

**IDENTIFIKASI MAKANAN ALAMI DI DALAM SALURAN PENCERNAAN
BENIH IKAN KOTES (*Channa gachua*) UKURAN 1-3 cm
DI BEBERAPA KOLAM WILAYAH MALANG**

**LAPORAN SKRIPSI
BUDIDAYA PERAIRAN**

Oleh:
**TRI ADWIN HARIJADI
NIM. 0510850066**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
MALANG
2010**

**IDENTIFIKASI MAKANAN ALAMI DI DALAM SALURAN PENCERNAAN
BENIH IKAN KOTES (*Channa gachua*) UKURAN 1-3 cm
DI BEBERAPA KOLAM WILAYAH MALANG**

Laporan Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya

Oleh:
TRI ADWIN HARIJADI
NIM. 0510850066

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I**

Dosen Pembimbing II

Ir. Maheno Sri Widodo , MS
Tanggal:

Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS
Tanggal:

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

Ir. Adlis Achir A, MS
Tanggal:

Ir. Prapti Sunarmi
Tanggal:

**Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP**

Dr. Ir. Happy Nursyam, MS
Tanggal:

RINGKASAN

TRI ADWIN HARIJADI. Skripsi tentang Identifikasi Makanan di Dalam Saluran Pencernaan Benih Ikan Kotes (*Channa gachua*) Ukuran 1-3 cm di Beberapa Kolam Wilayah Malang (di bawah bimbingan **Ir. MAHENO SRI WIDODO, MS** dan **Ir. ARNING WILUJENG EKAWATI, MS**).

Seiring dengan perkembangan perekonomian dan pertumbuhan penduduk, terjadi peningkatan yang tajam dalam persaingan pemanfaatan sumber daya lahan. Hal itu mendorong terjadinya konversi lahan sawah ke penggunaan non-pertanian. Dilihat dari peranan sawah sebagai pertahanan keragaman hayati, maka sangatlah penting jika sawah harus dipertahankan. Hal tersebut berkaitan dengan kelangsungan hidup organisme di dalamnya. Salah satu jenis ikan yang hidup di sawah ialah ikan Kotes (*Channa gachua*). Ikan ini merupakan ikan asli perairan tawar di daerah tropis termasuk Indonesia. Salah satu bentuk pencegahan hilangnya ikan ini maka harus dilakukan budidaya. Belum adanya informasi tentang cara budidaya ikan ini, maka perlu adanya langkah domestikasi sehingga terkumpul informasi-informasi yang berkaitan dengan cara budidaya ikan tersebut. Salah satu faktor yang penting dalam melakukan domestikasi ikan adalah dengan mengetahui kebiasaan makan dan sifat dari ikan tersebut.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis makanan yang ada di dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes ukuran 1-3 cm yang terdapat di lokasi uji. Penelitian ini dilaksanakan di tiga jenis kolam yang terletak di wilayah kota dan kabupaten Malang serta kota Batu, Propinsi Jawa Timur antara lain kolam semi beton Stasiun Percobaan Budidaya Air Tawar, Fakultas Perikanan dan ilmu kelautan Universitas Brawijaya di kecamatan Pakis kabupaten Malang, kolam tanah dusun Gondang desa Pare kecamatan Bumiaji kota Batu dan kolam pengendapan Laboratorium Reproduksi Fakultas Perikanan dan ilmu kelautan Universitas Brawijaya di kecamatan Lowokwaru pada bulan Oktober-Desember 2009.

Metode pada penelitian skripsi ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan teknik pengumpulan data meliputi data primer dan data sekunder. Parameter uji yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu perhitungan panjang total dan berat ikan, perhitungan lebar bukaan mulut ikan, pengukuran panjang dan berat saluran pencernaan ikan, pengamatan jumlah dan jenis makanan di saluran pencernaan, pengamatan plankton yang ada di perairan lokasi penelitian, pengumpulan dan identifikasi bentos dari lokasi penelitian, pengamatan suhu, pH dan oksigen terlarut serta analisis data yang meliputi metode frekuensi kejadian dan rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang total ikan.

Jenis makanan yang ditemukan dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes ukuran 1-3 cm antara lain *Navicula sp*, *Scenedesmus sp*, *Branchionus sp*, *Cyclops sp*, *Daphnia sp*, Larva *Aedes sp*, Larva *Chironomous sp*. Dengan rata-rata frekuensi kejadian berturut-turut sebesar $1,45 \pm 2,51\%$, $1,45 \pm 2,51\%$, $5,80 \pm 10,04\%$, $10,71 \pm 6,17\%$, $1,85 \pm 3,2\%$, $1,45 \pm 2,51\%$, $68,03 \pm 8,68\%$, dan $9,26 \pm 8,49\%$. Hasil frekuensi kejadian memperlihatkan makanan yang paling dominan adalah Larva *Chironomous sp* dengan nilai $68,03 \pm 8,68\%$. Dilihat dari rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang tubuh benih ikan Kotes didapatkan nilai sebesar $0,52 \pm 0,015$. Nilai itu menunjukkan bahwa benih ikan Kotes ukuran 1-3 cm tergolong ikan karnivora. Hasil pengamatan kualitas air di

lokasi uji yaitu untuk suhu berkisar antara $18,75 \pm 1,16^{\circ}\text{C}$ - $30,37 \pm 1,06^{\circ}\text{C}$, nilai pH sebesar 6 dan nilai oksigen terlarut antara $1,86 \pm 0,43$ - $6,56 \pm 1,01$ mg/liter.

Saran untuk digunakan penelitian selanjutnya adalah Perlu adanya penelitian lebih lanjut menggunakan makanan dari jenis zooplankton guna mengetahui lebih jelas dan teruji tentang makanan kegemaran dari ikan Kotes tersebut.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, nikmat serta hidayah-Nya, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Salawat dan salam selalu tercurah pada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW sebagai pelita yang menerangi jalan kehidupan umat manusia.

Laporan ini merupakan suatu hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan pada bulan Oktober 2009 sampai dengan Desember 2009 di tiga lokasi yaitu kecamatan Pakis, kecamatan Bumiaji kota Batu dan kecamatan Lowokwaru, Malang. Laporan ini juga merupakan salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1) pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Begitu banyak bantuan yang penulis peroleh dalam menyelesaikan Penelitian sampai pada penyusunan laporan ini. Oleh karena itu perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ayah, Ibu dan keluargaku "mas Antok, mas Yetno, adekku Feri yang selalu mendukungku.
2. Ir. Maheno Sri Widodo MS selaku dosen pembimbing 1.
3. Ir. Arning Wilujeng Ekawati MS selaku dosen pembimbing 2.
4. "ARWANA TEAM" Andi, Defri, Rizky, Yoppie, terima kasih atas semua semangat yang diberikan.
5. Para pemburu ikan Kotes (Mas Kris dan Mas Kholis) atas jerih payahnya.
6. Semua pihak yang turut membantu terlaksananya kegiatan ini yang tak bisa disebutkan satu persatu.

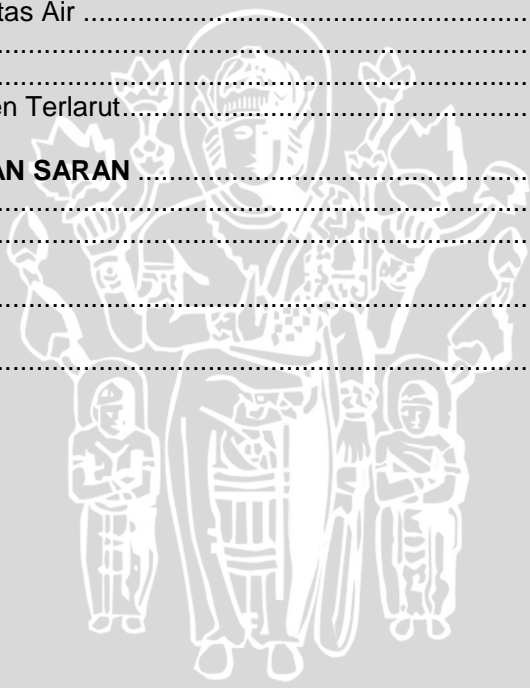
Malang , 18 Januari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	3
Tempat dan Waktu.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biologi ikan Gabus	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi	5
2.1.2 Habitat dan Daerah Penyebaran	6
2.1.3 Kandungan Albumin Ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>).....	7
2.1.4 Perkembangbiakan	7
2.1.5 Perkembangan Larva	8
2.1.6 Makanan dan Kebiasaan Makan	9
2.1.7 Sistem Pencernaan Ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>)	10
2.2 Jaring Makanan dan Rantai Makanan	11
2.3 Kualitas Air	12
2.3.1 Oksigen Terlarut.....	13
2.3.2 pH	13
2.3.3 Suhu.....	14
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	16
3.1 Materi Penelitian	16
3.1.1 Alat – alat Penelitian	16
3.1.2 Bahan – bahan Penelitian	16
3.2 Metode dan Prosedur Penelitian	17
3.3.1 Persiapan Penelitian	17
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian	18
A Perhitungan panjang total	18
B Perhitungan berat tubuh	19
C Perhitungan lebar mulut	19
D Pengukuran panjang saluran pencernaan	19

E Pengukuran berat saluran pencernaan	20
F Pengamatan (Σ) jumlah makanan di saluran pencernaan...	20
3.3 Pengukuran Parameter Lingkungan	20
3.3.1 Pengumpulan dan Identifikasi Plankton	20
3.3.2 Pengumpulan dan Identifikasi Benthos	21
3.3.3 Suhu	22
3.3.4 pH	22
3.3.5 DO (<i>Dissolve oxygen</i>)	22
3.4 Analisis Data	23
3.4.1 Metode Frekuensi Kejadian	23
3.4.2 Ratio Panjang Saluran Pencernaan dengan Panjang Total Ikan	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Ratio Panjang Saluran Pencernaan dengan Panjang Total Ikan	25
4.2 Saluran Pencernaan Ikan	26
4.3 Kelimpahan Makanan yang Ditemukan	32
4.3.1 Di kolam lokasi penelitian	32
4.3.2 Di lambung ikan.....	33
4.4 Analisis Kualitas Air	36
4.4.1 Suhu.....	36
4.4.2 pH	37
4.4.3 Oksigen Terlarut.....	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. (A) Ikan Kotes dewasa (<i>Channa gachua</i>), (B) Benih ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>)	6
2. Bentuk rantai makanan yang terjadi di lokasi uji	11
3. Bentuk jaring makanan yang ada pada area persawahan lokasi benih...	12
4. Saluran pencernaan benih ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>)	26
5. Tipe alat pencernaan ikan	27
6. Susunan dan tipe alat pencernaan ikan.....	28
7. Saluran pencernaan ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>)	29
8. Irisan penuh saluran pencernaan benih ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>)	30
9. Irisan lambung benih ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>)	31
10. Irisan histologi usus bagian depan benih ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>)	31
11. Irisan histologi usus belakang benih ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>)	32



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
12. Perbedaan pada budidaya antara <i>Channa gachua</i> dan <i>Channa orientalis</i>	9
13. Panjang relative usus ikan dengan perbedaan kebiasaan makan menurut Hariati (1989)	24
14. Kelimpahan dan jumlah makanan yang ditemukan di lokasi uji	33
15. Data Frekuensi kejadian dan makanan yang ditemukan dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>).....	34
16. Kandungan dalam Larva <i>Chironomus sp</i>	35
17. Hasil pengamatan parameter kualitas air di lokasi uji	36



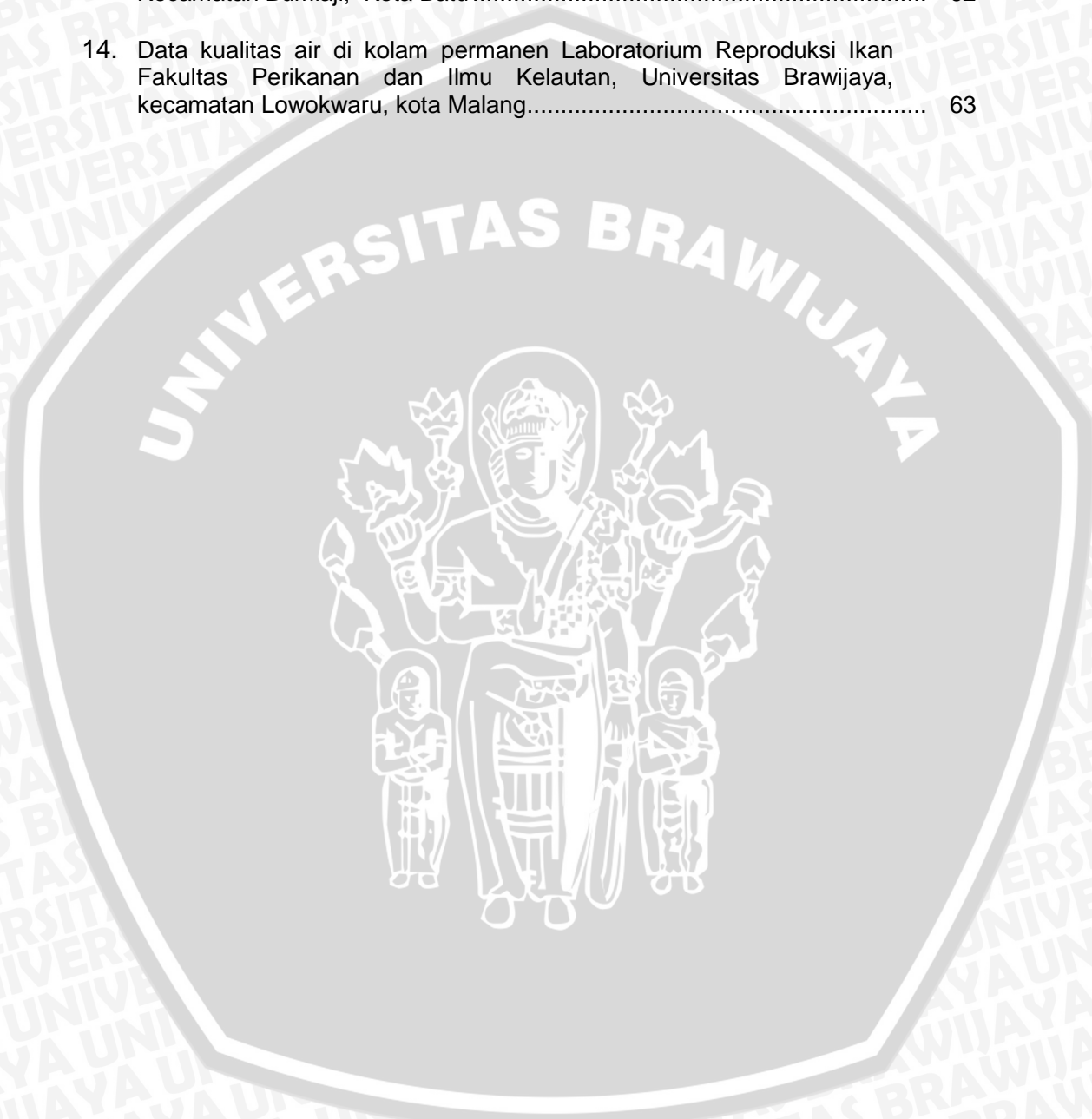
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1.	Gambar lokasi penelitian di kecamatan Pakis, kecamatan Bumiaji dan kecamatan Lowokwaru.....	45
2.	Gambar alat-alat yang digunakan dalam penelitian	46
3.	Data pengukuran rasio panjang tubuh ikan dengan panjang saluran pencernaan benih ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>) di kolam semi permanen Stasiun Percobaan Budidaya Air Tawar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, desa Sumber pasir, kecamatan Pakis, Kabupaten Malang	48
4.	Data pengukuran rasio panjang tubuh ikan dengan panjang saluran pencernaan benih ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>) di kolam tanah Dusun Gondang, Desa Pare, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.....	49
5.	Data pengukuran rasio panjang tubuh ikan dengan panjang saluran pencernaan benih ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>) di kolam beton Laboratorium Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, kecamatan Lowokwaru, kota Malang.....	50
6.	Data hasil pengamatan organisme yang ditemukan di lokasi uji kolam semi permanen Stasiun Percobaan Budidaya Air Tawar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, desa Sumber pasir, kecamatan Pakis, kabupaten Malang	51
7.	Data hasil pengamatan organisme yang ditemukan di lokasi uji di kolam tanah Dusun Gondang, Desa Pare, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.....	52
8.	Data hasil pengamatan organisme yang ditemukan di lokasi uji di kolam permanen Laboratorium Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, kecamatan Lowokwaru, kota Malang	53
9.	Data Frekuensi kejadian dan makanan yang ditemukan dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>) di kecamatan Pakis, kecamatan Bumiaji dan kecamatan Lowokwaru	55
10.	Gambar organisme yang ditemukan di lokasi penelitian	56
11.	Gambar makanan yang ditemukan dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes (<i>Channa gachua</i>)	59

- 12. Data kualitas air di kolam semi permanen Stasiun Percobaan Budidaya Air Tawar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, desa Sumber pasir, kecamatan Pakis, kabupaten Malang 61
- 13. Data kualitas air di kolam tanah Dusun Gondang, Desa Pare, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu 62
- 14. Data kualitas air di kolam permanen Laboratorium Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, kecamatan Lowokwaru, kota Malang..... 63



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sawah merupakan suatu sistem budidaya tanaman yang bersifat khas dilihat dari jenis tanaman yaitu padi, penyiapan tanah, pengelolaan air dan dampaknya atas lingkungan. Sawah harus memiliki perhatian yang lebih dalam sistem penatagunaan lahan (Notohadiprawiro, 2006). Seiring dengan perkembangan perekonomian dan pertumbuhan penduduk, terjadi peningkatan yang tajam dalam persaingan pemanfaatan sumber daya lahan. Hal itu mendorong terjadinya konversi lahan sawah ke penggunaan non-pertanian. Dalam sepuluh tahun terakhir konversi lahan sawah di Pulau Jawa, mencapai lebih dari 22.000 ha/tahun (Sumaryanto, Friyatno, dan Irawan, 2006).

Sawah memiliki fungsi yang dilihat dari segi pelestarian lingkungan yaitu: (1) mengurangi peluang banjir, (2) menjaga keseimbangan sirkulasi air, terutama di musim kemarau, (3) mengurangi pencemaran udara akibat polusi industri, dan (4) mengurangi pencemaran lingkungan melalui pengembalian pupuk organik pada lahan sawah. Sementara itu, manfaat bawaan terdiri dari dua unsur antar lain: (1) sebagai sarana pendidikan, dan (2) sebagai sarana untuk mempertahankan keragaman hayati (Nasoetion dan Winoto, 1996, Wu *et al.*, 1997, Tala'ohu, *et al.*, 2001, Yoshida, 2001, Setiyanto *et al.*, 2003, Tala'ohu *et al.*, 2003, dalam Rahmanto, Irawan dan Agustin, 2006).

Dilihat dari peranan sawah sebagai pertahanan keragaman hayati, maka sangatlah penting jika sawah harus dipertahankan. Hal tersebut berkaitan dengan kelangsungan hidup organisme di dalamnya. Salah satu jenis ikan yang hidup di sawah ialah ikan Kotes (*Channa gachua*). Ikan ini merupakan ikan asli perairan tawar di daerah tropis termasuk Indonesia. Ikan Gabus memiliki kedudukan sebagai puncak dari rantai makanan di habitatnya (Silva, 1988).

Melihat peranan ikan Kotes sebagai puncak rantai makanan dan menjaga keseimbangan ekosistem, maka sangat penting kelestariannya kita pertahankan.

Selain dari faktor rusaknya habitat, penurunan populasi ikan Kotes juga disebabkan oleh adanya perburuan yang semakin meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan ikan tersebut. Peningkatan permintaan tersebut disebabkan oleh adanya kandungan albumin pada ikan Kotes. Albumin sendiri memiliki fungsi mempercepat proses penyembuhan luka pada manusia. Permintaan akan serum albumin yang semakin meningkat inilah menjadi salah satu alasan peningkatan perburuan yang berujung pada semakin berkurangnya populasi ikan Kotes di alam.

Salah satu bentuk pencegahan hilangnya ikan ini maka harus dilakukan budidaya. Belum adanya informasi tentang cara budidayanya, maka perlu adanya langkah domestikasi sehingga terkumpul informasi-informasi yang berkaitan dengan cara budidaya ikan tersebut. Salah satu faktor yang penting dalam melakukan domestikasi ikan adalah dengan mengetahui kebiasaan makan dan sifat dari ikan tersebut. Hal ini sejalan dengan pernyataan dari wee (1982) dalam Wijeyaratne (1988) yang menyebutkan bahwa dalam budidaya ikan gabus (*Channa spp*), kita harus mempelajari syarat utamanya yaitu kebiasaan makan, daya cerna, daya serap tubuh dan konversi makanan yang tepat.

Banyaknya faktor yang mempengaruhi kebiasaan makan dan konversi makanan dari ikan gabus antara lain, suhu lingkungan, oksigen terlarut, frekuensi pemberian makan, jumlah individu dalam satu kolam, tingkah laku, jumlah nutrisi dan ukuran ikan (Vivekanandan *et al.*, 1977, Sampath *et al.*, 1984, Pandian, 1967 dalam Wijeyaratne, 1988).

Analisis makanan yang terdapat di dalam saluran pencernaan dan membandingkan dengan makanan yang terdapat di dalam habitatnya perlu dilakukan guna mengetahui makanan yang dibutuhkan.

1.2 Perumusan Masalah

Hilangnya habitat alami akibat adanya alih fungsi lahan, kerusakan lingkungan dan pencemaran serta perburuan yang semakin meningkat bersamaan dengan peningkatan permintaan di pasar membuat populasi ikan Kotes menurun drastis. Usaha budidaya ikan Kotes sangat diperlukan guna mempertahankan kelestarian populasinya di alam.

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya ikan adalah ketersediaan makanannya. Berhasilnya budidaya ikan Kotes, diperlukan studi tentang makanan khususnya pada benih ukuran 1-3 cm, sehingga dapat diketahui kebiasaan makan ikan tersebut. Penelitian ini juga merupakan lanjutan dari penelitian Apipudin (2008) tentang identifikasi makanan pada lambung ikan Kotes namun pada ukuran 4-10 cm.

Hasil dari penelitian ini merupakan informasi penting dalam usaha membudidayakan ikan Kotes. melihat uraian diatas maka perlu dilakukan identifikasi berat dan panjang ikan, serta isi saluran pencernaan benih ikan kotes ukuran 1-3 cm.

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis makanan yang ada di dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes ukuran 1-3 cm yang terdapat di lokasi uji.

1.4 Kegunaan

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam pemanfaatan dan pengembangan untuk perikanan budidaya, sehingga dapat melengkapi informasi tentang jenis makanan yang sesuai untuk ikan kotes khususnya pada benih ukuran 1-3 cm dengan begitu maka memperbesar keberhasilan usaha budidaya ikan Kotes ini.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di tiga jenis kolam wilayah kota dan kabupaten Malang serta kota Batu, Propinsi Jawa Timur yaitu di kolam tanah dusun Gondang desa Pare kecamatan Bumiaji kota Batu, kolam pengendapan Laboratorium Reproduksi Fakultas Perikanan dan ilmu kelautan Universitas Brawijaya yang terletak di kecamatan Lowokwaru dan kolam semi beton Stasiun Percobaan Budidaya Air Tawar, Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Universitas Brawijaya yang terletak di kecamatan Pakis pada bulan Oktober-Desember 2009. Gambar lokasi penelitian pada Lampiran 1.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Kotes (*Channa gachua*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Kotes (*Channa gachua*)

Klasifikasi ikan kotes (*Channa gachua*) menurut Kottelat *et al.* (1993), Lee dan Ng (1994), Mohsin dan Ambak (1992) dan Lagler *et al.* (1977) dalam Norainy (2007) adalah:

Phylum	: Chordata
Subclass	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Subordo	: Channoidei
Family	: Channidae
Genus	: <i>Channa</i>
Species	: <i>Channa gachua</i> (Hamilton, 1822)
Common name	: Dwarf snakehead

Tanpa sisik tambahan pada daerah kepala. Mempunyai sirip *pectoral*. Jumlah sisik pada *linea lateralis* sebanyak 39-47 buah; posisi *linea lateralis* berada pada 3 ½ sisik dibawah jari-jari sirip *dorsal* depan. Jari-jari sirip *dorsal* sebanyak 32-37 buah, jari-jari sirip *anal* sebanyak 20-23 buah. Pada rahang bawah terdapat 10-20 gigi *canin* kearah belakang membentuk barisan gigi *villiform*, yang berkembang hingga akhirnya membentuk sekitar 7 baris dalam susunan rahang. Sirip *dorsal*, *anal*, dan *caudal* memiliki tepi berwarna putih (bening) (Courtenay dan Williams, 2004).

Ikan Kotes mempunyai bentuk tubuh *Lateralis* memanjang. Bentuk kepala dan punggung kurang lebih lurus, tipe mulut terminal, jumlah duri pada sirip *dorsal* yaitu 32-37, sisik pada *linea lateralis* 39-48, sirip *pelvic* lebih pendek

dibandingkan dengan panjang dari sirip *pectoral* yang berbentuk setengah bulan, duri pada sirip *pectoral* berjumlah 15-17, duri sirip *anal* 21-27 dan pada sirip *caudal* 12. Maxilla dan premaxilla memanjang hingga beberapa tingkat di atas lubang hidung. Terdapat satu atau dua sisik *cicloid* berukuran besar pada masing-masing sisi bagian bawah rahang. *Cephalic sensori pores* tunggal, total tulang belakang 43 dan *branchial toothplate* berjumlah 9 (Gambar 1 A). Bagian tepi sirip *dorsal*, *anal* dan *caudal* memiliki garis putih. Saat muda, sering terlihat *ocellus* berukuran besar bercahaya pada lima tulang *dorsal* terakhir, tubuh memiliki garis horisontal berwarna hitam (Gambar 1 B) (Vishwanath dan Geetakumari, 2009).



Gambar 1. (A) Ikan Kotes Dewasa (*Channa gachua*), (B) Benih Ikan Kotes (*Channa gachua*) (Schnieder, 2008).

2.1.2 Habitat dan Penyebaran

Ikan Kotes dapat ditemukan di perairan dengan air mengalir dan kedalaman tidak lebih dari 25 cm dengan kondisi dasar perairan lumpur bervegetasi. Ikan ini mampu mentoleransi kisaran pH yang luas dengan tingkat kelulushidupan 100 % selama 72 jam pada pH 3,10 sampai 9,6. Ikan ini pada dasarnya adalah ikan karnivora, biasanya memakan ikan yang ukurannya lebih kecil, larva nyamuk, udang-udangan (*Macrobranchium sp*), kepiting (*Ingmengardia johsoni*) (Courtenay et al., 2004). Echsmeyer (2007) dalam

Vishwanath *et al.* (2009) menyebutkan bahwa, penyebaran ikan ini mulai Afganistan bagian barat, Indonesia hingga Asia Tengah dan Utara.

Lee *et al.* (1994) dalam Courtenay *et al.* (2004) melaporkan bahwa spesies ini dapat hidup di sungai, danau, kolam, sumber air yang teraungi, rawa dengan ke dalaman air kurang dari 20 cm. Mereka memperkirakan bahwa ikan kotes dapat hidup di daerah dataran tinggi dengan ketinggian 1.520 m di atas permukaan air laut (India) dan ketinggian 1.430 m di atas permukaan air laut (Malaysia), kondisi air yang mengalir dengan pH 3,1-9,6. Spesies ini juga ditemukan pada daerah pegunungan dengan ketinggian 3.600 m di atas permukaan laut. Ikan Kotes dapat hidup di perairan dengan fluktuasi suhu sampai dengan 13° C, ikan ini dapat hidup pada suhu 36,5° C.

2.1.3 Kandungan Albumin Ikan Kotes (*Channa gachua*)

Ikan Gabus merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki kandungan protein Albumin pada tubuhnya. Ikan Kotes yang termasuk dalam keluarga *Channidae* juga memiliki kandungan Albumin dalam dagingnya. Kandungan Albumin ikan Kotes sama dengan kadungan Albumin pada kerabat dekatnya yaitu *Channa punctata* sebesar 25% dari total protein tubuhnya. Albumin dibutuhkan oleh tubuh manusia guna mempercepat pergantian sel tubuh yang mati. Hati manusia memproduksi Albumin sebanyak 6-9 g/l setiap harinya. Namun pada beberapa kejadian seperti paska operasi, kebutuhan Albumin pada tubuh meningkat 2 kali lipat. Asupan Albumin dapat diperoleh dari serum Albumin yang terbuat dari ekstrak daging ikan Gabus (Ahmad, Khan, Hasnain dan Qayyum, 2007).

2.1.4 Perkembangbiakan

Menurut Nuswantoro (2007) menyebutkan bahwa untuk membedakan jenis kelamin pada ikan *Channa gacua* dapat dilihat dari lubang analnya. Pada ikan jantan hanya terlihat satu lubang pengeluaran saja. Sedangkan lubang

pengeluaran sperma berukuran sangat kecil menempel pada saluran pembuangan sisa makanan. Pada ikan betina, lubang analnya tampak memiliki dua lubang yaitu satu lubang bagian depan sebagai saluran pembuangan dan lubang dibelakangnya sebagai saluran pengeluaran telur. Lim dan Ng (1990) dalam Barker (2010) menyebutkan bahwa ikan *Channa gachua* dapat tumbuh hingga ukuran maksimal 20 cm pada saat dewasa.

Breder and Rosen (1966) dalam Courtenay *et al.* (2004) menyatakan bahwa pemijahan ikan *Channa gachua* di India dilakukan dengan ikan betina berenang di bawah ikan jantan. Telur yang dikeluarkan dan difertilisasi sebanyak 200-300 buah tiap satu menit atau dua menit. Ikan betina di Indonesia dan Malaysia dilaporkan memproduksi telur sebanyak 20-200 telur setiap pemijahan. Induk akan menjaga sarang hingga telur menetas. Mereka akan menjaga wilayah sarang dari berbagai gangguan. Beberapa spesies bersifat *monogamous*. *Channa gachua* mengerami telur dalam mulutnya hingga menetas. Umumnya, anakan akan berenang di atas dan dijaga oleh induknya yang berada di bawahnya (Norainy, 2007).

2.1.5 Perkembangan Larva

Ikan kotes pada umumnya memiliki sifat penyendiri pada habitat alaminya. Mereka lebih memilih berdiam diri di bawah tanaman air. Waktu memijah, ikan ini akan menggali lubang serta membersihkan wilayah sekitarnya baik dari tumbuhan maupun binatang lainnya. Beberapa spesies di antaranya, mengerami telur di dalam mulutnya yaitu *Channa gachua* dan *Channa orientalis*. Ikan ini segera mungkin melakukan proses pemijahan Setelah berpasangan. Ikan jantan mengerami telur di dalam mulutnya (Ettrich, 1989 dalam Schnieder, 2008).

Perbedaan tingkah laku *Channa gachua* dan *Channa orientalis* menurut Ettrich (1989) dalam Schnieder (2008) yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan pada budidaya antara *Channa gachua* dan *Channa orientalis*

Aspek pembeda	<i>Channa gachua</i>	<i>Channa orientalis</i>
Dilepas pertama kali dari mulut	Setelah 3 hari	Setelah 8 hari
Jumlah tetasan	Hingga 200 ekor	Di bawah 50 ekor
Pertama kali berenang ke permukaan untuk bernafas	Setelah 6 hari dari pertama kali menetas	Setelah 10-12 hari dari pertama kali menetas
Pola hidup setelah menetas	Berenang bebas namun tetap dalam kelompok	Berkumpul di dasar dan tetap dalam kelompok
Perilaku induk setelah penetasan	Menunggu dan mengawasi	Menjaga kususnya dari induk betina

Sumber: Schnieder (2008)

Masa reproduksi ikan kotes sangat bergantung pada faktor lingkungan. Ikan ini tidak membuat sarang di permukaan air namun menggali lubang di lumpur pada perairan yang dangkal. Perilaku tersebut dalam kondisi akuarium bisa dikendalikan. Normalnya, ikan Kotes akan bertelur pada pagi hari dan berlanjut sepanjang hari. Telur yang akan dikeluarkan antara 1500-2000 telur. Telur berwarna kuning keemasan dengan ukuran 1,5 mm. Terdapat bulatan minyak (*oil globule*) pada telur yang efektif membantu perkembangan embrio dan berangsur-angsur mengecil hingga menetas. Telur menetas setelah dierami selama 17 jam dan setelah umur 19 hari ukuran larva mencapai 5 mm (namun pada kondisi di alam bisa mencapai 10 mm), pada umur inilah kantung kuning telur (*yolk sac*) hilang (habis). Jenis makanan hingga pada ukuran 35-105 mm adalah larva serangga, *Daphnia sp* dan *Cyclops sp* (Mookerjee, 1950 dalam Binohlan dan Crispina, 2009).

2.1.6 Makanan dan Kebiasaan Makan

Menurut penelitian Apipudin (2008), isi lambung ikan kotes ukuran 4-10 cm terdiri dari beberapa jenis yaitu: *Navicula sp*, *Spirulina sp*, *Arcella sp*, *Tubifex sp*,

Dinogota sp, *Volvox* sp, *Nitchia* sp, *Dhapnia* sp, *Aedes vexans*, *Pomacea canaliculata* dan ikan. Hasil frekuensi kejadian tersebut, jenis makanan yang paling sering ditemukan di dalam lambung ikan Kotes yaitu *Arcella* sp, *Navicula* sp, *Aedes vexans* dan *Pomacea canaliculata* sedangkan yang paling sedikit yaitu ikan yang ditemukan di dalam lambung ikan Kotes. Berdasarkan jenis makanan yang ditemukan, ikan Kotes termasuk jenis ikan karnivora dimana jenis makanan yang ditemukan dalam lambungnya berupa *zooplankton*, *insecta*, ikan dan *gastropoda*. Didukung dari pengamatan rasio saluran pencernaan, diketahui bahwa ikan jenis ini merupakan jenis ikan karnivora tapi jika melihat dari tipe saluran pencernaan ikan kotes termasuk ikan omnivora tendensi memakan invertebrata. Makanan yang biasa ditemukan dalam saluran pencernaannya antara lain Cacing rambut (*Tubifex tubifex*), larva Chironomous (*Chironomous* sp), udang *Caridina* (*Caridina* sp), Cacing tanah (*Lumbryscus* sp), dan larva nyamuk (*Aedes* sp) serta ikan (Silva, 1988). Ikan Kotes pada habitat alami tergolong ikan karnivora yang hanya memakan hewan hidup. Ikan ini memakan segala hewan seperti ikan yang ukurannya lebih kecil, serangga, udang, katak dan bahkan anak kura-kura. Ikan ini diberi makanan berupa udang dan ikan kecil pada perlakuan budidaya (Lee *et al.*, 1994 *dalam* Norainy 2007). Ikan ini dapat dipelihara dengan jenis ikan lain yang memiliki ukuran sama, namun jika terdapat ikan yang lebih kecil maka akan dimakan olehnya. Ikan ini juga akan memakan sejenisnya yang memiliki ukuran lebih kecil (Wee, 1982 *dalam* Norainy, 2007).

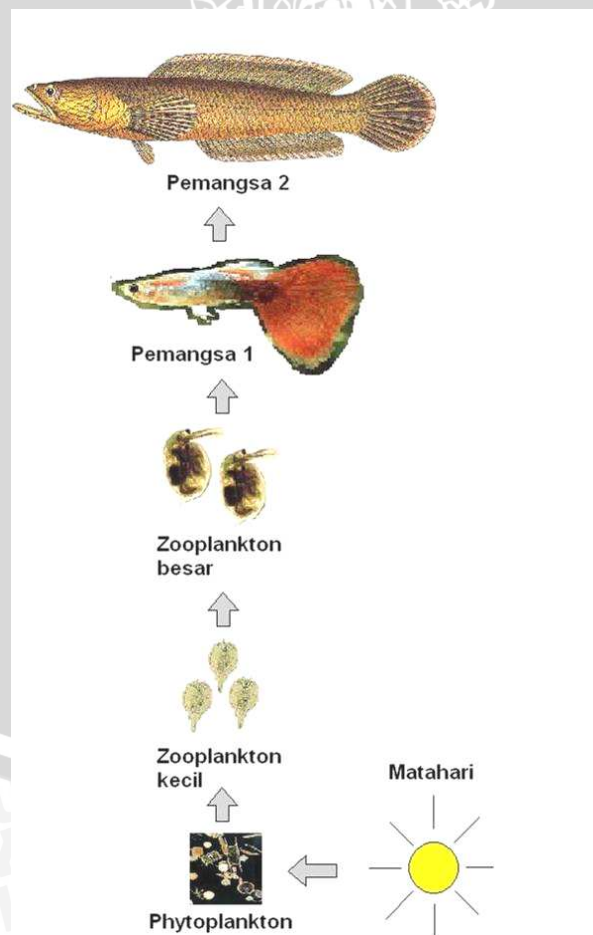
2.1.7 Sistem Pencernaan Ikan Kotes (*Channa gachua*)

Proses pencernaan pada organisme hidup melibatkan organ-organ atau alat-alat pencernaan serta kelenjar pencernaan. Organ pencernaan ikan akan berbeda antara ikan herbivora, omnivora maupun karnivora. Secara anatomi, struktur alat pencernaan pada ikan berkaitan erat dengan bentuk tubuh, kebiasaan makanan dan kebiasaan memakan (kategori ikan) serta umur. Organ

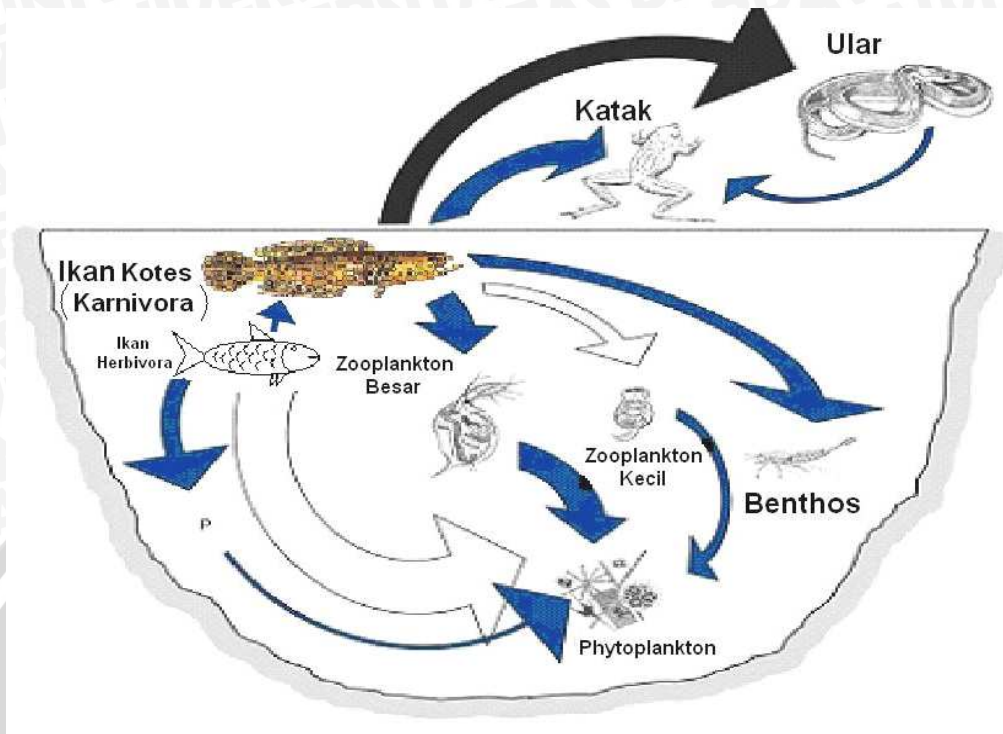
pencernaan pada ikan umumnya terdiri dari mulut, rongga mulut, faring, esophagus, lambung, usus, rectum dan anus. Guna mempelajari studi kebiasaan makan pada ikan maka organ pencernaan yang biasanya digunakan adalah lambung (Affandi *et al.*, 1992 dalam Anakkota, 2002).

2.2 Rantai Makanan dan Jaring Makanan

Rantai makanan merupakan sebuah proses transfer energi mulai dari matahari yang diserah oleh produsen awal (tumbuhan tingkat rendah) hingga berujung pada predator teratas (Gambar 2). Sedang jaring makanan merupakan hubungan transfer energi antar organisme hingga pada tingkat komunitas trophik terkecil (Gambar 3) (Eby, Roach, Crowder dan Stanford, 2006).



Gambar 2. Bentuk rantai makanan yang terjadi di lokasi uji



Gambar 3. Bentuk jaring makanan yang ada pada area persawahan lokasi benih

2.3 Kualitas Air

Penanganan parameter kualitas air yang tepat dibutuhkan dalam usaha pembenihan, hal tersebut berhubungan dengan tingkat kelulushidupan dan pertumbuhan larva ikan. Melihat pentingnya studi kualitas air ini, maka kita harus membuat perencanaan dan pembedaan terhadap faktor fisik dan kimia air (Zaniboni-Filho, Nuner dan Reynalte-Tataje, 2009).

Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu. Kegunaan air bagi organisme yang hidup di dalamnya harus memenuhi persyaratan baik fisik, kimia maupun biologis. Melihat dari segi biologisnya, air merupakan media yang baik untuk kegiatan biologis dalam pembentukan dan penguraian bahan-bahan organik (Subarijanti, 1985 dalam Purwohadijanto, Sunarmi, dan Andayani, 2006).

2.3.1 Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut (*Dissolve Oxygen* = DO) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan berkembangbiak. Oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari proses difusi di udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut. Kandungan oksigen terlarut (DO) minimum adalah 2 ppm dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh senyawa beracun (toksik). Kandungan oksigen terlarut minimum ini sudah cukup untuk mendukung kehidupan organisme di dalamnya. Idealnya, kandungan oksigen terlarut tidak boleh kurang dari 1,7 ppm selama waktu 8 jam dengan sedikitnya pada tingkat kejenuhan sebesar 70 % (Salmin, 2000, Swingle, 1968 dan Huet, 1970 dalam Salmin 2005).

Kandungan oksigen terlarut yang ideal untuk kehidupan ikan adalah 4 mg/liter. Ikan gabus dapat hidup di perairan yang diam dengan kondisi oksigen rendah dan perairan yang keruh (Nevertheless dan Pethiyagoda, 1991 dalam Courtenay *et al.*, 2004).

2.3.2 Derajat Keasaman (pH)

pH dikenal juga dengan istilah derajat keasaman. pH (*singkatan dari puissance negatif de H*) yaitu logaritma dari kepekatan ion-ion H (hidrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Nilai pH pada banyak perairan alami berkisar antara 4 sampai 9. pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Ikan kotes memiliki kisaran hidup pada pH 6-8. pH air sangat berperan penting dalam metabolisme dan fisiologi hewan air. Nilai pH yang terlampau ekstrim berdampak negatif pada pertumbuhan dan reproduksi dari ikan, selain itu pH dapat menyebabkan kematian secara besar-

besaran dalam budidaya. Nilai pH yang terlampau ekstrim juga sangat beracun terutama pada regulasi ion. Ketidak seimbangan ion juga dapat menyebabkan gagalnya sistem peredaran darah dan mempercepat proses kematian. pH yang terlampau asam dapat menyebabkan kerusakan jaringan insang sehingga ikan mengalami kesulitan dalam bernafas dan meningkatkan produksi lendir. Hal tersebut dapat mengakibatkan terjadinya kematian pada ikan (Parra dan Baldisserotto, 2007, Zweig *et al.*, 1999, Scott *et al.*, 2005, Dijk *et al.*, 1993, Boyd, 1990 dalam Zaniboni-Filho *et al.*, 2009).

Tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh tinggi rendahnya O₂ atau pun CO₂. apabila O₂ tinggi maka pH tinggi, sedangkan bila O₂ rendah maka pH rendah. Tetapi sebaliknya bila CO₂ naik maka pH turun karena terjadi perubahan kimia. Menurut Courtenay *et al.* (2004), ikan Kotes dapat bertahan selama 72 jam pada pH 3,10-9,6.

2.3.3 Suhu

Suhu adalah kapasitas panas dan dingin, menurut Rao (2001) dalam riset nya menyebutkan bahwa sungai Gangga merupakan salah satu habitat dari keluarga *Ophiocephaleidae* memiliki kondisi suhu tahunan dengan kisaran suhu rendah 12.4⁰C-23.5⁰C pada bulan Januari dan kisaran suhu tinggi 29.1⁰C -39.7⁰C pada bulan juni.

Menurut pendapat Zulfikar (2008) yang melakukan penelitian mengenai perkembangan gonad ikan Kotes menyebutkan bahwa ikan ini dapat bertahan pada suhu rata-rata perairan di lokasi penelitian yaitu 23,58 ⁰C. Rata-rata suhu tertinggi terjadi pada bulan November yaitu sebesar 23.9 ⁰C, sedangkan terendah terjadi pada bulan maret yaitu berkisar 23,1 ⁰C.

Kecepatan makan, metabolisme dan pertumbuhan ikan bukan hanya dipengaruhi oleh tersedianya makanan semata, akan tetapi juga dipengaruhi oleh suhu. Cara makan ikan pun ternyata dipengaruhi oleh keadaan suhu.

Lee *et al.* (1994) dalam Courtney *et al.* (2004) menyebutkan bahwa, ikan *Channa gachua* memiliki toleransi terhadap suhu panas pada musim semi di Srilangka hingga suhu rendah 13°C. Terdapat laporan yang menyebutkan bahwa ikan tersebut ditemukan di utara Afganistan (subtropis) hingga Kalimantan dan Jawa (Tropis).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



III. METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat-alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian identifikasi makanan di dalam saluran pencernaan ikan Kotes antara lain :

- Karamba ukuran pxlxt, 40x20x20 cm
- Serokan
- Pipet tetes
- Mikroskop
- Termometer
- Planktonet no. 25
- Kantong plastik ukuran 1 dan 5 kg
- Botol film
- Botol DO
- Obyek dan *cover glass*
- DO meter
- Alat sectio
- Timbangan sartorius (/10.000)
- Kamera digital (Telepon genggam Nokia 3120C)
- Mistar/penggaris dan tali (sebagai transek)
- Gelas ukur
- Jangka sorong

3.1.2 Bahan-bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian identifikasi makanan di dalam saluran pencernaan ikan Kotes antara lain:

- Benih ikan kotes (*Channa gachua*) ukuran 1-3 cm
- Air sampel
- Tissue
- Formalin
- Kertas pH
- Kertas label

3.2 Metode dan Prosedur Penelitian

Metode pada penelitian skripsi ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan teknik pengumpulan data meliputi data primer dan data sekunder. Prosedur dalam penelitian ini meliputi:

3.2.1 Persiapan Penelitian

Persiapan yang pertama kali dilakukan adalah mengumpulkan bahan uji berupa benih ikan kotes dari alam. Hal tersebut dilakukan karena belum adanya benih hasil budidaya. Akibatnya ukuran benih yang didapat tidak seragam dan ukuran bergantung pada hasil tangkapan. Penelitian ini menggunakan benih ikan Kotes ukuran 1-3 cm.

Langkah berikutnya menentukan lokasi penelitian yaitu di kolam semi beton Stasiun Percobaan Budidaya Air Tawar di kecamatan Pakis kabupaten Malang, kolam tanah dusun Gondang desa Pare kecamatan Bumiaji kota Batu dan Kolam pengendapan Laboratorium Reproduksi di kecamatan Lowokwaru kota Malang. Penentuan lokasi karena, lokasi benih didapat merupakan area persawahan yang setiap saat bisa berubah (digarap oleh pemiliknya) sehingga pengamatan akan sulit dilakukan. Persiapan wadah pemeliharaan merupakan langkah lanjutan. Wadah berupa karamba yang terbuat dari jaring nyamuk (ukuran lubang 1 mm²) dengan kerangka yang terbuat dari kayu berbentuk persegi dengan ukuran panjang x lebar x tinggi yaitu 40 cm x 20 cm x 20 cm.

Persiapan selanjutnya yaitu memasukkan benih ikan kotes sebanyak 20 ekor dalam karamba yang telah dipersiapkan untuk kemudian dipelihara selama 2 bulan.

3.2.2 Pelaksanaan Penelitian

Data diperoleh dari sampel ikan dalam karamba yang diambil sebanyak 2 ekor. Ikan tersebut dibedah setiap 1 minggu sekali. Teknik pengambilan dari lokasi uji ke laboratorium yaitu ikan dibawa dalam kondisi hidup dan dimasukkan dalam kantong plastik ukuran 1 kg. Hal tersebut dilakukan karena jarak tempuh lokasi uji dengan laboratorium tidak jauh dan bertujuan agar makanan yang terdapat di dalam saluran pencernaannya mudah untuk dilakukan pengamatan. Dilakukan pengukuran terhadap panjang total, berat ikan dan lebar bukaan mulutnya serta panjang total saluran pencernaan dan berat saluran pencernaannya. Langkah selanjutnya yaitu benih dipotong bagian belakang tubuhnya hingga batas anus dan dipencet pada bagian perutnya hingga saluran pencernaan dari benih tersebut keluar seluruhnya. Saluran pencernaan yang sudah didapat, dilakukan penimbangan berat dan pengukuran panjangnya. Letakkan pada kaca objek dan tutup menggunakan kaca penutup untuk selanjutnya dilakukan identifikasi berdasarkan Saanin (1968) dalam Apipudin (2008). Proses pengukuran larva ikan ini yaitu:

A. Perhitungan panjang total

Dilakukan untuk mengetahui ukuran panjang benih ikan dengan makanan yang terdapat didalam saluran pencernaan benih ikan, pengukuran panjang ikan mulai dari ujung terdepan bagian mulut sampai bagian ujung terakhir sirip ekor dengan satuan cm. Caranya adalah sebagai berikut :

1. Membersihkan kotoran yang menempel pada tubuh benih ikan
2. Mengukur panjang total dengan meluruskan tubuh dan bagian ekor benih ikan, kemudian diukur dengan jangka sorong dan mencatat hasil pengukuran.

B. Perhitungan berat ikan

Dilakukan untuk mengetahui berat ikan Kotes dengan makanan yang terdapat di dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes, pengukuran berat ikan dilakukan dengan menggunakan timbangan Sartorius, adapun cara pengukurannya sebagai berikut:

1. Membersihkan kotoran yang menempel pada tubuh ikan
2. Meletakkan ikan pada timbangan sartorius
3. Mengukur berat ikan dan mencatat hasilnya

C. Perhitungan lebar mulut

Dilakukan untuk mengetahui lebar bukaan mulut benih ikan yang nantinya dihubungkan dengan ukuran makanan yang terdapat pada saluran pencernaan benih ikan tersebut. Pengukuran menggunakan Jangka sorong, dengan langkah sebagai berikut:

1. Meletakkan larva ikan dengan posisi tubuh terlentang, bagian *dorsal* di bawah dan *ventral* di atas
2. mengukur lebar mulut benih ikan menggunakan jangka sorong
3. Membaca skala pada jangka sorong dan catat sebagai hasil

D. Pengukuran panjang saluran pencernaan

Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui panjang saluran pencernaan benih ikan kotes berkaitan dengan kebiasaan makannya dan sifat dari ikan tersebut. Langkah-langkahnya yaitu:

1. Memotong tubuh benih pada batas lubang analnya
2. Memencet tubuh benih pada bagian perut hingga saluran pencernaan keluar seluruhnya dan letakkan pada *cover glass*
3. Meluruskan saluran pencernaan yang telah ditimbang dengan bantuan jarum
4. Mengukur panjangnya menggunakan jangka sorong
5. Membaca skala yang terlihat pada jangka sorong dan catat sebagai hasil

E. Pengukuran berat saluran pencernaan

Pengukuran ini dilakukan untuk melihat berat saluran pencernaan.

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Menimbang *cover glass* kosong (timbangan sartorius) catat hasilnya
2. Meletakkan saluran pencernaan yang telah diukur panjangnya pada *cover glass* yang telah ditimbang
3. Menimbang *cover glass* yang ada saluran pencernaannya, catat hasilnya
4. Menghitung berat saluran pencernaan dengan:

Berat *cover glass* berisi saluran pencernaan – berat *cover glass* kosong

F. Pengamatan (Σ) jumlah makanan di saluran pencernaan

Informasi tentang kebiasaan makan dari benih ikan kotes yang tertangkap di ekosistem perairan diperoleh dengan cara menganalisis isi saluran pencernaan pada benih ikan kotes. Pengamatan jumlah makanan pada saluran pencernaan benih ikan Kotes dilakukan di laboratorium. Langkahnya sebagai berikut:

1. Meletakkan saluran pencernaan (telah diukur panjang dan berat) pada objek *glass*
2. Menutupnya dengan *cover glass*
3. Mengamati di bawah mikroskop serta dihitung organisme yang ada (*fitoplankton* dan *zooplankton*) yang dominan gambar atau foto organisme tersebut dan identifikasi menggunakan buku identifikasi

3.3 Pengukuran Parameter Lingkungan

3.3.1 Pengumpulan dan Identifikasi Plankton

Langkah-langkah yang digunakan dalam pengumpulan plankton antara lain:

- Memasang botol penampung (botol film) plankton pada plankton net

- Menyaring air lokasi sebanyak 20 liter, air yang tersaring diletakkan pada botol film dan tetesi formalin 1-2 tetes
- Di amati di laboratorium
- Analisis kualitatif plankton
 - Gelas obyek ditetesi dengan 1 tetes air sampel
 - Ditungkup dengan gelas penutup diamati di bawah mikroskop
 - Jenis plankton yang ada pada setiap lapang pandang dihitung dan digambar atau di foto
- Analisis kuantitatif plankton

Analisis kuantitatif plankton menggunakan metode *Lackey Drop* yaitu dengan rumus:

$$N = \frac{T \times V}{L \times p \times v \times W} \times n \text{ (individu/ml)}$$

keterangan :

- N = Jumlah total plankton (individu/ml)
- n = Jumlah plankton dalam lapang pandang
- T = Luas cover glass (400 mm²)
- V = Volume sampel plankton dalam botol penampung
- L = Luas lapang pandang (πr^2 mm², r = jari jari lapang pandang)
- v = Volume sampel plankton di bawah cover glass (ml)
- p = Jumlah lapang pandang
- W = Volume air yang disaring (ml)

- Identifikasi plankton dengan mencocokkan gambar yang didapat dengan buku identifikasi

3.3.2 Pengumpulan dan Identifikasi Benthos

Teknik pengumpulan benthos menurut Biol (2003) yaitu:

- Survei lokasi guna menentukan lokasi pengambilan sampel Benthos

- Meletakkan transek (ukuran disesuaikan lokasi) dan menghitung Benthos yang masuk dalam transek (m^2)
- Mengambil sampel dan masukkan dalam wadah (kantong plastik) kemudian tetesi 1-2 tetes formalin
- Identifikasi benthos (diamati di bawah mikroskop) dan cocokkan menggunakan buku identifikasi benthos

3.3.3 Suhu

Suhu diukur dengan menggunakan termometer ($^{\circ}C$)

Cara kerja:

- Memasukkan termometer ke dalam air yang akan diukur suhunya dengan membelakangi datangnya sinar matahari selama beberapa menit
- Membaca skala yang tertera pada termometer Catat nilai yang terlihat

3.3.4 pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan kertas pH.

Cara kerja:

- Celupkan kertas pH ke dalam perairan lokasi ikan berada
- Tunggu hingga beberapa saat
- Angkat kertas pH dan angin-anginkan hingga kering
- Cocokkan warna yang muncul pada kertas pH dengan skala pada kotak pH
- Catat nilai yang terlihat pada kotak pH

3.3.5 DO (*Disolve oxygen*)

Menurut Alerts dan Santika (1984), tata cara pengukuran DO yaitu:

- Mengambil air dari lokasi uji dengan menggunakan botol Winkler (sesuai prosedur pengambilan)
- Masukkan sampel pada plastik hitam

- Masukkan sampel yang sudah ditutup pada inkubator (kotak es) ber-suhu maksimal 20°C
- Kalibrasi DO meter dengan aquades
- Masukkan DO meter ke dalam air sampel dengan diputar-putar perlahan hingga nilai pada monitor berhenti, lihat nilai yang terbaca dan catat sebagai hasil

3.4 Analisis data

3.4.1 Metode Frekuensi Kejadian

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode frekuensi kejadian. Metode ini bertujuan untuk mengetahui adanya organisme secara fisik dengan tidak dipengaruhi oleh jumlah atau ukurannya. Penemuan ikan dengan kondisi lambung kosong, dalam metode frekuensi kejadian ini tetap diperhitungkan dan dinyatakan dengan satuan persen dari jumlah total benih ikan Kotes yang diteliti. Menurut pendapat Effendi (1997) menyebutkan bahwa jenis makanan (mengarah pada karnivora atau herbivora) yang ditemukan dalam lambung benih ikan Kotes, baik yang teridentifikasi maupun tidak maka dapat diketahui dengan menggunakan Metode Frekuensi Kejadian. Rumus yang digunakan yaitu.

$$\text{Frekuensi Kejadian} = \frac{\text{Jumlah setiap jenis makanan yang ditemukan}}{\text{Jumlah total kejadian ditemukan makanan}} \times 100\%$$

3.4.2 Rasio Panjang Saluran Pencernaan dengan Panjang Total Ikan

Panjang total benih ikan Kotes yang digunakan sebagai bahan penelitian diukur mulai ujung paling depan mulut hingga ujung paling belakang dari sirip ekor, sedangkan untuk saluran pencernaan diukur mulai ujung pangkal pharink hingga ujung usus. Menurut Hariati (1989) dalam menghitung rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh ikan menggunakan rumus:

$$R = \frac{\text{Panjang saluran pencernaan ikan Kotes(cm)}}{\text{Panjang total tubuh ikan Kotes (cm)}}$$

Keterangan:

R : Rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh ikan

Perhitungan ratio pada benih ikan Kotes perlu dilakukan karena, system pencernaan pada tiap-tiap jenis ikan tidak sama tergantung pada jenis makanannya. Ikan tersebut apakah masuk kedalam golongan ikan herbivore, ikan omnivora, atau ikan karnivora. Perbedaan tersebut dapat diketahui dengan mengukur rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh ikan.

Nilai rasio tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Panjang relatif usus ikan dengan perbedaan kebiasaan makan menurut Hariati (1989)

No	Kebiasaan makan	Rasio
1	Ikan karnivora	0,2 - 2,5 cm
2	Ikan omnivora	0,6 - 8,0 cm
3	Ikan herbivora	0,8 – 15 cm

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rasio Panjang Saluran Pencernaan dengan Panjang Total Tubuh Ikan

Hasil pengukuran panjang total tubuh, panjang saluran pencernaan ikan dan berat tubuh serta berat saluran pencernaan benih ikan Kotes selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 3, Lampiran 4 dan Lampiran 5. Hasil pengukuran terhadap 48 ekor ikan Kotes yang diamati selama penelitian memiliki kisaran panjang total tubuh antara 1,55-3 cm. Rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang tubuh benih ikan Kotes berkisar antara 0,32-0,89 cm dengan nilai rata-rata total sebesar $0,52 \pm 0,015$ cm. Hal tersebut diartikan bahwa panjang saluran pencernaan ikan Kotes adalah $0,52 \pm 0,015$ kali panjang tubuhnya.

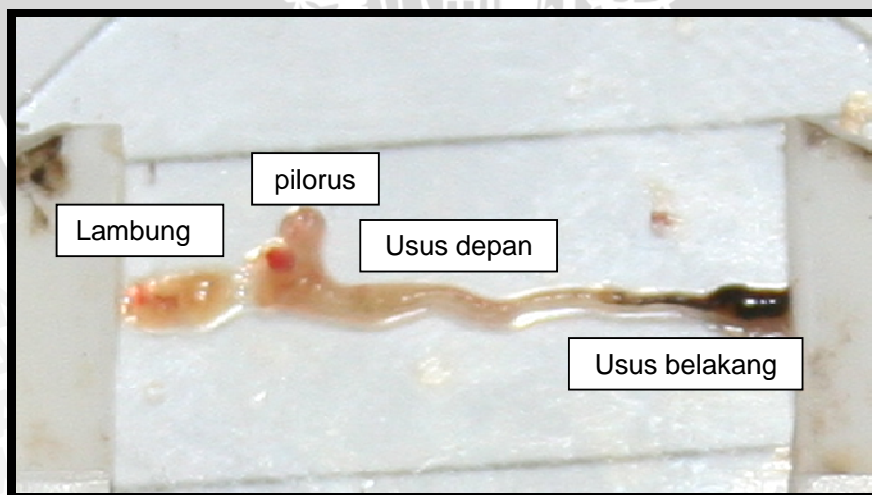
Melihat hasil dari perhitungan rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh benih ikan Kotes tersebut, maka ikan Kotes dapat digolongkan sebagai ikan karnivora (hewan pemakan daging). Hal tersebut sesuai dengan penjelasan dari Hariati (1989) yang menyebutkan bahwa jika rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh ikan berkisar antara 0,2-2,5 cm, maka ikan tersebut dapat dimasukkan ke dalam golongan ikan karnivora. Penjelasan lebih rinci tentang perbedaan panjang relatif saluran pencernaan ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Komunitas ikan dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu ikan herbivora atau detritivora, karnivora dan omnivora yang didasarkan pada bahan makanan yang dimakannya. Kelompok ikan herbivora atau detritivora cenderung memakan detritus dan plankton sebagai makanan utamanya. Berbeda dengan ikan herbivora, Kelompok ikan omnivora lebih cenderung memakan makanan alami berupa serangga air, udang, anak ikan dan tumbuhan air (pemakan segala). Sedangkan ikan karnivora makanan utamanya ialah udang dan anak ikan (Purnomo, Satria dan Azizi, 1992 *dalam* Eelvira, 2004).

4.2 Saluran Pencernaan Ikan

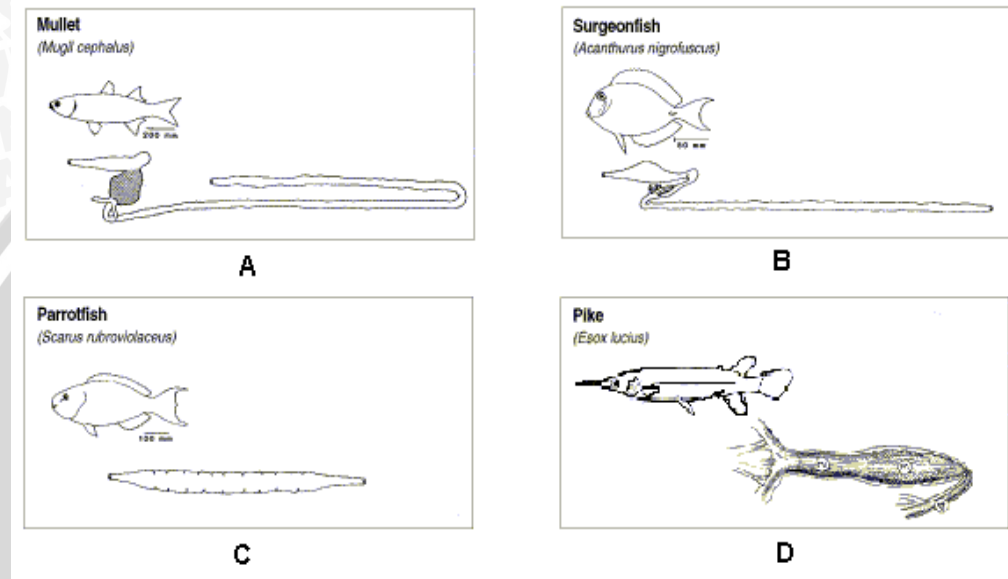
Sistem pencernaan atau sistem *gastroinstestin*, adalah sistem organ dalam hewan multisel yang menerima makanan, mencernanya menjadi energi dan nutrien, serta mengeluarkan sisa proses tersebut. Sistem pencernaan antara satu hewan dengan yang lainnya bisa sangat jauh berbeda. Pada dasarnya system pencernaan makanan dalam tubuh dibagi menjadi 3 bagian, yaitu proses penghancuran di dalam lambung. Selanjutnya adalah proses penyerapan sari makanan di dalam usus. Kemudian proses pengeluaran sisa makanan melalui anus (Haetami, 2002). System pencernaan ikan pada umumnya terdiri dari mulut, kerongkongan, lambung, usus, pankreas, dan hati. Ukuran dan posisi mulut serta gigi berhubungan erat dengan pola kebiasaan makannya. Beberapa spesies ikan menggunakan insang untuk menyaring makanannya. Makanan yang telah ditangkap oleh mulut atau insang kemudian masuk ke dalam lambung untuk diproses secara kimiawi. Proses berlanjut hingga keluar melalui anus setelah sebelumnya diserap sarinya oleh usus (Barnham, 2007).

Hasil gambar saluran pencernaan benih ikan Kotes (*Channa gachua*) selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Saluran pencernaan benih ikan Kotes (*Channa gachua*)

Melihat Gambar 4, saluran pencernaan benih ikan Kotes memiliki bagian-bagian antara lain lambung, pilorus, usus. Saluran pencernaan benih ikan Kotes di atas seperti Gambar 5 "D". Horn (1989) dalam Esther, Finegan dan Stevens (2008) menyebutkan, tipe alat pencernaan seperti gambar di atas adalah ikan karnivora.

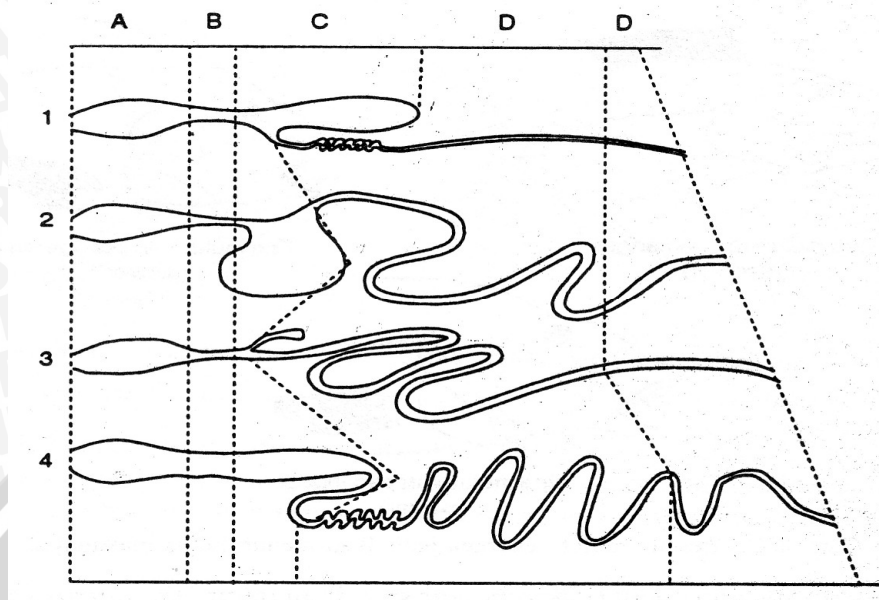


Gambar. 5. Tipe alat pencernaan ikan (Esther, 2008)

Menurut Horn (1989) dalam Esther *et al.* (2008) Gambar 5 di atas menunjukkan tipe alat pencernaan ikan sebagai berikut :

- A) Ikan herbivora pemakan tanaman.
- B) Ikan omnivora yang didominasi tanaman.
- C) Ikan omnivora tendensi memakan invertebrata kecil.
- D) Ikan karnivor hanya memakan krustacea besar, insekta besar dan ikan.

Umumnya saluran pencernaan pada ikan karnivora lebih pendek bila dibandingkan dengan saluran pencernaan ikan herbivora. Selulosa pada dinding sel tumbuhan memerlukan proses cerna yang lebih panjang. Panjang total usus ikan omnivora hanya sedikit lebih panjang dari panjang total badannya, dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Susunan dan tipe alat pencernaan ikan

Menurut Djarijah (1995) Gambar 6 di atas menunjukkan susunan dan tipe alat pencernaan ikan :

A) Tipe alat pencernaan

- a) Ikan Karnivora
- b) Ikan Omnivora
- c) ikan Omnivora
- d) ikan herbivora

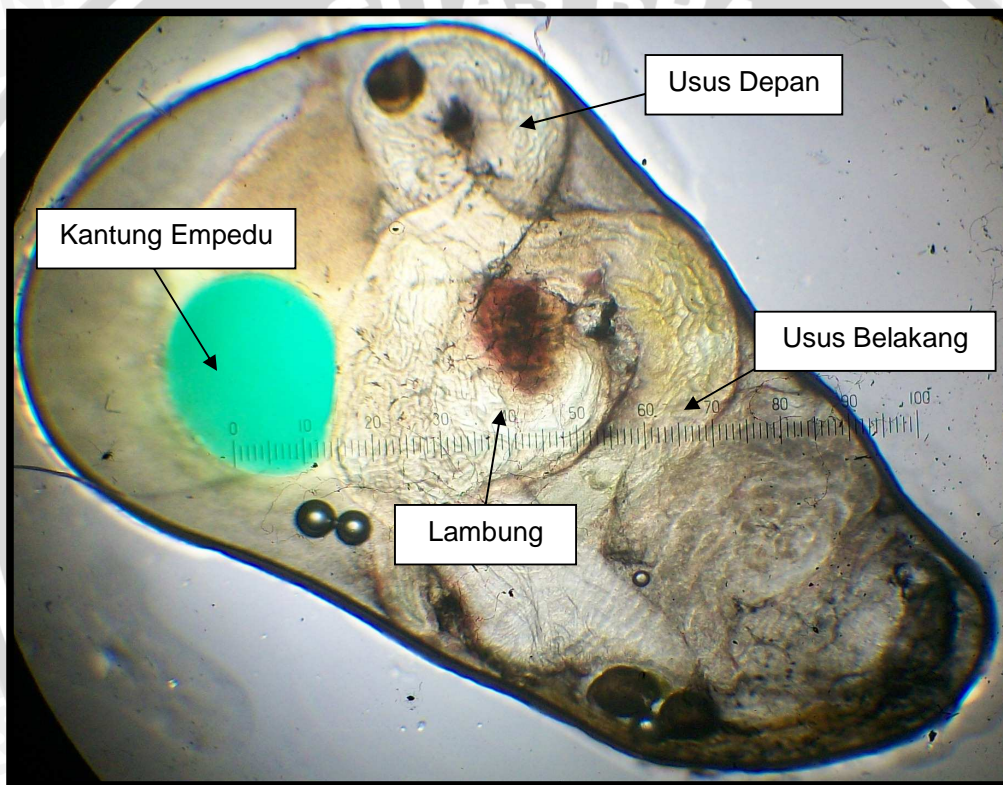
B) Susunan alat pencernaan

- a) Mulut
- b) Eosofagus
- c) Lambung
- d) Usus Tengah
- e) Usus Belakang

Pemasukan makanan ke dalam lambung, ini merupakan saluran permiabel dengan relatif banyak *epithelium* yang bertingkat-tingkat. Lambung merupakan tempat penyimpanan untuk kemudian dicerna secara kimiawi dengan bantuan dari enzim yang dikeluarkan oleh lambung tersebut. Lambung terbagi atas

beberapa bagian dengan dua garis besar yaitu gastrik dan pilorik. Bagian gastrik mengeluarkan lendir, *hydrochloric acid* (HCl), dan pepsinogen (pemicu munculnya enzim pepsin). HCl dan pepsinogen dikeluarkan oleh sel yang sama dari dalam lambung. Bagian pilorik mengeluarkan lendir dan *bicarbonate* (HCO_3^-) Stevens (2001) dalam Esther, Finegan dan Stevens (2008).

Hasil gambar saluran pencernaan benih ikan Kotes (*Channa gachua*) dapat dilihat pada Gambar 7.

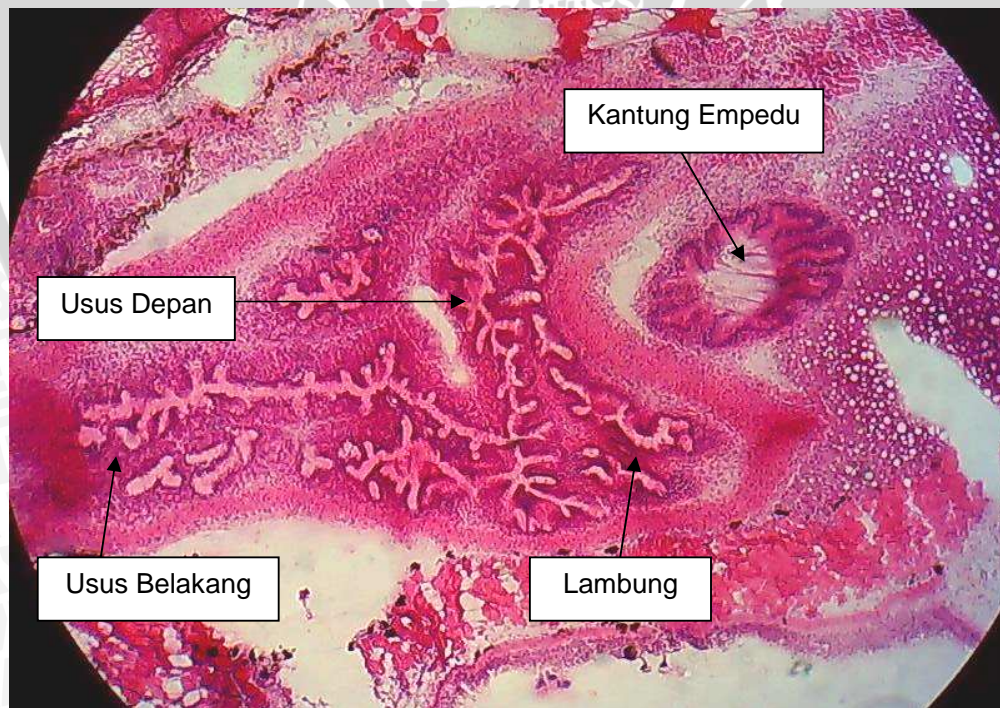


Gambar 7. Saluran pencernaan ikan Kotes (*Channa gachua*)

Usus merupakan segmen yang terpanjang dari saluran pencernaan. Usus dibedakan menjadi 2 bagian yaitu usus bagian depan dan usus bagian belakang. Usus terletak diantara pilorik dan rectum. Usus terdiri dari lapisan mukosa, submukosa, muskularis dan serosa. Pada lapisan mukosa terdapat sel goblet yang memiliki mikrovilli pada bagian permukaannya (Rahardjo, 1989).

Fungsi usus selain sebagai tempat pencernaan, juga sebagai tempat penyerapan makanan. Efektifitas penyerapan meningkat dengan semakin luasnya daerah penyerapan. Usus bagian belakang memiliki peranan penting sebagai penyerap sari-sari makanan. Pada usus luas daerah penyerapan ini berkaitan dengan panjang usus, tingginya villi, penyebaran mikrovilli dan keberadaan pilorik kaeka. Ikan herbivora memiliki usus beberapa kali lebih panjang dari panjang tubuhnya sedangkan ikan karnivora umumnya mempunyai panjang usus yang kadang-kadang lebih pendek dari panjang tubuhnya, walaupun demikian ikan karnivora mempunyai villi yang tinggi hingga daerah penyerapan makanan cukup luas. Adanya mikrovilli pada permukaan sel prinsipal (enterosit) berarti juga memperluas daerah penyerapan (Rahardjo, 1989).

Hasil gambar irisan histology saluran pencernaan benih ikan Kotes (*Channa gachua*) dapat dilihat pada Gambar 7.

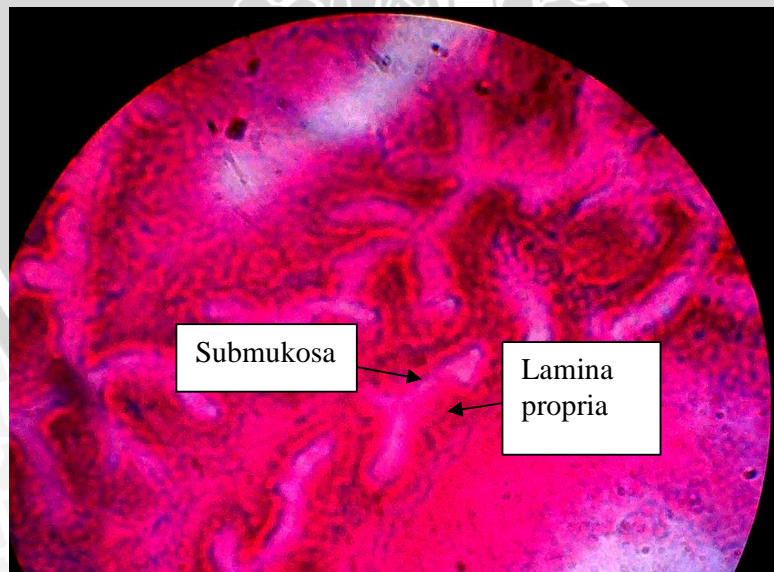


Gambar 8. Irisan penuh saluran pencernaan benih ikan Kotes (*Channa gachua*)

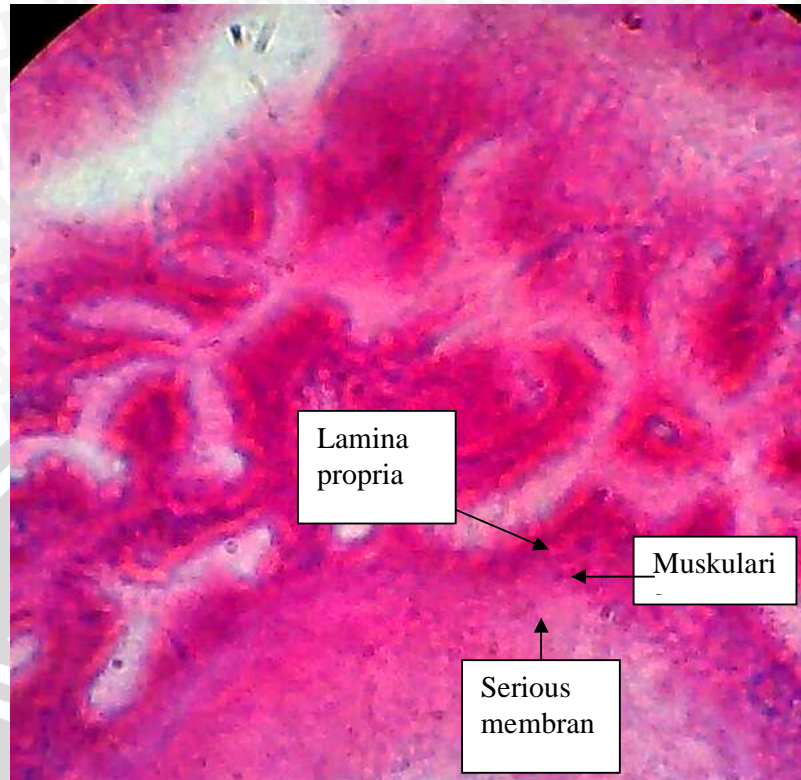
Hasil gambar irisan histology saluran pencernaan benih ikan Kotes (*Channa gachua*) bagian lambung Gambar 8, usus depan Gambar 9 dan usus belakang Gambar 10.



Gambar 8. Irisan histology lambung ikan Kotes



Gambar 9. Histologi usus bagian depan benih ikan Kotes



Gambar 10. Histologi usus bagian belakang ikan Kotes

4.3 Kelimpahan Makanan yang ditemukan

Hasil penelitian kelimpahan makanan yang ditemukan di saluran irigasi tempat memelihara maupun di lambung ikan Kotes dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4. Gambar tentang jenis makanan yang ditemukan di sungai tempat memelihara maupun di dalam lambung ikan Kotes terdapat pada Lampiran 10 dan Lampiran 11.

4.3.1 Di kolam lokasi penelitian

Lokasi uji pada penelitian ini ditentukan berdasarkan kesamaan secara kondisi baik fisik maupun kimianya. Faktor fisik yang paling penting sebagai pertimbangan adalah arus air. Penentuan tersebut karena kondisi habitat alami tempat diambilnya benih ikan Kotes tidak terlalu ber-arus atau bahkan tidak memiliki arus air sama sekali. Kolam uji pada penelitian ini terdiri dari kolam semi

intensif (dasar kolam tanah) yang ber lokasi di Stasiun Percobaan Budidaya Air Tawar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang dan terakhir berupa kolam tanah ber lokasi di dusun Gondang Desa Pare Kecamatan Bumiaji Kota Batu. pengendapan yang terbuat dari beton di laboratorium Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Hasil uji dapat dilihat pada Tabel 3 dan Lampiran 10.

Tabel 3. Kelimpahan dan jumlah makanan yang ditemukan di lokasi uji

Jenis Organisme	Jumlah		
	Kolam pengendapan Lab. Reproduksi	Kolam semi intensif Lab. Sumber pasir	Kolam tanah dusun Gondang, kota Batu
Fitoplankton (sel/ml)			
<i>Centropyxis sp</i>	2	-	-
<i>Diatoma sp</i>	6	-	-
<i>Euglena sp</i>	-	7	9
<i>Fragilaria sp</i>	9	-	-
<i>Golenkinia sp</i>	-	4	-
<i>Navicula sp</i>	12	8	5
<i>Pediastrum sp</i>	-	36	-
<i>Skenedesmus sp</i>	16	5	4
<i>Spirulina sp</i>	-	-	-
<i>Volvulina sp</i>	-	22	-
Zooplankton (indv/ml)			
<i>Branchionus sp</i>	7	10	-
<i>Cyclops sp</i>	13	2	2
Bentos (ekor/m²)			
Larva <i>Chironomus sp</i>	220	137	137
<i>Pila sp</i>	10	15	10
Nekton (ekor/m³)			
<i>Clarias sp</i>	3	-	-
<i>Oreochromis sp</i>	2	-	6
<i>Pangasius sp</i>	2	-	-
<i>Poecilia sp</i>	-	47	-

4.3.2 Di lambung ikan

Hasil pengamatan jenis makanan dan frekuensi kejadian di dalam lambung benih ikan Kotes (*Channa gachua*) dapat dilihat pada Tabel 4 dan Lampiran 11.

Tabel 4. Data Frekuensi kejadian dan makanan yang ditemukan dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes (*Channa gachua*)

Jenis Organisme	Frekuensi kejadian (%)			Rata-rata
	Kolam semi intensif Lab. Sumber pasir	Kolam tanah dusun Gondang, kota Batu	Kolam pengendapan Lab. Reproduksi	
Fitoplankton				
<i>Navicula sp</i>	4,35	-	-	1,45±2,51%
<i>Scenedesmus sp</i>	4,35	-	-	1,45±2,51%
Zooplankton				
<i>Branchionus sp</i>	17,39	-	-	5,80±10,04%
<i>Cyclops sp</i>	4,35	16,67	11,11	10,71±6,17%
<i>Daphnia sp</i>	-	5,55	-	1,85±3,2%
Bentos				
Larva <i>Aedes sp</i>	4,35	-	-	1,45±2,51%
Larva <i>Chironomous sp</i>	65,21	61,11	77,78	68,03±8,68%
Kosong	-	16,67	11,11	9,26±8,49%
Jumlah				100%

Berdasarkan Tabel 4, pengamatan hasil bedah saluran pencernaan benih ikan Kotes, makanan yang ditemukan selama penelitian dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes antara lain yaitu: *Navicula sp*, *Scenedesmus sp*, *Branchionus sp*, *Cyclops sp*, *Daphnia sp*, larva *Aedes sp* dan larva *Chironomous sp*. Hasil perhitungan frekuensi kejadian menunjukkan bahwa makanan yang paling sering ditemukan dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes yaitu Larva *Chironomous sp* dengan rata-rata 68,03±8,68% sedang yang paling sedikit yaitu *Navicula sp* dan *Scenedesmus sp* dengan rata-rata 1,45±2,51% dan 1,45±2,51%

Jenis makanan yang ditemukan dalam saluran pencernaan antara lain dari golongan zooplankton dan bentos. Berdasarkan hasil di atas, maka dapat dikatakan bahwa benih ikan Kotes termasuk jenis ikan Karnivora. Hasil tersebut juga diperkuat oleh hasil pengamatan terhadap rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang tubuh ikan yaitu setengah dari panjang tubuhnya.

Menurut penelitian Apipudin (2008), isi lambung ikan kotes ukuran 4-10 cm terdiri dari beberapa jenis yaitu: *Navicula sp*, *Spirulina sp*, *Arcella sp*, *Tubifex*,

Dinogota sp, *Volvox* sp, *Nitchia* sp, *Dhapnia* sp, *Aedes vexans*, *Pomacea canaliculata* dan ikan. Hasil frekuensi kejadian tersebut, jenis makanan yang paling sering ditemukan di dalam lambung ikan kotes yaitu *Arcella* sp, *Navicula* sp, *Aedes vexans* dan *Pomacea canaliculata* sedangkan yang paling sedikit yaitu ikan. Berdasarkan jenis makanan yang ditemukan, ikan kotes termasuk jenis ikan karnivora dimana jenis makanan yang ditemukan dalam lambungnya berupa zooplankton, insecta, ikan dan gastropoda. Didukung dari pengamatan rasio saluran pencernaan diketahui bahwa ikan jenis ini jenis karnivora.

Makanan yang biasa ditemukan dalam saluran pencernaannya antara lain Cacing rambut (*Tubifex tubifex*), larva Chironomous (*Chironomous* sp), udang Caridina (*Caridina* sp), Cacing tanah (*Lumbriscus* sp), dan larva nyamuk (*Aedes* sp) serta ikan (Silva, 1988). Ikan kotes pada habitat alami tergolong ikan karnivora yang hanya memakan hewan hidup. Ikan ini memakan segala hewan seperti ikan yang ukurannya lebih kecil, serangga, udang, katak dan bahkan anak kura-kura. Ikan ini diberi makanan berupa udang dan ikan kecil pada perlakuan budidaya (Lee *et al.*, 1994 dalam Norainy 2007). Ikan ini dapat dipelihara dengan jenis ikan lain yang memiliki ukuran sama, namun jika terdapat ikan yang lebih kecil maka akan dimakan olehnya. Ikan ini juga akan memakan sejenisnya yang memiliki ukuran lebih kecil (Wee, 1982 dalam Norainy, 2007).

Kandungan gizi dari larva *Chironomus* sp sebagai makanan yang paling dominan pada saluran pencernaan benih ikan Kotes ukuran 1-3 cm dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan dalam Larva *Chironomus* sp

Komposisi	Kadar basah	Kadar kering
Air	87,9±0,26%	-
Protein kasar	7,6±0,29%	55,7±0,28%
Lemak kasar	1,3±0,18%	9,7±0,3%
Kadar abu	1,1±0,25%	8,2±0,36%

Sumber: Bogut, Schön, Adámek, Rajković, Galović (2007)

4.4 Analisis Kualitas Air

Air merupakan sumber kehidupan bagi seluruh makhluk hidup yang ada di dunia ini khususnya organisme air itu sendiri. Kualitas air menunjukkan kondisi dan mutu dari perairan tersebut. Kondisi tersebut disesuaikan dengan kebutuhan dari kegiatan atau keperluan tertentu. Dengan demikian maka kualitas air satu tempat dengan tempat lainnya berbeda. Pengamatan parameter kualitas air di perairan perlu dilakukan guna mengetahui kondisi perubahan yang terjadi dalam perairan tersebut, karena setiap perubahan parameter yang terjadi akan berdampak pada lingkungan sekitarnya dan yang terpenting adalah berpengaruh terhadap kondisi organisme yang hidup di dalamnya. Parameter kualitas air yang diukur pada lokasi uji antara lain suhu, pH dan DO. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Table 6.

Tabel 6. Hasil pengamatan parameter kualitas air di lokasi uji.

Parameter	Waktu	Kolam pengendapan Lab. Reproduksi	Kolam semi intensif Lab. Sumber pasir	Kolam tanah dusun Gondang, kota Batu
Suhu (°C)	Pagi	25±0,92	26,12±1,13	18,75±1,16
	Sore	27±0,53	30,37±1,06	24,25±0,89
pH	Pagi	6	6	6
	Sore	6	6	6
DO (mg/l)	Pagi	2,03±0,51	2,37±0,16	1,86±0,43
	Sore	5,31±0,44	6,56±1,01	3,20±0,17

4.4.1 Suhu

Suhu adalah kapasitas panas dan dingin, menurut Rao (2001) dalam risetnya menyebutkan bahwa sungai Gangga merupakan salah satu habitat dari keluarga *Ophiocephaleidae* memiliki kondisi suhu tahunan dengan kisaran suhu rendah 12.4^oC-23.5^oC pada bulan Januari dan kisaran suhu tinggi 29,1^oC-9,7^oC pada bulan juni.

Menurut pendapat Zulfikar (2008) yang melakukan penelitian mengenai perkembangan gonad ikan Kotes menyebutkan bahwa ikan ini dapat bertahan

pada suhu rata-rata perairan di lokasi penelitian yaitu 23,58 °C. Rata-rata suhu tertinggi terjadi pada bulan November yaitu sebesar 23.9 °C, sedangkan terendah terjadi pada bulan maret yaitu berkisar 23,1 °C.

Hasil pengamatan suhu pada tiga lokasi uji berkisar antara 18,75±1,16 °C-30,37±1,06 °C. Lee *et al.* (1994) dalam Courtney *et al.* (2004) menyebutkan bahwa, ikan *Channa gachua* memiliki toleransi terhadap suhu panas pada musim semi di Srilangka hingga suhu rendah 13°C. Namun, terdapat laporan yang menyebutkan bahwa ikan tersebut ditemukan di utara Afganistan (subtropis) hingga Kalimantan dan Jawa (Tropis).

Peningkatan suhu hingga optimum pada perairan memacu pertumbuhan fitoplankton yang juga diikuti oleh zooplankton yang berarti juga peningkatan jumlah makanan alami di perairan tersebut. Dengan adanya suhu optimum, kecepatan makan, metabolisme dan pertumbuhan ikan juga meningkat ditunjang adanya makanan di perairan tersebut maka laju pertumbuhan dari ikan juga terpacu.

4.4.2 pH

pH dikenal juga dengan istilah derajat keasaman. pH (singkatan dari *puissance negatif de H*) yaitu logaritma dari kepekatan dari ion-ion H (hidrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Nilai pH pada banyak perairan alami berkisar antara 4 sampai 9. pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Ikan Kotes memiliki kisaran pH optimum untuk hidup berkisar antara pH 6-8 (pH normal pada air tawar). pH air sangat berperan penting dalam metabolisme dan fisiologi hewan air. Nilai pH yang terlampaui ekstrem berdampak negatif pada pertumbuhan dan reproduksi dari ikan, selain itu pH dapat menyebabkan kematian secara besar-besaran dalam budidaya. Nilai pH yang terlampaui ekstrim juga sangat beracun terutama pada regulasi ion. Ketidak seimbangan ion juga dapat menyebabkan gagal sistem

peredaran darah dan mempercepat proses kematian. pH yang terlampau asam dapat menyebabkan kerusakan jaringan insang sehingga ikan mengalami kesulitan dalam bernafas dan meningkatkan produksi lendir. Hal tersebut dapat mengakibatkan terjadinya kematian pada ikan (Parra *and* Baldisserotto, 2007, Zweig *et al.*, 1999, Scott *et al.*, 2005, Dijk *et al.* , 1993, Boyd, 1990 *dalam* Zaniboni-Filho *et al.*, 2009).

Tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh tinggi rendahnya O₂ ataupun CO₂. apabila O₂ tinggi maka pH tinggi, sedangkan bila O₂ rendah maka pH rendah. Tetapi sebaliknya bila CO₂ naik maka pH turun karena terjadi perubahan kimia. pH juga mempengaruhi kelimpahan makanan di alam, hal itu berkaitan dengan toleransi fitoplankton dan zooplankton yang hidup pada perairan tersebut. Hasil pengamatan selama penelitian mendapatkan nilai pH sebesar 6. Nilai tersebut masih dalam batas normal bagi ikan air tawar. Menurut Courtenay *et al.* (2004), ikan kotes dapat bertahan selama 72 jam pada pH 3,10-9,6.

4.4.3 Oksigen terlarut

Oksigen terlarut (*Dissolve Oxygen = DO*) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut. Kandungan oksigen terlarut (DO) minimum adalah 2 ppm dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh senyawa beracun (toksik). Kandungan oksigen terlarut minimum ini sudah cukup mendukung kehidupan organisme. Idealnya, kandungan oksigen terlarut tidak boleh kurang dari 1,7 ppm selama waktu 8 jam dengan sedikitnya pada tingkat kejenuhan sebesar 70 % (Salmin, 2000, Swingle, 1968 dan Huet, 1970 *dalam* Salmin 2005).

Pengamatan oksigen terlarut di lokasi uji mendapatkan kisaran nilai antara $1,86 \pm 0,43$ - $6,56 \pm 1,01$ mg/liter. Ikan Kotes mampu hidup dalam perairan di lokasi uji meskipun dengan kondisi kisaran oksigen terlarut yang luas. Kondisi itu dikarenakan ikan Kotes memiliki alat pernafasan tambahan yang memungkinkannya untuk mengambil udara dari permukaan air. kandungan oksigen terlarut yang ideal untuk kehidupan ikan adalah 4 mg/liter. Ikan Gabus dapat hidup di perairan yang diam dengan kondisi oksigen rendah dan perairan yang keruh (Nevertheless dan Pethiyagoda, 1991 dalam Courtenay *et al.*, 2004).



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat diberi kesimpulan sebagai berikut:

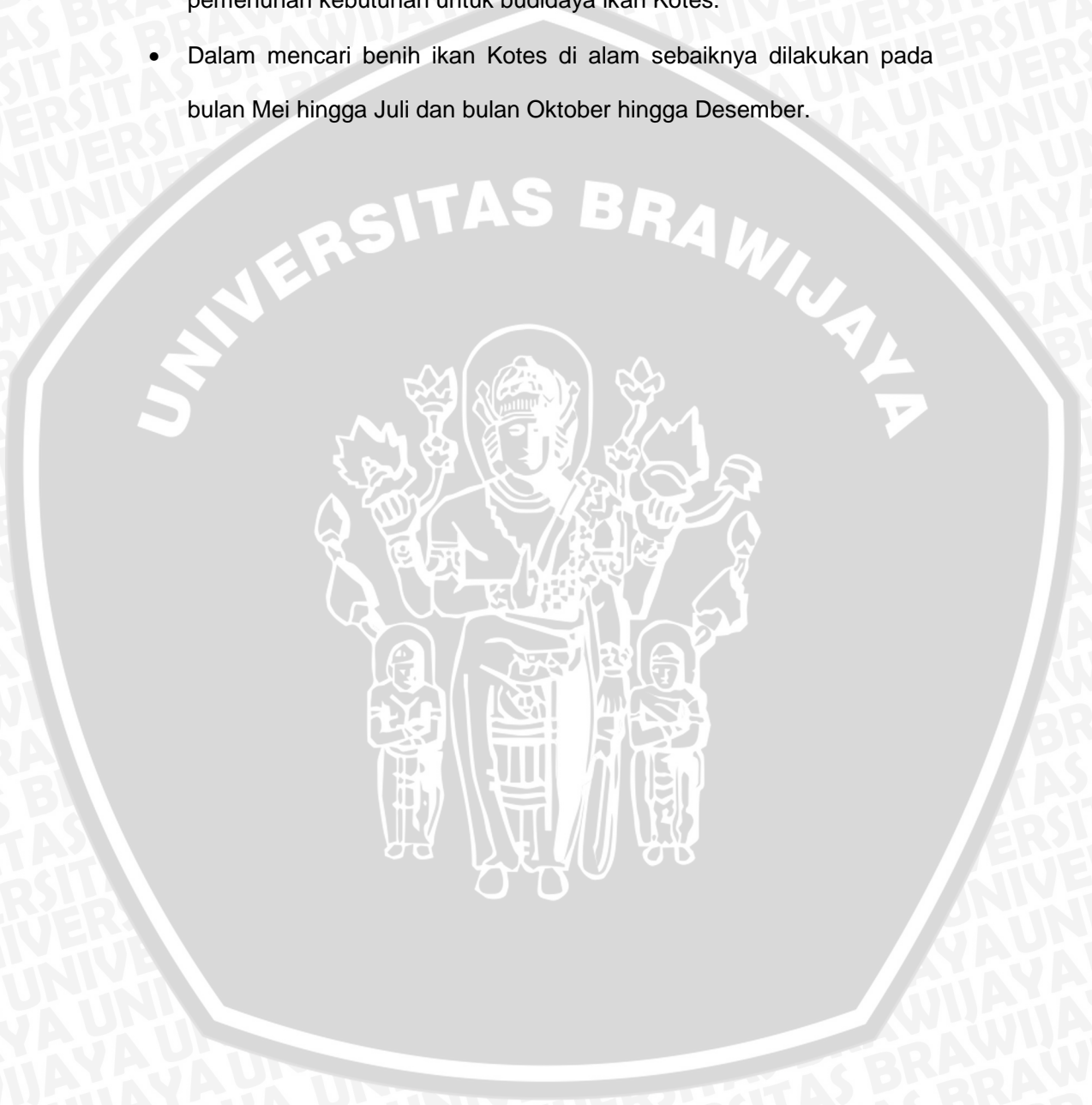
- Jenis makanan yang ditemukan dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes ukuran 1-3 cm antara lain *Navicula sp*, *Scenedesmus sp*, *Branchionus sp*, *Cyclops sp*, *Daphnia sp*, Larva *Aedes sp*, Larva *Chironomous sp*. Dengan rata-rata frekuensi kejadian berturut-turut sebesar $1,45 \pm 2,51\%$, $1,45 \pm 2,51\%$, $5,80 \pm 10,04\%$, $10,71 \pm 6,17\%$, $1,85 \pm 3,2\%$, $1,45 \pm 2,51\%$, $68,03 \pm 8,68\%$, dan $9,26 \pm 8,49\%$. Hasil frekuensi kejadian memperlihatkan makanan yang paling dominan adalah Larva *Chironomous sp* dengan nilai $68,03 \pm 8,68\%$.
- Dilihat dari rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang tubuh benih ikan Kotes didapatkan nilai sebesar $0,52 \pm 0,015$. Nilai itu menunjukkan bahwa benih ikan Kotes ukuran 1-3 cm tergolong ikan karnivora.
- Hasil pengamatan kualitas air di lokasi uji yaitu untuk suhu berkisar antara $18,75 \pm 1,16^{\circ}\text{C}$ - $30,37 \pm 1,06^{\circ}\text{C}$, nilai pH sebesar 6 dan nilai oksigen terlarut antara $1,86 \pm 0,43$ - $6,56 \pm 1,01$ mg/liter.

5.2 Saran

Saran untuk digunakan penelitian selanjutnya adalah:

- Perlu adanya penelitian lebih lanjut menggunakan makanan dari jenis zooplankton guna mengetahui lebih jelas dan teruji tentang makanan preferensi dari ikan Kotes tersebut.

- Perlu adanya penentuan formulasi pakan yang tepat berdasarkan kandungan makanan yang paling dominan dari hasil penelitian ini yang nantinya dapat digunakan untuk membuat makanan buatan guna pemenuhan kebutuhan untuk budidaya ikan Kotes.
- Dalam mencari benih ikan Kotes di alam sebaiknya dilakukan pada bulan Mei hingga Juli dan bulan Oktober hingga Desember.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R, Khan, K. A, Hasnain, A and Qayyum, S. 2007. **Distribution of major serum proteins in an airbreathing teleost, *Channa punctata* Bl. (Channidae: Channiformes)**. Biomedical Research, 18(2): 123-128
- Anakkota, A. 2002. **Studi Kebiasaan Makanan Ikan yang Tertangkap di Sekitar Ekosistem Mangrove Pantai Oesapa Dan Oebelo Teluk Kupang Nusa Tenggara Timur**. Tesis. Program Pascasarjana. IPB. Tidak dipublikasikan 84 hal.
- Alerts, G dan Santika. 1984. **Metoda Penelitian Air**. Usaha Nasional. Surabaya. 309 Hal
- Apipudin, S. 2008. **Identifikasi Makanan di dalam Saluran Pencernaan Ikan Gabus Lokal (*Channa gachua*) Ukuran 4-10 cm di Beberapa Saluran Irigasi Wilayah Malang**. Skripsi. Program Strata 1. Universitas Brawijaya. Malang. Tidak dipublikasikan. 57 hal.
- Baker, N. 2010. **Dwarf snakehead**. www.dwarf –snakehead.com. diakses pada tanggal 17 Februari 2010 pukul 22.30 WIB
- Barnham, C. 2007. **Structure and senses of fish**. State of Victoria, Department of Primary Industries. FN0044, ISSN 1440-2254. 3 page.
- Binothlan and Crispina. 2009. ***Channa gachua***. www.discoverlife.org. di akses pada 07 Mei 2009 pukul 19.37 WIB.
- Biol, J. B. 2003. **Feeding habits of *Chironomid* larvae (Insecta: Diptera) from a stream in the Floresta da Tijuca, Rio de Janeiro, Brazil**. Brazillian journal of biology, 63(2): 15-29.
- Bogut, Schön, E. H, Adámek, Z, Rajković, V, Galović, D. 2007. ***Chironomus plumosus* larvae-a suitable nutrient for freshwater farmed fish**. www. hrcak. srce. hr. diakses pada tanggal 17 Februari 2010 pukul 22.23 WIB
- Courtenay, W. R. and J.D. Williams. 2004. **Snakeheads (*Pisces, Channidae*) a biological synopsis and risk assessment**. U.S. Geological Survey. Florida. 70 page.
- Djarajah, A. S. 1995. **Pakan Alami**. Kanisius. Yogyakarta. 87 hal.
- Eby, L. A, W. J. Roach, L. B. Crowder and J. A. Stanford. 2006. **Effects of stocking-up freshwater food webs**. Journal of Trends in Ecology and Evolution, 21(10): 576-584.
- Effendie, M.I. 1997. **Biologi Perikanan**. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor. 163 hal.

- Elvira, Roza. 2004. **Aspek Habitat, Makanan dan Reproduksi Ikan Lais (*Cryptopterus spp*)**. Makalah Individu Pengantar Ke Falsafah Sains (PPS 702) Sekolah Pasca Sarjana / S3 Institut Pertanian Bogor. 11 hal.
- Esther J. F, and Stevens C. E. 2008. **The digestive system of vertebrates website**. www.cnsweb.org/EdStevensCDAnatomy.html. Pada 14 Januari 2010 pukul 11.27 WIB.
- Haetami, Kiki. 2002. **Evaluasi Daya Cerna Limbah Azolla Pada Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*, Cuvier 1818)**. Jurnal perikanan, 20(2): 11-23.
- Hariati, A. M. 1989. **Makanan Ikan**. Universitas Brawijaya. Malang. 155 hal
- Norainy. 2007. **Morphological and genetic variability of malaysian *Channa spp* based on morphometric and RAPD techniques**. Thesis Submitted in Fulfillment of the Requirements for the Degree of Masters of Science. Universiti Sains Malaysia. 44 page.
- Nuswantoro, S. 2007. **Kajian Determinasi Sex Ikan Gabus Lokal (*Channa gachua*) Secara Morfologi (Seks Sekunder) dan Anatomi (Seks Primer)**. Skripsi. Program Strata 1. Universitas Brawijaya. Malang. Tidak dipublikasikan. 28 hal.
- Notohadiprawiro T. 2006. **Sawah dalam tata guna lahan**. Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 9 hal.
- Purwohadiyanto, P. Sunarmi, dan S. Andayani. 2006. **Pemupukan dan Kesuburan Perairan Budidaya**. Diktat Kuliah. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang 78 hal.
- Rahardjo. M. F. 1989. **Biologi Ikan I**. Institut Pertanian Bogor. 170 hal.
- Rahmanto, B, B. Irawan, dan N. K. Agustin. 2006. **Persepsi mengenai multifungsi lahan sawah dan implikasinya terhadap alih fungsi ke penggunaan non pertanian**. Pusat analisis sosial ekonomi dan kebijakan pertanian. Litbang pertanian. 31 hal.
- Rao, R. J. 2001. **Biological resources of the Ganga river, India**. Journal of Hydrobiologia 458: 159–168.
- Salmin. 2005. **Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan**. Bidang Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI, Jakarta. Oseana, 30(3): 21-26.
- Schnieder, M. 2008. **Feeder eggs feeding *Channa***. www.snakehead.org/©2001-2008. di akses pada 07 Mei 2009 pukul 19.33 WIB.
- Silva de, K. H. G. M. 1988. **Cheap sources of alternate feed for the farming of Snakehead fish (*Teleostei:Channaide*) in Sri Langka**. 12-18 Oktober 1988. Aquaculture research in Asia: management techniques and

nutrition. Proceeding of the seminar on aquaculture organized by IFS. Malang. Indonesia. Page 241-253.

Sumaryanto, Friyatno, S, dan Irawan, B. 2006. **Konversi lahan sawah ke penggunaan nonpertanian dan dampak negatifnya**. 10-14 Maret 2006. Konferensi Lahan Sawah ke Pemanfaatan Non-Agrikultur dan Dampak Negatifnya. Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor. Hal 1-18.

Vishwanath, W and K. H. Geetakumari. 2009. **Diagnosis and interrelationships of fishes of the genus *Channa scopoli* (teleostei: Channidae) of Northeastern India**. Department of Life Sciences, Manipur University, Canchipur, Manipur 795003, India. Journal of Threatened Taxa 1(2): 97-105

Wijeyaratne, M. J. S. 1988. **Food intake and food conversion efficiency of the Snakehead *Ophiocephalus Striata* bloch in a peaty swamp in Sri Lanka**. 12-18 Oktober 1988. Aquaculture research in Asia: management techniques and nutrition. Proceeding of the seminar on aquaculture organized by IFS. Malang. Indonesia. Page 261-267.

Zaniboni-Filho E, A. P. O. Nuner, D. A.Reynalte-Tataje, R. L. Serafini. 2009. **Water pH and *Prochilodus lineatus* larvae survival**. Journal of Fish Physiol Biochem, 35: 151-155.

Zulfikar, M. 2008. **Studi Tingkat Kematangan Gonad Dan Indeks Kematangan Gonad Ikan Gabus Lokal (*Channa gachua*) Pada Bulan November – Maret**. Skripsi. Program strata 1. Universitas Brawijaya. Malang. Tidak dipublikasikan. 43 hal.



LAMPIRAN

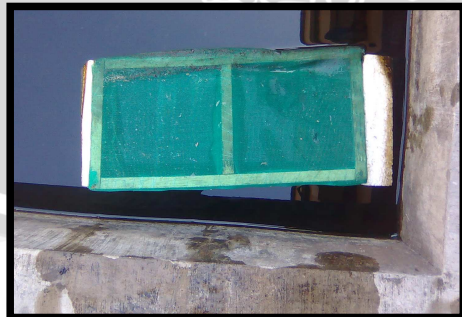
Lampiran 1. Gambar lokasi penelitian di kecamatan Pakis, kecamatan Bumiaji dan kecamatan Lowokwaru



Gambar A. Kolam semi permanen Stasiun Percobaan Budidaya Air Tawar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, desa Sumber pasir, kecamatan Pakis, Kabupaten Malang.



Gambar B. Kolam tanah Dusun Gondang, Desa Pare, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.



Gambar C. Kolam pengendapan (beton) Laboratorium Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, kecamatan Lowokwaru, kota Malang.

Lampiran 2. Gambar alat -alat yang digunakan dalam penelitian .



Plankton net, botol DO, botol film dan jangka sorong



DO meter



Termometer



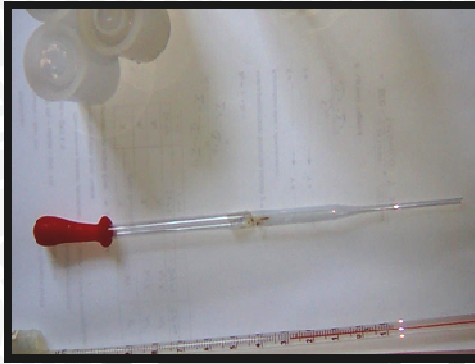
Kertas pH



Timbangan Sartorius

Dilanjutkan

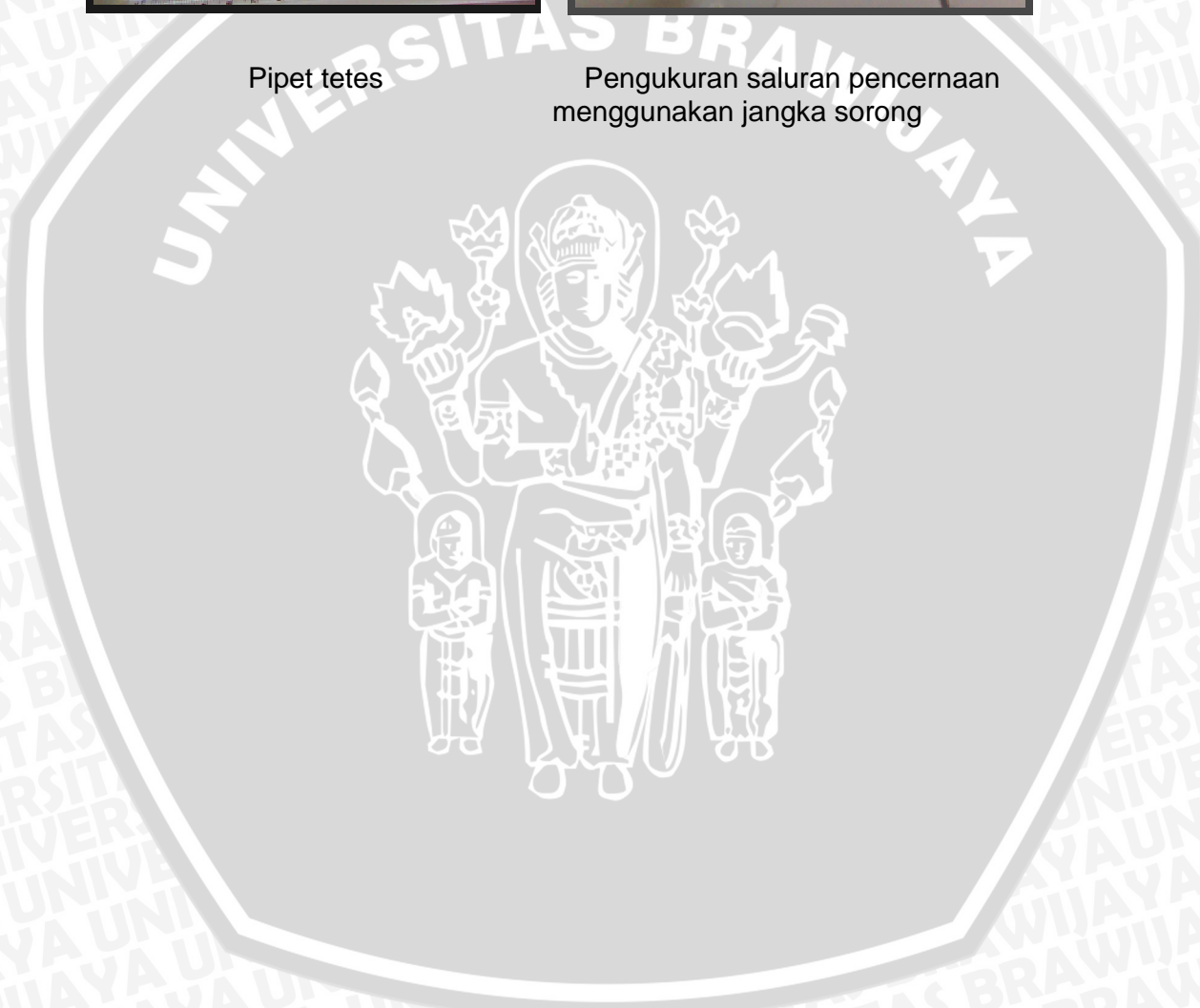
Lanjutan lampiran 2.



Pipet tetes



Pengukuran saluran pencernaan menggunakan jangka sorong



Lampiran 3. Data pengukuran rasio panjang tubuh ikan dengan panjang saluran pencernaan benih ikan Kotes (*Channa gachua*) di kolam semi permanen Stasiun Percobaan Budidaya Air Tawar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, desa Sumber pasir, kecamatan Pakis, Kabupaten Malang.

Minggu - ke	No	Panjang		Berat		Bukaan Mulut ^(*)	Rasio
		Ikan ^(*)	Saluran Pencernaan ^(*)	Ikan ^(**)	Saluran Pencernaan ^(**)		
1	1	2,2	0,91	0,0538	0,0016	0,16	0,41
	2	1,72	0,97	0,0419	0,0018	0,16	0,56
2	1	1,94	0,95	0,0470	0,0011	0,17	0,48
	2	1,95	0,97	0,0461	0,0012	0,15	0,49
3	1	2,3	1,32	0,1224	0,0072	0,21	0,57
	2	2,51	1,34	0,1540	0,0078	0,22	0,53
4	1	2,37	1,32	0,0956	0,0077	0,20	0,55
	2	2,55	1,3	0,1293	0,0078	0,23	0,51
5	1	3	1,6	0,2399	0,0063	0,24	0,53
	2	2,42	1,04	0,0893	0,0026	0,20	0,42
6	1	2,5	1,05	0,1066	0,0028	0,20	0,42
	2	2,41	1,2	0,0854	0,0027	0,20	0,49
7	1	2,71	1,45	0,1307	0,0042	0,23	0,53
	2	2,37	1,21	0,0929	0,0032	0,22	0,51
8	1	2,47	1,4	0,0921	0,0042	0,22	0,56
	2	2,6	1,35	0,1088	0,0035	0,22	0,51
Rata-rata							0,50

Keterangan:

- (^{*}) = Dalam satuan cm
 (^{**}) = Dalam satuan Gram (g)

Lampiran 4. Data pengukuran rasio panjang tubuh ikan dengan panjang saluran pencernaan benih ikan Kotes (*Channa gachua*) di kolam tanah Dusun Gondang, Desa Pare, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.

Minggu - ke	No	Panjang		Berat		Bukaan Mulut ^(*)	Rasio
		Ikan ^(*)	Saluran Pencernaan ^(*)	Ikan ^(**)	Saluran Pencernaan ^(**)		
1	1	1,55	0,83	0,0326	0,0009	0,14	0,53
	2	1,71	0,83	0,0315	0,0011	0,16	0,48
2	1	2,4	1,42	0,0899	0,0028	0,20	0,59
	2	1,81	0,84	0,0443	0,0009	0,16	0,46
3	1	2,35	1,44	0,1191	0,0067	0,21	0,61
	2	2,26	1,1	0,0890	0,0023	0,19	0,48
4	1	2,74	1,48	0,1676	0,0073	0,23	0,54
	2	2,45	1,37	0,1153	0,0062	0,21	0,55
5	1	1,66	0,9	0,0357	0,0015	0,16	0,54
	2	1,72	0,92	0,0285	0,0010	0,16	0,53
6	1	2,84	1,6	0,1799	0,0085	0,24	0,56
	2	2,62	1,46	0,1235	0,0036	0,23	0,55
7	1	2,8	1,5	0,1621	0,0025	0,23	0,53
	2	2,6	1,46	0,1432	0,0041	0,22	0,56
8	1	2,85	1,31	0,1534	0,0032	0,22	0,45
	2	2,33	1,23	0,1275	0,0024	0,20	0,52
Rata-rata							0,53

Keterangan:

- (^{*}) = Dalam satuan cm
 ((^{**}) = Dalam satuan Gram (g)

Lampiran 5. Data pengukuran rasio panjang tubuh ikan dengan panjang saluran pencernaan benih ikan Kotes (*Channa gachua*) di kolam beton Laboratorium Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, kecamatan Lowokwaru, kota Malang.

Minggu - ke	No	Panjang		Berat		Bukaan Mulut ^(*)	Rasio
		Ikan ^(*)	Saluran Pencernaan ^(*)	Ikan ^(**)	Saluran Pencernaan ^(**)		
1	1	1,81	0,82	0,0519	0,0017	0,19	0,45
	2	1,85	0,87	0,0506	0,0021	0,16	0,47
2	1	1,85	0,98	0,0447	0,0027	0,19	0,52
	2	1,91	1,21	0,0575	0,0044	0,18	0,63
3	1	2,25	1,21	0,0762	0,0017	0,22	0,54
	2	1,88	1,14	0,0507	0,0032	0,20	0,61
4	1	1,99	1,1	0,0663	0,0042	0,20	0,55
	2	2,31	1,24	0,0853	0,0037	0,21	0,54
5	1	2,58	1,27	0,1071	0,0028	0,20	0,49
	2	1,9	1,7	0,0521	0,0017	0,16	0,89
6	1	2,8	1,44	0,1506	0,0049	0,21	0,51
	2	2,5	0,82	0,0995	0,0021	0,20	0,32
7	1	2,51	1,2	0,0949	0,0035	0,21	0,47
	2	2,51	1,1	0,1046	0,0024	0,21	0,43
8	1	2,67	1,1	0,1192	0,0030	0,23	0,41
	2	2,61	1,24	0,1049	0,0017	0,29	0,47
Rata-rata							0,52
Rata-rata Rasio							0,52

Keterangan:

- (^{*}) = Dalam satuan cm
 ((^{**})) = Dalam satuan Gram (g)

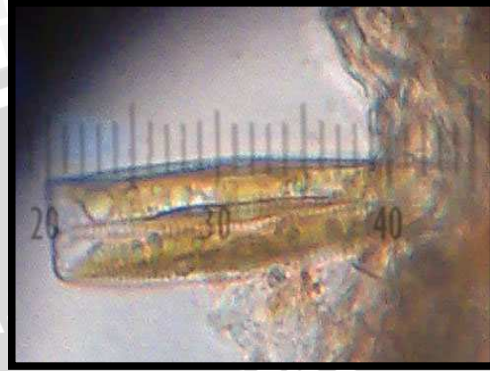
Lampiran 6. Data Frekuensi kejadian dan makanan yang ditemukan dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes (*Channa gachua*) di kecamatan Pakis, kecamatan Bumiaji dan kecamatan Lowokwaru

Jenis Makanan	Ditemukan pada minggu ke	Jumlah kejadian	Perhitungan frekuensi kejadian	Hasil Frekuensi kejadian
A. Kolam semi permanen desa Sumber pasir				
<i>Brachionus sp</i>	1,3,5,6	4	$4 / 23 \times 100\% = 17,39\%$	17,39%
<i>Cyclops sp</i>	7	1	$1 / 23 \times 100\% = 4,35\%$	4,35%
Larva <i>Chironomous sp</i>	1-8	15	$15 / 23 \times 100\% = 65,21\%$	62,21%
Larva <i>Aedes sp</i>	7	1	$1 / 23 \times 100\% = 4,35\%$	4,35%
<i>Navicula sp</i>	1	1	$1 / 23 \times 100\% = 4,35\%$	4,35%
<i>Scenedesmus sp</i>	2	1	$1 / 23 \times 100\% = 4,35\%$	4,35%
B. Kolam tanah desa Pare				
<i>Cyclops sp</i>	1,2,5	3	$3 / 18 \times 100\% = 16,67\%$	16,67%
<i>Daphnia sp</i>	1	1	$1 / 18 \times 100\% = 4,35\%$	4,35%
Larva <i>Chironomous sp</i>	1-8	11	$11 / 18 \times 100\% = 61,11\%$	61,11%
Kosong	3,5,7	3	$3 / 18 \times 100\% = 16,67\%$	16,67%
C. Kolam permanen laboratorium Reproduksi				
<i>Cyclops sp</i>	3,4	2	$2 / 18 \times 100\% = 11,11\%$	11,11%
Larva <i>Chironomous sp</i>	1-8	14	$14 / 18 \times 100\% = 77,78\%$	77,78%
Kosong	1,6	2	$1 / 18 \times 100\% = 4,35\%$	11,11%

Lampiran 7. Gambar organisme yang ditemukan di lokasi penelitian.



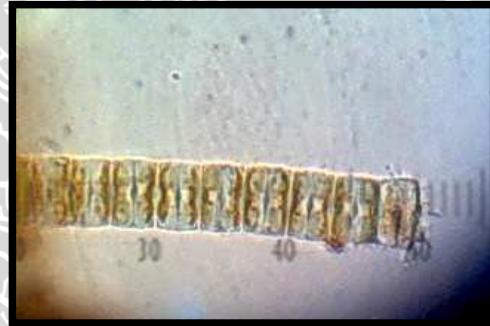
Centropyxis sp (1000x)



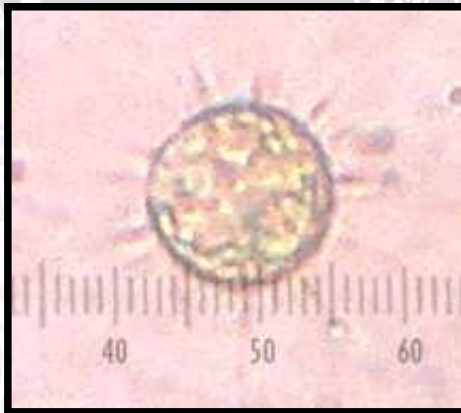
Diatoma sp (1000x)



Euglena sp (1000x)



Fragilaria sp (1000x)



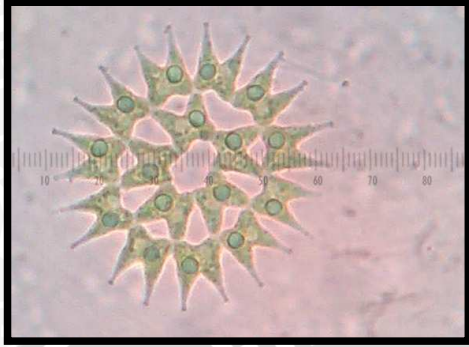
Golenkinia sp (1000x)



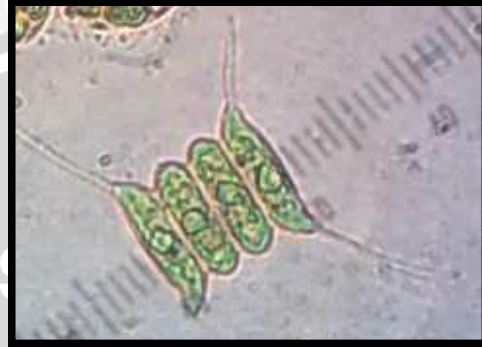
Navicula sp (1000x)

Dilanjutkan

Lanjutan (Lampiran 7).



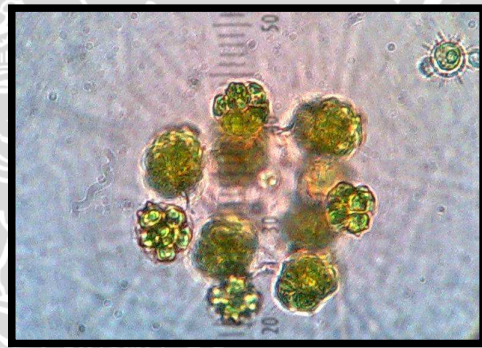
Pediatrum sp(1000x)



Skenedesmus sp (400x)



Spirulina sp



Volvulina sp (400x)



Branchionus sp (40x)



Cyclops sp (10x)

Dilanjutkan

Lanjutan (Lampiran 7).



Larva Chironomous sp (10x)

Pila sp



Lampiran 8. Gambar makanan yang ditemukan dalam saluran pencernaan benih ikan Kotes (*Channa gachua*).



Navicula sp



Scenedesmus sp



Branchionus sp



Cyclops sp



Daphnia sp



Daphnia sp

Dilanjutkan

Lanjutan (Lampiran 8).



Larva Cironomous sp

Larva Aedes sp



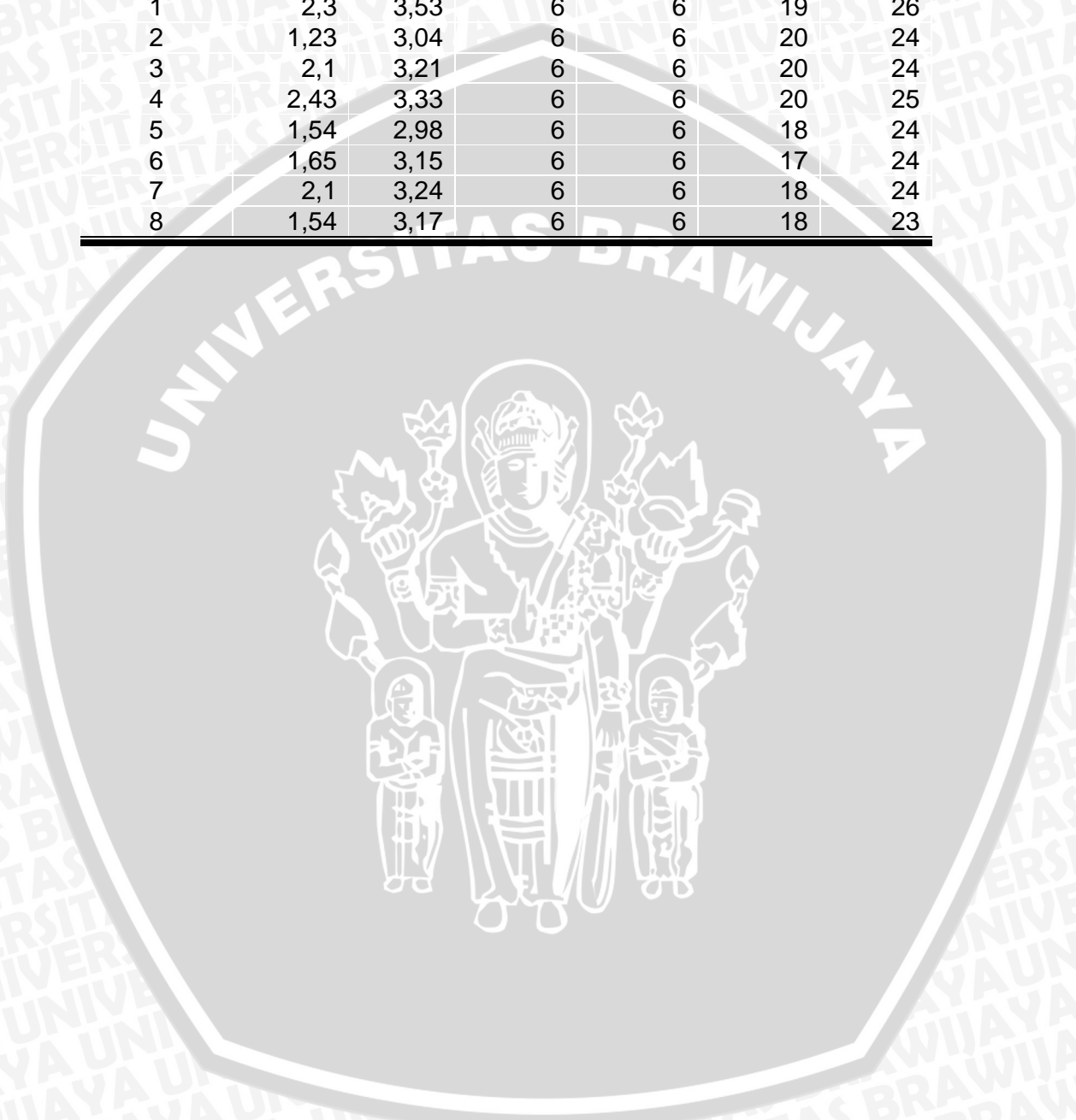
Lampiran 9. Data kualitas air di kolam semi permanen Stasiun Percobaan Budidaya Air Tawar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, desa Sumber pasir, kecamatan Pakis, kabupaten Malang.

Minggu ke	DO		pH		Suhu	
	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Sore
1	2,46	5,16	6	6	27	29
2	2,15	8,14	6	6	27	32
3	2,35	7,16	6	6	27	31
4	2,53	7,21	6	6	27	31
5	2,32	6,98	6	6	25	31
6	2,64	6,43	6	6	26	30
7	2,21	6,12	6	6	26	30
8	2,34	5,31	6	6	24	29



Lampiran 10. Data kualitas air di kolam tanah Dusun Gondang, Desa Pare, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.

Minggu ke	DO		pH		Suhu	
	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Sore
1	2,3	3,53	6	6	19	26
2	1,23	3,04	6	6	20	24
3	2,1	3,21	6	6	20	24
4	2,43	3,33	6	6	20	25
5	1,54	2,98	6	6	18	24
6	1,65	3,15	6	6	17	24
7	2,1	3,24	6	6	18	24
8	1,54	3,17	6	6	18	23



Lampiran 11. Data kualitas air di kolam permanen Laboratorium Reproduksi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, kecamatan Lowokwaru, kota Malang.

Minggu ke	DO		pH		Suhu	
	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Sore
1	1,44	5,53	6	6	26	27
2	1,54	4,36	6	6	25	27
3	2,15	5,25	6	6	26	28
4	1,73	5,34	6	6	26	27
5	2,51	5,71	6	6	24	27
6	1,65	5,21	6	6	25	27
7	2,71	5,32	6	6	24	26
8	2,54	5,76	6	6	24	27

