

**RETENSI PROTEIN DAN ENERGI PADA IKAN MAS (*Cyprinus carpio L.*)  
DENGAN JUMLAH PEMBERIAN PAKAN BERBEDA YANG  
MENGGUNAKAN TEPUNG MAGGOT SEBAGAI SALAH SATU  
SUMBER PROTEIN**

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

**ANGGUN KARUNANINGTYAS RIFAI PUTRI  
NIM. 115080501111005**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2015**

**RETENSI PROTEIN DAN ENERGI PADA IKAN MAS (*Cyprinus carpio L.*)  
DENGAN JUMLAH PEMBERIAN PAKAN BERBEDA YANG  
MENGGUNAKAN TEPUNG MAGGOT SEBAGAI SALAH SATU  
SUMBER PROTEIN**

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

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

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

Oleh :

**ANGGUN KARUNANINGTYAS RIFAI PUTRI  
NIM. 115080501111005**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2015**

**RETENSI PROTEIN DAN ENERGI PADA IKAN MAS (*Cyprinus carpio L.*)  
DENGAN JUMLAH PEMBERIAN PAKAN BERBEDA YANG  
MENGGUNAKAN TEPUNG MAGGOT SEBAGAI SALAH SATU  
SUMBER PROTEIN**

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh :

**ANGGUN KARUNANINGTYAS RIFAI PUTRI  
NIM. 115080501111005**

**DOSEN PENGUJI I**

**(Dr. Ir. M. Fadjar, M.Sc)  
NIP. 19621014 198701 1 001  
TANGGAL :**

**Menyetujui,  
DOSEN PEMBIMBING I**

**(Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS)  
NIP. 19620805 198603 2 001  
TANGGAL :**

**DOSEN PEMBIMBING II**

**(Ir. M. Rasyid Fadholi, M.Si)  
NIP. 19520713 198003 1 001  
TANGGAL :**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan**

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



**PERNYATAAN ORISINALITAS**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini 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 dikemudian 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, 24 Mei 2015

Mahasiswa

Anggun Karunaningtyas Rifai Putri



### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Arning W. Ekawati, MS. Selaku pembimbing pertama dan kepada Ir. M. Rasyid Fadholi, MSi. Selaku pembimbing kedua yang telah membimbing saya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua (Ibu Sutarti dan Bapak M. Rifai) tercinta, atas dorongan yang kuat dan do'a.
3. Saudara kesayangan Ayu Ardiyanti Rifai yang mendukung selama ini, Afham Haidar Yafi keponakan tersayang.
4. Pak Udin dan Pak Yit atas bantuan selama penelitian.
5. Ayu Azkiya, Sinta Galih P. dan Aisyah N. yang selalu bekerjasama dalam menyelesaikan penelitian dan laporan.
6. Teman-teman BP 2011 tercinta atas semangat dan dukungan yang telah diberikan.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan Skripsi ini.

Malang, 24 Mei 2015

Penulis

## RINGKASAN

**ANGGUN KARUNANINGTYAS RIFAI PUTRI.** Retensi Protein dan Energi pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) dengan Jumlah Pemberian Pakan Berbeda yang Menggunakan Tepung Maggot Sebagai Salah Satu Sumber Protein (Di bawah Bimbingan **Dr. Ir. ARNING W. EKAWATI, MS.** dan **Ir. M. RASYID FADHOLI, MSI.**)

Ikan mas (*Cyprinus carpio L.*) merupakan ikan yang mudah untuk beradaptasi yang mempunyai peranan sangat penting sebagai penyedia protein hewani. Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya karena sangat berpengaruh terhadap kinerja ikan, yang meliputi pertumbuhan dan reproduksi. Tingginya harga pakan komersil dipasaran membuat biaya produksi semakin meningkat. Penggunaan tepung maggot merupakan salah satu alternatif sebagai pengganti sumber protein tepung ikan serta perlunya manajemen pemeberian jumlah pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan akan menurunkan biaya produksi. Pemberian jumlah pakan yang sesuai akan meningkatkan pertumbuhan ikan itu sendiri dan sisa pakan dalam media air pemeliharaan akan berkurang sehingga kualitas air dapat terjaga dalam pemeliharaan ikan mas (*C. carpio L.*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah jumlah pemberian pakan berbeda yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein dapat berpengaruh terhadap retensi protein dan energi pada ikan mas (*C. carpio L.*) dan mengetahui jumlah pemberian pakan paling baik yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein terhadap retensi protein dan energi pada tubuh ikan mas (*C. carpio L.*). penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17 Maret – 15 April 2015, di Laboratorium Reproduksi dan Pemuliaan Ikan serta Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

Penelitian ini bersifat eksperimental, dengan menggunakan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : A = Jumlah pemberian pakan 3% dari bobot biomas / hari ; B = Jumlah pemberian pakan 5% dari bobot biomas / hari ; C = Jumlah pemberian pakan 7% dari bobot biomas / hari ; dan D = Jumlah pemberian pakan 9% dari bobot biomas / hari. Frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari yaitu pukul 08.00, 12.00 dan 15.00 WIB.

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini yaitu nilai retensi protein dan retensi energi pada ikan mas (*C. carpio L.*) serta parameter penunjang yang diamati yaitu kualitas air media pemeliharaan yang meliputi suhu (°C), pH, oksigen terlarut (mg/l) dan amonia (ppm). Berikut merupakan hasil dari nilai retensi protein dan energi untuk semua perlakuan dimulai dari perlakuan yang paling besar sampai yang paling kecil.

Nilai untuk retensi protein pada perlakuan A yaitu sebesar  $20,21\% \pm 4,92$  ; perlakuan B sebesar  $18,99\% \pm 1,78$  ; perlakuan C sebesar  $11,01\% \pm 4,27$  dan pada hasil untuk perlakuan D sebesar  $5,98\% \pm 1,50$ . Hasil yang paling bagus dari nilai rata-rata untuk retensi protein berada pada perlakuan A dengan jumlah pakan sebesar 3% dari bobot tubuh ikan ( $20,21\% \pm 4,92$ ).

Nilai rata-rata untuk retensi energi pada perlakuan B yaitu sebesar  $17,98\% \pm 1,92$  ; perlakuan A sebesar  $13,73\% \pm 3,10$ ; perlakuan C sebesar  $11,06\% \pm$



4,23 dan pada hasil untuk perlakuan D sebesar  $5,7\% \pm 1,47$ . Hasil yang paling bagus dari nilai rata-rata untuk retensi energi berada pada perlakuan B dengan jumlah pakan sebesar 5% dari bobot tubuh ikan ( $17,98\% \pm 1,92$ )

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jumlah pemberian pakan berbeda yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein berpengaruh terhadap retensi protein dan energi pada tubuh ikan mas (*C. carpio L.*). Jumlah pemberian pakan yang terbaik terhadap retensi protein yaitu pada perlakuan A dengan jumlah pemberian pakan sebesar 3% ( $20,21\% \pm 4,92$ ) dan retensi energi pada perlakuan B dengan jumlah pemberian pakan sebesar 5% ( $17,98\% \pm 1,92$ ), tetapi perlakuan A dan B tidak berbeda nyata sehingga diambil pemberian pakan yang paling kecil yaitu pada perlakuan A (jumlah pemberian pakan 3% dari berat tubuh ikan). Dapat disarankan bahwa jumlah pemberian pakan sebesar 3% dari berat tubuh ikan mas (*C. carpio L.*) yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein dapat dipergunakan dalam budidaya ikan mas (*C. carpio L.*).



## KATA PENGANTAR

Puji syukur selaku penulis panjatkan kepada Allah SWT yang atas berkah dan rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Retensi Protein dan Energi pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) dengan Jumlah Pemberian Pakan Berbeda yang Menggunakan Tepung Maggot Sebagai Salah Satu Sumber Protein”. Di dalam tulisan ini disajikan pokok – pokok bahasan yang meliputi pakan beserta kandungan pakan secara menyeluruh untuk ikan serta retensi protein dan energi pada ikan mas (*C. carpio L.*) yang diberi pakan dengan jumlah yang berbeda.

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

Malang, 24 Mei 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

RINGKASAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Hipotesis .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Tempat dan Waktu penelitian.....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Klasifikasi Ikan Mas ( <i>C. carpio L.</i> ) .....	4
2.2 Kebiasaan Makan Ikan Mas ( <i>C. carpio L.</i> ).....	5
2.3 Tepung Maggot.....	5
2.4 Kebutuhan Nutrisi Ikan.....	6
2.4.1 Lemak .....	6
2.4.2 Karbohidrat .....	6
2.4.3 Vitamin.....	7
2.4.4 Mineral.....	8
2.5 Kebutuhan Energi Ikan Mas ( <i>C. carpio L.</i> ).....	8
2.6 Kebutuhan Protein Ikan Mas ( <i>C. carpio L.</i> ).....	9
2.7 Retensi Protein dan Retensi Energi .....	10
2.8 Kualitas Air.....	10
<b>3. MATERI DAN METODE PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Materi Penelitian .....	12
3.1.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	12
3.1.2 Ikan Mas ( <i>C. carpio L.</i> ) .....	12
3.1.3 Media Penelitian.....	12
3.1.4 Pakan Uji.....	12
3.2 Metode dan Rancangan Penelitian .....	14
3.2.1 Metode Penelitian.....	14
3.2.2 Rancangan Penelitian .....	14
3.3 Prosedur Penelitian.....	15
3.3.1 Formulasi Pakan .....	15
3.3.2 Persiapan Akuarium.....	16
3.3.3 Persiapan Ikan.....	16
3.3.4 Perlakuan Pada Ikan.....	16



3.4 Parameter Uji .....	17
3.4.1 Parameter Utama.....	17
3.4.2 Parameter Penunjang .....	17
3.5 Analisis Data .....	17
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Parameter Utama.....	19
4.1.1 Retensi Protein .....	19
4.1.2 Retensi Energi .....	22
4.2 Parameter Penunjang .....	25
4.2.1 Kualitas Air.....	25
5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	27
5.1 Kesimpulan .....	27
5.2 Saran .....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN .....	30



## DAFTAR TABEL

Tabel

Halaman

1. Kebutuhan vitamin ikan mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ) .....	7
2. Jumlah mineral yang dibutuhkan oleh ikan .....	8
3. Analisis proksimat bahan pakan.....	13
4. Pakan percobaan.....	13
5. Nilai retensi protein pada ikan mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ) (%) .....	19
6. Sidik ragam retensi protein pada ikan mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ).....	19
7. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) retensi protein pada ikan mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ).....	20
8. Nilai retensi energi pada ikan mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ) (%) .....	22
9. Sidik ragam retensi energi pada ikan mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ).....	23
10. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) retensi energi pada ikan mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ).....	23
11. Kualitas air media pemeliharaan ikan mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ) selama pemeliharaan .....	25



DAFTAR GAMBAR

Gambar

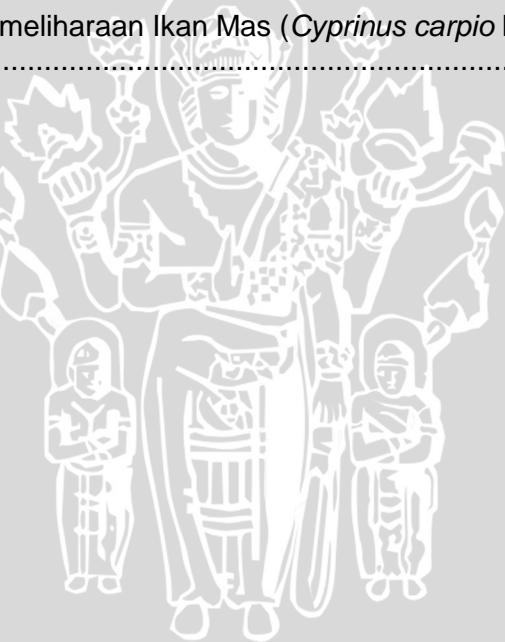
Halaman

- |   |    |
|---|----|
| 1. Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ) .....   | 4  |
| 2. Denah letak akuarium percobaan .....   | 15 |
| 3. Hubungan pengaruh jumlah pemberian pakan tiap perlakuan terhadap retensi protein pada ikan mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ) ..... | 21 |
| 4. Hubungan pengaruh jumlah pemberian pakan tiap perlakuan terhadap retensi energi pada ikan mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ) .....  | 24 |



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan bahan penelitian.....	30
2. Analisis proksimat bahan pakan penelitian.....	33
3. Perhitungan Retensi Protein pada Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ).....	34
4. Uji Normalitas Data dan Sidik Ragam serta Polinomial Ortogonal Retensi Protein pada Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ).....	35
5. Perhitungan Retensi Energi pada Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ).....	38
6. Uji Normalitas Data dan Sidik Ragam serta Polinomial Ortogonal Retensi Energi pada Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ).....	39
7. Kualitas Air Media Pemeliharaan Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio L.</i> ) Selama Pemeliharaan .....	42



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) merupakan ikan yang mempunyai peranan sangat penting sebagai penyedia protein hewani dan memiliki potensi yang sangat baik untuk dikembangkan karena pemeliharaannya mudah, daya tumbuh kembang sangat cepat, harganya pun terjangkau serta mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi (Amri, 2007). Ikan mas (*C. carpio* L.) merupakan ikan pemakan segala (omnivora). Pemberian pakan buatan merupakan faktor yang penting bagi kegiatan budidaya secara intensif, jika hanya mengandalkan pakan alami maka tidak akan cukup digunakan untuk tumbuh kembang. Oleh karena itu perlunya pakan buatan untuk memenuhi pemeliharaan tubuh dan pertumbuhan.

Pakan komersil yang dijual dipasaran memiliki harga yang relatif mahal. Anonymous (2006) menyatakan bahwa benih ikan mas yang dipelihara secara intensif membutuhkan pakan berupa pellet ukuran remah dengan kadar protein tidak kurang dari 30%. Kandungan protein dalam pakan pada umumnya diperoleh dari tepung ikan. Tepung maggot merupakan bahan alternatif pengganti tepung ikan karena tidak bersaing dengan kebutuhan manusia dan mudah dibudidayakan. Tepung maggot mengandung asam amino dengan kadar yang sedikit lebih rendah daripada tepung ikan, tepung maggot juga mempunyai kandungan asam lemak linoleat (n-6) (Subamia, Nur, Musa dan Kusumah, 2010)

Selain penggunaan tepung maggot sebagai pengganti sumber protein, perlunya pemberian jumlah pakan yang sesuai untuk kebutuhan ikan akan menekan biaya produksi. Pemberian jumlah pakan yang sesuai akan menyebabkan ikan tumbuh dengan optimal dan sisa pakan dalam perairan tidak mencemari media air pemeliharaan. Oleh sebab itu penelitian ini akan mengkaji jumlah pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan sehingga

diharapkan akan memberikan hasil yang bagus untuk nilai retensi protein dan energi pada ikan mas (*C. carpio L.*).

Penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang berjudul "Pengaruh Pemberian Tepung Magot (*Hermetia illucens*) dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio L.*)", karena belum ada penelitian lebih lanjut mengenai jumlah pakan yang sesuai untuk ikan mas dengan parameter yang di uji yaitu retensi protein dan energi oleh karena itu dilaksanakan penelitian mengenai hal ini.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Apakah jumlah pemberian pakan berbeda yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein dapat berpengaruh terhadap retensi protein dan energi pada ikan mas (*C. carpio L.*).
- Berapa jumlah pemberian pakan dengan menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein yang terbaik untuk retensi protein dan energi pada ikan mas (*C. carpio L.*).

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mengetahui apakah jumlah pemberian pakan berbeda yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein dapat berpengaruh terhadap retensi protein dan energi pada ikan mas (*C. carpio L.*).
- Mengetahui jumlah pemberian pakan paling baik yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein terhadap retensi protein dan energi pada tubuh ikan mas (*C. carpio L.*).

#### 1.4 Hipotesis

Hipotesis yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah :

$H_0$  : Diduga jumlah pemberian pakan berbeda yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein tidak berpengaruh terhadap retensi protein dan energi pada tubuh ikan mas (*C. carpio L.*).

$H_1$  : Diduga jumlah pemberian pakan berbeda yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein berpengaruh terhadap retensi protein dan energi pada tubuh ikan mas (*C. carpio L.*).

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu mengetahui jumlah pemberian pakan ideal yang dapat dimanfaatkan oleh ikan sehingga meningkatkan retensi protein dan energi pada tubuh ikan mas (*C. carpio L.*). Penggunaan tepung maggot menjadi salah satu alternatif bagi pengganti tepung ikan yang harganya jauh lebih mahal dibanding dengan tepung maggot.

#### 1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17 Maret – 15 April 2015, di Laboratorium Reproduksi Ikan dan Laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi Ikan Mas (*C. carpio L.*)

Berikut adalah klasifikasi ikan mas (*C. carpio L.*) (Gambar 1) menurut Khairuman, Sudenda dan Gunandi (2008) :

Phyllum	: Chordata
Subphyllum	: Vertebrata
Superclass	: Pices
Class	: Osteichthyes
Subclass	: Actinopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Subordo	: Cyprinoidea
Family	: Cyprinidae
Subfamily	: Cyprininae
Genus	: Cyprinus
Species	: <i>Cyprinus carpio L.</i>



**Gambar 1.** Ikan Mas (*C. carpio L.*)  
(Khairuman, et al., 2008)

Bentuk tubuh ikan mas (*C. carpio L.*) agak memanjang dan memipih tegak (compressed). Mulutnya terletak di ujung tengah (terminal) dan dapat disembulkan (protaktif). Di bagian anterior mulut terdapat dua pasang sungut. Di ujung dalam mulut terdapat gigi kerongkongan yang bersusun dari tiga baris gigi graham. Hampir seluruh bagian tubuh ikan mas (*C. carpio L.*) dipenuhi sisik. Sisik ikan mas (*C. carpio L.*) di kategorikan besar dan termasuk sisik bertipe lingkaran. Sirip punggung berukuran panjang dan bagian belakang berjari keras. Sementara itu sirip ketiga dan keempat bergerigi. Garis rusuk atau gurat sisi (*linea lateralis*) pada ikan mas (*C. carpio L.*) tergolong lengkap, berada dipertengahan tubuh melintang dari tutup insang sampai ke ujung pangkal ekor.

## 2.2 Kebiasaan Makan Ikan Mas (*C. carpio L.*)

Kebiasaan makan yang dapat dimakan oleh suatu jenis ikan tergantung kepada kedudukan organisme dalam suatu ekosistem (trophic level), ukuran, habitat, dan musim. Komposisi makanan ikan yang berukuran kecil akan berbeda dengan ikan yang besar hal ini karena adanya perbedaan dalam bukaan mulut juga dalam kemampuan mendapatkan makanan serta kebutuhan gizi (Handajani dan Widodo, 2010).

Ikan mas (*C. carpio L.*) merupakan ikan yang tergolong jenis ikan omnivora yaitu ikan yang dapat memangsa berbagai jenis makanan, baik yang berasal dari tumbuhan maupun binatang renik. Namun, makanan utamanya adalah tumbuhan dan binatang yang terdapat di dasar dan tepi perairan atau kolam (Khairuman, et al., 2008).

## 2.3 Tepung Maggot

Salah satu bahan baku lokal yang dapat dipergunakan sebagai sumber protein hewani pakan adalah Maggot. Maggot merupakan larva dari serangga lalat hijau (*Calliphora* sp.). Maggot dapat diperoleh dari budidaya sendiri menggunakan bungkil kelapa sawit atau bisa diperoleh dari TPS (Tempat Pembuangan Sampah) terdekat. Hasil analisis proksimat tepung maggot dari bahan basah mengandung protein 51,95 %, lemak 17,39 %, serat kasar 11,26 %, abu 8,75 % dan kadar air 9,73 % (Hasil Analisis Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, 2015).

Kelebihan lainnya, maggot mudah dibudidayakan secara massal dengan menggunakan bungkil kelapa sawit sebagai media tumbuh. Kandungan gizi maggot tak kalah dengan tepung ikan, tepung maggot mengandung asam amino dengan kadar yang sedikit lebih rendah daripada tepung ikan. Kandungan asam



lemak linoleat (n-6) tepung maggot lebih tinggi daripada tepung ikan. Salah satu keunggulan maggot adalah dapat diproduksi sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Sebagai sumber pakan alternatif ikan, maggot bisa dijadikan tepung dan dapat disusupituisikan dalam pakan (Subamia *et al.*, 2010).

## 2.4 Kebutuhan Nutrisi Ikan

### 2.4.1 Lemak

Lemak dalam makanan mempunyai peran yang penting sebagai sumber tenaga, bahkan dibanding dengan protein dan karbohidrat, lemak dapat menghasilkan tenaga yang besar. Lemak dalam pakan berpengaruh terhadap rasa dan tekstur pakan yang dibuat (Dani, Budiharjo, dan Listyawati, 2005).

Menurut Afrianto dan Liviawati (2005), kebutuhan lemak dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan pakan. Ikan air laut dan tawar memiliki kebutuhan lemak yang berbeda, untuk ikan air laut kebutuhan omega 3 lebih besar dibandingkan dengan omega 6, sedangkan ikan air tawar sebaliknya. Kebutuhan lemak ikan air tawar dan laut berkaitan dengan kebutuhan spesifik ikan-ikan tersebut untuk beradaptasi secara fisiologis terhadap lingkungan ikan tersebut. Sebagian besar ikan membutuhkan lemak antara 4 – 8 %.

### 2.4.2 Karbohidrat

Karbohidrat berperan sebagai sumber energi sederhana bagi ikan. Karbohidrat terdiri atas serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Serat kasar sangat sulit dicerna oleh ikan, namun tetap dibutuhkan untuk meningkatkan daya cerna (Setiawati, Tarsim, Adiputra dan Hudaiddah, 2013).

Kebutuhan karbohidrat pada ikan dipengaruhi oleh kebiasaan makannya. Ikan herbivora membutuhkan pakan buatan dengan kandungan karbohidrat berkisar antara 20 – 30 %, sedangkan ikan karnivor membutuhkan karbohidrat 10 – 20 % (Handajani dan Widodo, 2010).



#### 2.4.3 Vitamin

Vitamin adalah senyawa organik yang esensial bagi pertumbuhan. Meskipun hanya dibutuhkan dalam jumlah yang relatif kecil, vitamin berperan sangat penting untuk menjaga agar proses – proses yang terjadi di dalam tubuh ikan tetap berlangsung dengan baik. Vitamin harus diberikan melalui pakan karena tubuh ikan tidak mampu membuatnya. Kandungan vitamin di dalam pakan buatan tergantung dari bahan baku yang digunakan dan bahan yang ditambahkan. Jumlah vitamin dapat berkurang atau rusak selama proses pembuatan dan penyimpanan pakan buatan (Afrianto dan Liviawati, 2005).

Menurut Handajani dan Widodo (2010), vitamin berperan sebagai koenzim atau katalisator hayati, yaitu yang digunakan sebagai mediator dalam sintesis atau degradasi suatau zat tanpa ikut menyusun zat yang disintesis atau dipecah tersebut. Untuk kebutuhan vitamin ikan mas (*C. carpio L.*) dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kebutuhan vitamin untuk ikan mas (*C. carpio L.*) (Handajani dan Widodo, 2010)

Jenis Vitamin	Kebutuhan Vitamin Ikan Mas ( <i>C. carpio L.</i> )
Tiamin (B <sub>1</sub> ) (mg/kg)	0,5
Riboflavin (B <sub>2</sub> ) (mg/kg)	4-7
Pantolenat (B <sub>5</sub> ) (mg)	30-50
Piridoksin (B <sub>6</sub> ) (mg)	5-6
Kobalamin (B <sub>12</sub> ) (mg)	20
Biotin (mg)	1
Asam nikotinat (Niasin) (mg)	128
Asam folat (mg)	30-50
Vitamin A (mg)	4.000-20.000
Vitamin D (mg)	500-1.000
Vitamin E (mg)	100

#### 2.4.4 Mineral

Mineral merupakan elemen anorganik yang dibutuhkan oleh ikan dalam pembentukan jaringan dan berbagai fungsi metabolisme dan osmoregulasi. Ikan juga menggunakan elemen anorganik tersebut untuk mempertahankan keseimbangan osmosis antara cairan tubuh dan cairan disekitarnya. Mineral dibutuhkan dalam jumlah relatif kecil, namun berperan sangat penting dalam menjaga kelangsungan hidup, mengingat beberapa proses yang berlangsung di dalam tubuh ikan membutuhkan mineral. Berdasarkan kebutuhannya, mineral dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu mineral esensial (tubuh bisa menghasilkan sendiri) dan non esensial (tubuh tidak bisa menghasilkan sendiri butuh asupan dari luar). Berdasarkan jumlah yang dibutuhkan mineral dibagi menjadi dua yaitu makro mineral dan mikro mineral. Jumlah mineral yang dibutuhkan oleh ikan dapat dilihat pada Tabel 2 (Afrianto dan Liviawati, 2005).

**Tabel 2.** Jumlah Mineral yang dibutuhkan oleh ikan (Afrianto dan Liviawati, 2005)

Jenis Mineral	Ikan (pada umumnya) Kebutuhan per kg pakan
Magnesium (g)	400 - 500
Besi (g)	50 - 100
Mangan (g)	20 - 50
Seng (g)	20 - 50
Kalsium (g)	5
Fosfor (g)	3 - 5
Belerang (g)	3 - 5
Klor (g)	1 - 5
Tembaga (g)	1 - 4
Natrium (g)	1 - 3
Kalium (g)	1 - 3

#### 2.5 Kebutuhan Energi Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*)

Sebagian besar kebutuhan energi digunakan untuk kebutuhan hidup pokok. Energi untuk hidup pokok meliputi kebutuhan untuk metabolisme basal

dan aktifasi normal. Kebutuhan energi untuk hidup pokok harus terpenuhi dahulu sebelum ikan menggunakan energi untuk produksi. Kelebihan energi akan menimbulkan penurunan konsumsi pakan. Kelebihan energi menyebabkan terjadinya deposit lemak yang besar yang dapat menjadi tak diinginkan dalam pakan ikan (Handajani dan Widodo, 2010).

Nutrien dibutuhkan sebagai bahan pembentuk jaringan tubuh yang baru. Pakan digunakan untuk menghasilkan energi pada ikan. Kuantitas dan kualitas pakan sangat dibutuhkan karena akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan energi yang dibutuhkan. Ikan mas (*C. carpio L.*) membutuhkan energi sebesar 3.000 kkal per kg pakan (Khairuman, et al., 2008)

Penggunaan energi pada ikan dipengaruhi oleh jumlah pakan yang dikonsumsi. Energi diperoleh dari perombakan ikatan kimia melalui proses reaksi oksidasi terhadap komponen pakan, yaitu protein, lemak, dan karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana (asam amino, asam lemak, dan glukosa) sehingga dapat diserap oleh tubuh untuk digunakan atau disimpan (Afrianto dan Liviawaty, 2005)

## 2.6 Kebutuhan Protein Ikan Mas (*C. carpio L.*)

Kebutuhan protein untuk masing-masing ikan berbeda-beda. Faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan ikan akan protein antara lain : suhu lingkungan, umur, spesies, kandungan asam amino, kecernaan. Suhu lingkungan yang lebih tinggi dari pada suhu tubuh ikan menyebabkan ikan memerlukan energi yang lebih sedikit, tetapi memerlukan protein yang lebih banyak. Untuk spesies *common carp* estimasi kebutuhan protein yaitu sebesar 31 - 38 % (Handajani dan Widodo, 2010).

Pada dasarnya pemanfaatan protein bagi pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: ukuran, umur, kualitas protein, kandungan



energi pakan, temperatur air, dan tingkat pemberian pakan. Protein pakan yang dikonsumsi erat hubungannya dengan penggunaan energi untuk hidup, beraktivitas dan proses lainnya. Protein sangat diperlukan oleh ikan untuk menghasilkan tenaga dan untuk pertumbuhan (Sukmaningrum, Styaningrum, dan Pulungsari, 2014).

## 2.7 Retensi Protein dan Retensi Energi

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, serta dimanfaatkan tubuh ikan bagi metabolisme sehari-hari. Cepat tidaknya pertumbuhan ikan, ditentukan oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ikan sebagai zat pembangun. Oleh karena itu, agar ikan dapat tumbuh secara normal, pakan yang diberikan harus memiliki kandungan energi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan energi metabolisme dan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan pembangunan sel-sel tubuh yang baru pada ikan (Dani, et al., 2005).

Retensi energi merupakan gambaran dari banyaknya energi yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dibagi dengan banyaknya energi dalam pakan yang dikonsumsi (Hariati, 1989).

Retensi energi menunjukkan besarnya kontribusi energi pakan yang dikonsumsi terhadap pertambahan energi ikan. Pakan yang diberikan merupakan sumber energi yang digunakan untuk pemeliharaan ikan, aktivitas metabolisme dan pertumbuhan (Cui et al., 1992).

## 2.8 Kualitas Air

Kondisi kualitas air sangat mendukung kelangsungan hidup ikan mas (*C. carpio L.*). Hasil pengamatan kualitas air, suhu berada pada kondisi yang baik

yaitu berkisar antara 27,0 – 29,0 °C, pH berkisar antara 6,0 – 8,0. Kisaran oksigen terlarut juga cukup baik untuk kehidupan ikan yaitu antara 3,0 – 4,3 ppm. Kondisi oksigen terlarut tersebut dianggap masih layak untuk budidaya ikan. Kandungan amoniak berkisar antara 0,02 ppm - 0,03 ppm atau tidak lebih dari 1,5 ppm (Tossin, Sunarto dan Sabariah, 2008).

Pertumbuhan optimal biota budidaya membutuhkan lingkungan hidup yang optimal. Oleh sebab itu pentingnya untuk mengontrol kualitas air supaya biota yang dipelihara dapat berkembang dengan bagus. Kualitas air meliputi suhu, pH, DO, alkalinitas, nitrat dan lain-lain. pH yang bagus berkisar antara 7 – 8, oksigen terlarut dalam air berkisar antara 5 - 6 ppm dan untuk suhu berkisar antara 20 - 25 °C untuk ikan mas (*C. carpio L.*) (Ghufran, Kordi dan Tancung, 2007).



### 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

##### 3.1.1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Akuarium dengan ukuran  $50 \times 30 \times 30 \text{ cm}^3$  sebanyak 12 akuarium, selang dan batu aerasi, selang sifon, seser, ayakan, blender, nampan, alat pencetak pellet, oven, timbangan digital, pH meter dan DO meter. Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan mas sebanyak 15 ekor setiap akuariumnya dengan jumlah 180 ekor. Bahan pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung ikan, tepung maggot, tepung kedelai, dedak padi, tepung terigu, tepung maizena, CMC, dan Premix.

##### 3.1.2 Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*)

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan mas (*C. carpio L.*) yang berukuran 7 - 9 cm dengan berat  $6,28 \pm 0,48 \text{ g}$  yang di peroleh dari Unit Pengelola Budidaya Air Tawar (UPBAT) Punten, Kota Batu, dengan menggunakan kepadatan 15 ekor setiap akuarium, hal ini sesuai dengan pernyataan dari Mulyana (2008), bahwa kepadatan ikan mas dengan ukuran 6-9 cm yaitu 1 ekor ikan / 2 liter air.

##### 3.1.3 Media Penelitian

Media penelitian menggunakan akuarium dengan ukuran  $50 \times 30 \times 30 \text{ cm}^3$  sebanyak 12 akuarium yang menggunakan aerator sebagai penyuplai oksigen. Media air pemeliharaan menggunakan air sumur yang disimpan didalam tandon.

##### 3.1.4 Pakan Uji

Pakan uji berkadar protein 33 % dengan energi pakan sebesar 2,95 kkal/g. Maggot diperoleh dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ngipik, Kabupaten Gresik, Jawa timur. Sebelum masuk dalam formulasi pakan dilakukan

analisis proksimat bahan (Tabel 3) terlebih dahulu. Formula pakan percobaan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 3.** Analisis proksimat bahan pakan.

Bahan	Protein* (%)	Lemak* (%)	Abu* (%)	Karbohidrat* (%)	Serat Kasar* (%)	BETN (%)	DE(kkal/g)
T. Ikan	58,22	5,73	22,75	13,30	3,50	9,80	2,7470
T. Maggot	57,55	19,26	9,69	13,49	12,47	1,02	3,6001
T. Kedelai	31,29	20,75	5,28	42,67	12,22	30,45	3,5376
T. Dedak	10,01	11,01	7,17	71,81	8,89	62,92	2,8150
T. Terigu	8,93	1,21	0,53	89,34	1,04	88,30	2,6177
T. Maizena	0,29	0,03	0,33	99,35	0,85	98,50	2,4754

Keterangan :

DE : Energi yang dapat dicerna 1 gr protein = 3,5 kkal DE, 1 gr lemak = 8,1 kkal DE, 1 gr karbohidrat = 2,5 kkal DE (NRC,1993).

BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) : 100-Protein-Lemak-Abu-Serat kasar

\* : Hasil Analisis Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya

**Tabel 4.** Formula Pakan Percobaan

Bahan	Jumlah Bahan %
T. Ikan	19
T. Maggot	19
T. Kedelai	37
T. Dedak	2
T. Terigu	8
T. Maizena	6
Vitamin Mix	2,5
Mineral Mix	2,5
CMC	4
Jumlah Bahan	100

**Analisis Proksimat :**

Kadar Protein (%)*	33,62
Kadar Lemak (%)*	10,51
BETN (%)	36,96
Serat Kasar (%)*	5,08
Abu (%)*	13,82
DE (Kkal/g pakan)	2,9521
DE/P (Kkal/g protein)	8,78

Keterangan :

DE : Energi yang dapat dicerna 1 gr protein = 3,5 kkal DE, 1 gr lemak = 8,1 kkal DE, 1 gr karbohidrat = 2,5 kkal DE (NRC,1993).

\* : Hasil Analisis Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya



### 3.2 Metode dan Rancangan Penelitian

#### 3.2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental , karena bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah pemberian pakan berbeda terhadap retensi protein dan energi pada ikan mas (*C. carpio L.*).

#### 3.2.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), karena media yang digunakan seragam atau homogen (Sastrosupadi, 2000) oleh karena itu dapat mengajukan model analisis :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

$$i = 1, 2, \dots t \quad j = 1, 2, \dots r$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Respon atau nilai pengamat dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Nilai tengah umum

$T_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dn ulangan ke-j

Perlakuan yang diberikan adalah pemberian jumlah pakan yang berbeda terhadap ikan mas dengan presentase pemberian pakan sebagai berikut :

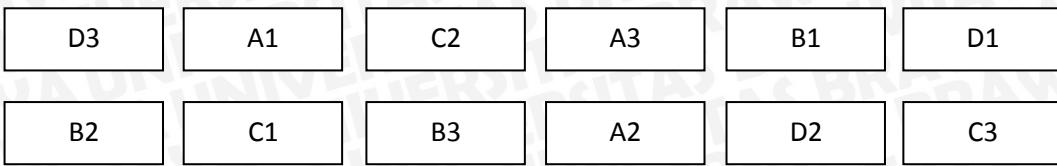
A = Jumlah pemberian pakan 3 % dari bobot biomas / hari

B = Jumlah pemberian pakan 5 % dari bobot biomas / hari

C = Jumlah pemberian pakan 7 % dari bobot biomas / hari

D = Jumlah pemberian pakan 9 % dari bobot biomas / hari

Masing-masing perlakuan diberikan ulangan sebanyak 3 kali. Denah penelitian ini didapat dengan cara pengundian, lebih jelas denah letak penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Denah Letak Akuarium Percobaan

Keterangan :

A, B, C, D = Perlakuan

1, 2, 3 = Ulangan

### 3.3 Prosedur Penelitian

#### 3.3.1 Formulasi Pakan

Pakan yang di formulasi merupakan pakan yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein. Bahan-bahan pakan mengacu pada Cahyoko, Rezi dan Mukti (2011). Berikut adalah prosedur pembuatan pakan yang menggunakan maggot sebagai salah satu sumber protein beserta hasil analisis proksimat bahan pakan yang digunakan (Tabel 3) :

- Mempersiapkan alat dan bahan.
- Melakukan analisis proksimat untuk setiap bahan, kandungan yang terdapat pada bahan bisa dilihat pada Tabel 3.
- Mencampurkan semua bahan sesuai dengan komposisi pada Tabel 4. Pencampuran dimulai dari bahan dengan jumlah terkecil sampai ke jumlah terbesar agar bahan tercampur dengan rata.
- Ditambahkan air panas sebesar 500 ml untuk pembuatan 1 kg pakan setelah itu campurkan semua bahan.
- Setelah bahan tercampur rata maka bahan di masukkan dalam Penggiling pakan dan di cetak.
- Pakan yang sudah di cetak kemudian dijemur dibawah sinar matahari sampai pakan benar-benar kering.



- Di laksanakan analisis proksimat setelah bahan jadi, analisis proksimat dilaksanakan di Hasil Analisis Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

### 3.3.2 Persiapan Akuarium

Prosedur kerja dalam persiapan akuarium pada penelitian ini adalah :

- Akuarium dengan ukuran 50x30x30 cm<sup>3</sup> disiapkan
- Akuarium dicuci supaya bersih dari kotoran
- Akuarium di biarkan sampai kering
- Akuarium diisi dengan air sampai ketinggian 25 cm

Akuarium yang sudah terisi air kemudian diberi aerasi selama 24 jam.

### 3.3.3 Persiapan Ikan

Prosedur kerja dalam persiapan Ikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Ikan mas yang baru datang, diadaptasikan terlebih dahulu selama 1 minggu pada laboratorium reproduksi ikan.
- Ikan mas yang sudah diadaptasikan dimasukkan dalam akuarium yang sudah diberi aerasi selama 1 hari penuh atau sekitar 24 jam dengan padat tebar 15 ekor setiap akuriumnya.

### 3.3.4 Perlakuan Pada Ikan

Prosedur kerja untuk perlakuan pada ikan adalah sebagai berikut :

- Ikan mas (*C. carpio L.*) ditimbang menggunakan timbangan digital
- Ikan sebelum diberi perlakuan diuji menggunakan bom kalorimeter untuk mengetahui energinya dan uji protein.
- Ikan mas diberi pakan sesuai perlakuan yaitu, 3 %, 5 %, 7 % dan 9 % dari bobot biomas / hari dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pukul 08.00 WIB, 12.00 WIB dan 15.00 WIB.



- Pengukuran kualitas air (suhu, pH, dan DO) dilakukan setiap hari pada pukul 06.00 – 14.00 WIB. Untuk pengukuran amoniak dilakukan setiap 10 hari.
- Menghitung jumlah protein dan energi dalam pakan yang diberikan pada ikan setiap harinya.
- Penyifonan sisa pakan dan feses dilakukan setiap hari.
- Sampling pada ikan dilakukan selama 10 hari sekali dan pergantian air secara menyeluruh.
- Perlakuan tersebut dilakukan selama 30 hari.
- Ikan mas (*C. carpio L.*) yang sudah diberi perlakuan selama 30 hari kemudian dilakukan uji kandungan protein dan energi.

### 3.4 Parameter Uji

#### 3.4.1 Parameter Utama

Beberapa parameter utama yang diamati dalam penelitian ini, diantaranya adalah :

- a. Retensi Protein (Sanjayasari dan Kasprijo, 2010)

$$\text{Retensi Protein} = \frac{(Protein\ tubuh\ akhir - Protein\ tubuh\ awal)\text{gr}}{Protein\ yang\ dikonsumsi\ (gr)} \times 100\%$$

- b. Retensi Energi (Thung dan Shiao, 1991)

$$\text{Retensi Energi} = \frac{(Energi\ tubuh\ akhir - Energi\ tubuh\ awal)\text{kkal}}{Energi\ yang\ dikonsumsi\ (gr)} \times 100\%$$

#### 3.4.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang yang di gunakan dalam penelitian ini adalah kualitas air yang meniputi pengukuran suhu, DO dan pH setiap harinya. Menggunakan alat bantu DO meter dan pH meter.

### 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis statistik menggunakan analisis keragaman (ANOVA) sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu

rancangan acak lengkap (RAL). Apabila dari data sidik ragam diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (*significant*) atau berbeda sangat nyata (*highly significant*), maka untuk membandingkan nilai antar perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Dilakukan uji lanjutan polinomial ortogonal untuk mengetahui jumlah pemberian pakan optimal terhadap retensi protein dan energi pada ikan mas (*C. carpio L.*).



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Parameter Utama

#### 4.1.2 Retensi Protein

Retensi protein merupakan gambaran banyaknya protein yang diberikan, yang dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sel-sel rusak dan pertumbuhan. Kandungan protein tubuh pada ikan mas (*C. carpio L.*) dan perhitungan retensi protein bisa dilihat pada Lampiran 3. Nilai retensi protein pada ikan mas (*C. carpio L.*) setiap perlakuan disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Nilai retensi protein pada ikan mas (*C. carpio L.*) (%)

Perlakuan	Ulangan (%)			Jumlah	Rerata±SD
	1	2	3		
A	15,37	25,20	20,07	60,64	20,21 ± 4,92
B	20,45	19,51	17,01	56,98	18,99 ± 1,78
C	9,99	7,34	15,69	33,03	11,01 ± 4,27
D	7,49	4,49	5,97	17,94	5,98 ± 1,50
Total				168,59	

Sebelum masuk pada sidik ragam dilakukan uji normalitas data. Uji normalitas data dapat dilihat pada Lampiran 4. Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui sebaran data normal pada kelompok data. Sehingga jika data sudah diketahui normal atau berdistribusi normal maka dilakukan analisis ragam (Lampiran 4). Hasil analisis ragam dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Analisis ragam retensi protein pada ikan mas (*C. carpio L.*)

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	410,34	136,78	11,44**	4,07	7,59
Acak	8	95,61	11,95			
Total	11					

\*\* : Sangat Berbeda Nyata

Analisis ragam (Tabel 6) menunjukkan bahwa jumlah pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap retensi protein pada ikan mas (*C. carpio* L.). Perbedaan masing-masing perlakuan terhadap retensi protein didukung dengan perhitungan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) didapatkan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara perlakuan seperti dilihat pada Tabel 7 dibawah ini.

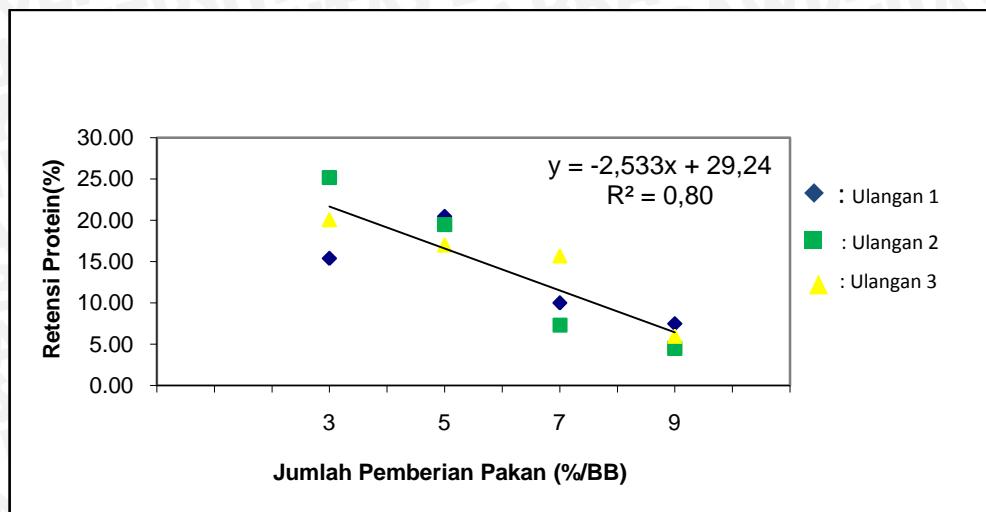
**Tabel 7.** Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) retensi protein pada ikan mas (*C. carpio* L.)

Perlakuan	Rata-rata	D (9%)	C (7%)	B(5%)	A(3%)	Notasi
D (9%)	5,98	-	-	-	-	a
C (7%)	11,01	5,03 <sup>ns</sup>	-	-	-	a
B (5%)	18,99	13,01 <sup>**</sup>	7,98 <sup>*</sup>	-	-	b
A (3%)	20,21	14,23 <sup>**</sup>	9,20 <sup>*</sup>	1,22 <sup>ns</sup>	-	b

ns : tidak berbeda nyata, \* : Berbeda nyata, \*\* : Berbeda sangat nyata

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B tetapi perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan C dan perlakuan D. Perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A tetapi perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C dan perlakuan D. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan D tetapi perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A dan perlakuan B. Perlakuan D tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C tetapi perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A dan perlakuan B. Setelah diketahui bahwa perlakuan berbeda nyata maka dari itu dilanjutkan dengan uji polinomial ortogonal dan analisis ragam regresi yang ada pada Lampiran 4 diketahui bahwa nilai F hitung untuk linier lebih besar dari pada nilai F hitung kubik dan F hitung kuadratik sehingga grafik yang dibuat yaitu garfik linier sesuai dengan Gambar 3 di bawah ini :





Gambar 3. Hubungan pengaruh jumlah pemberian pakan tiap perlakuan terhadap retensi protein pada ikan mas (*C. carpio L.*)

Dari data di atas (Gambar 3) diketahui bahwa pada perlakuan A (3%) mempunyai nilai retensi protein yaitu sebesar  $20,21\% \pm 4,92$ . Perlakuan B (5%) memiliki nilai retensi protein sebesar  $18,99\% \pm 1,78$ . Perlakuan C (7%) memiliki nilai retensi protein sebesar  $11,01\% \pm 4,27$  dan pada hasil untuk perlakuan D (9%) memiliki nilai retensi protein sebesar  $5,98\% \pm 1,50$ . Hasil dari perhitungan sidik ragam bahwa jumlah pemberian pakan berbeda memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap retensi protein pada benih ikan mas (*C. carpio L.*) yang mempunyai nilai paling bagus terdapat pada perlakuan A dengan jumlah pemberian pakan sebesar 3% yaitu sebesar  $20,21\% \pm 4,92$ . Menurut Setiawati *et al.* (2013) hal tersebut menunjukkan bahwa ikan lebih mampu menkonversi protein pada pakan menjadi protein yang tersimpan dalam tubuhnya dibanding dengan ikan yang ada pada perlakuan lain.

Nilai retensi protein menurun pada perlakuan B ( $18,99\% \pm 1,78$ ), C ( $11,01\% \pm 4,27$ ) dan D ( $5,98\% \pm 1,50$ ) hal ini disebabkan karena semakin bertambahnya konsumsi pakan pada tiap perlakuan mengindikasikan bahwa semakin banyak protein pakan yang dikonsumsi sehingga menyebabkan kelebihan protein dalam tubuh. Kelebihan protein ini diduga memacu sistem

metabolisme ikan mas (*C. carpio L.*) untuk mensintesis protein dalam tubuh menjadi amonia. Semakin banyak protein yang disintesis oleh tubuh maka semakin banyak energi yang digunakan. Hal ini menyebabkan protein yang seharusnya tersimpan akan lebih banyak dirubah menjadi energi untuk mensintesis kelebihan protein menjadi amonia. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Prawesti (2011) yang menyatakan bahwa kelebihan protein pakan akan dikatabolisme yang akhirnya diekskresikan menjadi amonia. Menurut Lan dan Pan (1993) apabila protein dalam pakan berlebih, ikan akan mengalami '*excessive protein syndrome*', sehingga protein tersebut tidak digunakan untuk pertumbuhan tetapi akan dibuang dalam bentuk amonia

#### 4.1.3 Retensi Energi

Kandungan energi merupakan gambaran dari banyaknya energi pakan yang dikonsumsi yang dapat dikonversikan oleh ikan dalam bentuk energi tersimpan dalam tubuhnya. Data perhitungan retensi energi dapat dilihat pada Lampiran 5 dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Nilai retensi energi pada ikan mas (*C. carpio L.*)(%)

Perlakuan	Ulangan(%)			Jumlah	Rerata±SD
	1	2	3		
A	10,99	17,09	13,12	41,20	$13,73 \pm 3,10$
B	19,44	18,71	15,80	53,95	$17,98 \pm 1,92$
C	9,81	7,60	15,78	33,19	$11,06 \pm 4,23$
D	7,16	4,23	5,91	17,30	$5,77 \pm 1,47$
Total				145,63	

Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada Lampiran 6. Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui sebaran data normal pada kelompok data. Sehingga jika data sudah diketahui normal atau berdistribusi normal maka dilakukan sidik ragam (Lampiran 6). Hasil analisis ragam dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Analisis ragam retensi energi pada ikan mas (*C. carpio L.*)

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	235,37	78,46	9,41**	4,07	7,59
Acak	8	66,73	8,34			
Total	11					

\*\* : Sangat Berbeda Nyata

Analisis ragam (Tabel 9) menunjukkan bahwa jumlah pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap retensi protein. Perbedaan masing-masing perlakuan terhadap retensi protein didukung dengan perhitungan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) didapatkan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara perlakuan seperti dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) retensi energi pada ikan mas (*C. carpio L.*)

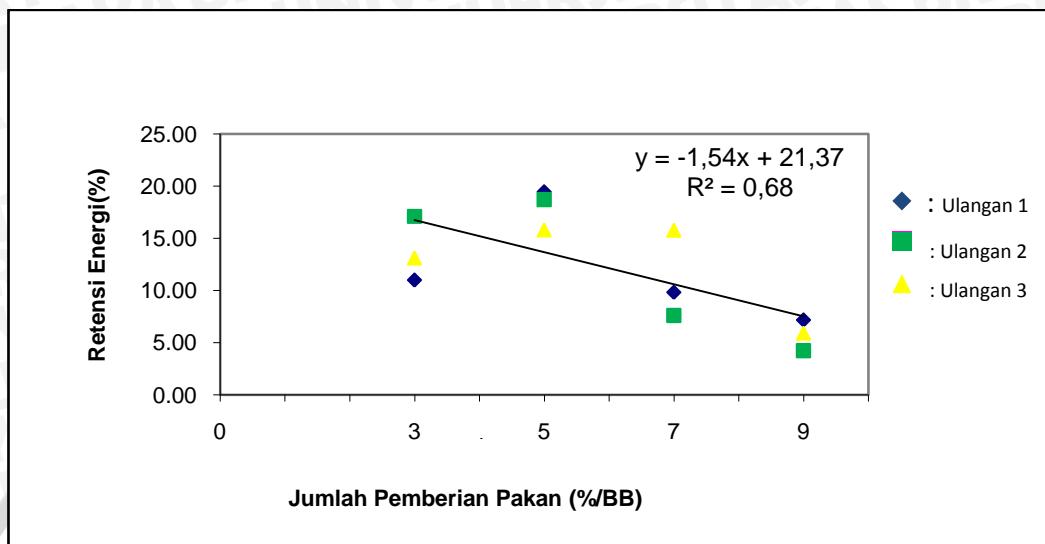
Perlakuan	Rata-rata	D (9%)	C (7%)	A(3%)	B(5%)	Notasi
		5,77	11,06	13,73	17,98	
D (9%)	5,77	-	-	-	-	a
C (7%)	11,06	5,30 <sup>ns</sup>	-	-	-	ab
A(3%)	13,73	7,97**	2,67 <sup>ns</sup>	-	-	bc
B(5%)	17,98	12,22**	6,92*	4,25 <sup>ns</sup>	-	c

ns : tidak berbeda nyata, \* : Berbeda nyata, \*\* : Berbeda sangat nyata

Pada Tabel 10 menunjukkan bahwa perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A tetapi perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan C dan perlakuan D. Perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B dan perlakuan C tetapi perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan D. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan perlakuan D tetapi perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan B. Perlakuan D tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C tetapi perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A dan perlakuan B. Setelah diketahui bahwa perlakuan berbeda nyata maka dari itu dilanjutkan dengan uji polinomial ortogonal dan sidik ragam regresi yang ada pada Lampiran 6 diketahui bahwa nilai F hitung untuk linier lebih besar dari pada



nilai F hitung kubik dan kuadratik sehingga grafik yang dibuat yaitu garfik linier sesuai dengan Gambar 4 di bawah ini :



**Gambar 4.** Hubungan pengaruh Jumlah pemberian pakan tiap perlakuan terhadap retensi energi pada ikan mas (*C. carpio L.*)

Dari data di atas (Gambar 4) diketahui bahwa pada perlakuan A (3%) mempunyai nilai retensi energi yaitu sebesar  $13,73\% \pm 3,10$ . Perlakuan B (5%) memiliki nilai retensi energi sebesar  $17,98\% \pm 1,92$ . Perlakuan C (7%) memiliki nilai retensi energi sebesar  $11,06\% \pm 4,23$  dan pada hasil untuk perlakuan D (9%) memiliki nilai retensi energi sebesar  $5,77\% \pm 1,47$ . Hasil dari perhitungan didapatkan hasil yang paling tinggi pada pelakuan B (5%) memiliki nilai sebesar  $17,98\% \pm 1,92$  tetapi perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A ( $13,73\% \pm 3,10$ ).

Pada perlakuan C ( $11,06\% \pm 4,23$ ) dan D ( $5,77\% \pm 1,47$ ) didapatkan hasil retensi energi yang menurun. Hal ini diindikasikan bahwa kandungan energi pakan yang dikonsumsi paling banyak berasal dari protein sehingga menyebabkan energi yang seharusnya tersimpan namun digunakan untuk membantu mensintesis kelebihan protein dalam tubuh (Yudiarto *et al.*, 2012). Hal ini sejalan dengan pendapat Prawesti (2011), yang menyatakan bahwa semakin

banyak protein yang dikatabolisme maka akan meningkatkan energi untuk mengoksidasi kelebihan asam amino yang akhirnya akan meningkatkan amonia yang diproduksi. Energi yang disimpan dimanfaatkan dalam sintesis komponen sel dan digunakan sebagai bahan bakar dalam produksi energi sel.

#### 4.2 Parameter Penunjang

##### 4.2.1 Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor penunjang bagi kelulushidupan ikan dan pertumbuhan ikan, maka dari itu pentingnya untuk mengontrol kualitas perairan. Parameter kualitas air yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi kualitas air yang meliputi pH, suhu, DO dan NH<sub>3</sub> (Nitrat). Hasil pengukuran dari kualitas air dapat dilihat pada Tabel 11. Pada Lampiran 7 terdapat hasil pengamatan harian kualitas air.

**Tabel 11.** Hasil pengamatan kualitas air media pemeliharaan ikan mas (*C. carpio L.*) selama penelitian

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	NH <sub>3</sub> (ppm)
A	23,6 – 27,4	7,32 - 8,49	4,75 – 9,77	0,117 - 0,387
B	23 – 27,7	7,11 - 8,48	4,35 – 9,96	0,414 - 0,99
C	24,1 – 27,5	7,06 - 8,93	5,01 – 9,8	0,798 – 1,079
D	23,7 – 27,4	7,2 - 8,42	5,02 – 9,78	0,981 – 1,167

Berdasarkan Tabel 11 Kisaran suhu pada perlakuan A (3%), B (5%), C (7%) dan D (9%) yaitu 25,2 – 25,8 ; 25,1 – 25,9 ; 25 – 25,9 ; dan 25,3 – 25,9, hal ini sesuai dengan syarat kualitas air pada kolam air tenang menurut Anonymous (1999), suhu yang dibutuhkan ikan mas yaitu berkisar antara 22 – 30 °C.

Nilai dari derajat Keasaman (pH) dari penelitian ini yaitu berkisar antara 7,93 - 8,12 ; 7,94 - 8,24 ; 7,98 - 8,14 dan 7,94 - 8,08 pada perlakuan A (3%), B (5%), C (7%) dan D (9%). Sularto *et al*, (2007) menyatakan bahwa kisaran pH



untuk pemeliharaan patin berkisar 6 - 8,5 jadi dari data di atas masih berada dikisaran aman dalam pertumbuhan ikan mas (*C. carpio L.*).

Selama penelitian didapatkan hasil kisaran DO yaitu sebesar 7,02 – 8,34 ; 6,85 – 8,06 ; 6,98 – 8,08 dan 7, 13 – 7,92 pada perlakuan A (3%), B (5%), C (7%) dan D (9%). Kisaran oksigen tersebut sudah memenuhi persyaratan karena Sholeh (2004) menyatakan bahwa kisaran oksigen yang dapat menunjang pertumbuhan ikan sidat adalah 1-10 ppm.

Kisaran amoniak yang baik bagi kelangsungan hidup ikan menurut Tossin, et al (2008), yaitu tidak lebih dari 1,5 ppm. Hal ini sesuai dengan hasil dari penelitian ini yang berkisar antara 0,117 - 0,387 untuk perlakuan A (3%), 0,414 - 0,99 pada perlakuan B (5%), 0,798 – 1,079 pada perlakuan C (7%) dan 0,981 – 1,167 pada perlakuan D (9%).

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa pemberian jumlah pakan yang berbeda terhadap pakan yang menggunakan tepung Maggot sebagai salah satu sumber protein yang memiliki imbangan protein dan energi sebesar 8,78 dan dengan kadar protein sebesar 33,64 % yaitu sebagai berikut :

- Jumlah pemberian pakan berbeda yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein berpengaruh terhadap retensi protein dan energi pada tubuh ikan mas (*C. carpio L.*).
- Jumlah pemberian pakan yang terbaik terhadap retensi protein yaitu pada perlakuan A dengan jumlah pemberian pakan sebesar 3% ( $20,21\% \pm 4,92$ ) dan retensi energi pada perlakuan B dengan jumlah pemberian pakan sebesar 5% ( $17,98\% \pm 1,92$ ), tetapi perlakuan A dan B tidak berbeda nyata sehingga diambil pemberian pakan yang paling kecil yaitu pada perlakuan A (jumlah pemberian pakan 3% dari berat tubuh ikan).

### 5.2 Saran

Dapat disarankan bahwa jumlah pemberian pakan 3% dari berat tubuh ikan mas (*C. carpio L.*) yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein dapat dipergunakan dalam budidaya ikan mas (*C. carpio L.*).



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1999. Produksi induk ikan mas (*Cyprinus carpio* Linneaus) strain sinyoya kelas induk pokok (*Parrent stock*). SNI-01-6153-1999. Jakarta: SNI.
- \_\_\_\_\_. 2006. Pakan Buatan untuk Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linneaus) pada Budidaya Intensif. Ringkasan SNI 01-4266-2006. Jakarta : SNI.
- Amri, M. 2007. Pengaruh bungkil inti sawit fermentasi dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 9(1) : 71-76.
- Afrianto, E. Dan E. Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 151 hlm.
- Cui, Y.X., Liu. S. Wang and S. Chen. 1992. Growth and energy budged in young grass carp (*Ctenopharyngodon idella* val.) feed plant and animal diets. *Journal of Fish Biology* 4(1): 231-238.
- Dani, N. P., A. Budiharjo, dan S. Listyawati. 2005. Komposisi pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan protein ikan tawes (*Puntius javanicus* Blkr.). *BioSMART*. 7 (2) : 83-90.
- Ghufran, M., H. Kordi dan A. B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta. xiv, 210 hlm.
- Handhayani, H. dan W. Widodo. 2000. Nutrisi Ikan. UMM Pers, xxii, 271 hlm.
- Hariati, A.M. 1989. Makanan Ikan. Diktat Kuliah Universitas Brawijaya. Malang. 155 hlm.
- Khairuman, D. Sudenda dan B. Gunandi. 2008. Budidaya Ikan Mas Secara Intensif. PT Agromedia Pustaka, Ciganjur, Jagakarsa. Jakarta Selatan. 100 hlm.
- Lan, C.C. dan B.S. Pan. 1993. Invitro ability stimulating the proteolysis of feed protein in the midgut gland of grass shrimp (*Pennaeus monodon*). *Aquaculture* 10(9) : 59-70.
- Mulyana, G. 2008. Pengaruh Kepadatan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) berbeda terhadap jumlah amonia dan kelimpahan bakteri dalam sistem resirkulasi. Universitas Barwijaya, Malang. 25 hlm.
- National Research Council (NRC). 1993. Nutrient Requirements of Warm Water Fishes and Shelfish. Nutrition Academy of Sciences. Washington DC. 181 p.
- Sanjayasari, D. dan Kasprijo. 2010. Estimasi nisbah protein-energi pakan ikan senggaringan (*Mystus nigriceps*) dasar nutrisi untuk keberhasilan domestikasi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 15 (2): 89-97.



- Sastrosupadi, A. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius. Yogyakarta. 156 hlm.
- Setiawati, J. E., Tarsim, Y.T. Adiputra dan S. Hudaiddah. 2013. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1 (2) : 151-162.
- Setiawati, M., R. Sutajaya dan M. A. Suprayudi. 2008. Pengaruh perbedaan kadar protein dan rasio energi protein pakan terhadap kinerja pertumbuhan fingerlings ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 7(2) : 171–178.
- Sholeh, S. A. 2004. *Peranan Jumlah Shelter yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Sidat (Anguilla sp.)* Skripsi. Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 36 Hlm.
- Subaima, I.W., B. Nur, A. Musa, dan R. V. Kusumah. 2010. Pemanfaatan maggot yang diperkaya dengan zat pemicu warna sebagai pakan ikan hias rainbow (*Melanotaenia boesemani*) asli Papua. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Balai Riset Budidaya Ikan Hias*. hlm : 125 - 137.
- Sukmaningrum, S., N. Setyaningrum, A.E. Pulungsari. 2014. Retensi protein dan retensi energi ikan cupang plakat yang mengalami pemuasaan. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Artikel.
- Sularto, R. Hafsatidewi dan E. Tahapari. 2007. Petunjuk Teknis Pemberian Ikan Pasupati. LRPT-BPAT Sukamandi. Jawa Barat. 7 hlm.
- Thung, P.H., and S.Y. Shiao. 1991. Effect of meal frequency performance of hybrid tilapia, *Oreochromis niloticus* x *O. aureus*, fed different carbohydrate diet. *Aquaculture*, 9(2): 343-350.
- Tossin, M. R., Sunarto dan Sabariah. 2008. Pengaruh dosis pakan berbeda terhadap pertumbuhan ikan mas *Cyprinus carpio* dan ikan baung *Macrones* sp dengan sistem cage-cum-cage. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 7(1) : 59–64.
- Prawesti, M. 2011. pemberian kombinasi pakan buatan dan pakan alami berupa cacing sutera (*Tubifex tubifex*) dengan persen-tase yang berbeda terhadap retensi protein, lemak dan energi pada ikan sidat (*Anguilla bicolor*). Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya. 63 hlm.
- Yudiarto, S., M. Arief dan Agustono. 2012. Pengaruh penambahan atraktan yang berbeda dalam pakan pasta terhadap retensi protein, lemak dan energi benih ikan sidat (*Anguilla bicolor*) stadia elver. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4(2) : 135-140.



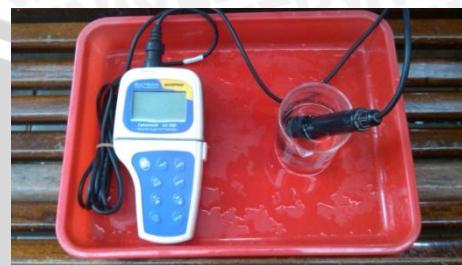
LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan Penelitian

a. Alat



pH Meter



DO Meter



Timbangan Digital



Ayakan Bertingkat



Seser



Ember



Sifon



Aerator



Nampan



Mortar dan Alu

Lampiran 1.(Lanjutan)



Sterofoam



Blender



Gelas Ukur



Gilingan Pakan



Plastik



Selang



Akuarium

Lampira 1.(Lanjutan)

b. Bahan Penelitian



Tepung Ikan



Premix



Tepung Maggot



Tepung Maizena



Tepung Dedak



Tepung Kedelai



CMC



Tepung Terigu



Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

## Lampiran 2. Analisis Proksimat Pakan Penelitian

Bahan	Protein (%) <sup>*</sup>	Lemak (%) <sup>*</sup>	Abu (%) <sup>*</sup>	Karbohidrat (%) <sup>*</sup>	Serat Kasar (%) <sup>*</sup>	BETN (%)	DE(kkal/g)
Pakan Pellet	33,62	10,51	13,82	42,04	5,08	36,96	2,9521

Keterangan :

DE : Energi yang dapat dicerna 1 gr protein = 3,5 kkal DE, 1 gr lemak = 8,1 kkal DE, 1 gr karbohidrat = 2,5 kkal DE (NRC,1993).

\* : Hasil Analisis Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.

BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Lampiran 3. Perhitungan Retensi Protein pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*)

Perlakuan	Ulangan	Pengamatan hari ke (g)				JPKn BB (g)	PKn KK (%)	KPPKn KK (%)	KK Ikan (g)		Protein Ikan (%)		Protein Tubuh Ikan (g)		Protein yang dikonsumsi (%)	RP(%)	Rata-rata
		0	10	20	30				KK0	KKt	PI0	Plt	PT0	PTt			
A (3%)	1	6,07	6,82	8,21	9,03	6,33	91,45	33,62	21,8	19,92	60,87	61,41	0,81	1,10	1,95	15,37	
	2	6,10	7,12	9,17	10,70	6,72	91,45	33,62	21,8	20,05	60,87	61,99	0,81	1,33	2,06	25,20	20,21±4,92
	3	6,05	6,80	8,19	9,69	6,31	91,45	33,62	21,8	19,94	60,87	61,69	0,80	1,19	1,94	20,07	
B (5%)	1	6,96	8,74	10,37	13,71	13,03	91,45	33,62	21,8	20,08	60,87	63,32	0,92	1,74	4,01	20,45	
	2	6,13	7,29	9,00	11,10	11,21	91,45	33,62	21,8	21,15	60,87	63,3	0,81	1,49	3,45	19,51	18,99±1,78
	3	6,62	7,86	9,80	11,54	12,14	91,45	33,62	21,8	20,68	60,87	63,4	0,88	1,51	3,73	17,01	
C (7%)	1	5,73	7,07	8,79	10,03	15,11	91,45	33,62	21,8	19,55	60,87	62,45	0,76	1,22	4,65	9,99	
	2	6,92	8,15	9,88	10,40	17,47	91,45	33,62	21,8	20,29	60,87	62,21	0,92	1,31	5,37	7,34	11,01±4,27
	3	5,42	6,65	8,87	10,78	14,66	91,45	33,62	21,8	21,3	60,87	62,12	0,72	1,43	4,51	15,69	
D (9%)	1	6,07	6,98	7,89	9,79	18,84	91,45	33,62	21,8	20,19	60,87	62,7	0,81	1,24	5,79	7,49	
	2	6,73	7,54	8,14	9,21	20,18	91,45	33,62	21,8	20,43	60,87	62,26	0,89	1,17	6,20	4,49	5,98±1,50
	3	6,51	7,42	8,08	9,97	19,81	91,45	33,62	21,8	19,81	60,87	62,17	0,86	1,23	6,09	5,97	

Keterangan : JPKn BB : Jumlah pakan Berat Basah (g)  
 PKn KK : Pakan Kadar Kering (%)  
 KPPKn KK : Kadar Protein Pakan Kadar Kering (%)  
 KK Ikan : Kadar Kering Tubuh Ikan (%)  
 RP : Retensi Protein (%)  
 KK0 : Kadar Kering Tubuh Ikan Awal (g)

: Jumlah pakan Berat Basah (g)  
 : Pakan Kadar Kering (%)  
 : Kadar Protein Pakan Kadar Kering (%)  
 : Kadar Kering Tubuh Ikan (%)  
 : Retensi Protein (%)  
 : Kadar Kering Tubuh Ikan Awal (g)

KKt : Kadar Kering Tubuh Ikan Akhir (g)  
 PI0 : Protein Ikan awal (%)  
 Plt : Protein Ikan Akhir (%)  
 PT0 : Jumlah Protein Tubuh Ikan Awal (g)  
 PTt : Jumlah Protein Tubuh Ikan Akhir (g)

Lampiran 4. Uji Normalitas Data dan Sidik Ragam serta Polinomial Ortogonal  
Retensi Protein pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*).

a. Uji Normalitas Data

		One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	RP(Retensi Protein)
N			12
Normal Parameters <sup>a,b</sup>		Mean	14,0483
		Std. Deviation	6,78065
Most Extreme Differences		Absolute	,167
		Positive	,167
		Negative	-,161
Kolmogorov-Smirnov Z			,577
Asymp. Sig. (2-tailed)			,893

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

b. Analisis Ragam

Perlakuan	Ulangan (%)			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A	15,37	25,20	20,07	60,64	20,21
B	20,45	19,51	17,01	56,98	18,99
C	9,99	7,34	15,69	33,03	11,01
D	7,49	4,49	5,97	17,94	5,98
Total				168,59	

- Faktor Koreksi (FK)  

$$\begin{aligned} FK &= 168,59^2 / 12 \\ &= 2.368,58 \end{aligned}$$
- Jumlah Kuadrat (JK)  

$$\begin{aligned} JK \text{ Total} &= (15,37^2 + 25,20^2 + 20,07^2 + 20,45^2 + 19,51^2 + 17,01^2 + 9,99^2 + \\ &\quad 7,34^2 + 15,69^2 + 7,49^2 + 4,49^2 + 5,97^2) - 2.368,58 \\ &= 505,95 \end{aligned}$$
- JK Perlakuan  $= ((60,64^2 + 56,98^2 + 33,03^2 + 17,94^2) / 3) - 2.368,58$   

$$\begin{aligned} &= 410,34 \end{aligned}$$
- JK Acak  $= 505,95 - 410,34$   

$$\begin{aligned} &= 95,61 \end{aligned}$$



## Lampiran 4.(Lanjutan)

- Derajat Bebas (DB)  
DB Perlakuan = 4-1  
= 3
- DB Total = 12-1  
= 11
- DB Acak = 11-3  
= 8
- $KT_{\text{Perlakuan}} = \frac{410,34}{3} = 136,78$
- $KT_{\text{Acak}} = \frac{95,61}{8} = 11,95$
- $F_{\text{Hitung}} = \frac{136,78}{11,95} = 11,44$

Sumber keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	410,34	136,78	11,44**	4,07	7,59
Acak	8	95,61	11,95			
Total	11					

\*\* : Sangat Berbeda Nyata, karena  $F$  Tabel 5% <  $F$  hitung >  $F$  tabel 1%.

## c. Uji BNT(Beda Nyata Terkecil)

- $SED = \sqrt{\frac{2 \times 11,95}{3}} = 2,82$
- $BNT 5\% = 2,31 \times 2,82 = 6,52$
- $BNT 1\% = 3,36 \times 2,82 = 9,48$

	D	C	B	A	Notasi
	5,98	11,01	18,99	20,21	
D	5,98	-	-	-	a
C	11,01	5,03 <sup>ns</sup>	-	-	a
B	18,99	13,01**	7,98*	-	b
A	20,21	14,23**	9,20*	1,22 <sup>ns</sup>	b



## Lampiran 4.(Lanjutan)

## d. Polinomial Ortogonal

## • Tabel Uji Polinomial Ortogonal

Perlakuan (x)	Data (Ti)	Perbandingan (Ci)		
		Linear	Kuadratik	Kubik
A	60,64	-3	1	-1
B	56,98	-1	-1	3
C	33,03	1	-1	-3
D	17,94	3	1	1
Q		-152,049	-11,41915	29,14622
Kr		60	12	60
JK		385,314	10,87	14,16

## • Tabel Sidik Ragam Regresi

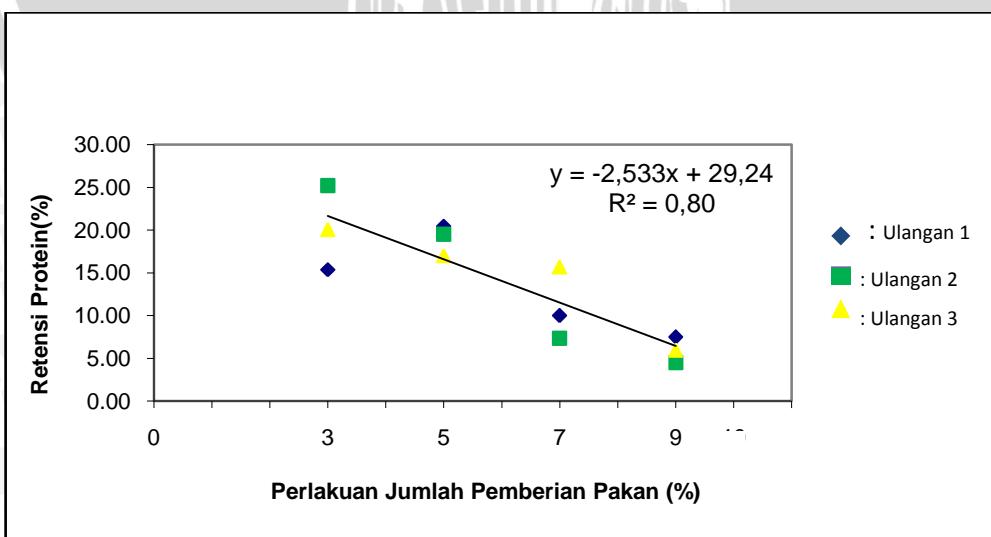
Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	410,34				
Linear	1	385,31	385,31	32,24	5,32	11,26
Kuadratik	1	10,87	10,87	0,91		
Kubik	1	14,16	14,16	1,18		
Acak	8	95,61	11,95			

$$R^2 \text{ Linier} = 0,80$$

$$R^2 \text{ Kuadratik} = 0,10$$

$$R^2 \text{ Kubik} = 0,13$$

Nilai Regresi Linier lebih besar dari Nila Regresi Kuardratik dan Kubik sehingga grafik yang dibuat adalah grafik linier.



Lampiran 5. Perhitungan Retensi Energi pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*)

Perlakuan	Ulangan	Pengamatan hari ke (g)				JPKn BB (g)	PKn KK (%)	KEPKn KK (kkal/g)(GE)	KK Ikan (g)		Energi Ikan (kkal/g)(DE)		Energi Tubuh Ikan (kkal/g)		Energi yang dikonsumsi (kkal/g)	RE(%)	Rata-rata
		0	10	20	30				KK0	KKt	EI0	EIt	ET0	Ett			
A (3%)	1	6,07	6,82	8,21	9,03	6,33	91,45	2,95	21,8	19,92	5,4015	5,01715	7,15	9,02	17,09	10,99	
	2	6,10	7,12	9,17	10,70	6,72	91,45	2,95	21,8	20,05	5,4015	4,79287	7,18	10,28	18,13	17,09	13,73±3,10
	3	6,05	6,80	8,19	9,69	6,31	91,45	2,95	21,8	19,94	5,4015	4,84276	7,12	9,35	17,03	13,12	
B (5%)	1	6,96	8,74	10,37	13,71	13,03	91,45	2,95	21,8	20,08	5,4015	5,46138	8,19	15,04	35,19	19,44	
	2	6,13	7,29	9,00	11,10	11,21	91,45	2,95	21,8	21,15	5,4015	5,48697	7,22	12,88	30,26	18,71	17,98±1,92
	3	6,62	7,86	9,80	11,54	12,14	91,45	2,95	21,8	20,68	5,4015	5,43458	7,79	12,97	32,77	15,80	
C (7%)	1	5,73	7,07	8,79	10,03	15,11	91,45	2,95	21,8	19,55	5,4015	5,48257	6,74	10,75	40,79	9,81	
	2	6,92	8,15	9,88	10,40	17,47	91,45	2,95	21,8	20,29	5,4015	5,56039	8,15	11,74	47,17	7,60	11,06±4,23
	3	5,42	6,65	8,87	10,78	14,66	91,45	2,95	21,8	21,3	5,4015	5,49807	6,38	12,63	39,58	15,78	
D (9%)	1	6,07	6,98	7,89	9,79	18,84	91,45	2,95	21,8	20,19	5,4015	5,45854	7,15	10,79	50,86	7,16	
	2	6,73	7,54	8,14	9,21	20,18	91,45	2,95	21,8	20,43	5,4015	5,43635	7,93	10,23	54,48	4,23	5,77±1,47
	3	6,51	7,42	8,08	9,97	19,81	91,45	2,95	21,8	19,81	5,4015	5,483968	7,67	10,83	53,48	5,91	

Keterangan : JPKn BB : Jumlah pakan Berat Basah (g)  
 PKn KK : Pakan Kadar Kering (%)  
 KEPKn KK (GE) : Kadar Energi Pakan Kadar Kering (kkal/gr)  
 KK Ikan : Kadar Kering Tubuh Ikan (%)  
 RE : Retensi Energi (%)  
 KK0 : Kadar Kering Tubuh Ikan Awal (g)  
 KKt : Kadar Kering Tubuh Ikan Akhir (g)  
 PI0 : Protein Ikan awal (%)  
 PI<sub>t</sub> : Protein Ikan Akhir (%)  
 PT0 : Jumlah Protein Tubuh Ikan Awal (g)  
 PT<sub>t</sub> : Jumlah Protein Tubuh Ikan Akhir (g)

Lampiran 6. Uji Normalitas Data dan Sidik Ragam serta Polinomial Ortogonal Retensi Energi pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*).

a. Uji Normalitas Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		RE(Retensi Energi)
N		12
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	12,1367
	Std. Deviation	5,24064
Most Extreme Differences	Absolute	,173
	Positive	,140
	Negative	-,173
Kolmogorov-Smirnov Z		,600
Asymp. Sig. (2-tailed)		,864

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

b. Analisis Ragam

Perlakuan	Ulangan (%)			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
A	10,99	17,09	13,12	41,20	13,73
B	19,44	18,71	15,80	53,95	17,98
C	9,81	7,60	15,78	33,19	11,06
D	7,16	4,23	5,91	17,30	5,77
Total				145,63	

- Faktor Koreksi (FK)  

$$\begin{aligned} FK &= 145,63^2 / 12 \\ &= 1.767,38 \end{aligned}$$
- Jumlah Kuadrat (JK)  

$$\begin{aligned} JK \text{ Total} &= (10,99^2 + 17,09^2 + 13,12^2 + 19,44^2 + 18,71^2 + 15,80^2 + 9,81^2 + \\ &\quad 7,60^2 + 15,78^2 + 7,16^2 + 4,23^2 + 5,91^2) - 1.767,38 \\ &= 302,10 \end{aligned}$$
- Jk Perlakuan  $= ((41,20^2 + 53,95^2 + 33,19^2 + 17,30^2) / 3) - 1.767,38$   

$$\begin{aligned} &= 235,37 \end{aligned}$$
- JK Acak  $= 302,10 - 235,37$   

$$\begin{aligned} &= 66,73 \end{aligned}$$



## Lampiran 6.(Lanjutan)

- Derajat Bebas (DB)  
DB Perlakuan = 4-1  
= 3
- DB Total = 12-1  
= 11
- DB Acak = 11-3  
= 8
- $KT_{\text{Perlakuan}} = \frac{235,37}{3} = 78,46$
- $KT_{\text{Acak}} = \frac{66,73}{8} = 8,34$
- $F_{\text{Hitung}} = \frac{78,46}{8,34} = 9,41$

Sumber keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	235,37	78,46	9,41**	4,07	7,59
Acak	8	66,73	8,34			
Total	11					

\*\* : Sangat Berbeda Nyata, karena  $F_{\text{tabel}} 5\% < F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} 1\%$ .

## c. Uji BNT(Beda Nyata Terkecil)

- $SED = \sqrt{\frac{2 \times 8,34}{3}} = 2,36$
- $BNT 5\% = 2,31 \times 2,36 = 5,45$
- $BNT 1\% = 3,36 \times 2,36 = 7,92$

	D	C	A	B	Notasi
	5,77	11,06	13,73	17,98	
D	5,77	-	-	-	a
C	11,06	5,30 <sup>ns</sup>	-	-	ab
A	13,73	7,97**	2,67 <sup>ns</sup>	-	bc
B	17,98	12,22**	6,92*	4,25 <sup>ns</sup>	c



## Lampiran 6.(Lanjutan)

## d. Polinomial Ortogonal

## • Tabel Uji Polinomial Ortogonal

Perlakuan (x)	Data (Ti)	Perbandingan (Ci)		
		Linear	Kuadratik	Kubik
A	41,20	-3	1	-1
B	53,95	-1	-1	3
C	33,19	1	-1	-3
D	17,30	3	1	1
Q		-92,4628	-28,639179	38,36331
Kr		60	12	60
JK		142,489	68,35	24,53

## • Tabel Sidik ragam Regresi

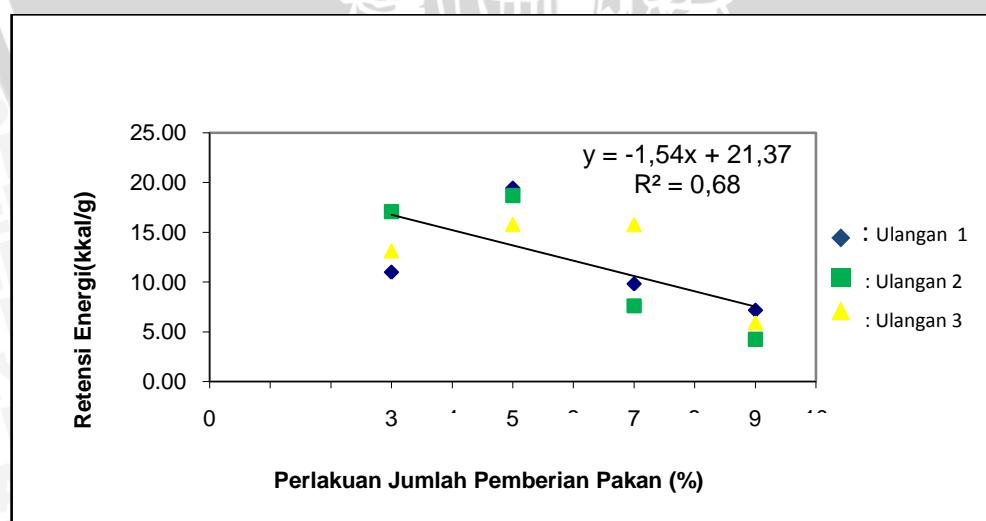
Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%
Perlakuan	3	235,37				
Linear	1	142,49	142,49	17,08**	5,32	11,26
Kuadratik	1	68,35	68,35	8,19 <sup>ns</sup>		
Kubik	1	24,53	24,53	2,94 <sup>ns</sup>		
Acak	8	66,73	8,34			

$$R^2 \text{ Linier} = 0,68$$

$$R^2 \text{ Kuadratik} = 0,51$$

$$R^2 \text{ Kubik} = 0,27$$

Nilai Regresi Linier lebih besar dari Nila Regresi Kuardratik dan Kubik sehingga grafik yang dibuat adalah grafik linier.



Lampiran 7. Data Harian Pengamatan Kualitas Air Media Pemeliharaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) Selama Penelitian.

## a. Suhu (°C)

Tanggal	Suhu																				D1			D2			D3								
	A1			A2			A3			B1			B2			B3			C1			C2			C3			D1			D2			D3	
	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang	pagi	siang					
17/03/2015	25,3	26,1	25	25,5	25,1	25,7	24,8	25,5	25	25,6	24,5	25	24,7	25	25	25,6	24,6	25,3	24,9	25,8	24,9	25,5	25,4	26,2	25,5	25,9	26,5								
18/03/2015	25,6	26,2	25,4	25,9	25,5	26,1	25,5	26,1	25,4	26	25	25,7	25,2	25,7	25,1	26,1	25,1	25,8	25,5	26,2	25,5	26,2	25,9	26,5	25,6	25,9	25,8	25,9	25,9						
19/03/2015	25,6	25,8	25,4	25,5	25,4	25,6	25,4	25,6	25,3	25,5	24,8	25,1	25,2	25,3	25	25,3	24,7	25,2	25,5	25,6	25,4	25,5	25,8	25,5	25,8	25,9	25,8	25,9	25,9						
20/03/2015	25,4	25,8	25,3	25,6	25,5	25,7	25,5	25,8	25,3	25,7	24,8	25,2	25,2	25,5	25,3	25,4	25	25,3	25,4	25,8	25,5	25,9	25,6	25,6	25,9	25,8	25,6	26	26						
21/03/2015	25,1	25,5	25,1	25,8	24,3	25,6	25,5	25,9	25,2	25,6	24,8	25,2	24,9	25,4	24,7	25,2	24,8	25,3	25,3	25,8	25,8	25,2	25,6	25,3	25,7	25,6	25,3	25,7	25,7						
22/03/2015	24,9	25,5	24,8	25,6	25,2	25,7	25,3	25,8	24,9	25,7	24,5	25,2	24,7	25,4	24,6	25,4	24,6	25,4	25,4	25,1	25,8	24,9	25,5	25,2	25,2	25,8	25,5	25,6	25,8						
23/03/2015	24,9	25,7	24,7	25,3	25	25,7	25	25,7	24,8	25,5	24,4	25,1	24,6	25,4	24,7	25,6	24,6	25,6	24,9	25,8	24,6	25,5	24,8	25,5	25,5	25,5	25,8	25,5	25,5	25,5					
24/03/2015	25,4	26,2	25	25,8	25,4	26,2	25,6	26,4	25,4	26,3	24,8	25,3	25,2	25,9	24,3	26,1	24,3	26,8	25,2	26,2	25,2	26,1	25,4	26,3	26,3	26,3	26,1	25,4	26,3	26,3					
25/03/2015	26	25,7	25,4	25,9	26	25,9	26	26	25,9	26	25,2	25,8	25,7	25,9	25,8	26	25,8	26	26	26,5	26	26	26	25,5	26	26	25,8	25,8	25,8	25,8					
26/03/2015	25,7	26	25,8	25,8	26,1	26,1	26	26,2	26	26,1	25,4	25,6	25,8	26	25,4	26	25,8	26,1	26	26,3	26	26	25,7	25	25	25	25	25	25	25					
27/03/2015	25,4	26,1	25,3	26,1	25,8	26,2	25,78	26,3	25,8	26,5	25,3	25,9	25,6	26,1	24,9	25,5	26,1	25,9	26,5	26,1	25,9	26,5	26,2	25,6	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3					
28/03/2015	25,9	26,1	25,7	26	26,1	26,1	26,1	26,2	26,1	26,1	25,4	25,8	25,8	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,2	26,2	26,3	26	26,4	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1						
29/03/2015	25,4	25,9	24,8	25,5	25,4	25,8	25,6	25,9	25,1	25,8	24,7	25,3	25	25,7	25,3	25	25,7	25,5	25,7	25,5	26,1	25,2	25,8	25,5	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3					
30/03/2015	25,8	25,2	25	25,8	25,4	26,1	25,3	26,1	25,7	26	24,9	25,7	25,5	25,8	25,4	26,1	25,4	25,6	25,6	26,1	25,7	26,4	25,7	26,1	26,2	26,4	26,4	26,4	26,4						
31/03/2015	25,9	26,4	25,5	26	25,4	26,1	25,4	26,1	25,7	26,4	25	25,9	25,4	26,1	25,4	25,2	26,1	25,8	26,5	25,5	26,2	26,2	26,7	26,2	26,2	26,7	26,7	26,7	26,7						
01/04/2015	26,5	26,5	25,9	26,6	26,4	26,4	26,3	26,6	26,5	26,7	25,6	26,7	26,3	26,4	25,7	26,4	26,2	27,5	26,3	26,8	26,1	26,7	26,8	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3						
02/04/2015	25,6	26,3	25,9	26,3	25,8	26,5	25,1	25,6	26	26,6	25,4	26	25,9	26,4	25,2	26	25,7	26,2	25,6	26,1	26,1	26,2	26,3	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6					
03/04/2015	26,3	26,3	26,1	26,2	26,6	26,5	26,1	26,7	26,2	26	26,7	26,2	26,5	26,3	26	26,1	25,7	26,7	26,1	26,4	26	26,7	26,2	26,2	26,7	26,2	26,2	26,7	26,7	26,7					
04/04/2015	25,7	26,4	25	26,2	25,7	26,5	25,6	26,3	24,9	26	24,6	25,8	24,9	26,1	25,4	26,3	25,9	25,3	26,2	24,8	25,9	25,6	26,5	25,6	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5					
05/04/2015	25,8	25,9	25,3	26	25,8	25,8	25,5	25,2	25,1	25,8	24,7	25,4	25,2	25,4	25,5	25,5	25	25,1	25,3	25,4	25	25,3	25,4	25	25,3	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4				
06/04/2015	25,4	26,6	25,3	26,5	25,4	26,3	25,4	26,4	25,2	26,8	25,8	26,3	27,3	26,7	25,7	26,3	25,9	26,5	25,3	26,6	25,6	25,6	26,6	25,6	25,6	26,6	25,6	25,6	26,6	26,6	26,6				
07/04/2015	25,9	25,2	24,9	24,6	25,9	24,9	25,6	24,8	25,5	24,8	24,8	24,4	25,5	24,7	25,4	24,8	25,2	24,6	24,4	24,7	25,2	24,7	25,8	25	25	25	25	25	25	25	25				
08/04/2015	24,8	24,7	23,4	24,3	23,6	24,3	23,8	24,2	23,8	24,7	23	24	23,4	24,1	23,5	24,4	23,5	24,1	23,8	24,3	23,7	24,4	24,3	24,4	24,3	24,4	24,3	24,4	24,3	24,4	24,6				
09/04/2015	24,6	25,2	25,2	25,5	25,6	24,9	25,3	24,9	25,4	25,5	25,7	26,0	25,9	24,7	25,2	24,7	25,0	24,5	25,9	25,8	25,1	24,8	25,2	25,5	25,1	24,8	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2				
10/04/2015	24,8	24,9	25,1	25,4	25,3	25,6	24,9	25,2	24,9	25,2	25,3	25,7	25,6	25,9	24,5	25,0	24,6	24,8	25,6	26,0	24,7	24,9	24,9	24,9	25,1	24,9	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1				
11/04/2015	24,4	25,0	24,7	25,6	24,9	25,6	24,7	25,3	24,3	25,4	24,9	25,7	25,1	25,9	24,4	25,2	24,2	25,0	25,2	25,9	24,3	25,2	24,5	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1			
12/04/2015	24,3	25,0	25,8	25,6	25,0	25,7	24,6	25,2	24,6	25,3	25,0	25,8	25,3	26,5	24,6	25,3	24,3	24,9	25,3	26,2	24,5	24,9	24,5	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0			
13/04/2015	24,2	25,5	24,7	26,3	25,0	26,3	24,5	25,8	24,5	26,1	25,0	26,5	25,3	26,8	24,4	25,9	24,2	25,7	25,3	26,8	24,3	24,3	25,8	24,3	24,3	25,7	24,3	24,3	25,7	25,7	25,7				
14/04/2015	24,8	27,4	25,3	26,6	25,6	26,8	26,1	26,3	25,2	26,6	25,7	27,0	26,0	27,5	24,7	26,2	24,5	25,7	26,1	27,4	24,7	25,8	25,0	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9				
15/04/2015	25,5	26,1	25,9	27,1	26,3	27,3	27,7	26,2	26,0	27,5	26,7	27,4	26,7	27,5	25,2	26,3	25,3	26,6	26,5	26,2	25,6	25,8	26,1	25,3	25,7	25,5	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9			
Rata-rata	25,6	25,6	25,5	26,0	25,5	25,8	25,3	25,9	25,1	25,7	25,5	25,5	25,9	25,0	25,6	25,4	25,6	25,0	25,6	25,6	25,6	25,5	26,1	25,3	25,7	25,5	25,5	25,9	25,5	25,5	25,9	25,9			

## Lampiran 7.(Lanjutan)

## b. pH

Tanggal	pH																							
	A1		A2		A3		B1		B2		B3		C1		C2		C3		D1		D2		D3	
	Pagi	Siang																						
17/03/2015	8,29	7,61	8,32	7,57	8,3	7,56	8,33	7,56	8,28	7,85	8,31	7,68	8,34	7,76	8,33	7,54	8,33	7,57	8,35	7,53	8,33	7,55	8,25	7,57
18/03/2015	8,17	7,63	8,24	7,84	8,12	7,67	8,21	7,67	8,21	7,94	8,24	7,86	8,19	7,86	8,15	7,6	8,25	7,71	8,25	7,69	8,22	7,77	8,18	7,66
19/03/2015	8,14	7,95	8,25	8,37	8,16	7,74	8,18	7,99	8,35	8,22	8,31	8,15	8,33	8,23	8,16	8,04	8,26	8,02	8,19	8,17	8,15	8,19	8,14	7,95
20/03/2015	7,74	8,09	7,88	8,04	7,64	8,07	7,75	8,05	7,95	8,02	7,91	8,02	7,95	8,06	7,78	8,08	7,8	8,03	7,77	8,05	7,8	8,04	7,81	8,09
21/03/2015	7,94	8,34	7,82	8,2	7,94	8,34	7,95	8,12	7,67	8,34	7,81	8,2	7,76	8,17	7,98	8,31	7,84	8,1	7,96	8,27	7,85	8,1	7,99	8,37
22/03/2015	8,24	8,2	8,31	8,13	8,29	8,16	8,31	8,2	8,32	8,18	8,39	8,09	8,26	8,18	8,34	8,19	8,28	8,15	8,25	8,16	8,28	8,14	8,28	8,17
23/03/2015	8,13	8,3	8,02	8,41	8,14	8,32	8,12	8,34	8,2	8,34	8,16	8,26	8,2	8,25	8,11	8,3	8,05	8,36	8,04	8,34	8,14	8,38	8,23	7,85
24/03/2015	8,21	8,02	8,35	7,99	8,41	7,94	8,26	8,04	8,03	7,05	8,24	8,07	8,05	8,02	8,19	8,02	8,14	8,93	8,22	7,96	8,33	8,02	8,02	8,06
25/03/2015	8,04	8,15	8,05	8,33	8,02	8,38	8,01	8,64	7,73	8,07	8,02	8,21	7,85	8,11	7,91	8,29	7,94	8,09	7,88	8,35	7,95	8,37	8,2	8,16
26/03/2015	8,27	7,94	8,15	8,5	8,14	7,95	8,39	7,57	7,67	18,12	8,2	8,3	8,02	8,47	8,27	8,47	8,24	8,16	8,09	8,26	8,21	8,33	7,89	7,95
27/03/2015	8,21	8,13	8,15	7,99	8,06	7,98	7,89	8,07	7,84	8,16	8,16	8,34	7,99	8,07	8,11	8,26	7,93	7,99	7,2	7,99	8,06	8,09	7,94	8,02
28/03/2015	8,01	7,99	8,16	7,93	7,98	7,97	8,12	7,91	8,1	8,02	7,95	8,1	8,08	8,19	8,07	8,02	8,09	8,06	8,12	8	8,24	8,07	7,99	8,03
29/03/2015	8,42	7,99	8,41	7,88	8,43	7,8	8,45	7,87	8,53	8,08	8,44	7,94	8,44	8,09	8,44	7,86	8,43	7,85	8,4	7,81	8,43	7,91	8,49	7,85
30/03/2015	8,12	7,76	8,19	7,61	8,22	7,68	8,25	7,82	8,21	7,47	8,12	7,56	8,18	7,54	8,17	7,55	8,78	7,7	8,24	7,97	8,2	7,92	8,19	7,75
31/03/2015	8,1	8,1	8,14	8,02	8,14	8,02	8,18	7,9	8,17	8,12	8,17	8,08	8,11	8,09	8,17	8,09	8,22	7,95	8,18	7,97	8,2	8	8,02	8,11
01/04/2015	8,29	8	8,26	7,99	8,32	8,03	8,33	7,8	8,1	8,02	8,2	7,83	8,2	8,04	8,15	7,99	8,27	8,01	8,25	8,5	8,21	7,95	8,16	7,98
02/04/2015	8,49	7,72	8,47	7,89	8,42	7,79	8,46	7,94	8,43	7,58	8,44	7,76	8,38	7,89	8,37	7,73	8,39	8,03	8,35	7,94	8,31	7,82	8,21	8,1
03/04/2015	7,99	7,94	7,92	7,92	7,89	7,97	7,89	7,91	7,91	7,39	7,99	7,96	7,94	7,92	8,08	7,87	8,08	7,97	8,04	8,03	7,94	7,98	7,93	7,71
04/04/2015	8,22	8,06	8,11	7,91	7,95	8,07	8,05	7,9	8,6	7,9	8,17	7,99	8,5	8,03	8,05	7,96	8,14	7,06	8,16	8,07	7,97	8,02	8,33	7,95
05/04/2015	8,11	7,95	8,14	7,86	8,05	7,82	8,13	7,79	7,97	7,97	8,19	7,86	8,14	7,92	8,19	7,88	8,16	7,89	8,11	7,62	8,09	7,72	8,04	7,99
06/04/2015	7,92	7,83	7,9	7,84	7,87	7,77	7,87	7,87	7,92	7,62	7,88	7,86	7,57	7,81	7,88	7,9	7,95	7,94	7,9	7,98	7,87	7,84	7,92	7,99
07/04/2015	8,04	8,08	7,88	7,98	7,89	8,06	7,91	7,98	7,92	8,04	7,94	8,06	7,98	8,2	8,01	8,02	7,9	7,93	7,85	7,93	7,94	7,95	8,06	7,94
08/04/2015	8,1	8,25	8,09	8,08	8,08	8,18	8,12	8,2	8,02	8,23	8,11	8,22	8,04	7,94	8,17	8,08	8,07	8,45	8,1	8,19	8,11	8,08	7,96	8,26
09/04/2015	7,46	7,79	7,82	7,72	7,87	7,72	7,98	7,69	7,95	7,89	7,6	7,64	8,1	7,7	7,88	7,53	7,86	7,68	7,91	7,72	7,83	7,79	7,13	7,83
10/04/2015	8,04	7,52	8	7,72	7,95	7,67	7,94	7,75	7,98	7,28	7,99	7,7	7,99	7,54	7,95	7,85	7,75	7,69	8	7,92	7,89	7,83	8,09	7,33
11/04/2015	8,01	7,87	8,04	7,92	8,10	7,89	8,09	7,95	7,78	8,01	7,78	8,06	7,92	7,98	8,13	8,07	8,07	7,99	7,86	8,01	8,28	7,97	8,06	8,03
12/04/2015	8,15	7,96	8,26	7,94	8,20	7,93	8,11	7,93	8,14	7,97	8,38	7,90	8,31	7,91	8,20	7,89	8,25	7,89	8,30	7,89	8,27	7,94	8,06	7,94
13/04/2015	8,12	7,36	8,04	7,34	8,05	7,32	8,12	7,46	8,11	7,11	8,09	7,09	8,09	7,22	8,18	7,46	8,13	7,77	8,06	7,26	8,19	7,48	8,12	7,30
14/04/2015	8,50	8,08	8,18	8,16	8,25	8,08	8,48	8,11	7,54	8,09	7,78	8,00	8,12	8,00	8,47	8,03	8,37	8,01	8,12	8,11	8,17	8,01	8,42	8,05
15/04/2015	8,10	8,11	8,12	8,10	8,31	8,08	8,24	8,11	8,48	8,23	8,41	8,19	8,34	8,20	8,36	8,19	8,37	8,15	8,32	8,21	8,35	8,17	8,40	8,11
	8,12	7,96	8,12	7,97	8,11	7,93	8,14	7,94	8,07	8,24	8,11	7,97	8,11	7,98	8,14	7,97	8,14	7,97	8,08	8,00	8,13	7,98	8,08	7,94
Rata-rata		8,03										8,08						8,05					8,03	

## Lampiran 7.(Lanjutan)

c. DO (mg/l)

Tanggal	DO																								D3										
	A1			A2			A3			B1			B2			B3			C1			C2			C3			D1			D2			D3	
	pagi	siang																																	
17/03/2015	9,77	8,44	9,05	8,42	9,43	7,84	8,8	7,46	9,23	7,33	9,41	7,33	9,71	8,18	9,53	8,42	9,29	8,41	6,3	6,3	8,24	8,47	9,78	6,36											
18/03/2015	8,36	7,9	7,8	7,96	8,15	7,11	7,98	6,09	6,47	6,25	6,54	5,41	7,49	7,41	8,44	7,7	7,65	7,72	8,55	8,55	8	8,36	6,58	8,45											
19/03/2015	8,58	7,33	9,39	5,74	8,34	7,09	8,42	4,35	7,74	6,36	8,25	7,43	8,2	5,78	8,72	5,77	8,18	7,77	8,65	8,24	8,46	7,97	8,94	7,18											
20/03/2015	7,92	8,2	8,34	9,16	8,46	8,51	8,33	8,45	8,92	7,96	7,81	7,1	6,96	8,28	6,9	8,86	8,08	8,16	8,37	8,44	7,45	8,85	8,39	6,8											
21/03/2015	9,06	9,22	7,2	7,92	8,68	7,28	8,8	5,97	8,13	7,74	7,71	7,2	8,07	5,29	8,87	7,42	7,16	7,17	8,64	5,26	7,66	7,87	6,74	5,21											
22/03/2015	9,41	8,22	9,41	8,4	9,56	8,65	9,82	6,5	9,27	7,79	9,36	8,68	9,41	8,25	9,25	7,92	9,33	6,8	9,67	7,3	9,36	6,55	9,66	8,68											
23/03/2015	8,92	6,92	8,5	8,06	8,61	8,04	8,87	6,75	8,67	7,4	9,07	7,47	8,76	7,24	9,36	8,11	8,76	7,55	8,49	7,64	8,9	7,83	8,96	7,09											
24/03/2015	7,96	7,56	7,38	7,25	7,87	7,93	6,94	7,1	6,61	7,93	7,47	7,01	6,79	7,2	7,57	7,11	6,94	7,42	7,41	7,66	8,01	7,03	6,67	7,61											
25/03/2015	8,88	8,51	8,99	7,28	8,77	8,01	8,54	6,6	8,52	7,04	8,38	7,58	8,09	8,28	8,99	7,08	7,63	7,42	8,96	7,8	8,76	6,07	8,6	7,82											
26/03/2015	8,92	7,67	8,99	7,69	9,18	7,48	7,98	7,35	8,88	7,02	9,07	7,47	8,48	7,75	9,08	7,35	8,57	7,09	9,13	9,3	8,1	7,3	8,01	7,57											
27/03/2015	8,91	6,09	9,54	7,37	9,62	7,2	9,48	6,64	9,96	6,48	8,71	7,44	8,64	6,83	8,58	8,58	7,69	9,8	7,42	8,51	6,23	5,43	6,53	8,54											
28/03/2015	8,52	7,14	7,84	7,27	7,97	7,16	5,22	7,15	7,8	7,36	7,14	7,1	7,98	7,46	7,78	7,08	7,08	6,35	7,36	7,19	7,15	8,16	5,83	7,1											
29/03/2015	8,54	7,18	6,74	5,81	8,58	6,61	6,15	5,62	7,65	5,27	7,1	6,61	8,29	5,01	6,2	5,72	5,72	7,34	6,35	5,84	7,17	5,73	8,16	6,6											
30/03/2015	8,01	6,7	8,26	6,93	7,92	7,54	8,01	7,78	8,3	6,47	7,72	5,87	8,02	6,85	7,52	6,59	6,59	7,69	7,02	6,26	7,7	6,87	8,19	7,79											
31/03/2015	7,01	6,46	7,13	6,17	7,21	6,28	6,7	5,94	8,15	7,22	7,15	6,19	6,46	6,13	7,12	6,09	6,09	7,09	6,05	6,15	7,27	6,46	6,7	5,44											
01/04/2015	7,96	5,92	7,87	6,22	7,79	6,24	7,92	5,91	8,2	5,91	7,03	6,41	8,03	6,35	8,11	6,14	8,54	5,73	8,1	6,16	8,26	6,67	8,22	5,49											
02/04/2015	8,47	5,26	8,5	4,75	8,33	6,48	8,44	6,59	8,04	5,53	7,74	5,71	7,86	5,35	7,85	5,92	7,96	6,31	8,02	6,22	7,5	4,33	7,4	5,5											
03/04/2015	7,14	6,67	7,2	6,99	7,14	6,16	6,17	7,02	6,74	6,36	7,27	7	6,74	6,72	7,36	6,87	6,18	6,95	6,57	6,92	6,61	7,06	6,79	6,42											
04/04/2015	8,12	7,27	7,71	6,87	7,68	7,21	7,72	6,21	8,51	6,8	8,16	7,42	7,96	6,98	7,97	7,22	7,41	6,6	7,04	7,88	7,64	7,64	8,25	6,75											
05/04/2015	7,53	7,98	7,19	7,64	7,77	7,43	7,53	7,69	7,74	7,86	7,73	8,34	7,61	7,96	7,68	8,05	7,35	7,45	7,51	7,48	7,88	7,61	7,65	7,63											
06/04/2015	7,2	6,92	7,97	6,24	6,87	6,65	7,44	6,82	7,74	7,18	7,75	7,04	7,21	6,96	6,07	7,27	7,6	8,04	7,89	7,08	6,77	7,5	5,02	7,33											
07/04/2015	7,92	7,32	6,9	6,43	7,21	7,16	7,24	7,05	5,92	7,17	9,19	6,43	7,55	6,81	7,57	7,3	7,72	6,39	7,11	7,37	5,92	6,45	9,46	7,63											
08/04/2015	8,05	7,82	7,52	7,14	7,46	7,27	7,69	6,73	6,22	7,74	7,35	7,47	6,89	7,59	8,15	7,4	7,46	6,08	7,64	7,07	7,57	6,83	8,31	7,69											
09/04/2015	8,24	7,8	7,28	7	7,84	7,45	7,91	7,8	8,5	7,69	7,97	6,8	8,2	7,64	8,15	7	7,77	6,66	7,95	6,72	8,14	7,71	7,86	7,64											
10/04/2015	8,27	7,75	7,05	6,07	7,97	7,98	7,73	7,55	7,45	8,46	6,5	6,47	7,27	7,32	7,48	7,93	8,36	7,25	7,53	7,04	7,65	7,25	7,76	7,18											
11/04/2015	7,94	8,28	7,15	6,37	7,56	7,76	8,61	7,65	8,11	6,03	8,74	6,81	7,66	6,4	8,5	6,44	7,6	6,34	8,52	6,37	7,89	7,2	7,77	6,77											
12/04/2015	8,07	8,61	7,29	7,73	8,42	8,39	8,69	7,57	8,38	7,97	7,62	8,17	7,94	7,57	8,12	6,27	7,8	8,16	8,14	8,66	8,63	8,62	8,28	8,65											
13/04/2015	8,58	7,51	8,78	6,68	8,57	7,52	8,2	7,77	8,33	7,74	7,08	7,72	8,19	6,05	8,7	8,2	8,92	6,09	8,28	7,08	8,39	7,91	8,98	7,48											
14/04/2015	9,23	6,65	9,27	6,47	9,15	6,76	9,46	6,47	9,4	6,51	9,33	6,69	9,23	6,85	8,57	6,11	9,03	6,34	9,3	6,35	8,6	6,98	9,28	6,38											
15/04/2015	8,72	6,59	8,49	6,65	8,69	7,03	8,82	7,03	8,16	6,91	8,9	6,78	9,5	6,96	8,3	7,75	8,35	6,96	8,45	6,74	8,44	7,72	8,75	7,14											
	8,34	7,40	8,02	7,02	8,23	7,34	7,99	6,85	8,06	7,05	7,98	7,04	7,97	6,98	8,08	7,19	7,76	7,17	7,88	7,19	7,81	7,21	7,92	7,13											
Rata-rata					7,73					7,49					7,53							7,52													

Lampiran 7. (Lanjutan)

d. Amoniak (ppm)

Tanggal	Amoniak											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
17/03/2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26/03/2015	0,128	0,117	0,133	0,87	0,99	0,78	0,87	0,99	0,82	1,148	0,99	1,08
05/04/2015	0,387	0,186	0,296	0,68	0,705	0,57	0,99	1,02	1,079	1,167	0,981	1,145
15/04/2015	0,298	0,164	0,136	0,79	0,539	0,414	0,876	0,798	1,034	1,158	1,09	1,098
Rata-rata	0,20	0,12	0,14	0,59	0,56	0,44	0,68	0,70	0,73	0,87	0,77	0,83
	0,15			0,53			0,71			0,82		