergerak dari benua Australia menuju benua Asia yang pergerakannya sedikit membawa uap air, sehingga di Indonesia terjadi musim kemarau (Ismayati, Helmi, dan Rochaddi, 2013)

Musim hujan angin bertiup dari Barat daya sampai Barat laut dengan kecepatan angin mencapai 0,7-20 knot/jam dan curah hujan 100-400 mm. Musim kemarau angin bertiup dari arah Timur sampai Tenggara dengan kecepatan 0,7-15 knot/jam dan curah hujan 50-100 mm. Suhu rata-rata permukaan air saat musim hujan ialah 28°C dan memasuki musim peralihan I suhu rata-rata naik mencapai 29°C. Suhu rata-rata permukaan air saat musim kemarau turun menjadi 28°C dan naik kembali di musim peralihan II menjadi 29°C (Lestari, 2009).

3. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2015 sampai dengan Desember 2015, di danau Grati Pasuruan Jawa Timur dan Sub Laboratorium Unit Pelaksanaan Teknis Pengembangan Budidaya Air Tawar (UPT PBAT) Umbulan-Pasuruan Jawa Timur.

3.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi satu petak Keramba Jaring Apung dengan volume 4 x 4 x 5 m dan jala untuk menangkap ikan. Untuk pengamatan morfologi dan gonad secara visual digunakan seperangkat alat bedah (*Sectio set*) lup, penggaris, dan jangka sorong. Untuk pengukuran berat ikan dan berat gonad menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 gr. Untuk pengamatan kualitas air menggunakan thermomoter Hg, DO meter, pH meter, dan Secci disk.

Bahan yang digunakan yaitu ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) yang ditangkap di alam serta air sempel danau sebagai bahan pengukuran kualitas air.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Teknik Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Surakhmad (1998), metode deskriptif adalah sebuah metode yang menggambarkan keadaan atau kejadian di suatu daerah tertentu. Pelaksanaan metode deskriptif tidak terbatas pada pengumpulan dan penyusunan data, tetapi meliputi analisa dan pembahasan tentang data tersebut, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran secara umum, sistematis, aktual dan valid mengenai fakta dan sifat-sifat populasi daerah tersebut.

Setiap empat belas hari sekali dilakukan pengambilan sampel dan pengamatan sampel yang diperoleh. Sampel yang diambil sekitar 60-80 ekor secara acak. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengukuran morfometri dan tingkat kematangan gonad. Parameter utama yang diukur meliputi tingkat kematangan gonad (TKG), indeks kematangan gonad (IKG), indeks gonad (IG), indeks hepatosomatik (IHS), fekunditas, hubungan panjang-berat, faktor kondisi dan rasio kelamin. Parameter penunjang meliputi pengukuran kualitas air.

3.3.2. Pengambilan Sampel

Sampel ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) diambil secara langsung pada salah satu tempat di danau Grati dalam waktu empat bulan mulai dari akhir bulan September sampai awal bulan Desember 2015. Penangkapan ikan dilakukan pukul 08.00 WIB sampai dengan 14.00 WIB dalam selang empat belas hari. Penangkapan dilakukan dengan jebakan yang berasal dari petakan KJA seluas 4 x 4 x 5 m dan ukuran mata jaring 1 cm dan jala. Ikan Jaguar diambil berjumlah 60-80 ekor. Lokasi pengambilan sampel digambarkan pada lampiran 1 dan 2.

3.3.3. Pengamatan kualitas air

Pengamatan kualitas air meliputi parameter fisika dan kimia. Parameter fisika yang diamati meliputi suhu dan kecerahan. Sedangkan parameter kimia yang diamati meliputi pH dan Oksigen Terlarut. Pengamatan kualitas air dilakukan setiap 2 minggu sekali. Pengamatan kualitas air dilakukan pada pukul 04:00 dan 14:00 WIB setiap dua minggu sekali.

3.4. Analisis Laboratorium

3.4.1. Pengukuran morfometri

Ikan yang ditangkap diukur panjang total dan berat tubuh ikan. Pengukuran panjang menggunakan penggaris dengan ketelitian 1 mm. Berat tubuh dan berat

gonad ditimbang menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram, kemudian dibedah untuk diamati organ reproduksinya.

3.4.2. Hubungan panjang dan berat

Analisa hubungan panjang berat ikan bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan ikan di alam. Untuk mengetahui hubungan panjang berat digunakan persamaan eksponensial sebagai berikut (Effendie, 2002):

$$W = aL^b$$

Keterangan:

W = Berat ikan (gram)
L = Panjang ikan (mm)
a dan b = Konstanta

3.4.3. Faktor kondisi

Untuk menduga kemontokan ikan berdasarkan pertumbuhan panjang dan berat tubuh, dilakukan analisa faktor kondisi yang dinyatakan dengan indeks ponderal. Jika pertumbuhan panjang dan berat ikan seimbang, digunakan rumus (Effendie, 2002):

$$K = \frac{10^5 W}{L^3}$$

Keterangan :

K = Faktor kondisi
W = Berat rata-rata ikan (gram)
L = Panjang rata-rata ikan (mm)

Jika pertumbuhan panjang dan berat ikan tidak seimbang, dapat digunakan rumus:

$$K_n = \frac{W}{(aL^b)}$$

Keterangan:

K_n = Faktor kondisi relatif
a dan b = konstanta

- 1-3 : badan ikan kurang pipih
- 2-4 : badan ikan agak pipih

3.4.4. Nisbah Kelamin

Setelah jenis kelamin jantan dan betina ditentukan, dihitung jumlah ikan jantan dan betina. Nisbah kelamin dihitung dengan melihat perbandingan frekuensi ikan jantan dan betina selama penelitian dengan uji *Chi-Square*. Rasio kelamin atau nisbah kelamin dihitung dengan cara membandingkan ikan jantan dengan ikan betina (Steel and Torrie, 1960 dalam Juraida, 2004)

$$\text{Nisbah kelamin} = \frac{J}{B}$$

Keterangan : J = Jumlah ikan jantan (ekor)
B = Jumlah ikan betina (ekor)

Tahap akhir dari analisa nisbah kelamin ikan, dilakukan analisa menggunakan uji *Chi-Square* (X^2) dengan rumus (Steel and Torrie, 1980 dalam Juraida, 2004):

H_0 : Populasi ikan jantan dan betina seimbang

H_a : Populasi ikan jantan dan betina tidak seimbang

$$X^2 = \sum_{i=1,2,3}^s \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Keterangan:
 X^2 = nilai distribusi kelamin
 o_i = frekuensi ke-i
 e_i = frekuensi harapan ke-i

3.4.5. Penentuan Tingkat Kematangan Gonad

Pengamatan tingkat kematangan gonad ikan dilakukan dengan cara melihat organ reproduksinya secara langsung. Ikan sampel dibedah menggunakan alat section set. Setelah itu gonad diamati morfologinya secara langsung. Penentuan tingkat kematangan gonad (TKG) dilakukan berdasarkan tahapan Tester dan Takatan (1953). Tahapan tingkat kematangan gonad dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Penentuan tingkat kematangan gonad secara morfologi berdasarkan Tester dan Takata (1953)

TKG	Keterangan	BETINA	JANTAN
I	Tidak Masak	Ovary seperti benang, pada ikan betina bulat dengan warna kemerah-merahan	Testes seperti benang dan transparan. Penampang gonad pipih dengan warna kelabu
II	Permulaan Masak	Gonad mengisi 1/4 rongga tubuh. Warnanya kemerah-merahan atau kuning dan bentuk bulat. Telur tidak tampak	Gonad mengisi 1/4 bagian rongga tubuh. Warnanya kelabu atau putih, bentuknya pipih
III	Hampir Masak	Gonad mengisi 1/2 bagian. Bentuk telur sudah mulai tampak melalui dinding ovarium	Gonad mengisi 1/2 rongga tubuh. Gonad berwarna putih
IV	Masak	Gonad mengisi 3/4 rongga tubuh. Gonad betina berwarna kuning, hamper bening atau bening. Telur dapat terlihat. Kadang-kadang dengan tekanan halus pada perut ada yang menonjol pada lubang pelepasan.	Gonad mengisi 3/4 rongga tubuh. Gonad ikan jantan berwarna putih dan berisi cairan putih.
V	Salin	Hamper sama dengan tahapan II dan sukar dibedakan. Gonad betina berwarna merah, lembek, dan telur tidak tampak.	Hamper sama dengan tahapan II. Gonad berwarna putih kadang-kadang berbintik coklat.

Sumber: Effendie, 2003

3.4.6. Indeks Kematangan Gonad

Penentuan indeks kematangan gonad atau *gonado somatic index* dihitung dengan berat gonad dibandingkan berat tubuh yang dikalikan dengan seratus persen. Penentuan indeks kematangan gonad menggunakan rumus (Effendie, 2002):

$$IKG = \frac{Bg}{Bt} \times 100\%$$

Keterangan:

IKG = Indeks kematangan gonad
Bg = Berat gonad (gram)
Bt = Berat tubuh (gram)

3.4.7. Indeks Gonad

Penentuan indeks gonad dihitung dengan berat gonad dibandingkan panjang ikan pangkat tiga dan dikalikan sepuluh pangkat tujuh. Untuk mengetahui nilai Indeks gonad digunakan rumus (Tan dan Tan, 2002 *dalam* Alamsyah, Sara, dan Mustafa, 2013):

$$IG = \frac{W}{L^3} \times 10^7$$

Keterangan:

IG = Indeks gonad
W = Berat gonad (gr)
L = Panjang ikan (cm)

3.4.8. Fekunditas

Fekunditas dihitung pada gonad ikan betina TKG III, dan IV. Contoh telur dari setiap gonad diambil sepertiga bagian, kemudian contoh telur tersebut ditimbang dengan timbangan digital dan jumlah telurnya dihitung dengan metode grafimetrik. Perhitungan fekunditas menggunakan rumus (Effendie, 2002):

$$F = \frac{Gx}{g}$$

Keterangan:

- F = Fekunditas (butir)
 x = Jumlah telur contoh (butir)
 G = Bobot gonad total (gr)
 g = Bobot gonad contoh (gr)

3.4.9. Indeks Hepatosomatik (IHS)

Nilai ISH ditentukan dengan berat hati dibandingkan berat ikan dan dipersentasekan. Nilai ISH dapat ditentukan dengan rumus menurut (Sadekarpawar dan Parikh, 2013) sebagai berikut :

$$\text{IHS} = \frac{\text{BH}}{\text{BT}} \times 100\%$$

Keterangan : IHS = Indeks Somatik Hepar
 BH = Berat Hati (g)
 BT = Berat Ikan (g)

3.4.10. Pengamatan Histologi Gonad

Pengamatan mikroanatomi gonad dimulai dari pembuatan prerapat, kemudian diamati di bawah mikroskop. Pembuatan preparat untuk menentukan kematangan gonad yang diamati secara histologi menggunakan pewarnaan hematoxylin-eosin. Tahapan-tahapan dalam melakukan teknik histologi, dimulai dari mendapatkan jaringan sampai dihasilkan preparat yang sudah siap secara mikroskopis. Teknik histologi terdapat sembilan tahapan. Rangkaian proses pembuatan sajian histologi terdiri atas :

- **Fiksasi (*Fixation*)**

Fiksasi bertujuan mengawetkan dan mengeraskan jaringan. Cara kerja fiksasi meliputi: Jaringan diambil dari hewan kemudian dicuci untuk dihilangkan darahnya. Jaringan dipotong Max 1 x 1 cm agar peresapan dari alkohol lebih maksimal. Selanjutnya difiksasi dengan Formalin 10% dengan cara jaringan direndam sampai seluruh jaringan terendam selama 24 jam.

- **Dehidrasi (*Dehydration*)**

Dehidrasi bertujuan agar seluruh cairan yang terdapat dalam jaringan yang telah difiksasi keluar, sehingga jaringan nantinya dapat diisi dengan parafin atau zat lainnya. Caranya adalah jaringan yang telah difiksasi direndam dengan Alkohol dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi (70% → 80% → 96%).

- **Pembeningan (*Clearing*)**

Pembeningan bertujuan menghilangkan alkohol dari jaringan. Pembeningan dilakukan dengan larutan Xylol I dan II selama 30 menit. Larutan Xylol II digunakan untuk mengeluarkan alkohol setelah pembeningan dengan larutan Xylol I. Xylol akan menyebabkan Sitoplasma kosong karena Xylol menarik liquid dari jaringan.

- **Pembenaman (*Impregnasi/Embedding*)**

Setelah cairan ditarik oleh Xylol maka jaringan akan tinggal bagian padatnya sehingga susah dipotong, untuk mengisi bagian yang kosong itu dilakukanlah pembenaman dengan Parafin sehingga jaringan dapat mudah dipotong. Pembenaman memakai wadah parafin yang ditempatkan di dalam oven dan jaringan direndam selama 1 jam.

- **Pengecoran (*Blocking*)**

Pengecoran merupakan pembuatan blok preparat menggunakan potongan besi berbentuk L (*Leuckhart*). Dua buah potongan besi disusun diatas lembaran logam hingga rapat dan dibentuk ruang seperti kubus.

- **Pemotongan jaringan (*Sectioning*)**

Pemotongan blok preparat dilakukan dengan mikrotom. Sebaiknya dibuatkan beberapa slide, untuk menghindari hilangnya jaringan saat diparafinisasi

- **Pewarnaan (*Staining*)**

Pewarnaan yang dilakukan adalah pewarnaan HE untuk mewarnai inti menjadi biru dan pewarnaan Eosin untuk mewarnai Sitoplasma menjadi *siopilic*

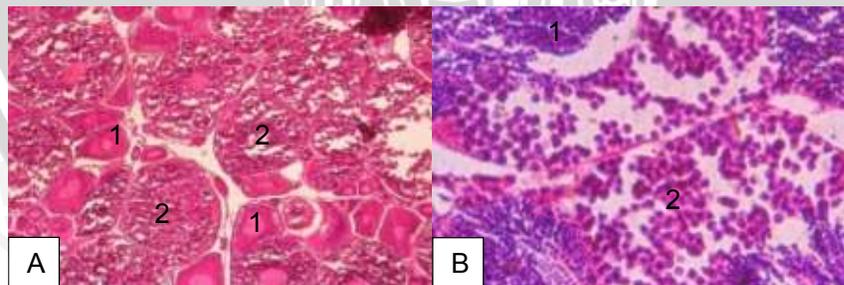
(Merah). Pewarnaan dilakukan dengan cara masukkan kaca objek yang berisi jaringan ke larutan haematoxylin 5–10 menit. Preparat dibilas dengan air mengalir selama 2–3 menit. Selanjutnya dimasukkan ke larutan Eosin lalu dicuci dengan air mengalir. Lakukan dehidrasi dari alkohol yang konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi, masing–masing 2 menit. Kemudian dimasukkan ke larutan Xylo I dan II, masing–masing 2 menit.

- **Perekatan (*Mounting*)**

Kegunaan *Mounting* adalah pengawet dan Refraksi untuk jaringan tersebut sehingga lebih jelas dilihat batas antar selnya. Cara perekatan yaitu: diteteskan 1 tetes *Canada Balsam* pada *deck glass* kemudian ditutupkan pada *Objek glass* yang ada jaringannya. *Objek glass* ditekan agar tidak ada gelembung udara.

- **Pengamatan dan Dokumentasi**

Pengamatan histologi gonad dengan cara membedakan spermatisit dan oosit. Spermatisit primer dicirikan dengan ukuran yang lebih kecil dan terbungkus oleh tubulus berwarna ungu kebiruan dan spermatisit sekunder berukuran lebih besar yang terlihat inti dan selnya. Oosit primer dicirikan dengan ukuran yang lebih kecil dengan inti ungu didalamnya dan oosit sekunder dicirikan dengan ukuran yang lebih besar tanpa inti (Mujtahidah, 2014)



Gambar 2. Histologi gonad betina A dan jantan B

Keterangan : (A1) oosit primer, (A2) oosit sekunder, (B1) spermatisit primer, (B2) spermatisit sekunder (Mujtahidah, 2014).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Keadaan Umum Danau Grati Pasuruan

Danau Grati Pasuruan terletak ± 20 km dari kota Pasuruan ke arah Timur, dimana ketinggiannya berada ± 17 m di atas permukaan laut yang jauhnya ± 15 km dari tepi pantai. Berdasarkan letak geografisnya, posisi danau Grati berada di titik koordinat $7^{\circ}43'36.6''$ Lintang Selatan dan $113^{\circ}00'12.1''$ Bujur Timur lampiran 1. Menurut Djohan (2002) bahwa Ranu Klidungan atau ranu Grati berada di dataran rendah utara gunung Bromo. Danau ini terbentuk dari letusan gunung bromo, dan memiliki kedalaman ± 115 m dengan luas ± 190 ha. Danau ini tidak memiliki aliran *inlet*, air masuk melalui curah hujan dan rembesan. Danau ini telah digunakan secara intensif untuk budidaya dengan karamba.

4.2. Komposisi Tangkap Ikan Jaguar (*Parachromis managuenses*)

Ikan Jaguar yang ditangkap selama penelitian berjumlah 541 ekor. Dari 541 ekor tersebut dikaji aspek biologi reproduksinya dan diambil 30 ekor (jantan dan betina) untuk diamati setiap 2 minggu sekali selama 4 bulan atau 7 kali pengamatan. Hasil tangkapan ikan Jaguar dari bulan September 2015 sampai Desember 2015 tercantum pada tabel 3.

Tabel 3. Komposisi tangkap ikan Jaguar di danau Grati pada bulan September sampai Desember 2015

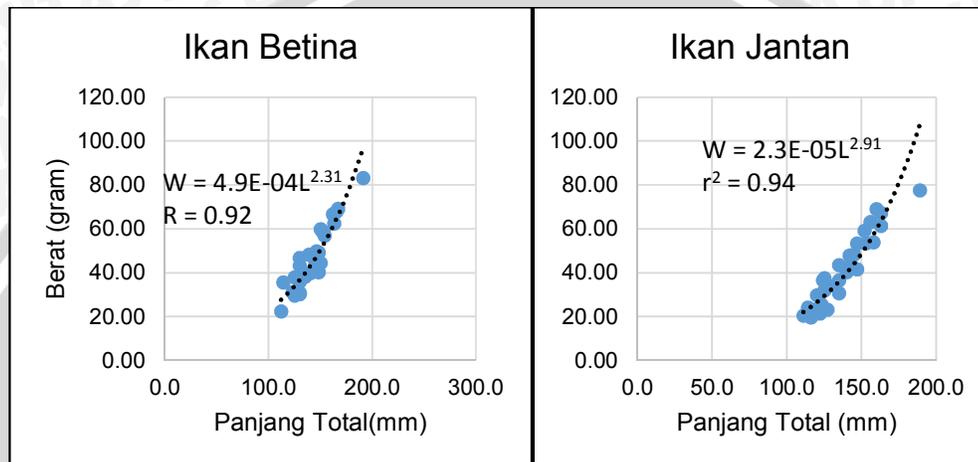
no	Bulan	Jumlah		Kisaran				total tangkap
		Jantan	Betina	Panjang (cm)		Berat (gr)		
				Jantan	Betina	Jantan	Betina	
1	September	90	66	13.59	13.87	38.81	41.48	156
2	Oktober	96	69	13.62	13.60	38.57	38.58	165
3	November	84	65	14.20	14.35	45.06	46.39	149
4	Desember	38	33	14.62	14.41	45.55	47.72	71

Berdasarkan tabel di atas terdapat perbedaan komposisi ikan jantan dan betina yang tertangkap selama penelitian. Hasil tangkap ikan Jaguar didominasi oleh ikan Jaguar jantan dengan nilai tertinggi pada bulan Oktober yaitu 96 ekor. Ikan Jaguar jantan memiliki rata-rata panjang tertinggi yaitu 14.62 cm dari pada ikan betina yang panjangnya 14.41 cm. Hal ini didukung pernyataan Agasen, *et. al* (2006), bahwa berdasarkan sampel bulanan ikan Jaguar Guapote dari tangkapan jaring insang dan perangkap ikan, ikan jantan sedikit lebih besar dari betina. Total berbagai ukuran panjang ikan jantan adalah 10,20-29,10 cm dan 10,20-24,90 cm untuk ikan betina. Jaguar Guapote dapat tumbuh antara 500 dan 630 mm.

4.3. Hubungan Panjang Berat

Berdasarkan hubungan panjang-berat ikan Jaguar jantan dan betina, maka diperoleh pola pertumbuhan ikan Jaguar jantan dengan model pertumbuhan yaitu $W = 2.3 \times 10^{-5} L^{2.91}$ dengan koefisien determinasi (R) sebesar 0.94 dan ikan betina dengan model pertumbuhan yaitu $W = 4.9 \times 10^{-4} L^{2.31}$ dengan koefisien determinasi (R) sebesar 0.92 (gambar 2). Dari hasil nilai koefisien korelasi, terdapat korelasi yang erat antara panjang total ikan dengan berat dari ikan Jaguar. Sedangkan dari model pertumbuhan tersebut diperoleh nilai *b* untuk ikan Jaguar jantan sebesar 2.91 dan ikan betina sebesar 2.31. Hal ini menunjukkan bahwa pola pertumbuhan ikan Jaguar jantan dan betina adalah allometrik negative ($b < 3$), yang berarti pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan berat tubuhnya. Nilai pertumbuhan ikan dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Salah satu faktor internal ialah umur dan tingkat kematangan gonad dan faktor eksternal ialah nutrisi dan lingkungan. Menurut Effendie (2002), bahwa bila nilai *b* lebih besar atau lebih kecil dari 3 dinamakan pertumbuhan allometrik. Bila nilai *b* kurang dari 3 maka keadaan ikan yang kurus dimana penambahan panjang lebih cepat dari beratnya. Menurut Senen, Sulistiono, dan Muchsin, (2011)

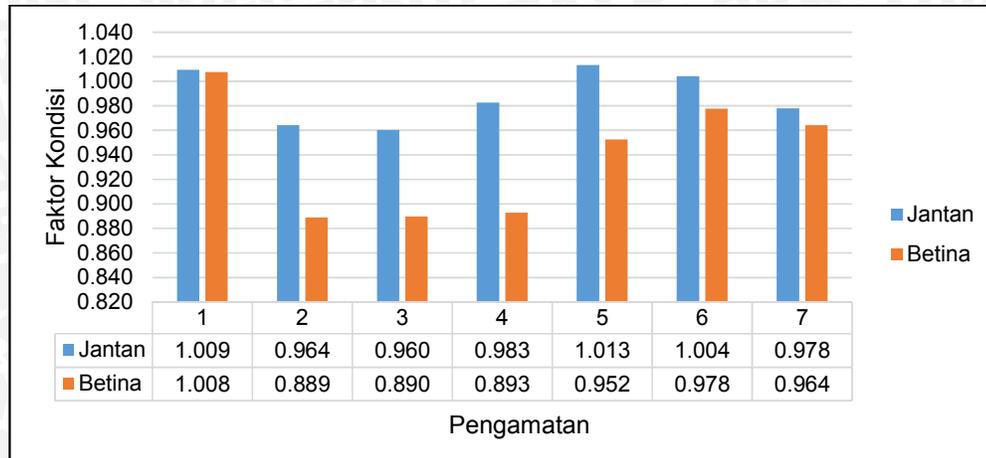
menyatakan besar kecilnya nilai b dipengaruhi oleh faktor ekologi dan biologis. Seiring keadaan lingkungan yang berubah dan atau kondisi ikan tersebut juga berubah, maka hubungan panjang berat sedikit menyimpang dari hukum kubik ($b \neq 3$). Secara biologis nilai b berhubungan dengan kondisi ikan yang dipengaruhi oleh makanan, umur, jenis kelamin, dan kematangan gonad.



Gambar 3. Grafik hubungan panjang dan berat ikan Jaguar jantan dan betina

4.4. Faktor kondisi

Nilai faktor kondisi dihitung berdasarkan nilai koefisien a dan b yang didapat dari perhitungan hubungan panjang dan berat. Nilai faktor kondisi ikan Jaguar jantan dihitung berdasarkan pengamatan berkisar 0.960-1.013 dengan rata-rata sebesar 0.987. Nilai faktor kondisi ikan Jaguar jantan tertinggi pada pengamatan ke-5. Nilai faktor kondisi ikan Jaguar betina berkisar 0.889-1.008 dengan rata-rata sebesar 0.939. Nilai faktor kondisi ikan Jaguar betina tertinggi pada pengamatan ke-1. Nilai faktor kondisi pada umumnya dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dimana ketersediaan nutrisi di alam menjadi salah satu faktornya, selain itu juga dipengaruhi perkembangan gonad ikan. Nilai faktor kondisi ikan Jaguar jantan dan betina selama penelitian mengalami fluktuasi. Fluktuasi dari nilai faktor kondisi ikan Jaguar jantan dan betina disajikan dalam grafik pada gambar 3.



Gambar 4. Faktor kondisi ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) jantan dan betina berdasarkan bulan pengamatan

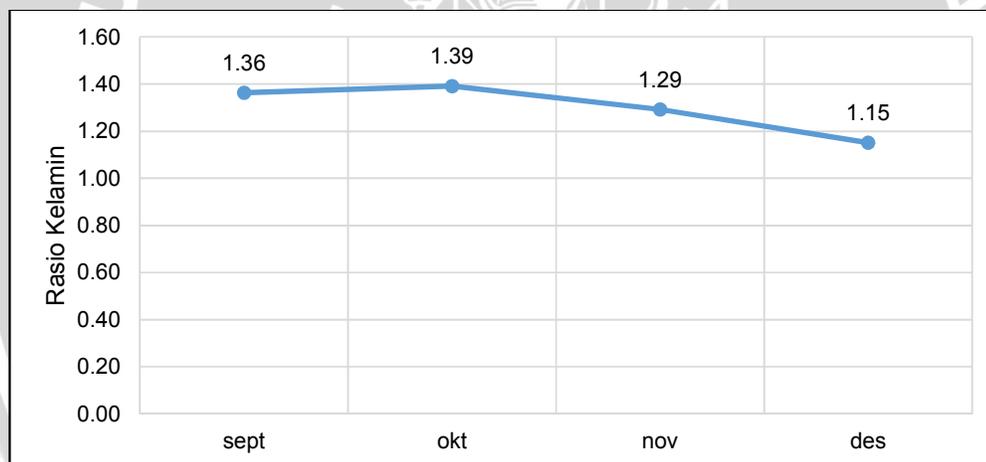
Nilai faktor kondisi pada ikan Jaguar jantan dan betina mengalami fluktuasi setiap bulannya. Hal ini dikarenakan sejalan meningkatnya perkembangan gonad maka akan meningkatkan nilai faktor kondisi. Selain itu, juga dapat disebabkan dengan nutrisi yang cukup serta kondisi lingkungan yang baik. Nilai faktor kondisi ikan jantan lebih tinggi dari pada ikan betina. Menurut Effendie (2002), kematangan gonad dan jenis kelamin mempengaruhi nilai faktor kondisi. Faktor kondisi ikan betina lebih besar menunjukkan bahwa ikan betina memiliki kondisi yang lebih baik dengan mengisi *cell sex* untuk proses reproduksinya dibandingkan ikan jantan. Semakin tinggi nilai faktor kondisi menunjukkan adanya kecocokan antara ikan dengan kondisi lingkungan. Besarnya faktor kondisi tergantung pada jumlah organisme yang ada, kondisi organisme, ketersediaan makanan, dan kondisi lingkungan perairan.

4.5. Rasio kelamin

Rasio kelamin ialah perbandingan antara jumlah ikan jantan dan ikan betina. Ikan Jaguar yang ditangkap selama penelitian berjumlah 541 ekor, yang terdiri dari 308 ekor ikan jantan dan 233 ekor ikan betina. Perbandingan rasio kelamin ikan Jaguar jantan dan betina secara keseluruhan ialah 1,32 : 1 atau 57% ikan jantan

dan 43% ikan betina. Berdasarkan uji *Chi-Square* pada setiap bulan pengamatan dengan selang kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) menunjukkan kondisi ikan Jaguar di danau Grati tidak seimbang. Hasil rasio kelamin pada pengamatan selama penelitian juga menyatakan bahwa populasi ikan jantan dan betina tidak seimbang (lampiran 6).

Rasio kelamin ikan Jaguar setiap bulannya mengalami penurunan mendekati angka 1. Rasio kelamin relatif seimbang terjadi pada bulan September, dan mengalami penurunan di bulan November (gambar 4). Hal ini diduga penyebaran ikan Jaguar jantan dan betina cukup merata. Pada bulan Desember rasio kelamin sangat rendah dari pada bulan sebelumnya, hal tersebut karena pada bulan Desember hanya dilakukan penangkapan sebanyak satu kali.



Gambar 5. Rasio kelamin ikan Jaguar berdasarkan waktu pengamatan

Jumlah dan rasio kelamin di alam pada dasarnya berkaitan dengan pola tingkah laku ruaya ikan, baik memijah maupun mencari makan. Menurut Nikolsky (1969) dalam Effendie (2002), perbandingan kelamin dapat berubah menjelang dan selama musim pemijahan, dalam ruaya ikan untuk memijah ikan jantan lebih banyak mengalami perubahan nisbah kelamin secara teratur, pada awalnya ikan jantan lebih banyak dari pada ikan betina, kemudian nisbah kelamin berubah menjadi 1:1 dengan dominasi ikan betina. Kenyataannya di alam perbandingan

kelamin tidaklah mutlak, namun dipengaruhi oleh pola distribusi yang disebabkan ketersediaan makanan, kepadatan populasi, dan keseimbangan rantai makanan.

4.6. Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

4.6.1. Karakteristik Makroskopik Gonad

Hasil pengamatan gonad ikan Jaguar jantan dan betina disesuaikan dengan tahapan TKG menurut Tester dan Takata (1957). Hasil pengamatan morfologi tingkat kematangan gonad jantan dan betina disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Tingkat kematangan gonad ikan Jaguar berdasarkan morfologi

TKG	Jantan	Betina
I	Testes seperti benang berwarna kemerahan dan terletak dekat dengan rongga tubuh	Ovary kecil dengan permukaan yang licin dan kuning jernih. Belum ada telur yang terlihat.
II	Testes mulai terlihat dan berwarna putih jernih. Ukuran lebih besar dibanding TKG I	Ovary nampak lebih besar dibanding TKG I. Permukaan licin dan berwarna kuning jernih. Telur mulai terlihat namun perlu alat bantu untuk lebih jelasnya.
III	Testes tampak lebih besar berwarna makin putih. Panjang testes hamper 2/3 rongga tubuh	Ukuran ovary tampak besar dibanding TKG II. Butiran telur mulai tampak mata namun ukurannya masih belum seragam. Telur masih belum bisa dipisahkan.
IV	Testes Nampak besar dan berwarna putih abu-abu. Testes lebih pejal dan tidak mudah putus.	Ovary semakin besar dan sudah mulai memenuhi rongga tubuh. Telur mulai terlihat bentuknya dan dapat dipisahkan dengan mudah.

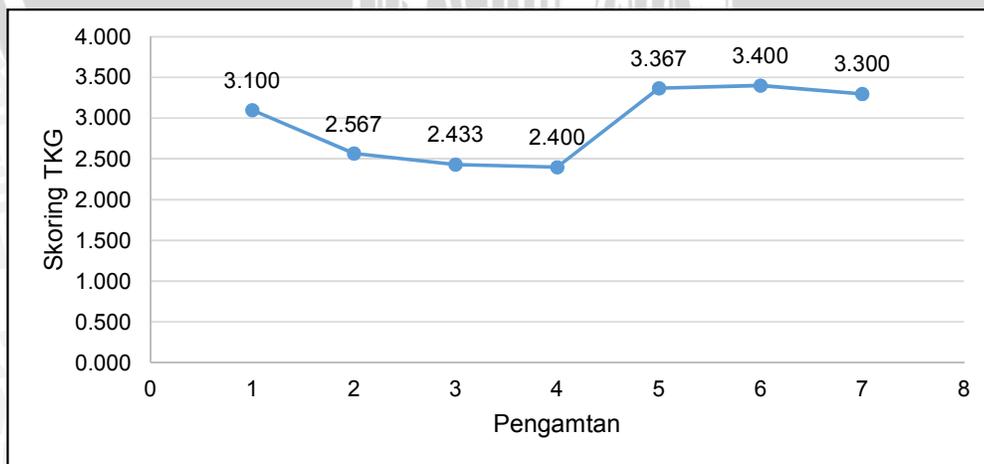
Meningkatnya TKG dicirikan oleh warna, ukuran, dan bentuk. Pada ikan jantan dipakai tanda-tanda bentuk testes, besar kecilnya testes, dan warna testes. Sedangkan ikan betina didasarkan pada bentuk ovarium, besar kecilnya ovarium, warna ovarium, halus tidaknya permukaan ovarium, serta ukuran telur di dalam

ovarium (Effendie, 2002). Nilai skoring rata-rata TKG jantan selama penelitian disesuaikan dengan tahapan TKG menurut Tester dan Takata (1957) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Skoring nilai TKG Jaguar jantan

Pengamatan ke-	Skoring	TKG	Tahapan menurut Tester dan Takata (1957)
1	3.100	III	Hampir Masak
2	2.567	III	Hampir Masak
3	2.433	II	Permulaan Masak
4	2.400	II	Permulaan Masak
5	3.367	III	Hampir Masak
6	3.400	III	Hampir Masak
7	3.300	III	Hampir Masak

Dari tabel diatas didapat grafik nilai skoring TKG ikan Jaguar jantan yang disajikan pada gambar 5. Grafik menunjukkan skoring pengamatan TKG ikan Jaguar selama tujuh kali pengamatan. Pengamatan ke-1 didapat nilai skoring 3.100 kemudian menurun pada pengamatan ke-2, ke-3, dan ke-4 yaitu 2.567, 2.433, dan 2.400, kemudian kembali naik pada pengamatan ke-5 dan ke-6 dengan nilai skoring 3.367 dan 3.400. pengamatan ke-7 kembali turun dengan nilai 3.300.



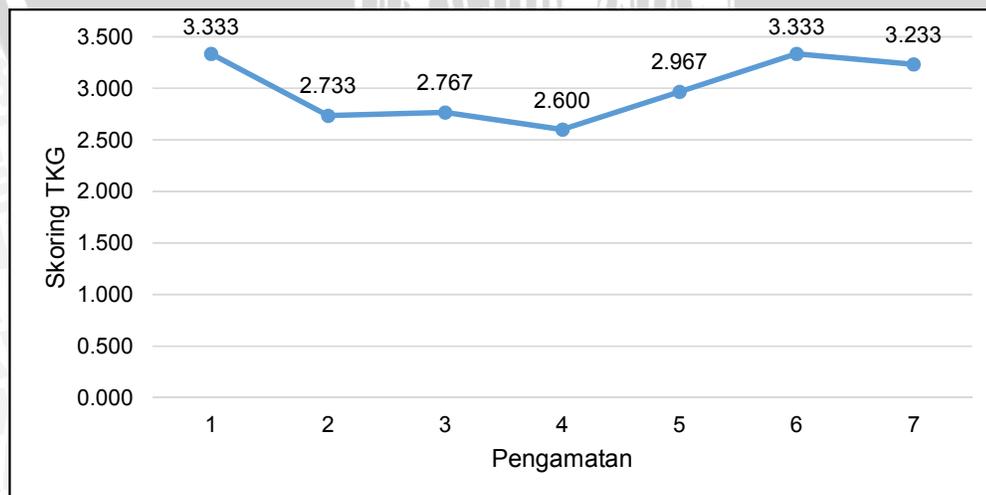
Gambar 6. Grafik Skoring tingkat kematangan gonad ikan Jaguar jantan

Nilai TKG yang diperoleh didasarkan pada skoring rata-rata TKG betina selama penelitian dan disesuaikan dengan tahapan TKG menurut Tester dan Takata (1957) yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Skoring nilai TKG ikan Jaguar betina

Pengamatan ke-	Skoring	TKG	Tahapan menurut Tester dan Takata (1957)
1	3.333	IV	Masak
2	2.733	III	Hampir Masak
3	2.767	III	Hampir Masak
4	2.600	II	Permulaan Masak
5	2.967	III	Hampir Masak
6	3.333	IV	Masak
7	3.233	IV	Masak

Dari tabel diatas didapat grafik nilai skoring TKG ikan Jaguar betina yang disajikan pada gambar 6. Grafik tersebut menunjukkan nilai skoring TKG pada ikan Jaguar betina hamper sama dengan skoring TKG ikan Jaguar jantan. Pengamatan ke-1 ikan berada pada TKG IV dengan nilai skoring 3.333. Pengamatan ke-2 Hingga ke-4 mengalami penurunan ke TKG III dan II. Penamatan ke-5 mulai meningkat kembali dan stabil hingga pengamatan ke-7.

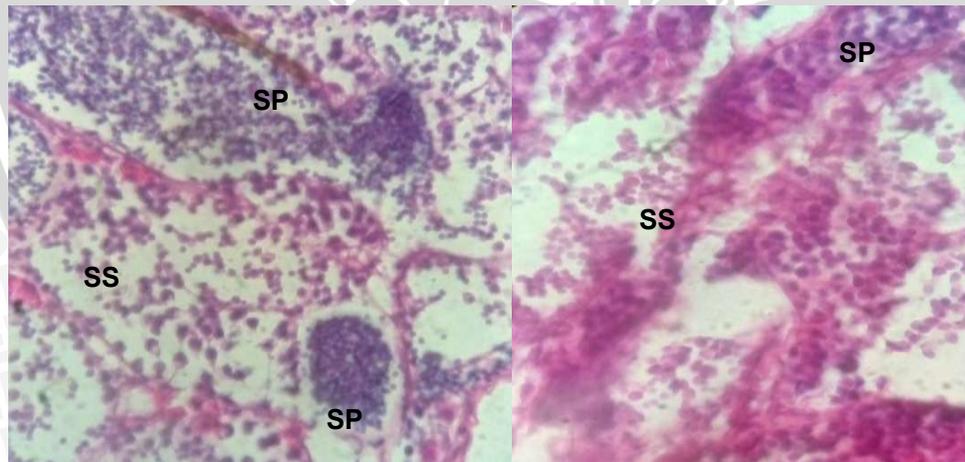


Gambar 7. Grafik Skoring tingkat kematangan gonad ikan Jaguar Betina

Dari pengamatan ikan Jaguar jantan dan betina selama penelitian, diduga pada bulan September (pengamatan ke-1 dan ke-2) merupakan bulan pemijahan bagi ikan, dan kembali melakukan pemijahan di akhir bulan November (pengamatan ke-6). Hal tersebut dapat dilihat pada pengamatan ke-6 dan ke-7 ikan mengalami peningkatan dan memiliki TKG IV. Menurut Ambarwati (2008), bahwa dengan ditemukan ikan yang matang gonad pada bulan tersebut yang disertai peningkatan ikan yang memiliki TKG II, III, dan IV, maka diduga telah memasuki bulan pemijahan ikan tersebut. Puncak pemijahan ditandai dengan meningkatnya nilai kematangan gonad (IKG) ikan betina. Selain itu bulan pemijahan ikan dapat dicirikan dengan ditemukan benih ikan tersebut.

4.6.2. Karakteristik Mikroskopik Gonad

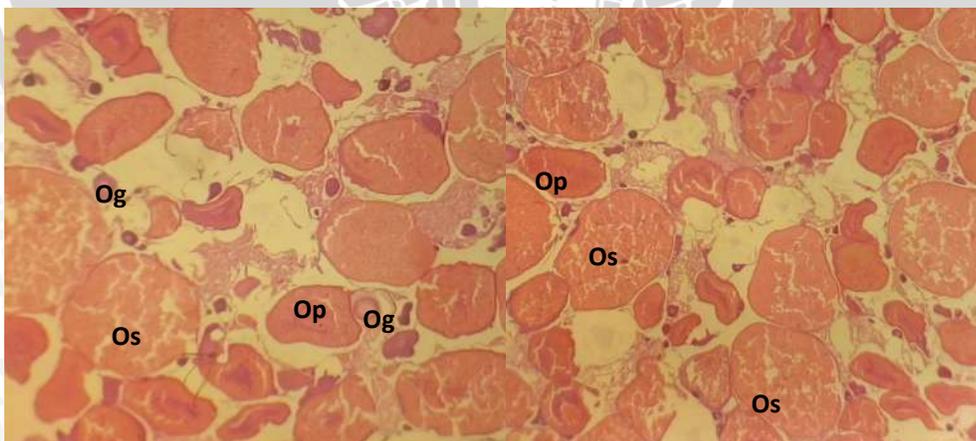
Pengamatan mikroskopik gonad berdasarkan metode histologi gonad jantan dan betina. Secara histologi dapat diketahui anatomi perkembangan gonad lebih jelas dan detail (Effendie, 2002). Hasi histologi gonad ikan jantan disajikan pada gambar 7 dan histologi gonad ikan betina disajikan pada gambar 8.



Gambar 8. Histologi gonad ikan Jaguar jantan dengan perbesaran 100x
Keterangan : SP (Spermatisit primer), SS (Spermatisit sekunder)

Hasil histologi gonad di atas menunjukkan bahwa spermatisit primer berupa bulatan padat berwarna ungu yang terbungkus oleh kantong tubulus, sedangkan

spermatisit sekunder berupa bulatan merah yang menyebar. Klasifikasi mikroanatomi testis ikan menurut Klasifikasi Chinabut *et al.* (1991) dalam Diana (2007) adalah sebagai berikut TKG I (spermatogonia) ditandai dengan sel-sel germinal aktif membentuk spermatogonia hampir di seluruh tubuli maupun lobuli, pada lobuli di Teleostei. Kebanyakan sel spermatogonia memiliki sebuah nukleus, bentuk tidak beraturan dengan membran kista yang tidak jelas. Nukleus mengandung granula yang berwarna terang dengan bentuk bervariasi, memiliki sebuah nukleolus. TKG II (spermatisit primer) ditandai dengan adanya membran kista, terlihat jelas di dalamnya terdapat banyak sel spermatisit primer, spermatisit primer mempunyai nukleus berbentuk bola dan mengandung granula berwarna gelap. TKG III (spermatisit sekunder) spermatisit primer akan membelah secara mitosis membentuk spermatisit sekunder. Ukuran lebih kecil daripada spermatisit primer dan nukleusnya mengandung kromatin yang tebal. TKG IV (spermatid) kista-kista yang berisi spermatisit sekunder berkembang dan melepaskan sel-selnya ke dalam lumen, kemudian matang sempurna menjadi spermatid. TKG V (spermatozoa) spermatid telah menjadi spermatozoa yang dilengkapi dengan kepala dan ekor, sehingga bisa bergerak aktif di dalam lumen.



Gambar 9. Histologi gonad ikan Jaguar betina dengan perbesaran 40x
Keterangan : Og (Oogonium), Op (Oosit primer), Os (Oosit sekunder)

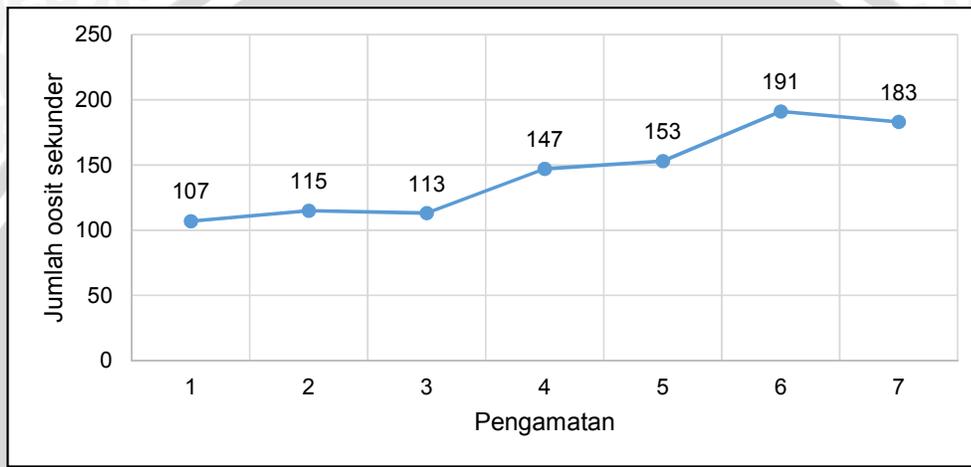
Hasil histologi gonad di atas menunjukkan bahwa oogonium berupa bulatan kecil dengan inti di dalamnya, oosit primer berupa bulatan yang lebih besar dan terdapat inti di dalamnya, sedangkan oosit sekunder berupa bulatan besar berwarna terang dan tidak ada inti di dalamnya. Klasifikasi mikroanatomi ovarium menurut Hibiya (1982) dalam Diana (2007) adalah sebagai berikut TKG I didominasi oogonium dan sedikit oosit pada fase *Chromatin-Nucleolus Stage* (NCS), nukleus besar, sitoplasma lebih banyak dan berwarna ungu. TKG II didominasi oleh oosit pada fase *Peri Nucleolar Stage* (PNS) yang sebagiannya telah membentuk yolk, mempunyai banyak nukleus. TKG III berupa oosit pada fase *Cortical Alveolar Stage* (CAS) dengan sitoplasma lebih sedikit dari TKG II, warnanya lebih terang, yolk, dan terbentuk butiran lipid, nukleus banyak dikelilingi nukleolus. TKG IV berupa oosit pada fase *Vitellogenic Stage* (VS) dan juga oosit fase *Maturation Stage* (MS), berwarna merah muda yang menandakan telur telah masak, yolk dan butiran lipid semakin besar. TKG V jumlah oosit sedikit karena telah dipijahkan, ikan mengalami fase *resting range*, yaitu masa istirahat dari siklus kematangan gonad ikan untuk memulai pada fase awal.

Perbedaan anatara oosit primer dan sekunder terletak pada ukuran serta inti sel di dalamnya. Dalam perhitungan jumlah oosit primer dan sekunder lebih mudah dari pada perhitungan spermatosit primer dan sekunder. Jumlah oosit primer dan sekunder disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai jumlah oosit ikan Jaguar

Pengamatan ke-	Oosit primer	Oosit sekunder
1	181	107
2	178	115
3	170	113
4	120	147
5	105	153
6	79	191
7	76	183

Dari tabel di atas menunjukkan jumlah oosit sekunder mengalami peningkatan secara perlahan. Jumlah oosit sekunder pada pengamatan ke-1 sampai ke-3 cenderung sama. Jumlah oosti sekunder mulai naik saat pengamatan ke-4 dengan nilai 147. Jumlah oosit maksimal pada pengamatan ini yaitu terdapat di pengamatan ke-7 dengan nilai 183. Peningkatan jumlah oosit sekunder digambarkan dengan grafik pada gambar 9.



Gambar 10. Grafik Jumlah oosit sekunder pada ikan Jaguar

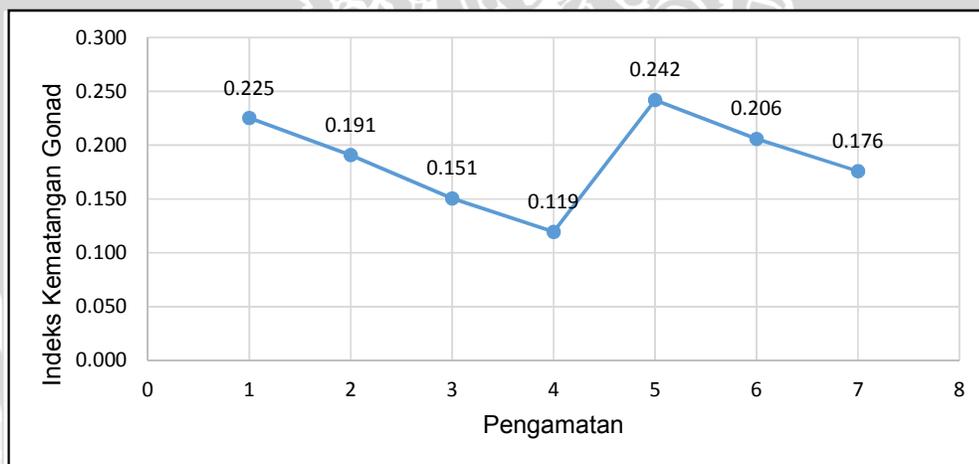
4.7. Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Indeks kematangan gonad (IKG) merupakan suatu informasi untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada gonad secara kuantitatif. Indeks kematangan gonad ikan Jaguar bervariasi setiap waktu pengamatannya. Hasil pengamatan nilai indeks kematangan gonad ikan jantan dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata nilai IKG ikan Jaguar jantan

Pengamatan ke-	Wb	Wg	IKG (%)
1	41.977	0.092	0.225
2	35.141	0.062	0.191
3	33.974	0.047	0.151
4	41.394	0.046	0.119
5	39.296	0.088	0.242
6	48.645	0.092	0.206
7	44.139	0.075	0.176

Nilai rata-rata IKG ikan Jaguar jantan berkisar antara 0.119% - 0.242% dengan nilai tertinggi pada pengamatan ke-1 dan ke-5. IKG ikan Jaguar jantan terendah pada pengamatan ke-3. Nilai IKG setiap pengamatan mengalami fluktuasi. Nilai IKG disajikan dengan grafik pada gambar 10. Dari grafik dapat diketahui nilai IKG ikan Jaguar sempat berada dipuncak pada pengamatan ke-1 dengan nilai 0.225% dan menurun hingga pengamatan ke-2, ke-3 dan ke-4 dengan nilai 0.191%, 0.151%, dan 0.119%. Pada pengamatan ke-5 nilai IKG ikan Jaguar kembali dengan nilai 0.242%. Pengamatan ke-6 dan ke-7 nilai IKG ikan Jaguar mengalami penurunan dengan nilai masing-masing 0.206% dan 0.176%. Dari grafik tersebut ditunjukkan terdapat dua puncak. Hal tersebut diduga merupakan awal dari pola pemijahan ikan. maka hal tersebut dapat diduga merupakan musim pemijahan ikan Jaguar di alam.



Gambar 11. Grafik nilai IKG (%) ikan Jaguar jantan

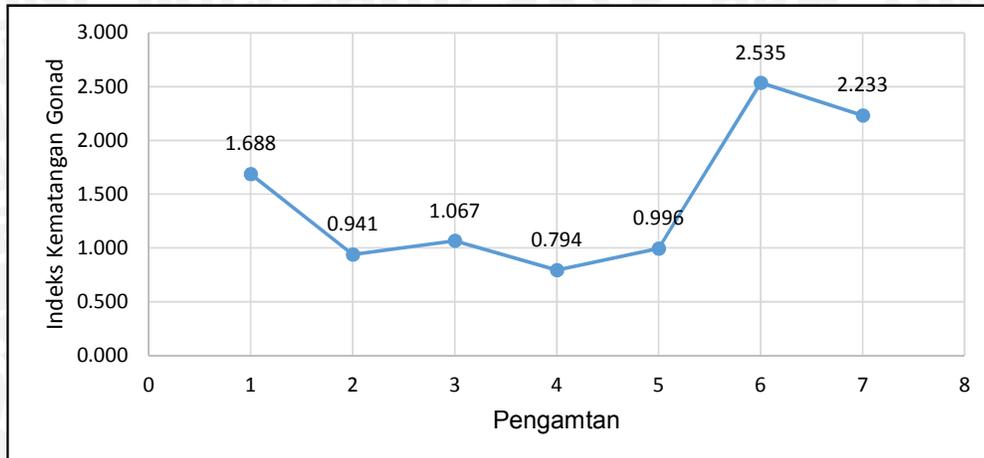
Nilai IKG ikan Jaguar betina hamper sama dengan nilai IKG ikan Jaguar jantan. Nilai IKG ikan Jaguar betina tersaji dalam tabel 7. Nilai rata-rata IKG ikan Jaguar betina berskisar antara 0.794% – 2.535% dengan nilai tertinggi pada pengamatan ke-6 dan terendah pada pengamatan ke-4. Nilai IKG ikan Jaguar betina dari pengamatan ke-1 hingga ke-7 mengalami fluktuasi. Fluktuasi dari nilai IKG ikan Jaguar betina disajikan dalam grafik gambar 11. Pada grafik ditunjukkan

nilai IKG ikan Jaguar betina mengalami penurunan pada pengamatan ke-1 dengan nilai 1.688%. Pengamatan ke-2 hingga pengamatan ke-5 nilai IKG cenderung stabil dengan berada pada kisaran 0.7%-1.0%. Nilai IKG ikan Jaguar betina kembali naik pada pengamatan ke-6 dengan nilai 2.535%.

Tabel 9. Rata-rata nilai IKG ikan Jaguar betina

Pengamatan ke-	Wb	Wg	IKG (%)
1	47.013	0.761	1.688
2	37.037	0.352	0.941
3	36.405	0.386	1.067
4	38.978	0.331	0.794
5	46.929	0.506	0.996
6	45.511	1.155	2.535
7	48.857	1.111	2.233

Indeks kematangan gonad ikan dapat menggambarkan bagaimana siklus pemijahan ikan tersebut selama waktu tertentu. Nilai IKG cenderung menurun pada pengamatan ke-1 hingga ke-4 baik ikan jantan maupun ikan betina. Nilai IKG ikan jantan maupun betina kembali naik di pengamatan ke-6 yaitu pada akhir bulan November. Hal ini diduga karena ikan sedang melakukan proses pemijahan atau telah melakukan proses pemijahan, dimana didukung oleh pernyataan Effendie (2002), bahwa nilai IKG akan menurun pada waktu pemijahan dan setelah pemijahan. Sejalan dengan pertumbuhan gonad, gonad akan maksimum saat ikan memijah, kemudian menurun dengan cepat selama berlangsungnya proses pemijahan sampai selesai memijah. Kematangan gonad dapat diketahui dengan menghitung indeks kematangan gonad (IKG), yaitu perbandingan antara berat gonad dengan berat tubuh ikan. Perkembangan gonad yang semakin matang merupakan bagian dari proses vitellogenesis di dalam telur, yaitu pengendapan kuning telur, sehingga terjadi perubahan-perubahan pada gonad dan beratnya menjadi bertambah



Gambar 12. Grafik nilai IKG (%) ikan Jaguar betina

Perkembangan gonad ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, salah satunya yaitu jenis kelamin. Nilai rata-rata IKG ikan jantan selalu lebih kecil dibanding dengan ikan betina. Hal tersebut dikarenakan bobot dari testis ikan Jaguar lebih kecil dari pada ikan bobot ovary. Perkembangan nilai IKG selalu diikuti dengan perkembangan nilai TKG dan berat gonad ikan tersebut. Menurut Ambarwati (2008), bahwa rata-rata IKG ikan betina lebih besar dibanding ikan jantan. Hal ini disebabkan berat ovary yang lebih besar dai berat testes, sehingga dapat mempengaruhi berat gonad. Menurut Effendie (2002), bahwa indeks kematangan gonad (IKG) merupakan nilai dalam persen (%) sebagai hasil perbandingan antara berat gonad dan berat tubuh, sehingga IKG akan meningkat seiring dengan peningkatan berat gonad ikan tersebut.

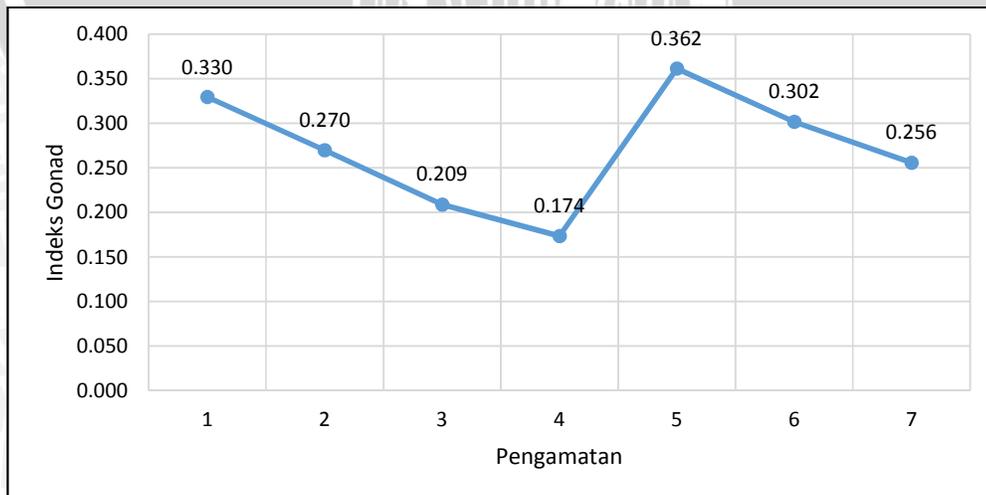
4.8. Indeks Gonad (IG)

Indeks gonad atau *gonado index* merupakan indikator tingkat kematangan gonad ikan selain indeks kematangan gonad atau IKG. Nilai IG didapat dari perbandingan berat gonad dengan panjang ikan. Indeks gonad merupakan hasil dari perbandingan antara berat gonad dengan panjang total ikan. Hasil pengamatan indeks gonad disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata nilai IG ikan Jaguar jantan

Pengamatan ke-	TL (cm)	Wg (gram)	IG (10 ⁴)
1	13.98	0.092	0.330
2	13.07	0.062	0.270
3	13.05	0.047	0.209
4	13.94	0.046	0.174
5	13.50	0.088	0.362
6	14.63	0.092	0.302
7	14.20	0.075	0.256

Bedasarkan tabel di atas didapat kisaran nilai indeks gonad pada ikan jantan yaitu 0.174×10^4 - 0.362×10^4 . Nilai tertinggi didapat pada pengamatan ke-5 dan nilai indeks gonad terendah di pegamatan ke-4. Nilai indeks gonad jantan mengalami fluktuasi disetiap pengamatanya, fluktuasi dari nilai indeks gonad dapat dilihat pada grafik (gambar 12). Dari grafik dapat kita lihat nilai indeks gonad jantan pengamatan ke-1 berada dipuncak dengan nilai 0.333×10^4 . Nilai indeks gonad pengamatan ke-2, ke-3, dan ke-4 menurun dengan nilai masing-masing 0.270×10^4 , 0.209×10^4 , dan $0,174 \times 10^4$. Nilai indeks gonad kembali naik pada pengamatan ke-5 dengan nilai 0.362×10^4 . Nilai indeks gonad kembali mengalami penurunan pada pengamatan ke-6 dan ke-7 dengan nilai masing-masing 0.302×10^4 dan 0.256×10^4 .



Gambar 13. Grafik nilai indeks gonad ikan Jaguar jantan

Nilai indeks gonad ikan betina tidak jauh berbeda dengan indeks gonad ikan jantan. Indeks gonad betina juga mengalami fluktuasi. Hasil pengamatan indeks gonad disajikan dalam tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata nilai IG ikan Jaguar betina

Pengamatan ke-	TL (cm)	Wg (gram)	IG (10^4)
1	14.26	0.761	2.563
2	13.55	0.352	1.391
3	13.28	0.386	1.557
4	13.66	0.331	1.157
5	14.51	0.506	1.454
6	14.19	1.155	4.078
7	14.73	1.111	3.396

Berdasarkan hasil tabel diketahui kisaran nilai indeks gonad ikan betina yaitu $1.157 \times 10^4 - 4.078 \times 10^4$. Nilai tertinggi dari indeks gonad betina yaitu pengamatan ke-6 sedangkan terendah pada pengamatan ke-4. Fluktuasi dari nilai indeks gonad digambarkan pada grafik (gambar 13). Berdasarkan grafik, nilai indeks gonad ikan betina pada pengamatan ke-1 berada di puncak dengan nilai 2.563×10^4 . Nilai indeks gonad mengalami penurunan pada pengamatan ke-2 dengan nilai 1.391×10^4 . Nilai indeks gonad cenderung stabil hingga pengamatan ke-5. Nilai indeks gonad kembali naik pada pengamatan ke-6 dengan nilai 4.078×10^4 .



Gambar 14. Grafik nilai rata-rata indeks gonad ikan Jaguar betina

Penilaian tingkat kematangan gonad selain menggunakan berat tubuh sebagai kriteria penilaian, penilaian tingkat kematangan gonad juga dapat menggunakan panjang total ikan. Secara umum nilai indeks gonad ikan dihitung dengan perbandingan panjang tubuh ikan, sedangkan panjang tubuh ikan terkait dengan pertumbuhan ikan. Peningkatan indeks gonad juga diikuti peningkatan tingkat kematangan gonad. Tingginya nilai indeks gonad dapat dikarenakan ikan akan memijah. Menurut Senen, Sulistiono, dan Muchisn (2011) menyatakan bahwa nilai TKG dan IG dapat digunakan untuk menduga musim pemijahan. Meningkatnya nilai indeks gonad pada bulan tertentu dapat diduga bahwa ikan memijah sepanjang bulan tersebut. Umumnya gonad ikan akan terus meningkat dan berkembang hingga mencapai maksimum, kemudian akan menurun saat ikan telah melakukan pemijahan.

4.9. Indeks Hepatosomatik (IHS)

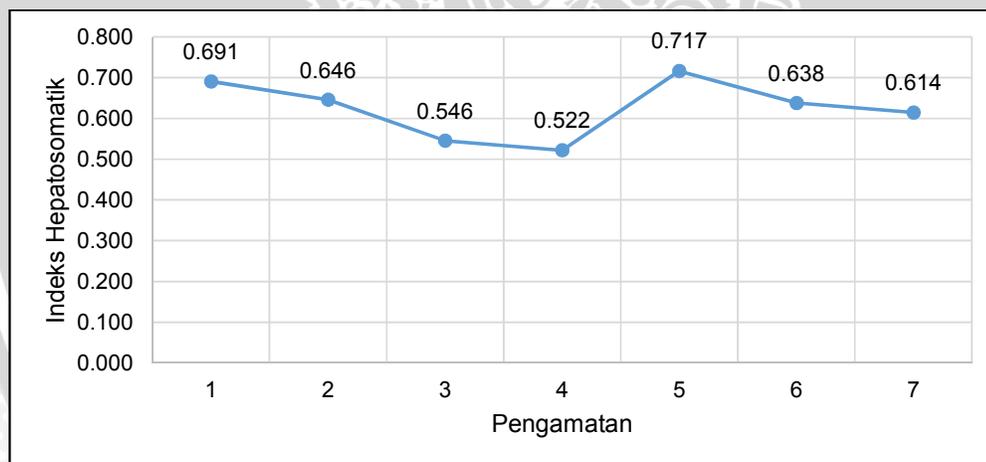
Indeks hepatosomatik atau *Hepato Somatic Index* merupakan perbandingan antara berat tubuh dan berat hati. Hasil pengamatan dari rata-rata nilai IHS ikan Jaguar jantan ditampilkan pada tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata nilai IHS ikan Jaguar jantan

Pengamatan ke-	Wb	Wh	IHS (%)
1	41.98	0.29	0.691
2	35.14	0.23	0.646
3	33.97	0.19	0.546
4	41.39	0.22	0.522
5	39.30	0.28	0.717
6	48.64	0.31	0.638
7	44.14	0.26	0.614

Berdasarkan hasil tabel diatas diketahui kisaran dari nilai rata-rata IHS ikan jantan yaitu 0.522% - 0.717%. Nilai rata-rata IHS ikan jantan tertinggi yaitu pengamatan ke-5 dan nilai IHS terendah pada pengamatan ke-4. Selama pengamatan, nilai IHS mengalami fluktuasi. Nilai fluktuasi IHS ikan jantan

ditampilkan pada grafik (gambar 14). Berdasarkan grafik tersebut, nilai IHS pengamatan ke-1 berada pada nilai 0.691%. Nilai IHS kemudian mengalami penurunan secara perlahan pada pengamatan ke-2 hingga pengamatan ke-3, dan ke-4 dengan nilai masing-masing 0.646% dan 0.546%, dan 0.522%. Nilai IHS kembali naik pada pengamatan ke-5 dengan nilai sebesar 0.717%. Nilai IHS kembali mengalami penurunan pada pengamatan ke-6 dan ke-7 dengan nilai masing masing 0.638% dan 0.614%. Menurut Sukendi (2008), menyatakan bahwa terjadinya peningkatan nilai Indeks Hepatosomatik (IHS) disebabkan karena adanya peningkatan sel lipida dan kandungan air. Secara alami ikan yang sedang melakukan proses pembentukan vitelogenin mempunyai laju sintesis protein hati yang lebih tinggi dibanding ikan yang tidak melakukan proses tersebut. Sehingga bobot hati akan bertambah.



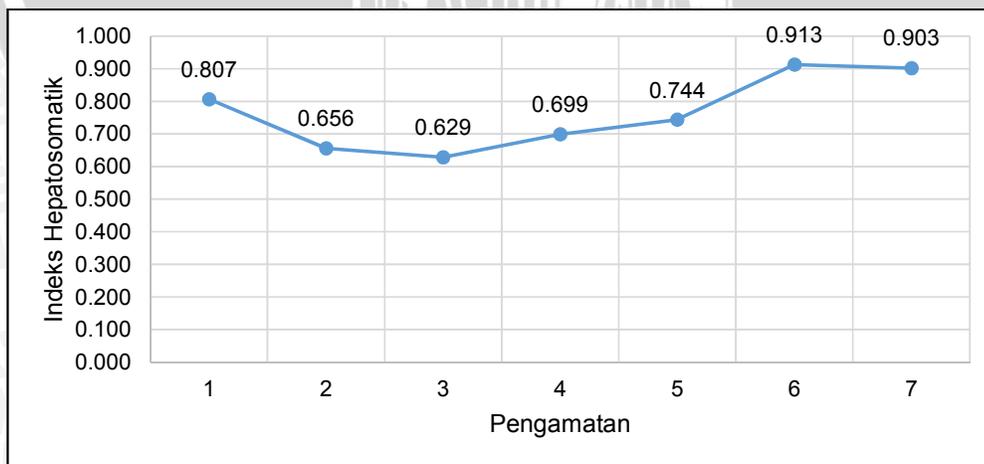
Gambar 15. Grafik nilai IHS ikan jantan

Nilai rata-rata IHS ikan betina juga mengalami kenaikan pada akhir pengamatannya. Pada ikan betina, nilai IHS berhubungan dengan proses vitelogenesis. Pada vitelogenesis, estradiol merangsang hati untuk mensintesis sejumlah protein pengikat vitamin yang selanjutnya akan diserap oleh oosit yang sedang tumbuh. Hasil pengamatan dari nilai rata-rata IHS ikan betina disajikan pada tabel 13.

Tabel 13. Rata-rata nilai IHS ikan Jaguar betina

Pengamatan ke-	Wb (gram)	Wh (gram)	IHS (%)
1	47.01	0.32	0.807
2	37.04	0.29	0.656
3	36.40	0.21	0.629
4	38.98	0.24	0.699
5	46.93	0.30	0.744
6	45.51	0.33	0.913
7	48.86	0.35	0.903

Berdasarkan tabel di atas diketahui kisaran rata-rata nilai IHS ikan Jaguar betina yaitu 0.629%-0.913%. Rata-rata nilai IHS tertinggi yaitu pengamatan ke-6 sedangkan nilai terendah pada pengamatan ke-3. Fluktuasi rata-rata nilai IHS ikan betina ditampilkan pada grafik (gambar 15). Pengamatan ke-1 nilai IHS ikan betina yaitu 0.807% dan menurun pada pengamatan ke-2 dengan nilai 0.656%. Nilai IHS menurun pada pengamatan ke-3 dengan nilai 0.629%. Selanjutnya nilai IHS kembali naik pada pengamatan ke-4 hingga pengamatan ke-5 dan ke-6 dengan nilai masing-masing 0.699%, 0.744%, dan 0.913. Peningkatan nilai IHS dan IGS pada ikan betina sejalan dengan peningkatan tingkat kematangan gonad. Sesuai dengan Sukendi (2008), bahwa dimana peningkatan nilai GSI dan IHS ini digunakan untuk menilai tingkat kematangan gonad pada ikan betina.

**Gambar 16.** Grafik nilai IHS ikan Jaguar betina

Nilai Indeks Hepatosomatik (IHS) erat hubungannya dengan proses vitelogenesis pada ikan betina. Hal ini disebabkan karena hati merupakan tempat terjadinya proses vitelogenesis. Nilai IHS juga dapat dikarenakan penambahan jumlah testosteron pada ikan. Menurut Hutagalung, Widodo, dan Faqih (2015), bahwa indeks hepatosomatik (IHS) yaitu koefisien nilai presentase perbandingan bobot total ikan terhadap bobot hati sebagai organ yang mempengaruhi proses vitelogenesis. Nilai IHS bergantung pada bobot ikan dan bobot hati, hal ini dikarenakan hati disinyalir melakukan aktivitas sintesis steroid 17β estradiol dalam darah yang melalui hati akan dirubah menjadi vitelogenin, sehingga kandungannya akan meningkat dan akan memenuhi oosit pada gonad betina.

4.10. Fekunditas

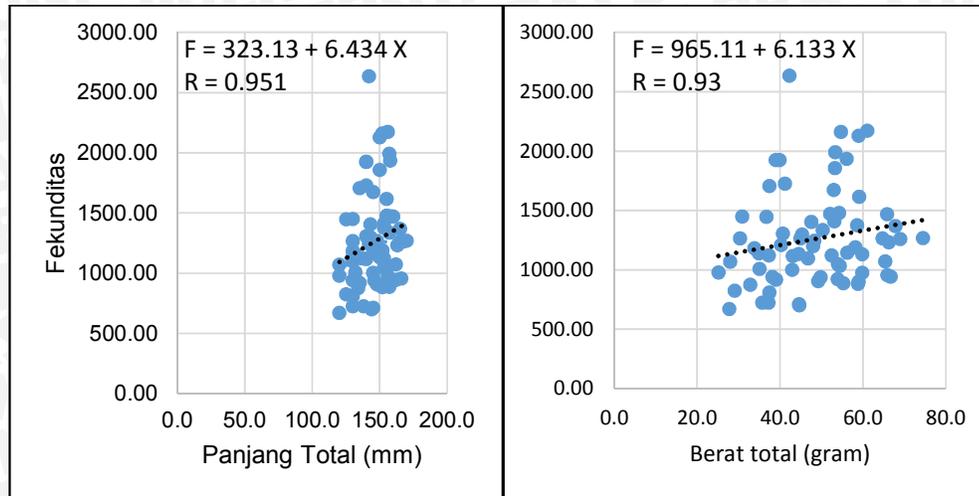
Nilai Fekunditas ikan Jaguar betina didapat dari 53 ekor ikan dengan ukuran panjang total berkisar 12 - 17 cm dan berat antara 25.09 - 74.43 gram dan ikan telah memasuki fase matang gonad TKG III dan IV. Rata-rata nilai fekunditas selama pengamatan disajikan pada tabel 11. Rata-rata nilai fekunditas ikan betina berkisar antara 1044 – 1495 butir. Fekunditas maksimum dijumpai pada ukuran panjang total 14.73 cm dengan berat tubuh 48.86 gram. Sedangkan fekunditas minimum ditemukan pada ukuran panjang total 13.66 dan berat tubuh sebesar 38.98 gram. Menurut Effendie (2002), bahwa data fekunditas dapat digunakan untuk menaksir jumlah ikan yang akan dihasilkan. Dalam hubungan ini tentu ada faktor lain yang memegang peranan penting dan erat hubungannya dengan strategi reproduksi untuk mempertahankan keturunannya. Ikan-ikan yang ukurannya besar pada umumnya mempunyai fekunditas relatif lebih besar. Pada umumnya fekunditas relatif akan menjadi maksimum pada golongan ikan yang masih muda. Menurut Agasen, et.al (2006) menyatakan bahwa fekunditas ikan Jaguar berkisar antara 900-10.000 butir dengan nilai rata-rata 3.600 butir telur.

Jumlah rata-rata fekunditas tertinggi telur berdasarkan panjang total 20-22 cm ialah 5,222 butir, berdasarkan berat tubuh mulai dari 150-190 g ialah 5,242 butir, dan berdasarkan berat gonad 9.0-11.00 gr ialah 6,400 butir.

Tabel 14. Rata-rata nilai fekunditas ikan Jaguar

Pengamatan ke-	TL (cm)	Wb (gr)	Wg (gr)	Wt (gr)	Σt (butir)	Fekunditas (butir)
1	14.257	47.013	0.761	0.131	124	1179
2	13.547	37.037	0.352	0.126	109	1162
3	13.283	36.405	0.386	0.180	140	1240
4	13.657	38.978	0.331	0.111	116	1044
5	14.513	46.929	0.506	0.148	125	1140
6	14.187	45.511	1.155	0.192	134	1367
7	14.729	48.857	1.111	0.234	159	1495

Berdasarkan analisa hubungan fekunditas ikan Jaguar dengan panjang total (mm) diperoleh nilai korelasi (R) sebesar 0.95 sedangkan dengan berat tubuh total (gram) diperoleh nilai korelasi (R) sebesar 0.93 (Gambar 17). Kedua nilai ini menunjukkan bahwa hubungan antara panjang total atau berat tubuh total dengan fekunditas sangat erat atau ada korelasi antara keduanya. Berdasarkan hasil dari kedua nilai tersebut jika dibandingkan, maka korelasi fekunditas dengan panjang total sedikit lebih kuat dibandingkan dengan berat. Menurut hasil Agasen, et.al (2006) tentang strudi reproduksi ikan Jaguar selama bulan maret 2005 hingga februari 2006 di Taal Lake Filipina, mendapatkan bahwa ada korelasi antara panjang total dengan fekunditas dan berat total dengan fekunditas. Koefisien korelasi yang didapatkan untuk panjang total dengan fekunditas ialah 0.7961 dan untuk berat total dengan fekunditas ialah 0.9797. Menurut Effendie (2002) menyatakan bahwa fekunditas lebih sering dihubungkan dengan panjang total dari pada berat total ikan karena panjang penyusutannya lebih kecil dari pada berat yang dapat berkurang dengan mudah. Dalam hubungan fekunditas dengan berat terdapat kesukaran karena berat akan cepat berubah pada waktu musim pemijahan.



Gambar 17. Hubungan fekunditas dengan panjang (kanan) total dan berat tubuh (kiri) ikan Jaguar

4.11. Reproduksi Dan Pemijahan Ikan Jaguar

Musim pemijahan ikan dapat dilihat dari jumlah ikan yang matang gonadnya. Berdasarkan data di atas musim pemijahan ikan Jaguar terjadi pada bulan Oktober hingga November dengan puncaknya di awal bulan November. Selain itu terdapat penurunan pada bulan September, maka dapat diduga ikan Jaguar telah mengalami pemijahan. Menurut hasil Agasen *et al* (2006), Indeks kematangan gonad menunjukkan perkembangan gonad dan kematangan ikan. Adanya puncak nilai IKG menunjukkan adanya musim pemijahan. berdasarkan penelitian puncak pemijahan ikan jaguar ada dua. Puncak utama pada bulan Desember dan puncak lain pada bulan Juli. Menurut Siby, Rahardjo, dan Sjafei (2009), berdasarkan tingkat kematangan gonad, nilai IKG ikan akan meningkat sejalan dengan meningkatnya tingkat kematangan gonad, kemudian nilai IKG akan menurun bila terjadi pemijahan

Pemijahan ikan jaguar di alam dengan cara menempelkan telurnya pada substrat benda keras (*litrophil*). Di danau Grati ikan Jaguar diduga menempelkan telurnya pada pelampung keramba seperti karet, bambu, atau pemberat keramba.

Menurut Devlin (2011), ikan jaguar dalam pemijahannya meletakkan telur pada batu-batu atau benda lainnya. Sebelum betelur ikan jantan dan betina mempersiapkan sarangnya untuk peletakan telur. Ketika betelur induk jantan akan menjaga wilayahnya dari predator lain.

4.12. Kualitas Air

Pengamatan kualitas air dilakukan untuk mengetahui fluktuasi kualitas air di perairan umum. Pengukuran kualitas air meliputi suhu, oksigen terlarut, pH, dan kecerahan. Hasil rata-rata pengukuran kualitas air tersaji pada tabel 15.

Tabel 15. Hasil pengukuran kualitas air di danau Grati Pasuruan

Parameter kualitas air	Waktu pengukuran	Nilai maksimum	Nilai minimum	Rata-rata
Oksigen Terlarut (mg/l)	Pagi	5.8	5.2	5.54
	Siang	7.8	7.5	7.66
pH	Pagi	7.0	6.3	6.63
	Siang	8.8	8.0	8.45
Suhu (°C)	Pagi	26	24	25.14
	Siang	30	29	29.57
Kecerahan (cm)	Pagi	60.2	53.6	57.07
	Siang	61.5	55.5	58.51

Hasil pengukuran suhu perairan pada pagi hari berkisar antara 24-26°C dan siang hari berkisar 29-30°C. Suhu sangat berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung pada kelangsungan hidup ikan. Suhu dapat mempercepat kematangan gonad ikan. Selain itu, kenaikan suhu perairan dapat meningkatkan metabolisme organisme di perairan tersebut. Menurut Huet (1971) *dalam* Kristina (2001) menyatakan bahwa suhu yang baik bagi kehidupan organisme air tawar berkisar antara 20-30°C dengan suhu optimu berkisar antara 25-28°C.

Hasil pengukuran oksigen terlarut pada pagi hari berkisar antara 5.2-5.8 mg/l dan siang hari berkisar 7.5-7.8 mg/l. Keberadaan oksigen terlarut di perairan dipengaruhi aktifitas organisme mikro maupun makro. Oksigen di perairan berasal

dari hasil fotosintesis dan proses difusi udara. Hal tersebut yang menyebabkan nilai oksigen terlarut pada pagi hari cenderung rendah. Didukung oleh Faudy, Supardjo, dan Haeruddin (2013) bahwa kandungan oksigen terlarut pada pagi hari rata-rata sebesar 5.03 mg/l sedangkan malam hari rata-rata sebesar 4,68 mg/l.

Hasil pengukuran pH pada pagi hari berkisar 6-7 dan siang hari berkisar 8-8.8. Aktifitas pH di perairan dipengaruhi oleh senyawa kimia yang ada di perairan. Perubahan nilai pH di perairan dapat disebabkan terjadinya perubahan proses biologis dan penyediaan unsur hara dalam perairan. Menurut Kristina (2001), menyatakan derajat keasaman (pH) adalah parameter menera banyaknya ion hidrogen yang terkandung dalam air. Peningkatan bahan organik di perairan dapat membuat kondisi menjadi asam karena terjadi peningkatan proses penguraian secara kimiawi yang menghasilkan ion hidrogen.

Hasil pengukuran nilai kecerahan pada pagi hari berkisar 53.6-60.2 cm dan siang hari berkisar 55.5-61.5 cm. Nilai kecerahan di perairan dipengaruhi masuknya bahan organik atau anorganik. Rendahnya nilai kecerahan akan menghalangi penetrasi cahaya ke dalam perairan sehingga mengganggu proses fotosintesis. Menurut Kristina (2011), menyatakan nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, dan padatan tersuspensi. Kecerahan menggambarkan suatu sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang mampu diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang ada dalam air.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari skripsi tentang penampilan reproduksi ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) di danau Grati Pasuruan selama bulan September sampai Desember 2015 ialah sebagai berikut

- Tingkat kematangan gonad ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) di danau Grati, Pasuruan, Jawa Timur sangat bervariasi dalam berbagai tingkatan yaitu TKG I, TKG II, TKG III, dan TKG IV sedangkan TKG V belum dilakukan pengamatan secara komprehensif. Puncak TKG ikan jantan pada pengamatan ke 5 (November) dan ikan betina pada pengamatan ke 6 (Nobember).
- Pengamatan histologi gonad betina ditemukan beberapa stadia oosit (oogonia, oosit primer, dan oosit sekunder) dimana menunjukkan bahwa ikan Jaguar memiliki strategi reproduksi asinkroni atau ikan Jaguar dapat memijah sepanjang tahun.
- Nilai IKG ikan Jaguar diperoleh dari penelitian pada ikan jantan berkisar 0.11 – 0.24 % dan ikan betina berkisar 0.79 – 2.53 %.
- Nilai IG ikan Jaguar diperoleh dari penelitian pada ikan jantan berkisar 0.17 – 0.36 dan ikan betina berkisar 1.15 – 4.07.
- Nilai IHS ikan Jaguar diperoleh dari penelitian pada ikan jantan berkisar 0.52 – 0.71 % dan ikan betina berkisar 0.62 – 0.91 %.
- Rasio kelamin ikan Jaguar di danau Grati menunjukkan hasil yang tidak seimbang, dimana ikan jantan lebih dominan disbanding dengan ikan betina.
- Nilai *b* ikan Jaguar baik ikan jantan maupun betina memiliki nilai kurang dari 3, sehingga pertumbuhan ikan Jaguar di danau Grati ialah allomatrik negatif.
- Fekunditas ikan Jaguar di danau Grati berkisar antara 1044 – 1495 butir.

5.2. Saran

Diperlukan adanya penelitian lanjutan mengenai aspek biologi reproduksi ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*) selama satu tahun penuh untuk mengetahui pola pemijahan dan ukuran tubuh ikan pertama kali matang gonad agar mengetahui waktu pemijahan ikan. Pada penelitian berikutnya disarankan agar dilakukan sampling dengan berbagai macam ukuran tubuh dan seluruh stadia perkembangan gonad yang ada sehingga hasil dapat mempresentasikan lebih banyak tentang studi reproduksi ikan Jaguar. Untuk menjamin kesetimbangan ekosistem perairan tawar maka disarankan untuk tidak melepas ikan Jaguar di perairan agar tidak menjadi biota invansi seperti ikan Nila (*Oreochromis sp.*).



DAFTAR PUSTAKA

- Agasen, E. V., J. P. Clemente, M. R. Rosana, dan S. kawit. 2006. **Biological investigation of jaguar guapote *parachromis managuensis* (gunther) in Taal lake, Philippines.** *Journal Of Environmental Science And Management*, 9(2):20-30.
- Alamsyah, A. S., I. Sara, dan A. Mustafa. 2013. **Studi biologi reproduksi ikan kerapu Sunu (*plectropomus areolatus*) pada musim tangkap.** *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 1(1):73 – 83.
- Ambarwati, D. V. 2008. **Studi Biologi Reproduksi Ikan Layur (*Superfamili trichiuroidea*) di perairan Palabuhanratu, kabupaten Sukabumi, Jawa Barat.** Bogor: Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Devlin, M. 2011. **Breeding The Jaguar Cichlid.** redfish #5.
- Diana, E. 2007. **Tingkat Kematangan Gonad Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*) di Sekitar Mata Air Ponggok Klaten Jawa Tengah.** Surakarta: FMIPA. Universitas Sebelas Maret.
- Djohan, T. S. 2002. **Dial Distribution of Water Quality at Ranu Klidungan And Ranu Bedali In Pasuruan, East Java.** *Gama Sains*, 4(1): 65-73.
- Effendie, M. I. 2002. **Biologi Perikanan.** Bogor: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Faudy, M. F.,M. N. Supardjo, dan Haeruddin. 2013. **Pengaruh pengelolaan kualitas air terhadap tingkat kelulushidupan dan laju pertumbuhan udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Indokor Bangun Desa, Yogyakarta.** *Jurnal of Maquares*, 2(4): 155-162.
- Fujaya, Y. 2004. **Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan.** Jakarta: Rineka Cipta.
- Gunther, N. J., dan N. G. Hidalgo. 1992. **The effect of high rearing densities on the growth of juveniles of the cichlid *Cichlasoma managuense* (gunther, 1869).** *Uniciencia*, 33-39.
- Hedianto, D. A., dan S. E. Purnamaningtyas. 2011. **Perkembangan Populasi Ikan Golsom (*Hemichromis elongatus*, guichenot 1861) di waduk Ir. H. Djuanda.** *Forum Nasional Pemacuan Sumber Daya Ikan III* (pp. pos-08: 1-11). Jakarta: Balai Penelitian Pemulihan Dan Konservasi Sumber Daya Ikan.
- Hedianto, D. A., K. Purnomo, dan A. Warsa. 2013. **Interaksi pemanfaatan pakan alami oleh komunitas ikan di waduk Penjalin, Jawa Tengah.** *Bawal*, 5(1): 33-40.
- Hendri, A. (2010). **Manipulasi fotothermal dalam memacu pematangan gonad ikan Senggaringan (*Mystus nigriceps*).** Bogor: Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

- Hermawan, E. 2011. **Estimasi datangnya kemarau panjang 2012/2013 berbasis hasil analisis kombinasi data ESPI dan DMI.** *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 12(1): 1-8.
- Hutagalung, R. A., M. S. Widodo, dan A. R. Faqih. 2015. **Evaluasi aplikasi hormon PMSG (Oodev) terhadap indeks hepatosomatik dan gonadosomatik ikan Gabus.** *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(1), 24-29.
- Ismayati, Q., M. Helmi, dan B. Rochaddi. 2013. **Kajian spasial suhu permukaan laut akibat air bahang PLTU Paiton menggunakan saluran termal satelit landsat 7/etm+ di pantai Bhinor kabupaten Probolinggo Jawa Timur.** *Jurnal Oseanografi*, 2(1): 49-56.
- Juraida, R. 2004. **Beberapa Aspek Biologi Reproduksi Ikan Tetet (*Johnius belangerii* C.V.) Di Perairan Pantai Mayangan, Pamanukan, Jawa Barat.** Bogor: Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Kristina, E. L. 2001. **Komposisi Jenis Ikan Sungai Cimanuk Segmen Kabupaten Garut Serta Pola Pertumbuhan dan Reproduksi Ikan Yang Dominan.** Bogor: Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Lestari, I. B. 2009. **Pendugaan Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) Dan Transparansi Perairan Teluk Jakarta Dengan Citra Satelit Landsat.** Bogor: Institut Pertanian Bogor. Skripsi.
- Mujtahidah, T. 2014. **Siklus Reproduksi Ikan Wader Cakul (*Puntius binotatus*) Pada Pertengahan Musim Penghujan Tahun 2013/2014.** Malang: Skripsi. FPIK. Universitas Brawijaya.
- Pamungkas, W., I. Khasani, dan R. R. Dewi. 2007. **Pengaruh Vitamin C Terhadap Perkembangan Gonad Induk Udang Glah (*Marcobranchiun rosenbergii*).** *Jurnal Perikanan*, 9 (2): 194-199.
- Pe´rez-vega, M. H., M. C. Uribe-aranzabal, M. Garcı´a-lorenzana, dan Romero-ramı´rez. 2006. **Description of the ovarian follicle growth of the neotropical cichlid *Spetenia splendida* and *Parachromis managuensis* (perciformes: cichlidae).** *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 515–520.
- Sadekarpawar, S., dan Parikh, P. 2013. **Gonadosomatic and hepatosomatic indices of freshwater fish *Oreochromis mossambicus* in response to a plant nutrient.** *World Journal Of Zoology*, 8 (1): 110-118.
- Senen, B., Sulistiono, dan I. Muchisn. 2011. **Beberapa aspek biologi ikan Layang deles (*Decapterus macrosoma*) di perairan Banda Neira, Maluku.** *Prosiding Seminar Nasional*, 52-60.
- Siby, L. S., M. F. Rahardjo, dan D. S. Sjafei. 2009. **Biologi reproduksi ikan Pelangi merah (*Glossolepis incius*, Weber 1907) di danau Sentani.** *jurnal iktiologi indonesia*, 9(1): 49-61.
- Sihaloho, O. I. (2014). **Induksi Pematangan Gonad Calon Induk Ikan Patin Siam Pangasianodon Hypophthalmus Ukuran 3 Kg Menggunakan Oodev Melalui Penyuntikan.** Bogor: Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

Soeprijanto, A. 2012. **Buku Ajar Ilmu Reproduksi Ikan**. Malang: UB Press.

Sukendi. 2008. **Peran Biologi Reproduksi Ikan Dalam Bioteknologi Pembenihan**. Pekanbaru: FPIK Universitas Riau.

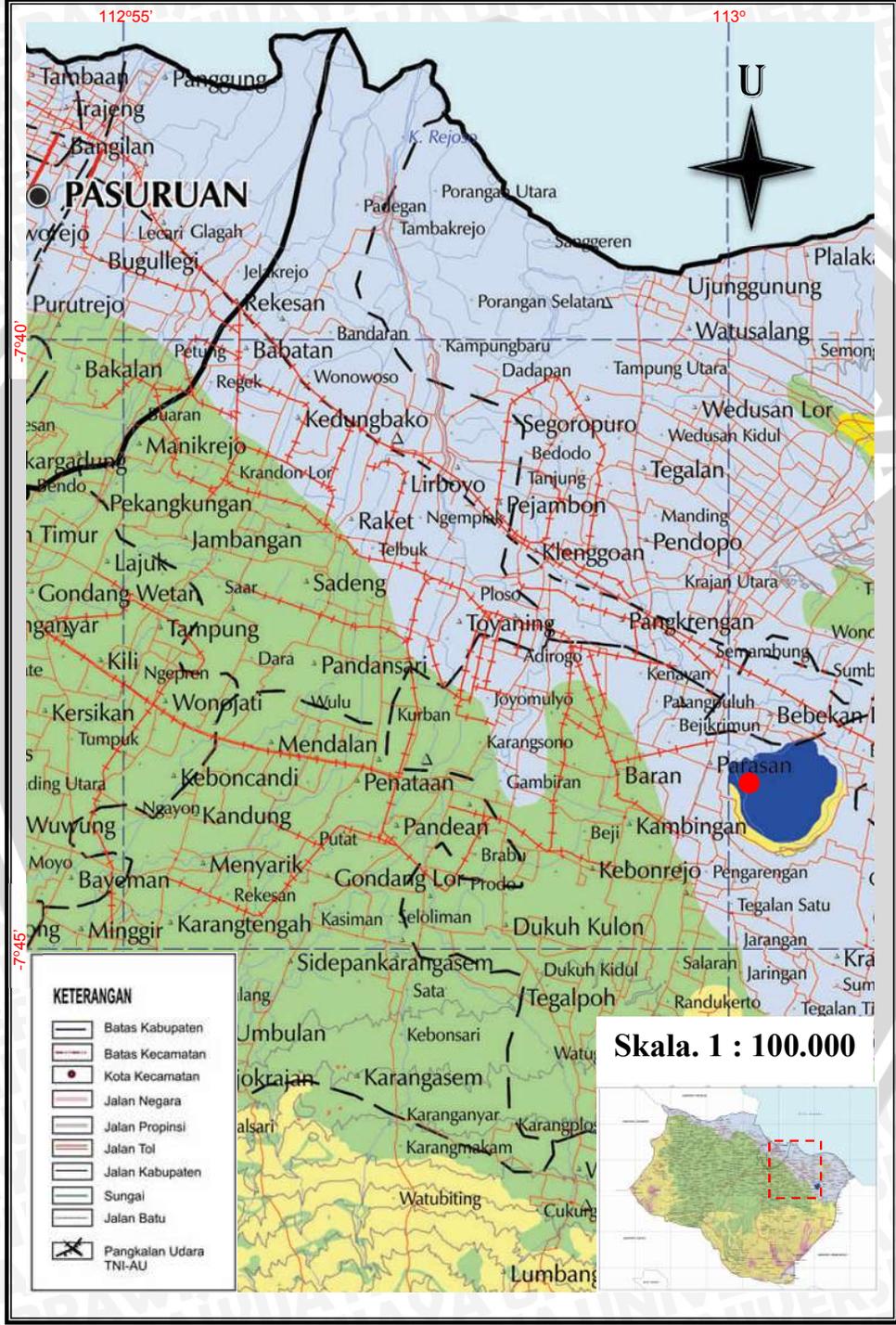
Sulistiono, T. H. Kurniatil, E. Riani dan S. Watanabe. (2001). **kematangan gonad beberapa jenis ikan Buntal (*Tetraodon lunaris*, *t. fluviatilis*, *t. reticularis*) di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur**. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 1(2): 25-30.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

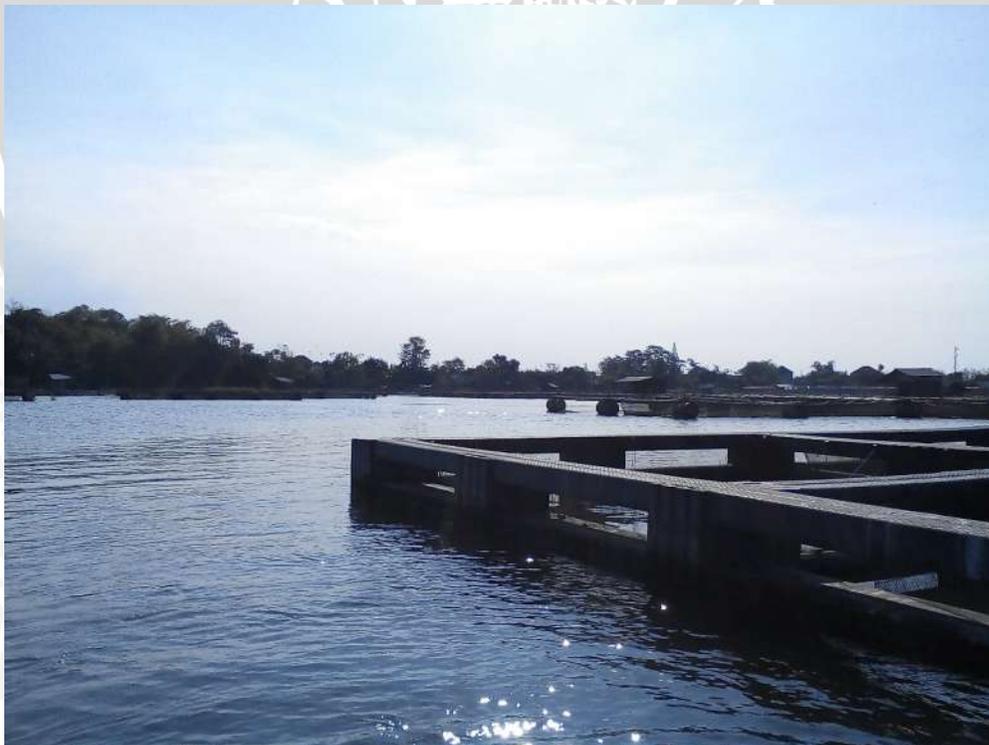


LAMPIRAN

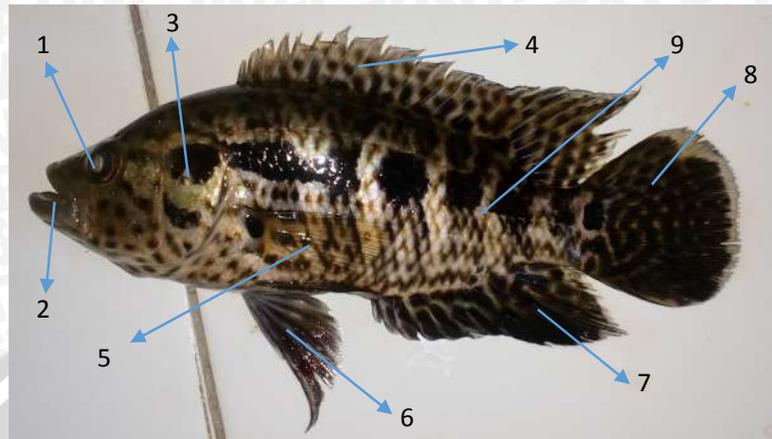
Lampiran 1. Peta lokasi



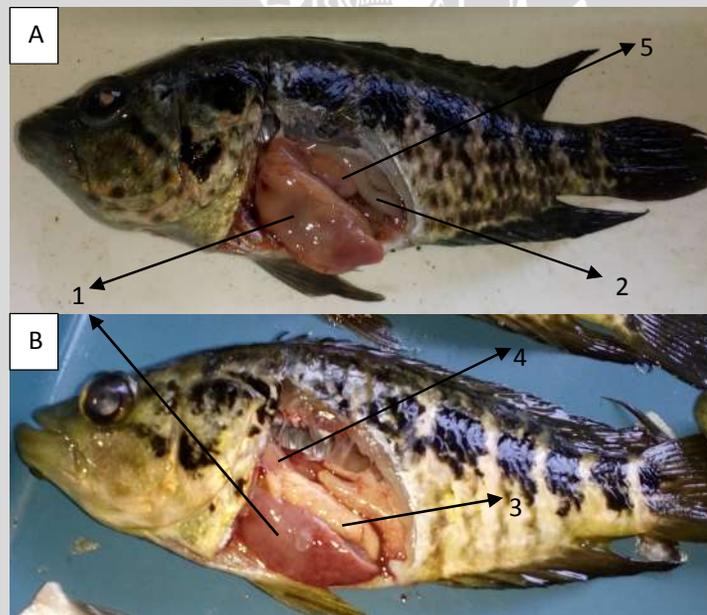
Lampiran 2. Lokasi pengambilan sampel



Lampiran 3. Gambar sampel ikan Jaguar



Keterangan. Morfologi ikan Jaguar: 1. Matan, 2. Mulut, 3. Operculum, 4. Dorsal fin, 5. Pectoral fin, 6. Ventral fin, 7. Anal fin, 8. Caudal fin, 9. Linea lateralis



Keterangan. Anatomi ikan Jaguar (A) jantan dan (B) betina : 1. Hati, 2. Testis, 3. Ovarium, 4. Gelembung renang, 5. Lambung

Lampiran 4. Data sampling ikan Jaguar jantan

Pengamatan ke-1

no	W	TL	Wg	Wh	ISH	IKG	IG	TKG	FK
1	53.26	14.7	0.07	0.22	0.41	0.131	0.220	3	1.129
2	24.2	11.4	0.1	0.08	0.33	0.413	0.675	3	1.074
3	21.44	12.2	0.08	0.15	0.70	0.373	0.441	3	0.781
4	23.24	12.7	0.04	0.43	1.85	0.172	0.195	3	0.753
5	20.44	11.1	0.01	0.13	0.63	0.049	0.073	2	0.980
6	41.61	14.7	0.04	0.33	0.79	0.096	0.126	3	0.882
7	37.45	12.5	0.15	0.33	0.88	0.401	0.768	4	1.271
8	30.71	13.5	0.12	0.31	1.00	0.391	0.488	4	0.834
9	77.59	18.9	0.31	0.48	0.61	0.400	0.459	4	0.792
10	53.8	15.8	0.14	0.5	0.92	0.260	0.355	4	0.925
11	63.07	15.6	0.14	0.48	0.76	0.222	0.369	4	1.125
12	42.57	14.4	0.05	0.24	0.56	0.117	0.167	3	0.958
13	61.36	16.3	0.08	0.21	0.34	0.130	0.185	3	0.963
14	36.57	12.4	0.01	0.09	0.24	0.027	0.052	2	1.271
15	42.08	14.1	0.11	0.31	0.73	0.261	0.392	4	1.007
16	19.63	11.6	0.12	0.09	0.45	0.611	0.769	3	0.828
17	23.53	12	0.01	0.19	0.80	0.042	0.058	2	0.899
18	34.22	13.2	0.11	0.23	0.67	0.321	0.478	4	0.992
19	31.98	12.5	0.01	0.12	0.37	0.031	0.051	1	1.086
20	59.23	15.2	0.14	0.5	0.84	0.236	0.399	4	1.139
21	29.71	12	0.05	0.15	0.50	0.168	0.289	2	1.136
22	48.25	14.5	0.07	0.26	0.53	0.145	0.230	2	1.064
23	25.53	12.3	0.09	0.23	0.90	0.353	0.484	4	0.908
24	36.5	13.5	0.08	0.37	1.01	0.219	0.325	3	0.991
25	69	16	0.08	0.39	0.56	0.116	0.195	3	1.143
26	47.86	14.2	0.14	0.28	0.58	0.293	0.489	4	1.122
27	53.52	15.3	0.14	0.5	0.93	0.262	0.391	4	1.010
28	43.45	13.5	0.02	0.19	0.43	0.046	0.081	1	1.179
29	40.27	14	0.1	0.38	0.94	0.248	0.364	3	0.984
30	67.23	16.3	0.15	0.53	0.78	0.223	0.346	4	1.055
	41.98	13.88	0.09	0.29	0.69	0.23	0.33	3.10	1.01

Lampiran 4. Lanjutan ...

Pengamatan ke-2

no	W	TL	Wg	Wh	ISH	IKG	IG	TKG	FK
1	18.7	11.3	0.02	0.18	0.96	0.11	0.1	3	0.851
2	52.29	15.9	0.03	0.2	0.38	0.06	0.1	1	0.882
3	64.42	16	0.08	0.35	0.54	0.12	0.2	3	1.067
4	22.21	12.1	0.09	0.14	0.63	0.41	0.5	2	0.829
5	48.46	14.4	0.09	0.45	0.93	0.19	0.3	3	1.091
6	34.86	13	0.09	0.13	0.37	0.26	0.4	3	1.056
7	42.79	14	0.03	0.34	0.79	0.07	0.1	2	1.045
8	15.95	10.7	0.04	0.15	0.94	0.25	0.3	3	0.851
9	17.67	11	0.02	0.15	0.85	0.11	0.2	2	0.870
10	52.32	15.2	0.11	0.14	0.27	0.21	0.3	3	1.006
11	13.5	9.5	0.01	0.15	1.11	0.07	0.1	1	1.017
12	64.19	16.4	0.08	0.35	0.55	0.12	0.2	3	0.990
13	17.63	11	0.05	0.13	0.74	0.28	0.4	3	0.868
14	22.82	12.5	0.08	0.15	0.66	0.35	0.4	3	0.775
15	40.47	14	0.04	0.22	0.54	0.10	0.1	2	0.988
16	12.79	10	0.01	0.08	0.63	0.08	0.1	1	0.830
17	22.57	12.6	0.07	0.21	0.93	0.31	0.3	3	0.749
18	64.52	16.2	0.1	0.3	0.46	0.15	0.2	3	1.031
19	44.08	14.9	0.05	0.29	0.66	0.11	0.2	3	0.898
20	35.12	13.2	0.03	0.25	0.71	0.09	0.1	3	1.018
21	19.64	10	0.02	0.16	0.81	0.10	0.2	2	1.275
22	36.11	13	0.09	0.13	0.36	0.25	0.4	3	1.094
23	15.4	10	0.02	0.15	0.97	0.13	0.2	2	1.000
24	43.83	14	0.09	0.45	1.03	0.21	0.3	3	1.070
25	66.36	16.7	0.08	0.35	0.53	0.12	0.2	3	0.971
26	57.48	15.3	0.18	0.39	0.68	0.31	0.5	4	1.085
27	33.73	13.9	0.08	0.17	0.50	0.24	0.3	3	0.841
28	36.29	13.4	0.08	0.23	0.63	0.22	0.3	3	1.007
29	22.54	11.4	0.01	0.19	0.84	0.04	0.1	1	1.000
30	15.5	10.5	0.1	0.23	1.48	0.65	0.9	3	0.873
	35.14	13.07	0.06	0.23	0.65	0.191	0.270	2.57	0.96

Lampiran 4. Lanjutan ...

Pengamatan ke-3

no	W	TL	Wg	Wh	ISH	IKG	IG	TKG	FK
1	67.91	16	0.08	0.42	0.62	0.12	0.2	3	1.125
2	22.53	12.6	0.1	0.28	1.24	0.44	0.5	3	0.747
3	54.47	15.4	0.1	0.3	0.55	0.18	0.3	3	1.008
4	22.71	11.5	0.07	0.21	0.92	0.31	0.5	3	0.982
5	25.36	12	0.04	0.19	0.75	0.16	0.2	3	0.969
6	31.99	13.2	0.09	0.13	0.41	0.28	0.4	3	0.927
7	20.83	11.7	0.01	0.08	0.38	0.05	0.1	2	0.857
8	19.18	10.1	0.02	0.08	0.42	0.10	0.2	2	1.210
9	32.31	13.3	0.22	0.12	0.37	0.68	0.9	3	0.916
10	16.06	10.5	0.01	0.07	0.44	0.06	0.1	2	0.905
11	52.53	14.9	0.02	0.18	0.34	0.04	0.1	2	1.070
12	23.45	12	0.01	0.08	0.34	0.04	0.1	2	0.896
13	21.05	12.6	0.01	0.07	0.33	0.05	0.0	1	0.698
14	15.99	11.4	0.07	0.15	0.94	0.44	0.5	3	0.709
15	55.34	15	0.11	0.14	0.25	0.20	0.3	3	1.106
16	24.06	12.6	0.09	0.13	0.54	0.37	0.4	3	0.798
17	55.54	15	0.07	0.32	0.58	0.13	0.2	3	1.110
18	21.1	11	0.02	0.08	0.38	0.09	0.2	2	1.039
19	23.4	11.5	0.02	0.09	0.38	0.09	0.1	2	1.012
20	56.09	15.5	0.07	0.41	0.73	0.12	0.2	3	1.019
21	29.53	12.4	0.02	0.18	0.61	0.07	0.1	2	1.026
22	37.41	13.2	0.05	0.22	0.59	0.13	0.2	3	1.084
23	29.76	11.4	0.02	0.17	0.57	0.07	0.1	3	1.320
24	21.69	11.8	0.01	0.08	0.37	0.05	0.1	1	0.871
25	61.99	16.4	0.02	0.43	0.69	0.03	0.0	3	0.956
26	19.14	11	0.01	0.15	0.78	0.05	0.1	2	0.942
27	41.93	14	0.01	0.15	0.36	0.02	0.0	1	1.024
28	41.05	17.2	0.02	0.35	0.85	0.05	0.0	3	0.551
29	17.66	11	0.01	0.15	0.85	0.06	0.1	2	0.869
30	57.15	15.4	0.02	0.15	0.26	0.03	0.1	2	1.058
	33.97	13.05	0.05	0.19	0.55	0.151	0.21	2.43	0.96

Lampiran 4. Lanjutan ...

Pengamtan ke-4

no	W	TL	Wg	Wh	ISH	IKG	IG	TKG	FK
1	41.23	14.5	0.06	0.21	0.51	0.15	0.2	3	0.909
2	21.48	11.5	0.03	0.08	0.37	0.14	0.2	2	0.929
3	60.09	16.1	0.08	0.22	0.37	0.13	0.2	2	0.978
4	31.3	13.5	0.06	0.15	0.48	0.19	0.2	3	0.850
5	60.06	16.6	0.05	0.23	0.38	0.08	0.1	2	0.894
6	21.6	11.5	0.03	0.17	0.79	0.14	0.2	3	0.934
7	24.75	12	0.03	0.19	0.77	0.12	0.2	3	0.946
8	55.59	15.3	0.09	0.21	0.38	0.16	0.3	2	1.049
9	48.29	14.6	0.04	0.14	0.29	0.08	0.1	2	1.044
10	31.94	13.5	0.04	0.27	0.85	0.13	0.2	3	0.867
11	69.72	16.7	0.06	0.32	0.46	0.09	0.1	2	1.020
12	22.25	12	0.05	0.14	0.63	0.22	0.3	3	0.850
13	70.83	17.9	0.06	0.19	0.27	0.08	0.1	2	0.847
14	48.62	14.1	0.05	0.2	0.41	0.10	0.2	2	1.163
15	26.4	12	0.05	0.22	0.83	0.19	0.3	3	1.009
16	36.49	13.5	0.05	0.29	0.79	0.14	0.2	3	0.991
17	38.58	13.4	0.05	0.24	0.62	0.13	0.2	2	1.070
18	42.04	14.4	0.07	0.32	0.76	0.17	0.2	3	0.946
19	23	11.5	0.05	0.18	0.78	0.22	0.3	3	0.995
20	35.45	13.5	0.05	0.14	0.39	0.14	0.2	3	0.962
21	26.35	12	0.04	0.19	0.72	0.15	0.2	3	1.007
22	46.86	14.5	0.02	0.18	0.38	0.04	0.1	1	1.034
23	28.75	12	0.01	0.08	0.28	0.03	0.1	1	1.099
24	55.59	15.2	0.04	0.35	0.63	0.07	0.1	2	1.069
25	53.76	15.6	0.02	0.29	0.54	0.04	0.1	1	0.959
26	44.75	14.5	0.03	0.33	0.74	0.07	0.1	2	0.987
27	56.51	15	0.03	0.23	0.41	0.05	0.1	2	1.129
28	20	11.1	0.02	0.12	0.60	0.10	0.1	3	0.959
29	51.28	15.7	0.05	0.28	0.55	0.10	0.1	3	0.898
30	48.27	14.4	0.06	0.32	0.66	0.12	0.2	3	1.086
	41.39	13.94	0.05	0.22	0.52	0.1194	0.1735	2.40	0.98

Lampiran 4. Lanjutan...

Pengamatan ke-5

no	W	TL	Wg	Wh	ISH	IKG	IG	TKG	FK
1	66.69	16.8	0.09	0.61	0.91	0.13	0.2	4	0.959
2	34.86	13.5	0.03	0.2	0.57	0.09	0.1	3	0.946
3	68.37	16	0.08	0.51	0.75	0.12	0.2	3	1.133
4	40	13.5	0.04	0.19	0.48	0.10	0.2	3	1.086
5	54.33	15	0.12	0.56	1.03	0.22	0.4	4	1.086
6	26.19	12	0.11	0.33	1.26	0.42	0.6	4	1.001
7	24.63	11	0.03	0.21	0.85	0.12	0.2	3	1.212
8	25.8	11.3	0.03	0.24	0.93	0.12	0.2	3	1.174
9	21.37	11.3	0.07	0.21	0.98	0.33	0.5	3	0.973
10	25.2	12.6	0.02	0.15	0.60	0.08	0.1	3	0.836
11	29.13	12.5	0.22	0.15	0.51	0.76	1.1	4	0.989
12	29.5	12.3	0.02	0.21	0.71	0.07	0.1	3	1.050
13	22.27	12	0.08	0.23	1.03	0.36	0.5	4	0.851
14	46.33	14	0.03	0.19	0.41	0.06	0.1	3	1.132
15	22.31	11.6	0.02	0.21	0.94	0.09	0.1	3	0.941
16	59.41	15.4	0.09	0.41	0.69	0.15	0.2	3	1.100
17	61.66	16.2	0.03	0.38	0.62	0.05	0.1	3	0.985
18	28.98	13	0.11	0.21	0.72	0.38	0.5	4	0.878
19	64.12	16.2	0.15	0.32	0.50	0.23	0.4	4	1.025
20	67.82	16	0.11	0.55	0.81	0.16	0.3	4	1.124
21	20.9	11	0.14	0.15	0.72	0.67	1.1	4	1.029
22	57.86	15.5	0.4	0.58	1.00	0.69	1.1	4	1.051
23	23.13	11.7	0.08	0.15	0.65	0.35	0.5	4	0.952
24	40.94	14.7	0.23	0.54	1.32	0.56	0.7	4	0.868
25	36.75	13	0.1	0.21	0.57	0.27	0.5	3	1.113
26	51.64	15	0.02	0.12	0.23	0.04	0.1	2	1.032
27	28.89	12.7	0.04	0.23	0.80	0.14	0.2	3	0.937
28	27.84	12.5	0.08	0.17	0.61	0.29	0.4	4	0.945
29	42.73	14.2	0.02	0.12	0.28	0.05	0.1	2	1.001
30	29.22	12.5	0.05	0.11	0.38	0.17	0.3	3	0.992
	39.30	13.50	0.088	0.282	0.72	0.242	0.362	3.367	1.013

Lampiran 4. Lanjutan ...

Pengamatan ke-6

no	W	TL	Wg	Wh	ISH	IKG	IG	TKG	FK
1	79.38	17	0.03	0.12	0.15	0.04	0.1	2	1.103
2	45.03	14.6	0.12	0.34	0.76	0.27	0.4	4	0.974
3	62.38	16.2	0.13	0.22	0.35	0.21	0.3	4	0.997
4	65.04	16.4	0.14	0.43	0.66	0.22	0.3	4	1.003
5	26.84	12	0.04	0.23	0.86	0.15	0.2	3	1.026
6	24.19	12	0.09	0.12	0.50	0.37	0.5	4	0.925
7	77.26	17.6	0.15	0.33	0.43	0.19	0.3	4	0.970
8	28.84	12	0.09	0.32	1.11	0.31	0.5	4	1.102
9	57.75	15.5	0.07	0.3	0.52	0.12	0.2	3	1.049
10	49.83	14.5	0.03	0.2	0.40	0.06	0.1	2	1.099
11	59.09	15.6	0.15	0.4	0.68	0.25	0.4	4	1.054
12	47.55	14	0.05	0.3	0.63	0.11	0.2	3	1.161
13	69.26	17.3	0.15	0.56	0.81	0.22	0.3	4	0.915
14	64.91	16.6	0.15	0.52	0.80	0.23	0.3	4	0.966
15	34.85	13.5	0.09	0.28	0.80	0.26	0.4	4	0.946
16	53.39	15	0.15	0.39	0.73	0.28	0.4	4	1.067
17	49.93	14.4	0.16	0.38	0.76	0.32	0.5	4	1.124
18	73.92	17.5	0.12	0.41	0.55	0.16	0.2	3	0.944
19	52.36	15.2	0.1	0.35	0.67	0.19	0.3	3	1.007
20	31.20	13	0.02	0.23	0.74	0.06	0.1	2	0.945
21	30.15	13.5	0.08	0.29	0.96	0.27	0.3	4	0.818
22	26.24	12.7	0.11	0.2	0.76	0.42	0.5	4	0.851
23	42.64	14	0.08	0.33	0.77	0.19	0.3	3	1.041
24	24.88	12.8	0.1	0.23	0.92	0.40	0.5	4	0.788
25	43.98	14.7	0.05	0.33	0.75	0.11	0.2	2	0.932
26	48	14.5	0.08	0.28	0.58	0.17	0.3	4	1.059
27	38.96	13.5	0.09	0.25	0.64	0.23	0.4	4	1.058
28	57.46	15.1	0.03	0.28	0.49	0.05	0.1	2	1.126
29	71.49	17	0.07	0.45	0.63	0.10	0.1	3	0.993
30	22.54	11.1	0.05	0.24	1.06	0.22	0.4	3	1.081
	48.64	14.63	0.09	0.31	0.64	0.20	0.30	3.40	1.00

Lampiran 4. Lanjutan ...

Pengamatan ke-7

no	W	TL	Wg	Wh	ISH	IKG	IG	TKG	FK
1	26.97	12.1	0.03	0.14	0.52	0.11	0.2	3	1.006
2	25.84	12.5	0.03	0.15	0.58	0.12	0.2	3	0.877
3	44.2	14	0.08	0.33	0.75	0.18	0.3	4	1.079
4	21.53	11	0.05	0.23	1.07	0.23	0.4	4	1.060
5	26.54	12.3	0.02	0.15	0.57	0.08	0.1	3	0.944
6	24.85	12.4	0.02	0.05	0.20	0.08	0.1	2	0.864
7	28.31	12.7	0.05	0.29	1.02	0.18	0.2	4	0.918
8	72.86	17.6	0.08	0.28	0.38	0.11	0.1	3	0.915
9	24.54	12.4	0.03	0.15	0.61	0.12	0.2	3	0.853
10	77.01	17	0.1	0.34	0.44	0.13	0.2	4	1.070
11	57.86	15.3	0.02	0.18	0.31	0.03	0.1	2	1.092
12	56.09	15	0.09	0.28	0.50	0.16	0.3	3	1.121
13	39.75	14.5	0.08	0.33	0.83	0.20	0.3	4	0.877
14	31.49	13	0.08	0.18	0.57	0.25	0.4	4	0.954
15	23.54	12.8	0.05	0.23	0.98	0.21	0.2	4	0.746
16	48.74	14.5	0.08	0.33	0.68	0.16	0.3	4	1.075
17	25.7	12.7	0.03	0.09	0.35	0.12	0.1	2	0.833
18	56.1	15.3	0.14	0.45	0.80	0.25	0.4	4	1.059
19	41.24	14.5	0.08	0.21	0.51	0.19	0.3	3	0.910
20	23.19	11.6	0.07	0.21	0.91	0.30	0.4	4	0.978
21	64.16	16.1	0.08	0.19	0.30	0.12	0.2	2	1.044
22	63.91	16.3	0.15	0.51	0.80	0.23	0.3	4	1.003
23	46.08	14.6	0.02	0.19	0.41	0.04	0.1	2	0.996
24	28.14	12.8	0.03	0.15	0.53	0.11	0.1	3	0.892
25	69.44	16.5	0.06	0.35	0.50	0.09	0.1	3	1.052
26	56.57	15.3	0.11	0.38	0.67	0.19	0.3	3	1.067
27	40.97	14.1	0.08	0.34	0.83	0.20	0.3	4	0.980
28	68.23	16	0.08	0.32	0.47	0.12	0.2	3	1.130
29	39.19	14	0.3	0.3	0.77	0.77	1.1	4	0.957
30	71.12	17	0.13	0.41	0.58	0.18	0.3	4	0.988
	44.14	14.20	0.08	0.26	0.61	0.18	0.26	3.30	0.98

Lampiran 5. Data sampling ikan Jaguar betina

Pengamatan ke-1

no	W	TL	Wg	Wh	Wt	ξt	ISH	IKG	IG	TKG	Fek.	FK
1	69.06	16.7	0.18	0.33			0.48	0.26	0.4	3		1.048
2	30.81	13	1.47	0.44	0.15	148	1.43	4.77	6.7	4	1450	0.833
3	31.15	12.3	0.13	0.17			0.55	0.42	0.7	3		0.957
4	58.54	15.3	1.52	0.55	0.15	136	0.94	2.60	4.2	4	1378	1.087
5	49.18	14.8	0.6	0.4	0.08	121	0.81	1.22	1.9	3	908	0.986
6	37.92	12.5	0.06	0.12			0.32	0.16	0.3	3		1.123
7	38.2	13.5	0.18	0.28			0.73	0.47	0.7	3		0.947
8	40.23	14.8	1.42	0.41	0.15	128	1.02	3.53	4.4	4	1212	0.807
9	44.87	14.8	1.76	0.47	0.15	108	1.05	3.92	5.4	4	1267	0.900
10	36.17	13	0.23	0.24			0.66	0.64	1.0	3		0.978
11	67.81	16.5	1.79	0.63	0.2	153	0.93	2.64	4.0	4	1369	1.058
12	66.64	16.2	0.77	0.59	0.08	98	0.89	1.16	1.8	3	943	1.085
13	44.54	14.5	0.6	0.4	0.08	95	0.90	1.35	2.0	3	713	0.936
14	35.59	11.4	0.12	0.19			0.53	0.34	0.8	3		1.303
15	36.06	13	0.17	0.25			0.69	0.47	0.8	3		0.975
16	83.21	19.1	0.35	0.54			0.65	0.42	0.5	3		0.927
17	22.41	11.2	0.03	0.08			0.36	0.13	0.2	2		0.855
18	62.4	16.3	0.28	0.35			0.56	0.45	0.6	3		1.002
19	44.46	15	1.15	0.55	0.15	148	1.24	2.59	3.4	4	1135	0.865
20	39.85	14	1.9	0.44	0.15	152	1.10	4.77	6.9	4	1925	0.908
21	59.8	15	1.04	0.51	0.1	109	0.85	1.74	3.1	4	1134	1.163
22	29.56	12.5	0.11	0.18			0.61	0.37	0.6	3		0.875
23	58.74	15.2	0.6	0.48	0.08	118	0.82	1.02	1.7	3	885	1.108
24	48.21	14.2	1.78	0.5	0.17	119	1.04	3.69	6.2	4	1246	1.064
25	49.75	14.6	1.13	0.48	0.13	108	0.96	2.27	3.6	4	939	1.030
26	56.8	15.4	0.41	0.5			0.88	0.72	1.1	3		1.039
27	30.28	13	1.69	0.42	0.16	120	1.39	5.58	7.7	4	1268	0.819
28	48.25	13.9	0.19	0.25			0.52	0.39	0.7	3		1.118
29	43.19	13	0.1	0.18			0.42	0.23	0.5	2		1.168
30	46.72	13	1.08	0.42	0.12	122	0.90	2.31	4.9	4	1098	1.264
	47.01	14.26	0.76	0.38	0.13	124	0.81	1.69	2.56	3.33	1179	1.01

Lampiran 5. Lanjutan ...

Pengamtan ke-2.

no	W	TL	Wg	Wh	Wt	ξt	ISH	IKG	IG	TKG	Fek.	FK
1	53.03	15.2	0.15	0.25			0.47	0.28	0.4	2		1.000
2	45.00	14	0.36	0.34			0.76	0.80	1.3	2		1.026
3	35.29	13	0.18	0.21			0.60	0.51	0.8	3		0.954
4	24.1	12	0.06	0.09			0.37	0.25	0.3	3		0.784
5	44.95	14.2	0.2	0.21			0.47	0.44	0.7	2		0.992
6	33.76	13	2.4	0.55	0.3	148	1.63	7.11	10.9	4	1184	0.913
7	38.92	14	1.9	0.4	0.15	152	1.03	4.88	6.9	4	1925	0.887
8	40.69	14.2	0.2	0.22			0.54	0.49	0.7	2		0.898
9	26.16	12.6	0.15	0.18			0.69	0.57	0.7	3		0.760
10	38.63	13.4	0.21	0.25			0.65	0.54	0.9	3		0.974
11	60.97	16.4	0.41	0.41			0.67	0.67	0.9	3		0.965
12	28.34	12.5	0.14	0.15			0.53	0.49	0.7	3		0.839
13	26.65	12.5	0.06	0.09			0.34	0.23	0.3	3		0.789
14	38.59	13.8	0.24	0.25			0.65	0.62	0.9	3		0.909
15	31.34	13.3	0.28	0.21			0.67	0.89	1.2	3		0.804
16	54.01	15.5	0.09	0.25			0.46	0.17	0.2	2		0.974
17	24.63	12.6	0.15	0.15			0.61	0.61	0.7	3		0.716
18	44.75	14.3	0.3	0.38			0.85	0.67	1.0	3		0.971
19	42.90	14.5	0.57	0.41	0.05	88	0.96	1.33	1.9	3	1003	0.902
20	32.59	13.3	0.07	0.15			0.46	0.21	0.3	2		0.836
21	37.79	13	0.3	0.3			0.79	0.79	1.4	3		1.022
22	47.64	14.6	0.4	0.41			0.86	0.84	1.3	3		0.986
23	55.24	15.7	0.6	0.5	0.05	74	0.91	1.09	1.6	3	888	0.967
24	23.43	12	0.03	0.08			0.34	0.13	0.2	1		0.762
25	28.67	13.3	0.08	0.09			0.31	0.28	0.3	2		0.736
26	33.4	13	0.11	0.12			0.36	0.33	0.5	2		0.903
27	32.33	13	0.1	0.15			0.46	0.31	0.5	3		0.874
28	31.68	13	0.2	0.21			0.66	0.63	0.9	3		0.857
29	18.23	11.5	0.13	0.12			0.66	0.71	0.9	3		0.654
30	37.4	13	0.5	0.35	0.05	81	0.94	1.34	2.3	3	810	1.011
	37.04	13.55	0.35	0.25	0.12	109	0.66	0.94	1.39	2.73	1162	0.89

Lampiran 5. Lanjutan ...

Pengamatan ke-3

no	W	TL	Wg	Wh	Wt	ξt	ISH	IKG	IG	TKG	Fek.	FK
1	42.26	14.2	2.72	0.55	0.26	252	1.30	6.44	9.5	4	2636	0.932
2	36.3	13.1	0.11	0.22			0.61	0.30	0.5	3		0.965
3	20.32	11.2	0.03	0.08			0.39	0.15	0.2	2		0.775
4	27.7	12	0.72	0.3	0.12	112	1.08	2.60	4.2	4	672	0.901
5	43.91	14.3	0.05	0.1			0.23	0.11	0.2	2		0.953
6	40.61	14	1.33	0.45	0.11	108	1.11	3.28	4.8	4	1306	0.926
7	12.11	10.7	0.03	0.07			0.58	0.25	0.2	2		0.513
8	45.53	14.2	0.15	0.27			0.59	0.33	0.5	3		1.005
9	18.94	11	0.09	0.1			0.53	0.48	0.7	3		0.753
10	41.84	14.3	0.07	0.15			0.36	0.17	0.2	2		0.908
11	69.62	17.8	0.19	0.33			0.47	0.27	0.3	2		0.912
12	21.38	12.6	0.07	0.13			0.61	0.33	0.3	3		0.621
13	43.05	14	1.76	0.51	0.17	108	1.18	4.09	6.4	4	1118	0.981
14	18.73	11	0.04	0.09			0.48	0.21	0.3	2		0.745
15	39.08	13.3	0.07	0.12			0.31	0.18	0.3	2		1.003
16	48.89	14.5	0.3	0.34			0.70	0.61	1.0	3		1.028
17	25.09	12	1.05	0.3	0.12	112	1.20	4.18	6.1	4	980	0.816
18	19.62	11	0.05	0.08			0.41	0.25	0.4	3		0.780
19	16.8	10.5	0.04	0.08			0.48	0.24	0.3	2		0.743
20	31.08	13	0.07	0.12			0.39	0.23	0.3	2		0.841
21	60.45	16	0.25	0.42			0.69	0.41	0.6	3		1.013
22	58.63	16.3	0.17	0.22			0.38	0.29	0.4	2		0.941
23	24.59	12.4	0.06	0.08			0.33	0.24	0.3	3		0.742
24	64.92	16.7	0.08	0.15			0.23	0.12	0.2	2		0.986
25	30.52	12.5	0.22	0.27			0.88	0.72	1.1	3		0.904
26	37.19	13.8	1.47	0.44	0.3	148	1.18	3.95	5.6	4	725	0.876
27	40.77	14.1	0.07	0.15			0.37	0.17	0.2	2		0.914
28	19.39	11.7	0.08	0.11			0.57	0.41	0.5	3		0.669
29	53.9	12.3	0.25	0.3			0.56	0.46	1.3	3		1.656
30	38.92	14	0.2	0.27			0.69	0.51	0.7	2		0.887
	36.40	13.28	0.39	0.23	0.18	140	0.63	1.07	1.60	2.77	1240	0.89

Lampiran 5. Lanjutan ...

Pengamtan ke-4

no	W	TL	Wg	Wh	Wt	ξt	ISH	IKG	IG	TKG	Fek.	FK
1	21.73	11.4	0.03	0.08			0.37	0.14	0.2	2		0.795
2	21.52	10.4	0.02	0.05			0.23	0.09	0.2	2		0.974
3	70.98	17.6	0.28	0.5			0.70	0.39	0.5	3		0.955
4	37.25	13.7	1.34	0.42	0.13	109	1.13	3.60	5.2	4	1124	0.893
5	44.61	14.4	0.29	0.38	0.05	121	0.85	0.65	1.0	3	702	0.953
6	33.22	13.5	0.23	0.28			0.84	0.69	0.9	3		0.824
7	34.99	13.2	1.56	0.45	0.15	97	1.29	4.46	6.8	4	1009	0.914
8	20.58	10.5	0.04	0.13			0.63	0.19	0.3	2		0.911
9	69.79	17.5	0.24	0.48			0.69	0.34	0.4	3		0.951
10	25.3	12.6	0.12	0.19			0.75	0.47	0.6	3		0.735
11	58.16	15.2	1.21	0.62	0.12	118	1.07	2.08	3.4	4	1190	1.097
12	30.63	13.5	0.15	0.22			0.72	0.49	0.6	3		0.759
13	50.28	15.7	1.52	0.62	0.15	132	1.23	3.02	3.9	4	1338	0.880
14	20.68	11	0.03	0.09			0.44	0.15	0.2	2		0.822
15	21.52	11.2	0.03	0.08			0.37	0.14	0.2	2		0.821
16	32.58	13.2	0.05	0.15			0.46	0.15	0.2	2		0.851
17	27.87	12	0.06	0.19			0.68	0.22	0.3	2		0.906
18	23.04	12.6	0.04	0.15			0.65	0.17	0.2	2		0.670
19	32.3	13.9	0.05	0.17			0.53	0.15	0.2	2		0.749
20	53.18	15.9	0.11	0.33			0.62	0.21	0.3	2		0.904
21	53.01	15.9	0.23	0.42			0.79	0.43	0.6	3		0.901
22	46.29	14.1	0.09	0.28			0.60	0.19	0.3	2		1.038
23	49.28	14.5	0.07	0.19			0.39	0.14	0.2	2		1.036
24	59.25	15.9	0.09	0.25			0.42	0.15	0.2	2		1.007
25	52.42	15.3	1.34	0.67	0.13	109	1.28	2.56	3.7	4	1124	0.974
26	19.45	11	0.19	0.18			0.93	0.98	1.4	2		0.773
27	29	12.5	0.32	0.28	0.05	129	0.97	1.10	1.6	3	826	0.859
28	74.04	17.9	0.12	0.4			0.54	0.16	0.2	2		0.958
29	20.13	10	0.03	0.08			0.40	0.15	0.3	2		0.997
30	36.26	13.6	0.05	0.15			0.41	0.14	0.2	2		0.884
	38.97	13.65	0.33	0.28	0.11	116	0.69	0.79	1.15	2.60	1044	0.89

Lampiran 5. Lanjutan ...

Pengamatan ke-5

no	W	TL	Wg	Wh	Wt	ξt	ISH	IKG	IG	TKG	Fek.	FK
1	29.16	12.8	0.05	0.09			0.31	0.17	0.2	3		0.817
2	28.74	12.7	0.15	0.18			0.63	0.52	0.7	3		0.820
3	46.6	14.8	0.07	0.18			0.39	0.15	0.2	2		0.935
4	68.99	16.7	1.12	0.7	0.15	169	1.01	1.62	2.4	4	1262	1.047
5	45.73	14.1	0.31	0.34			0.74	0.68	1.1	3		1.026
6	32.76	13.4	0.43	0.33	0.05	102	1.01	1.31	1.8	3	877	0.826
7	47.95	14.5	1.13	0.49	0.11	117	1.02	2.36	3.7	4	1202	1.008
8	50.6	15.4	0.15	0.25			0.49	0.30	0.4	3		0.926
9	74.35	17.5	0.2	0.31			0.42	0.27	0.4	3		1.013
10	31.58	13.5	0.09	0.21			0.66	0.28	0.4	3		0.783
11	46.3	14	0.2	0.27			0.58	0.43	0.7	2		1.055
12	52.75	15.4	0.04	0.15			0.28	0.08	0.1	2		0.965
13	52.04	15.8	3.33	0.53	0.33	146	1.02	6.40	8.4	4	1473	0.898
14	78.24	17	0.22	0.34			0.43	0.28	0.4	3		1.140
15	27.13	12.4	0.05	0.13			0.48	0.18	0.3	2		0.818
16	22.05	11.5	0.15	0.15			0.68	0.68	1.0	3		0.791
17	49.23	14.5	0.35	0.41			0.83	0.71	1.1	3		1.035
18	60.33	15.5	0.94	0.57			0.94	1.56	2.5	3		1.088
19	51.49	15	0.5	0.46			0.89	0.97	1.5	3		1.001
20	54.4	15.5	0.91	0.55	0.08	91	1.01	1.67	2.4	3	1035	0.981
21	59.88	15.6	0.09	0.21			0.35	0.15	0.2	2		1.064
22	39.38	13.2	0.38	0.4			1.02	0.96	1.7	3		1.028
23	41.86	14.6	0.42	0.39			0.93	1.00	1.3	3		0.866
24	36.76	13.9	0.24	0.28			0.76	0.65	0.9	3		0.852
25	64.7	16.5	1.3	0.67	0.15	146	1.04	2.01	2.9	4	1265	1.010
26	65.88	16.6	0.88	0.67	0.08	87	1.02	1.34	1.9	3	957	1.014
27	29.8	12	0.02	0.08			0.27	0.07	0.1	2		0.969
28	26.75	12.2	0.08	0.25			0.93	0.30	0.4	3		0.838
29	38.53	13.5	0.25	0.34			0.88	0.65	1.0	3		0.955
30	53.91	15.3	1.14	0.69	0.15	138	1.28	2.11	3.2	4	1049	1.001
	46.92	14.51	0.51	0.35	0.14	125	0.74	0.99	1.45	2.96	1140	0.95

Lampiran 5. Lanjutan ...

Pengamtan ke-6

no	W	TL	Wg	Wh	Wt	ξt	ISH	IKG	IG	TKG	Fek.	FK
1	65.38	16.2	1.25	0.69	0.17	146	1.06	1.91	2.9	4	1074	1.065
2	37.4	13.5	2.58	0.4	0.13	86	1.07	6.90	10.5	4	1707	0.927
3	56.17	15.1	1.33	0.64	0.13	112	1.14	2.37	3.9	4	1146	1.076
4	54.69	15.2	2.78	0.59	0.27	210	1.08	5.08	7.9	4	2162	1.031
5	59.45	15	0.52	0.48			0.81	0.87	1.5	2		1.156
6	41.14	14	1.76	0.44	0.11	108	1.07	4.28	6.4	4	1728	0.938
7	37.25	13.5	0.5	0.39			1.05	1.34	2.0	3		0.923
8	40.16	14.8	0.09	0.18			0.45	0.22	0.3	2		0.805
9	70.07	17	0.35	0.5			0.71	0.50	0.7	3		1.021
10	53.88	15.8	0.83	0.58	0.08	89	1.08	1.54	2.1	3	923	0.929
11	39	13.5	0.8	0.41	0.08	92	1.05	2.05	3.3	3	920	0.967
12	24.75	12	0.16	0.19			0.77	0.65	0.9	3		0.805
13	48.56	14.3	0.36	0.41			0.84	0.74	1.2	3		1.054
14	28.34	12.3	0.22	0.24			0.85	0.78	1.2	3		0.871
15	45.25	14.3	1.26	0.47	0.13	134	1.04	2.78	4.3	4	1299	0.982
16	59.04	15.5	1.68	0.65	0.16	154	1.10	2.85	4.5	4	1617	1.064
17	44.9	14.3	0.3	0.31			0.69	0.67	1.0	3		0.975
18	35.7	12.5	0.06	0.15			0.42	0.17	0.3	2		1.057
19	38.13	13	0.76	0.38	0.08	99	1.00	1.99	3.5	3	940.5	1.031
20	71.93	17.7	0.46	0.46			0.64	0.64	0.8	3		0.955
21	35.65	13	1.47	0.43	0.3	148	1.21	4.12	6.7	4	725	0.964
22	74.43	17	1.88	0.69	0.2	135	0.93	2.53	3.8	4	1269	1.084
23	52.93	14.5	3	0.57	0.24	134	1.08	5.67	9.8	4	1675	1.113
24	33.15	13.5	0.22	0.21			0.63	0.66	0.9	3		0.822
25	27.89	12	2.14	0.36	0.25	125	1.29	7.67	12.4	4	1070	0.907
26	35.06	13.2	0.25	0.3			0.86	0.71	1.1	3		0.915
27	28.35	12.4	0.16	0.18			0.63	0.56	0.8	3		0.855
28	36.65	12.5	2.93	0.38	0.34	168	1.04	7.99	15.0	4	1448	1.085
29	60.98	15.6	4.39	0.68	0.4	198	1.12	7.20	11.6	4	2173	1.083
30	29.06	12.4	0.17	0.21			0.72	0.58	0.9	3		0.876
	45.51	14.18	1.15	0.41	0.19	134	0.91	2.53	4.07	3.33	1367	1.978

Lampiran 5. Lanjutan ...

Pengamtan ke-7

no	W	TL	Wg	Wh	Wt	ξt	ISH	IKG	IG	TKG	Fek.	FK
1	53.19	15	4.05	0.63	0.44	202	1.18	7.61	12.0	4	1859	1.034
2	38.49	14	1.02	0.45			1.17	2.65	3.7	3		0.877
3	26.38	12	0.97	0.35			1.33	3.68	5.6	3		0.858
4	34.91	13.5	0.98	0.43			1.23	2.81	4.0	3		0.865
5	53.29	15.7	4.04	0.55	0.43	212	1.03	7.58	10.4	4	1992	0.933
6	43.56	14.4	0.27	0.31			0.71	0.62	0.9	3		0.931
7	56.01	15.78	3.79	0.6	0.37	189	1.07	6.77	9.6	4	1936	0.969
8	35.28	13.7	0.09	0.15			0.43	0.26	0.4	2		0.845
9	62.3	16.6	0.12	0.28			0.45	0.19	0.3	3		0.959
10	79.11	17.3	0.21	0.3			0.38	0.27	0.4	3		1.107
11	70.65	17.2	0.24	0.34			0.48	0.34	0.5	3		1.002
12	54.19	15.5	1.52	0.59	0.15	146	1.09	2.80	4.1	4	1479	0.977
13	32	12.5	0.15	0.23			0.72	0.47	0.8	3		0.947
14	65.78	16	1.24	0.69	0.15	178	1.05	1.89	3.0	4	1471	1.102
15	51.78	15	0.41	0.44			0.85	0.79	1.2	3		1.007
16	28.4	12.7	0.12	0.22			0.77	0.42	0.6	3		0.811
17	33.80	13.5	0.15	0.25			0.74	0.44	0.6	3		0.838
18	47.47	14.3	1.79	0.49	0.2	157	1.03	3.77	6.1	4	1405	1.031
19	48.19	14.8	0.32	0.33			0.68	0.66	1.0	3		0.966
20	59.78	15.6	0.84	0.62	0.08	93	1.04	1.41	2.2	3	977	1.062
21	62.54	16.9	0.38	0.44			0.70	0.61	0.8	2		0.924
22	57.05	15.4	0.03	0.15			0.26	0.05	0.1	2		1.044
23	58.94	15	4.78	0.68	0.46	205	1.15	8.11	14.2	4	2130	1.146
24	36.39	13.2	0.3	0.28			0.77	0.82	1.3	3		0.950
25	34.84	13	1.24	0.42	0.15	138	1.21	3.56	5.6	4	1141	0.942
26	30.94	13.5	0.42	0.38			1.23	1.36	1.7	3		0.767
27	53.07	15.3	1.43	0.55	0.15	148	1.04	2.69	4.0	4	1411	0.986
28	32.24	13	0.34	0.34			1.05	1.05	1.5	3		0.872
29	66.19	16.3	1.25	0.72	0.15	148	1.09	1.89	2.9	4	1233	1.063
30	58.94	15.2	0.83	0.67	0.08	87	1.14	1.41	2.4	3	903	1.112
	48.86	14.73	1.11	0.43	0.23	159	0.90	2.23	3.40	3.23	1495	0.96

Lampiran 6. Rasio kelamin ikan Jaguar dan uji *Chi-square*

1. Rasio kelamin

Bulan	Frekuensi jantan	Frekuensi betina	Rasio kelamin
September	90	66	1.32
Oktober	96	69	1.39
November	84	65	1.29
Desember	38	33	1.15
Jumlah	308	233	1.32

2. Uji Chi-square secara keseluruhan

Jenis kelamin	Frekuensi (oi)	Harapan (ei)	(oi-ei)	(oi-ei) ²	(oi-ei) ² /ei
Jantan	308	270.5	37.5	1406.25	5.1987061
Betina	233	270.5	-37.5	1406.25	5.1987061
Total	541				10.397412

X^2 hitung = 10.3974

X^2 tabel = 3.8410

Keputusan : X^2 hitung > X^2 tabel maka tolak H_0

Kesimpulan : Rasio kelamin secara keseluruhan tidak seimbang (tidak 1:1)

3. Uji Chi-square berdasarkan bulan pengambilan contoh

Jenis Kelamin	September		Oktober		November		Desember		Total
	f.0	f.e	f.0	f.e	f.0	f.e	f.0	f.e	
Jantan	90	78	96	83	84	75	38	36	308
Betina	66	78	69	83	65	75	33	36	233
Total	156	156	165	165	149	149	71	71	541

H_0 : Jantan : Betina = 1 : 1

H_a : Jantan : Betina \neq 1 : 1

$$X^2 \text{ hitu ng} = \left(\frac{(90 - 78)^2}{78} \right) + \left(\frac{(66 - 78)^2}{78} \right) + \dots + \left(\frac{(38 - 36)^2}{36} \right) + \left(\frac{(33 - 36)^2}{36} \right)$$

X^2 hitu ng = 10.5333

X^2 tabel = 7.815

Keputusan : $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ maka tolak H_0

Kesimpulan : Rasio kelamin berdasarkan bulan pengambilan contoh tidak seimbang (tidak 1:1)



Lampiran 7. Perhitungan hubungan panjang berat

1. Hubungan panjang dan berat ikan Jaguar jantan

n	ΣL (mm)	Σlog L	Σlog L ²	ΣW (gr)	Σlog W	Σlog W ²	Σlog W x log L
30	4164	147.7551	728.18	1259.3	109.93	407.329	542.784

Pertumbuhan eksponensial

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

$$\log a = \frac{109.93128 \times 728.18 - 147.7551 \times 542.78}{30 \times 728 - 21831.56}$$

$$\log a = -10.64688$$

$$a = 0.000023775$$

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

$$b = \frac{109.93 - (30 \times -10.64688)}{147.76}$$

$$b = 2.91$$

Analisis regresi

n	L (mm) ΣX	W (gr) ΣY	ΣXY	ΣX ²	ΣY ²
30	4164.0	1259.3	182705.4	587336.0	60275.8

$$r = \frac{n \times (\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2) \times (n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r = \frac{5481161.4 - 5243725.2}{\sqrt{(17620080 \times 222436.47) - (1808273 \times 1585836.49)}}$$

$$R = 0.949$$

$$r^2 = 0.901$$

Lampiran 7. Lanjutan ...

2. Hubungan panjang dan berat ikan Jaguar betina

n	ΣTL (mm)	Σlog L	Σlog L ²	ΣW (gr)	Σlog W	Σlog W ²	Σlog W x log L
30	4277	148.5880	736.36	1410.4	114.21	437.465	566.6433

Pertumbuhan eksponensial

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

$$\log a = \frac{114.215 \times 736.36 - 148.588 \times 566.643}{30 \times 735.4 - 22078.4}$$

$$\log a = -7.6116$$

$$a = 0.000494683$$

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

$$b = \frac{109.93 - (30 \times -7.6116)}{148.59}$$

$$b = 2.31$$

Analisi regresi

n	L (mm) ΣX	W (gram) ΣY	ΣXY	ΣX ²	ΣY ²
30	4277.0	1410.4	207590.3	618319.0	72064.9

$$r = \frac{n \times (\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2) \times (n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r = \frac{6227709 - 6032280.8}{\sqrt{(18549570 \times 18292729) - (2161947.89 \times 1989228.16)}}$$

$$R = 0.927$$

$$r^2 = 0.861$$



Lampiran 8. Hubungan fekunditas dengan panjang dan berat**1. Fekunditas dengan panjang**

n	L (mm) ΣX	fekunditas ΣY	ΣXY	ΣX^2	ΣY^2
70	10217.8	88361.8	12967097.3	1502210.8	122921455.6

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \times \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{70 \times 12967097.3 - 10217.8 \times 88361.8}{70 \times 1502210.8 - 104403436.84}$$

$$b = 6.434$$

$$a = \frac{\sum Y - b \times \sum X}{n}$$

$$a = \frac{88361.8 - 6.434 \times 10217.8}{70}$$

$$a = 323.13$$

Persamaan regresi : F = 323.13 + 6.434X

$$r = \frac{n \times (\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n(\sum X^2) - (\sum X)^2) \times (n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$

$$= \frac{70 \times 12967097.3 - 10217.8 \times 88361.8}{\sqrt{(70 \times 1502210.8 - 104403436.84) - (70 \times 122921455.6 - 7807799442.96)}}$$

$$R = 0.951$$

$$r^2 = 0.905$$

Lampiran 8. Lanjutan ...

2. Fekunditas dengan berat

n	W (gram) ΣX	Fekunditas ΣY	ΣXY	ΣX^2	ΣY^2
70	3392.2	88361.8	4340459.3	173917.5	122921455.6

$$b = \frac{n \Sigma XY - \Sigma X \times \Sigma Y}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$b = \frac{70 \times 4340459.3 - 3392.2 \times 88361.8}{70 \times 173917.5 - 11506953}$$

$$b = 6.133$$

$$a = \frac{\Sigma Y - b \times \Sigma X}{n}$$

$$a = \frac{88361.8 - 6.133 \times 3392.2}{70}$$

$$a = 965.11$$

Persamaan regresi : $F = 965.11 + 6.133X$

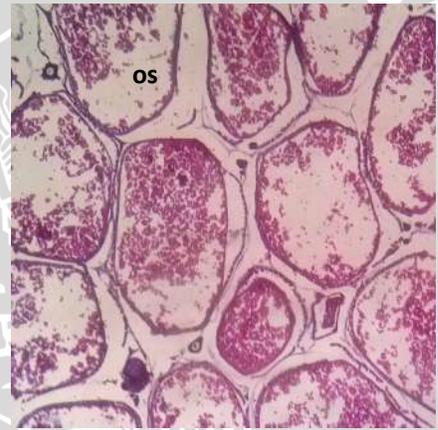
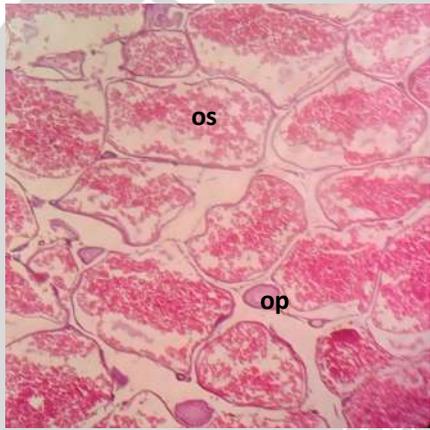
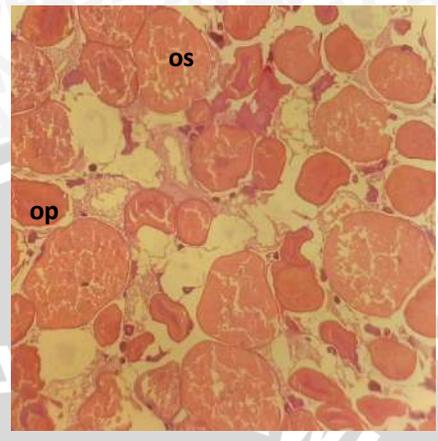
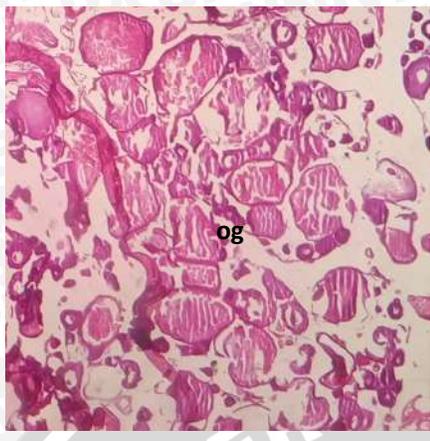
$$r = \frac{n \times (\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2) \times (n \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}}$$

$$= \frac{70 \times 12967097.3 - 10217.8 \times 88361.8}{\sqrt{(70 \times 1502210.8 - 104403436.84) - (70 \times 122921455.6 - 7807799442.96)}}$$

$$R = 0.938$$

$$r^2 = 0.881$$

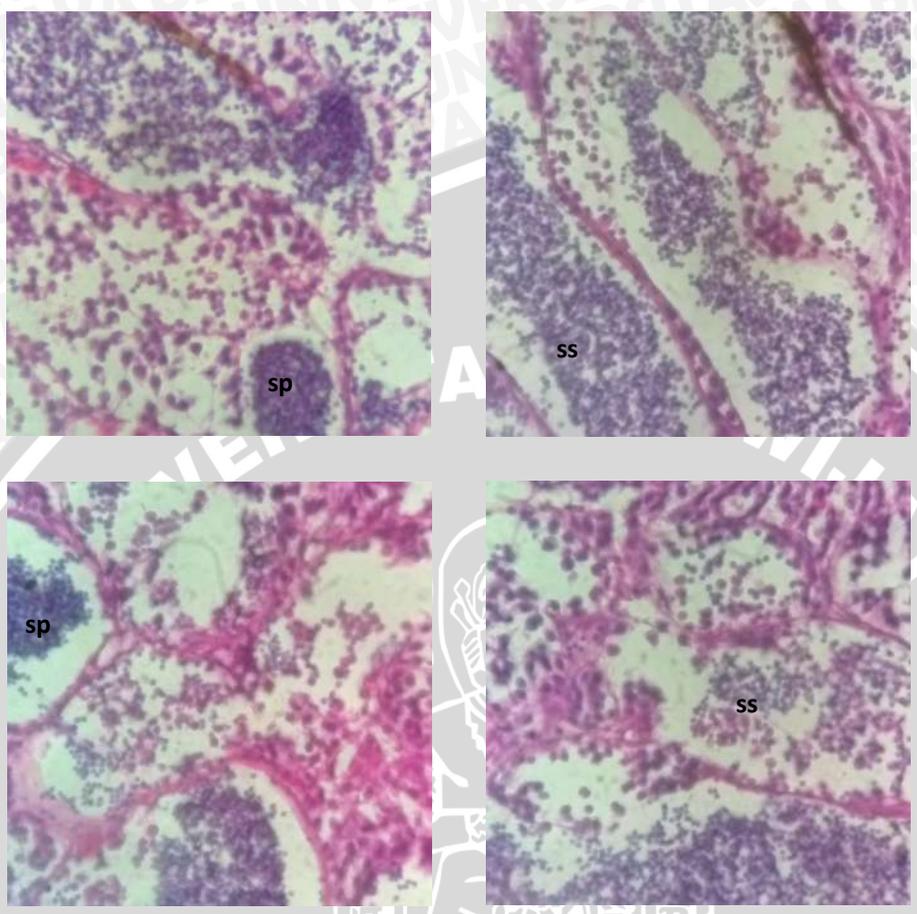
Lampiran 9. Histologi gonad betina



Keterangan: og (Oogonia), op (Oosit Primer), os (Oosit Sekunder)



Lampiran 10. Histologi gonad jantan



Keterangan: sp (Spermatosit Primer), ss (Spermatosit Sekunder)



Lampiran 11. Data kualitas air

Parameter Kualitas Air	Satuan	Waktu	Pengamatan						
			1	2	3	4	5	6	7
Oksigen terlarut	mg/l	pagi	5.4	5.8	5.2	5.6	5.4	5.7	5.7
		siang	7.7	7.6	7.6	7.8	7.5	7.7	7.7
pH	-	pagi	6.4	6.4	7	6.8	6.3	6.5	7
		siang	8	8.5	8.8	8.3	8.7	8.4	8.5
Suhu	°C	pagi	24	25	25	26	26	26	24
		siang	29	30	29	30	30	30	29
Kecerahan	cm	pagi	54	53.6	56	60.2	56.7	59.6	59.4
		siang	56.4	55.5	58.2	61.5	56.8	61.2	60



Lampiran 12. Data curah hujan

Tanggal	Bulan (mm)			
	September	Oktober	November	Desember
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	0	0	0	0
14	0	0	0	0
15	0	0	0	25
16	0	0	0	0
17	0	0	0	0
18	0	0	0	0
19	0	0	0	0
20	0	0	0	20
21	0	0	0	0
22	0	0	0	0
23	0	0	0	10
24	0	0	0	12
25	0	0	0	0
26	0	0	0	4
27	0	0	0	14
28	0	0	0	3
29	0	0	0	0
30	0	0	0	0
31		0		0
Bulanan	0	0	0	96
Periode 1	0	0	0	0
Periode 2	0	0	0	45
Periode 3	0	0	0	51
Maksimum	0	0	0	25
Hari Hujan	0	0	0	8

Sumber: Dinas Pengairan Provinsi Jatim