

**VARIASI TEPUNG MAGGOT (*Hermetia illucens*) PADA FORMULASI PAKAN
TERHADAP RETENSI PROTEIN, RETENSI LEMAK DAN RETENSI ENERGI
PADA IKAN GABUS (*Channa striata*)**

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

Oleh :

**HARTANINGTYAS AJENG RISTARI
NIM. 125080507111005**



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

**VARIASI TEPUNG MAGGOT (*Hermetia illucens*) PADA FORMULASI PAKAN
TERHADAP RETENSI PROTEIN, RETENSI LEMAK DAN RETENSI ENERGI
PADA IKAN GABUS (*Channa striata*)**

**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**

Oleh :

**HARTANINGTYAS AJENG RISTARI
NIM. 125080507111005**



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

SKRIPSI

VARIASI TEPUNG MAGGOT (*Hermetia illucens*) PADA FORMULASI PAKAN TERHADAP RETENSI PROTEIN, RETENSI LEMAK DAN RETENSI ENERGI PADA IKAN GABUS (*Channa striata*)

Oleh :
HARTANINGTYAS AJENG RISTARI
NIM. 125080507111005

telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 4 Agustus 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Tanggal : _____


Menyetujui,
Dosen Penguji I


(Prof. Ir. Marsoedi, PhD)
NIP. 19460320 197303 1 001
Tanggal : 16 AUG 2016

Dosen Penguji II


(Dr. Ir. Agoes Soeprijanto, MS)
NIP. 19590807 198601 1 001
Tanggal : 16 AUG 2016

Dosen Pembimbing I


(Dr. Ir. Anik Martinah Hariati M.Sc)
NIP. 19610310 198701 2 001
Tanggal : 16 AUG 2016

Dosen Pembimbing II


(Dr. Ating Yuniarti, S.PI., M.Aqua)
NIP. 19750604 199903 2 002
Tanggal : 16 AUG 2016

Mengetahui,
Kepala Jurusan



(Dr. Ir. Aching W. Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001

16 AUG 2016



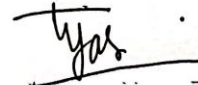
PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

Malang, 4 Agustus 2016

Mahasiswa,



(Hartaningtyas Ajeng Ristari)

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya.
2. Orangtua Tercinta: Bapak Risbandi dan Ibu Sugeng Lestari yang telah memberikan segala dukungan dengan sepenuh hati.
3. Bapak Dr. Ir. M. Fadjar., M.Sc selaku Ketua Program Studi BP.
4. Ibu Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS selaku Ketua Jurusan MSP.
5. Ibu Dr. Ir. Anik Martinah Hariati, M.Sc selaku Pembimbing 1.
6. Ibu Dr. Ating Yuniarti S.Pi., M.Aqua dan selaku Pembimbing 2.
7. Bapak Muchlis Zainuddin dan Bapak Hadi Yitmono (Laboratorium Reproduksi Ikan), yang membantu dalam pelaksanaan penelitian di Laboratorium.
8. Tim "Maggoters": Aris, Bangun, Asni, Mei, Anam.
9. Tim "As ha" : Tya, Wulan, Ica, Ida, Deeda, Cece, Sira
10. Tim "Menantu Idaman" : Pipit, Kecil, Edy, Dana, Agung Try Prayuda
11. Tim "Cupuers" : Amel, Cici, Indah, Epsi, Ocni
12. Teman-teman yang telah membantu : Abdan, Yoga, Uswatun, Gogo, mbak Inez, mbak menik, mbak aisyah, desi, mika
13. Teman-teman "Aquasean" dan Himpunan Mahasiswa Prodi Budidaya Perairan atas semangat dan dukungannya.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Malang, Februari 2016

Penulis

RINGKASAN

HARTANINGTYAS AJENG RISTARI. Variasi Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Pada Formulasi Pakan Terhadap Retensi Protein, Retensi Lemak dan Retensi Energi Pada Ikan Gabus (*Channa striata*), di bawah bimbingan **Dr. Ir Anik Martinah Hariati M.Sc. dan Dr. Ating Yuniarti, S.Pi., M.Aqua**

Ikan sebagai sumber protein hewani setiap tahunnya meningkat di berbagai wilayah di Indonesia, ikan gabus memiliki kandungan protein yang tinggi dan aman untuk dikonsumsi. Total jumlah produksi ikan gabus (*C. striata*) di Indonesia dari tahun 2000 hingga 2010 meningkat pada tahun 2010 produksinya sebesar 34,017 ton. Salah satu kendala dalam budidaya ikan gabus (*C. striata*) adalah ketersediaan pakan yang dapat dimakan oleh ikan gabus (*C. striata*). Maggot *H. illucens* dapat dijadikan pilihan untuk penyediaan pakan sumber protein, karena lalat ini mudah ditemukan, dikembangkan, dan merupakan salah satu jenis bahan pakan alami yang memiliki protein tinggi. Tepung maggot (*Hermetia illucens*) mengandung protein kasar 40,2%, lemak kasar 28,0%, kalsium 2,36% dan fosfor 0,88%. Kandungan nutrisi maggot dengan media bungkil kelapa mengandung 39,0%

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh substitusi tepung ikan dengan tepung maggot (*H. illucens*) pada formulasi pakan terhadap retensi protein, retensi lemak dan retensi energi pada ikan gabus (*C. striata*) dan mengetahui berapa persentase substitusi tepung ikan dengan tepung maggot (*Hermetia illucens*) pada formulasi pakan yang terbaik terhadap retensi protein, retensi lemak dan retensi energi pada ikan gabus (*Channa striata*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Mei 2016 di Laboratorium Nutrisi Ikan, Laboratorium Perikanan Hasil Perikanan dan Laboratorium Reproduksi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. Metode dalam penelitian ini adalah eksperimen menggunakan RAL dengan 5 perlakuan serta masing-masing perlakuan 3 kali ulangan. Substitusi tepung ikan dengan tepung maggot *H. illucens* pada formulasi pakan yang digunakan yakni 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Parameter utama adalah Retensi Protein, Retensi Lemak dan Retensi Energi, serta parameter penunjang berupa kualitas air.

Hasil retensi protein ikan gabus (*C. striata*) dengan hasil terbaik adalah substitusi 20% sebesar (23,52%), penyebab tingginya retensi protein pada substitusi 20% karena protein mampu dimanfaatkan oleh ikan yang dapat dilihat dari penambahan bobotnya. Retensi lemak dengan perlakuan terbaik adalah substitusi 20% (13,01%). Tinggi retensi lemak pada substitusi 20% disebabkan tingginya lemak di konsumsi ikan tidak digunakan sebagai sumber energi yang optimal. Retensi energi dengan perlakuan terbaik pada substitusi 20% sebesar (17,07%). Hal ini menunjukkan bahwa persentase substitusi tepung maggot terhadap tepung ikan bisa digunakan hingga 30%. Penggunaan tepung maggot ini cukup efisien untuk mengurangi penggunaan tepung ikan, karena harga tepung maggot jauh lebih murah dibandingkan dengan tepung ikan.

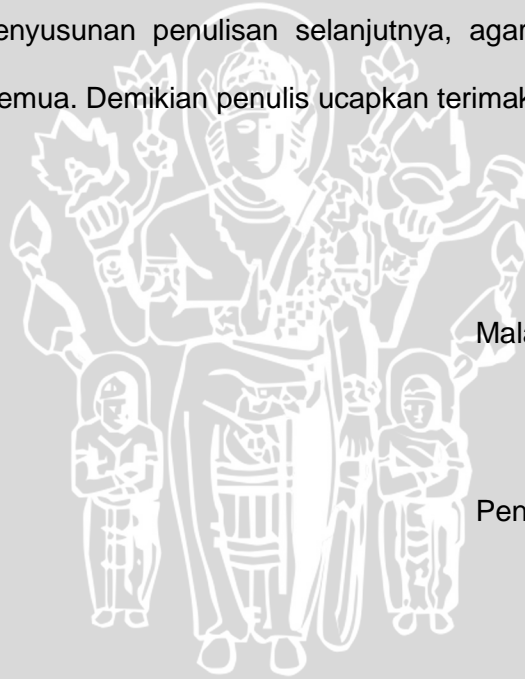
KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, berkah, karunia serta ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul “Variasi Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) pada Formulasi Pakan terhadap Retensi Protein, Retensi Lemak dan Retensi Energi Ikan Gabus (*Channa striata*)”.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan sarannya untuk menyempurnakan penyusunan penulisan selanjutnya, agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Demikian penulis ucapkan terimakasih.

Malang, 25 Juli 2016

Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| PERNYATAAN ORISINALITAS | iv |
| UCAPAN TERIMAKASIH | v |
| RINGKASAN | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan..... | 4 |
| 1.4 Hipotesis..... | 4 |
| 1.5 Kegunaan Penelitian..... | 4 |
| 1.6 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 5 |
| 2. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Biologi ikan gabus (<i>Channa striata</i>)..... | 6 |
| 2.1.1 Klasifikasi ikan gabus (<i>Channa striata</i>)..... | 6 |
| 2.1.2 Habitat ikan gabus (<i>Channa striata</i>)..... | 7 |
| 2.1.3 Kebiasaan makan ikan gabus (<i>Channa striata</i>)..... | 7 |
| 2.2 Biologi maggot (<i>Hermetia Illucens</i>)..... | 8 |
| 2.2.1 Klasifikasi maggot..... | 8 |
| 2.2.2 Kandungan nutrisi maggot..... | 9 |
| 2.3 Kebutuhan nutrisi ikan gabus ikan gabus (<i>Channa striata</i>)..... | 9 |
| 2.3.1 Protein..... | 9 |
| 2.3.2 Lemak..... | 10 |
| 2.3.3 Karbohidrat..... | 11 |
| 2.3.4 Vitamin dan Mineral..... | 11 |
| 2.3.5 Energi..... | 12 |
| 2.4 Bahan dan Penyusun Pakan..... | 12 |
| 2.4.1 Tepung ikan..... | 12 |
| 2.4.2 Tepung maggot..... | 13 |
| 2.4.3 Tepung kedelai..... | 13 |
| 2.4.4 Tepung dedak..... | 14 |
| 2.4.5 Tepung terigu..... | 14 |
| 2.4.5 Minyak kedelai..... | 15 |

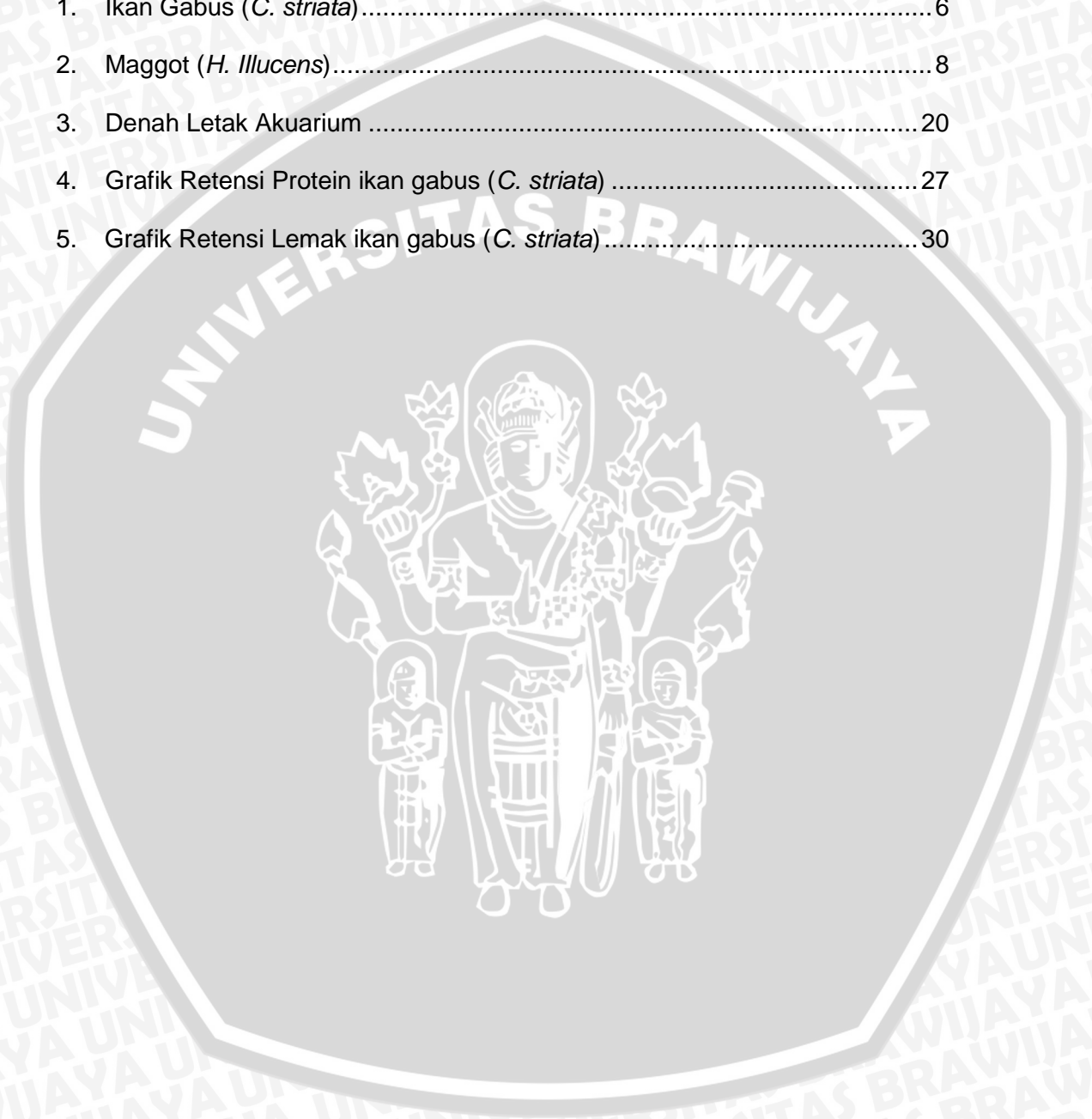
| | |
|--|-----------|
| 2.5 Retensi protein, lemak dan energi | 15 |
| 2.5.1 Retensi protein..... | 15 |
| 2.5.2 Retensi Lemak..... | 16 |
| 2.5.3 Retensi energi..... | 16 |
| 2.6 Kualitas air..... | 17 |
| 3. METODE DAN METODE PENELITIAN | 18 |
| 3.1 Tempat dan Waktu penelitian..... | 18 |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian..... | 18 |
| 3.2.1 Alat Penelitian..... | 18 |
| 3.2.2 Bahan Peneli8ian..... | 19 |
| 3.3 Metode Penelitian..... | 19 |
| 3.4 Rancangan Percobaan..... | 19 |
| 3.5 Prosedur Penelitian..... | 20 |
| 3.5.1 Persiapan penelitian..... | 20 |
| 3.5.2 Pelaksanaan penelitian..... | 22 |
| 3.6 Parameter Uji..... | 23 |
| 3.6.1 Parameter Utama..... | 23 |
| 3.6.2 Parameter Penunjang..... | 24 |
| 3.7 Analisis Data..... | 24 |
| 4. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 25 |
| 4.1 Retensi Protein..... | 25 |
| 4.2 Retensi Lemak..... | 28 |
| 4.3 Retensi Energi..... | 31 |
| 4.4 Kualitas Air..... | 32 |
| 4.4.1 Suhu..... | 33 |
| 4.4.2 Oksigen Terlarut..... | 34 |
| 4.4.3 pH..... | 35 |
| 4.4.4 TAN..... | 36 |
| 5. KESIMPULAN DAN SARAN | 38 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 38 |
| 5.2 Saran..... | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 39 |
| LAMPIRAN..... | 45 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Hasil Uji Proksimat Bahan..... | 21 |
| 2. Formula Pakan | 21 |
| 3. Parameter Kualitas Air | 24 |
| 4. Data Hasil Perhitungan Retensi Protein Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)..... | 25 |
| 5. Analisis Keragaman Retensi Protein Ikan gabus (<i>C. striata</i>). | 26 |
| 6. Hasil Uji Duncan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)..... | 26 |
| 7. Data Hasil Perhitungan Retensi Lemak Ikan Gabus (<i>C. striata</i>) | 28 |
| 8. Analisi Keragaman Retensi Lemak Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)..... | 28 |
| 9. Hasil Uji Duncan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)..... | 29 |
| 10. Data Hasil Perhitungan Retensi Energi Ikan gabus (<i>C. striata</i>) | 31 |
| 11. Analisis Keragaman Retensi Energi Ikan Gabus (<i>C. striata</i>) | 32 |
| 12. Data Suhu Pemeliharaan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>) | 33 |
| 13. Analisis Keragaman Suhu Pemeliharaan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)..... | 33 |
| 14. Data Oksigen Terlaut Pemeliharaan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)..... | 34 |
| 15. Analisis Keragaman Oksigen Terlarut Pemeliharaan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)..... | 34 |
| 16. Data Kandungan pH Pemeliharaan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>) | 35 |
| 17. Analisis keragaman Kandunga pH pemeliharaan Ikan Gabus (<i>C. Striata</i>) | 36 |
| 18. Data Kandungan TAN Pemeliharaan Ikan Gabus (<i>C. straita</i>)..... | 36 |
| 19. Analisis Keragaman Kandungan TAN pada Pemeliharaan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>) | 36 |

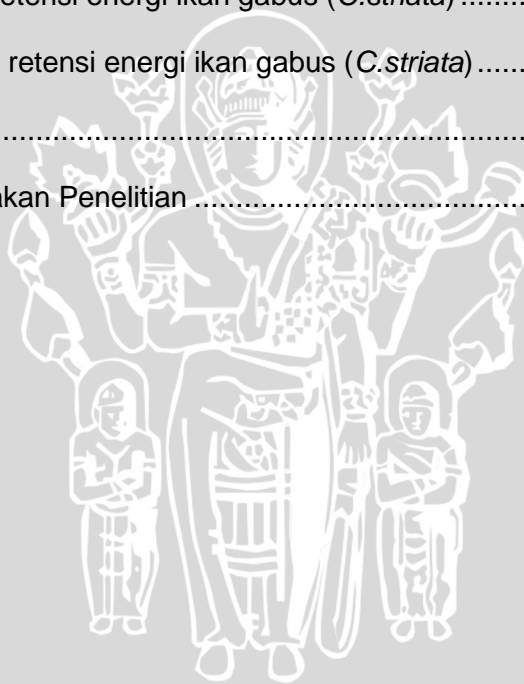
DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)..... | 6 |
| 2. Maggot (<i>H. Illucens</i>)..... | 8 |
| 3. Denah Letak Akuarium | 20 |
| 4. Grafik Retensi Protein ikan gabus (<i>C. striata</i>) | 27 |
| 5. Grafik Retensi Lemak ikan gabus (<i>C. striata</i>)..... | 30 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|---------|
| 1. Alat dan bahan penelitian..... | 45 |
| 2. Metode analisis uji proksimat..... | 53 |
| 3. Hasil perhitungan retensi protein ikan gabus (<i>C.striata</i>)..... | 58 |
| 4. Perhitungan anova retensi protein ikan gabus (<i>C.striata</i>)..... | 59 |
| 5. Hasil perhitungan retensi lemak ikan gabus (<i>C.striata</i>)..... | 61 |
| 6. Perhitungan anova retensi lemak ikan gabus (<i>C.striata</i>)..... | 62 |
| 7. Hasil perhitungan retensi energi ikan gabus (<i>C.striata</i>)..... | 64 |
| 8. Perhitungan anova retensi energi ikan gabus (<i>C.striata</i>)..... | 65 |
| 9. Kualitas Air..... | 67 |
| 10. Kalkulasi Harga Pakan Penelitian..... | 82 |



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat dalam mengkonsumsi Ikan sebagai sumber protein hewani setiap tahunnya meningkat di berbagai wilayah di Indonesia, karena ikan memiliki kandungan protein yang tinggi dan aman untuk dikonsumsi. Salah satu ikan yang memiliki permintaan pasar yang cukup tinggi ialah ikan gabus. Menurut (Yulisman *et al.* 2011), ikan gabus termasuk jenis ikan bernilai ekonomis karena memiliki banyak manfaat. Ikan gabus dikenal manfaatnya dapat mempercepat proses penyembuhan luka pasca operasi. Hal ini dikarenakan tingginya kandungan albumin pada ikan gabus. Disisi lain, ikan gabus juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan. Ikan gabus sangat diminati oleh masyarakat luas, namun selama ini ikan gabus masih diperoleh dan tergantung dari hasil tangkapan di alam. Penangkapan ikan gabus di perairan umum dari tahun ke tahun semakin meningkat, di Indonesia dari tahun 2000 hingga 2010 naik sebesar 1,19%, pada tahun 2010 produksinya sebesar 34.017 ton dengan kenaikan produksi dari tahun 2009 sebesar 21,79%. Produksi ikan gabus di Indonesia pada tahun 2010 mencapai 2.285 ton (KKP, 2011).

Kebutuhan akan ikan gabus jika tidak diimbangi dengan ketersediaan yang cukup, maka akan terjadi penurunan potensi pada ikan gabus. Untuk mengatasi hal tersebut dapat diatasi dengan cara budidaya. Hal ini sesuai dengan pendapat (Yulisman *et al.* 2011), yang menyatakan bahwa salah satu yang bisa ditempuh untuk membantu pemulihan stok ikan adalah dengan cara akuakultur (budidaya perikanan) yang harus diawali dengan usaha domestikasi.

Ikan gabus dapat dipelihara dalam akuarium dapat hidup dan tumbuh dengan memanfaatkan pakan buatan (pellet komersial). Permasalahan yang

terjadi dalam budidaya ikan gabus adalah penyediaan pakan buatan yang dapat mendukung dan meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus. Mengingat ikan gabus tergolong jenis ikan karnivora, maka dalam formulasi pakan buatan, perlu diperhatikan kandungan protein yang berasal dari hewani (Yusliman *et al.*, 2011).

Dengan bergantinya pakan dari pakan alami ke pakan buatan untuk ikan gabus (*C. striata*) diperlukan pakan buatan yang mengandung gizi sesuai dengan kebutuhan ikan gabus (*C. striata*) serta dengan harga yang cukup murah. Penggunaan produk lokal yang cukup tersedia dengan harga yang terjangkau pun perlu di tempuh (Kordi, 2009).

Tepung ikan merupakan bahan baku pakan yang penting karena proteinnya tinggi mengandung mineral dan vitamin yang tinggi dan semua formulasi pakan menggunakan tepung ikan sebagai sumber protein. Mengingat harganya yang cukup mahal, maka perlu dilakukan upaya untuk mencari bahan penggantinya dan salah satunya dengan memanfaatkan maggot sebagai bahan pakan. Kelebihan dari maggot sebagai bahan pakan yaitu, kandungan protein dan lemak yang tinggi. Beberapa sumber mengungkapkan bahwa kandungan maggot atau belatung dari lalat *black soldier fly* (*H. illucens*) yaitu sebagai berikut : tepung maggot (*H. illucens*) mengandung protein kasar 40,2%, lemak kasar 28,0%, kalsium 2,36% dan fosfor 0,88%. Kandungan nutrisi maggot dengan media bungkil kelapa mengandung 39,0% (Dengah *et al.*, 2016).

Penelitian tentang pengganti tepung ikan (*fish meal replacement*) mulai banyak dilakukan, seperti penggunaan tepung keong, kedele, bungkil kelapa sawit, PKM merupakan salah satu basil sampingan dalam industri minyak sawit . PKM diketahui mengandung 16 - 17,9% protein, 13 - 15% serat kasar dan anti nutrisi berupa non starch polysaccharides (NSPs) (Agundiade *et al.*, 1999).

Laju pertumbuhan pada ikan dipengaruhi oleh penyerapan nutrisi pakan yang diberikan. Pakan yang dikonsumsi ikan mengandung berbagai macam zat diantaranya protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, vitamin dan mineral. Banyaknya protein yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dibagi dengan banyaknya protein pakan yang dikonsumsi disebut retensi protein. Banyaknya lemak yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dibagi dengan banyaknya lemak pakan yang dikonsumsi disebut retensi lemak. Sedangkan yang disebut retensi energi adalah banyaknya energi yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dibagi dengan banyaknya energi dalam pakan yang dikonsumsi (Subekti *et al.*, 2011).

Pada penelitian yang akan kami lakukan, tepung maggot akan diubah menjadi tepung dan selanjutnya dijadikan bahan baku tambahan yang dicampurkan dalam formula pakan untuk ikan gabus. Diharapkan, dengan adanya penambahan tepung maggot ini dapat meningkatkan kandungan kadar protein pakan dan meminimalisir penggunaan pakan buatan. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian terkait pengaruh substitusi protein tepung ikan dengan protein tepung maggot *H. illucens* pada formulasi pakan terhadap retensi protein, retensi lemak dan retensi energi ikan gabus (*C. striata*).

1.2 Rumusan Masalah

Tingginya permintaan pasar yang semakin meningkat dari tahun ketahun, tetapi tidak diimbangi oleh harga pakan yang murah dan upaya untuk memaksimalkan hasil serta menekan biaya produksi. Maka permasalahan dalam budidaya ikan gabus (*C. striata*) perlu penyediaan formula pakan yang efisien dengan biaya produksi yang rendah sehingga cara tersebut untuk mengatasi permasalahan harga pakan yang mahal. Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk menyediakan sumber protein yang murah adalah dengan

pemanfaatan maggot yang dijadikan bahan pakan bagi benih ikan gabus (*C. striata*), sehingga dalam penelitian ini terdapat rumusan masalah sebagai berikut:

- Bagaimana pengaruh substitusi protein ikan dengan tepung maggot (*H. illucens*) pada formulasi pakan terhadap retensi protein, retensi lemak dan retensi energi pada ikan gabus (*C. striata*).

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Untuk mengetahui bagaimana pengaruh substitusi protein ikan dengan tepung maggot (*H. illucens*) pada formulasi pakan terhadap retensi protein, retensi lemak dan retensi energi pada ikan gabus (*C. striata*).
- Untuk mengetahui berapa persentase substitusi protein ikan dengan tepung maggot (*H. illucens*) pada formulasi pakan yang terbaik terhadap retensi protein, retensi lemak dan retensi energi pada ikan gabus (*C. striata*).

1.4 Hipotesis

H₀: Substitusi protein maggot (*H. illucens*) pada formulasi pakan tidak berpengaruh terhadap retensi protein, retensi lemak dan retensi energi pada ikan gabus (*C. striata*).

H₁: Substitusi protein maggot (*H. illucens*) berpengaruh terhadap retensi protein, retensi lemak dan retensi energi pada ikan gabus (*C. striata*).

1.5 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini yaitu mengetahui formulasi pakan yang terbaik terhadap retensi protein, retensi lemak dan retensi energi pada ikan gabus, sehingga masyarakat dan pembudidaya dapat mengetahui pengaruh yang diberikan dan dapat memanfaatkan keberadaan maggot secara efisien.

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari – Mei 2016 di Laboratorium Reproduksi Ikan, Laboratorium Perekayasa Hasil Perikanan dan Laboratorium Nutrisi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.



2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Gabus (*C. striata*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Mustafa *et al.* 2012, klasifikasi ikan gabus (*C. striata*) antara lain:

Kerajaan : Animalia

Fillum : Chordata

Kelas : Perces

Ordo : Labyrinthicy

Family : Channidae

Genus : Channa

Spesies : *C. striata*

Sinonim : *Ophiocephalus striata*



Gambar 1. Ikan Gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus (*C. striata*) (Gambar 1.) memiliki ciri - ciri bagian tubuh dan kepala ditutupi sisik. Badan berbentuk bundar memanjang bagian depan dan memipih tegak ke arah belakang sehingga ikan ini dikenal dengan sebutan ikan gabus atau ikan kutuk berkepala ular (*Sneakhead*) sejenis ikan buas yang hidup di air tawar (Bijaksana, 2010).

Menurut Mustafa *et al.* (2012), menjelaskan bahwa ikan gabus ini merupakan jenis ikan air tawar yang bergizi nilai tinggi. Ikan ini berasal dari

daerah tropis seperti Asia dan Afrika. Ikan gabus dapat dengan mudah ditemukan diberbagai perairan terbuka di Indonesia, terutama di Pulau Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Bali, Lombok, Ambon di bawah berbagai nama local. Nama – nama lokal untuk *C. striata* termasuk Kutuk (Di Jawa), Kocolan (dalam bahasa Betawai), Aruan atau Haruan (di Malaysia dan Banjarmasin). Dalam bahasa Inggris umum dikenal dengan *Snakehead*, *Chevron Snakehead*.

2.1.2 Habitat Ikan Gabus (*C. striata*)

Ikan gabus yang hidup di alam bebas biasanya berada disungai, muara-muara sungai, dan danau. Larva gabus dapat hidup pada perairan sampai salinitas 5 ppt. Ikan gabus dikenal sebagai hewan yang aktif di siang maupun malam hari, selain itu, ikan ini tergolong biota air tawar yang berada di dasar permukaan dan suka bersembunyi di dalam liang-liang yang ada di tepi sungai atau danau (Kordi, 2015).

Ikan gabus biasa didapati di danau, rawa dan saluran - saluran air hingga ke sawah - sawah. Ikan ini memangsa bermacam - macam ikan kecil serangga, berudu, kodok dan hewan air lainnya contohnya zooplankton. Ikan gabus sering kali terbawa banjir ke parit-parit di sekitar rumah, atau memasuki kolam - kolam pemeliharaan ikan dan menjadi hama yang memangsa ikan-ikan pemeliharaan (Pamuji dan Hidayati, 2003).

2.1.3 Kebiasaan Makan Ikan Gabus (*C. striata*)

Menurut Ansar dan Muslimin (2010), ikan gabus merupakan ikan yang termasuk dalam ikan predator atau ikan pemangsa. Makanan-nya yang utama adalah udang air tawar (*Macrobrachium rosenbergii*), ikan kecil, kepiting (*Paratelphusa hydodromus*), katak (*Xenopus leavis*) dan cacing (*Lumbricus rubellus*), serta berbagai serangga yang hidup di perairan. Ikan gabus merupakan pemangsa yang rakus terutama dalam memangsa umpanya.

Sementara, larva dan ikan gabus memakan plankton (fitoplankton dan zooplankton), antara lain *Brachionus calyciflorus*, *synchaeta sp.*, *Nothilca sp.*, *Polyarthra*, *Hexarthra mira*, dan *Keratella quadrat*. Ikan gabus akan mulai memangsa pakan dari luar setelah cadangan makanan berupa kuning telur habis. Sedangkan, benih ikan gabus yang berukuran lebih besar hingga menjadi ikan muda memakan paramecium, larva artemia, daphnia, bosmina sp., copepoda, dan sebagainya (Kordi, 2015).

2.2 Biologi Maggot (*H. illucens*)

2.2.1 Klasifikasi Maggot dan Morfologi (*H. illucens*)

Klasifikasi maggot menurut Silmina *et al.* (2010), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Diptera
Family : Stratiomyidea
Subfamily : Hermetiinae
Genus : *Hermetia*
Spesies : *H. illucens*



Gambar 2. Maggot (*H. illucens*)

Rachmawati *et al.* (2010), menyatakan bahwa, *H. illucens* (Gambar 2) Larva *H. illucens* memiliki badan yang terdiri dari 11 bagian yang ditutupi oleh

bulu yang memiliki warna coklat atau coklat muda hingga fase pupa dimana setelah itu akan berubah warna menjadi coklat tua. Panjang larva dapat mencapai 20 mm dengan lebar 6 mm. *H. illucens* dewasa memiliki panjang dari 13-20 mm yang memiliki 2 antena panjang, sepasang sayap, dan 3 pasang kaki yang pergelangan kakinya berwarna putih atau kuning. Ukuran *H. illucens* jantan lebih kecil dari pada betinanya, dan perbedaannya antara *H. illucens* jantan dengan betinanya terletak pada bagian belakang tubuhnya. Betina dari *H. illucens* dewasa memiliki bentuk organ reproduksi seperti tabung, sementara pada *H. illucens* dewasa jantan memiliki bentuk organ reproduksi berbentuk seperti pengail yang memungkinkannya untuk menggapai organ reproduksi betina selama proses kopulasi.

2.2.2 Kandungan Nutrisi Maggot (*H. illucens*)

Kelebihan dari maggot sebagai bahan pakan yaitu, kandungan protein dan lemak yang tinggi. Beberapa sumber mengungkapkan bahwa kandungan maggot atau belatung dari lalat *black soldier fly* (*H. illucens*) yaitu sebagai berikut : tepung maggot (*H. illucens*) mengandung protein kasar 40,2%, lemak kasar 28,0%, kalsium 2,36% dan fosfor 0,88%. Kandungan nutrisi maggot dengan media bungkil kelapa mengandung 39,0% (Dengah *et al.*, 2016).

Menurut Katayane *et al.* (2014), protein yang dikandung oleh maggot (*H. illucens*) bersumber dari protein yang terdapat pada media tumbuh karena maggot (*H. Illucens*) memanfaatkan protein yang ada pada media untuk membentuk protein tubuhnya. Jika kuantitas dan kualitas media tinggi akan berpengaruh positif pada kuantitas dan kualitas protein maggot (*H. illucens*).

2.3 Kebutuhan Nutrisi Ikan Gabus (*C. striata*)

2.3.1 Protein

Afrianto dan Liviawati (2005), protein menjadi material organik utama dalam jaringan dan tubuh ikan, dengan persentase antara 18 - 30%. Sumber

utama protein bagi ikan berasal dari pakan, baik dari pakan alami maupun pakan buatan. Protein yang diserap dapat digunakan sebagai sumber energi, perbaikan jaringan yang rusak dan untuk pertumbuhan. Penentuan protein yang tepat tergantung pada spesies dan ukuran ikan. Menurut Hernandez *et al.* (1995), menyebutkan bahwa ikan gabus memiliki laju pertumbuhan yang baik dengan diberi pakan yang mengandung kadar protein 29 - 41%.

Menurut Khairuman dan Amri (2002), protein merupakan komponen utama pembentukan jaringan dan organ-organ tubuh ikan. Protein terdiri dari substansi - substansi nitrogen dalam bentuk asam amino, lemak dan vitamin. Penggunaan protein dalam pakan sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan dan perbaikan sel - sel ikan yang rusak. Pakan ikan biasanya harus mengandung 20 - 60% protein, sedangkan kebutuhan yang optimum berkisar 30 - 36%.

2.3.2 Lemak

Batubara (2009), mengatakan bahwa lemak dan minyak yang dalam istilah umum disebut lipid merupakan sumber energi paling tinggi dalam pakan. Lemak dan minyak adalah zat organik hidrofobik yang bersifat sukar larut dalam air. Namun lemak dapat larut dalam pelarut organik seperti kloroform dan benzene. Senyawa ini terdiri dari atom karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Sedangkan menurut Afrianto dan Liviawaty (2005), perbedaan antara minyak dan lemak hanya terletak pada titik cairnya. Lemak cenderung memiliki titik cair yang lebih tinggi. Selain itu, lemak memiliki rantai molekul lebih panjang dan molekul lebih berat.

Lemak merupakan senyawa organik yang tidak mudah larut dalam air. Lemak dibagi menjadi dua yaitu lemak jenuh dan lemak tak jenuh. Lemak tersebut berfungsi sebagai sumber energy yang penting didalam protein dan

karbohidrat. Kadar lemak yang terdapat pada tubuh ikan tidak terlalu banyak (Kordi, 2005). Menurut Darsudi *et al.* (2008), bahwa kadar lemak yang terdapat di pakan pada umumnya berkisaran 4 - 8%.

2.3.3 Karbohidrat

Karbohidrat berperan sebagai sumber energi yang sangat sederhana bagi ikan. Unsur utama yang membentuk karbohidrat adalah karbon, hidrogen dan oksigen karbohidrat terdiri atas serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Karbohidrat dapat berfungsi sebagai perekat dalam pembuatan pakan sehingga pakan bisa bertahan lama didalam air dalam keadaan utuh. Ikan pemakan segala (omnivora) dapat diberi karbohidrat yang banyak dalam pakannya. Berdasarkan hasil penelitian, kandungan karbohidrat yang diperlukan oleh ikan konsumsi umumnya berkisar 10 - 50% (Khairuman dan Amri 2002).

Kebutuhan karbohidrat pada ikan dipengaruhi oleh kebiasaan makananya. Ikan herbivora membutuhkan pakan buatan dengan kandungan karbohidrat berkisar antara 20 - 30%, sedangkan karnivor membutuhkan karbohidrat 10 - 20% (Handajani dan Widodo, 2010). Hal ini sesuai dengan penelitian Arockiajaj *et al.* (1999) yang melaporkan bahwa ikan gabus memiliki nilai SGR (*Specific Growth Rate*) tertinggi dengan diberi pakan yang mengandung karbohidrat sebesar 12% dan terjadi penurunan nilai SGR saat kandungan karbohidrat pada pakan lebih dari 12%.

2.3.4 Vitamin dan mineral

Vitamin yakni senyawa organik yang kompleks bagi pertumbuhan. Vitamin sangat dibutuhkan dalam jumlah yang kecil, tetapi sangat berperan penting untuk menjaga proses semua yang terjadi di dalam tubuh ikan agar pertumbuhan berlangsung dengan baik (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Mineral yakni suatu zat padat yang tersusun dari senyawa kimia yang dibentuk secara alami oleh peristiwa-peristiwa anorganik yang termasuk kedalam komponen pakan yang sangat dibutuhkan oleh tubuh yaitu sebagai pembentuk struktur tubuh (rangka). Mineral sangat dibutuhkan oleh ikan namun variasi kebutuhan pada ikan berbeda-beda dilihat dari jenisnya. Salah satu unsur fosfor yang dibutuhkan oleh ikan adalah fosfor. Unsur fosfor tersebut dalam tubuh ikan sekitar 0,29% - 0,8%, tetapi jika kandungan fosfor tidak terpenuhi dalam pakan maka akan dapat menghambat pertumbuhan ikan tersebut (Halver, 2002).

2.3.5 Energi

Kebutuhan protein ikan dipengaruhi oleh tingkat pemberian pakan dan kandungan energinya. Ransum yang mempunyai keseimbangan energi-protein yang tepat dengan jumlah pemberian yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan dan konversi pakan yang terbaik. Kebutuhan ikan akan energi diharapkan sebagian besar dipenuhi oleh nutrisi non-protein seperti lemak dan karbohidrat. Apabila energi yang berasal dari non-protein tersebut cukup tersedia, maka sebagian besar protein akan dimanfaatkan untuk tumbuh, namun apabila energi dan nutrisi non-protein tidak terpenuhi, maka protein akan digunakan sebagai sumber energi sehingga fungsi protein sebagai pembangun tubuh akan berkurang (Haetami *et al.*, 2007).

Jumlah energi yang diperlukan bagi pertumbuhan dan pemeliharaan (maintenance), dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain spesies ikan, umur ikan, komposisi ransum, tingkat reproduksi dan tingkat reproduksi standar (Buwono, 2002).

2.4 Bahan Penyusun Formula Pakan

2.4.1 Tepung Ikan

Tepung ikan pada umumnya merupakan bahan baku utama dari pakan ikan. Tepung ikan merupakan bahan baku sumber protein hewani utama dalam

pakan ikan. Tepung ikan merupakan sumber protein utama karena tepung ikan memiliki profil asam amino yang mendekati tubuh ikan budidaya. Tepung ikan terbuat dari bagian tubuh ikan yang merupakan limbah dari pengolahan ikan (NRC, 1993).

Menurut Purnomowati *et al.* (2008), tepung ikan sebagai produk olahan dari bahan baku ikan rucah atau sisa olahan ikan. Kualitas tepung ikan secara umum ditentukan dan kandungan proteinnya. Tepung ikan yang memiliki kandungan protein antara 45%–60% merupakan tepung ikan dengan kualitas terbaik.

2.4.2 Tepung Maggot

Menurut Prayogo *et al.* (2012), formula pakan untuk ikan umumnya masih menggunakan tepung ikan sebagai sumber protein, akan tetapi tepung ikan ini berharga mahal. Alternatif bahan baku yang memiliki nutrisi yang hampir sama namun dengan harga lebih murah dari tepung ikan adalah tepung maggot. Hasil penelitian dari Balai Riset Kelautan dan Perikanan (BRKP) menyebutkan bahwa maggot memiliki kadar protein yang sama dengan tepung ikan yaitu sekitar 40 – 50 %.

Prayogo *et al.* (2012), menyatakan bahwa maggot dapat diperoleh dari budidaya dengan menggunakan bungkil kelapa sawit terfermentasi sebagai media tumbuhnya. Penggunaan maggot sebagai bahan baku memiliki banyak keunggulan, antara lain : keberadaannya hampir ditemukan diseluruh dunia, tidak membawa atau menjadi agen penyakit dan masa hidupnya lebih lama.

2.4.3 Tepung Kedelai

Tepung kedelai merupakan bahan makanan yang potensial dalam komposisi makanan ikan. Kedelai merupakan sumber protein nabati, karena kandungan proteinnya paling tinggi dibandingkan dengan semua jenis bahan makanan asal tumbuhan. Selain itu kedelai juga memiliki kandungan asam-asam amino yang tinggi, kecuali asam amino cystin (murtidjo, 2001).

Menurut Khairuman dan Amri (2002), kedelai merupakan sumber protein nabati yang sangat baik dipakai dalam formulasi pakan ikan. Keunggulan kedelai adalah mudah dicerna dan mengandung asam - asam amino esensial. Pemakaian tepung dan bungkil kedelai dibolehkan sampai 20%. Biji kedelai harus dipilih yang baik dan dibersihkan dari kotoran. Setelah itu, biji kedelai direndam selama 16 jam dan direbus dalam air mendidih selama 90 menit. Kemudian diangkat dan ditiriskan sambil diremas-remas agar kulitnya terkelupas. Kedelai dijemur sampai kering atau dioven dengan suhu 70° C. Kedelai yang sudah kering digiling halus menjadi tepung.

2.4.4 Tepung Dedak

Tepung dedak merupakan salah satu hasil dari proses penggilingan padi. Pada proses penggilingan padi beras pecah kulit diperoleh hasil yaitu dedak yaitu sebesar 8-9% dan bekatul sekitar 2 - 3% (Damayanti dan Listyorini, 2006).

Dedak padi sebagai bahan baku pakan ikan, merupakan hasil ikatan beras yang telah mengalami proses. Dedak padi ada 2 macam, yaitu dedak halus (bekatul) dan dedak kasar. Dedak yang paling baik adalah dedak halus. Kandungan nutrisi dedak halus yaitu protein 11,35%; lemak 12,15%; karbohidrat 28,62%; abu 10,5%; serat kasar 24,46%; dan air ,15% (Lukito dan Prayugo, 2007).

2.4.5 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan bahan sumber karbohidrat yang terbaik dalam pakan bagi ikan, namun karena bahan dasar tepung terigu yaitu gandum masih diimpor maka biaya produksinya tinggi dan berdampak pada harga jual pakan ikan yang relatif mahal. Ketika pakan buatan tepung terigu digunakan sebagai bahan perekat. Kandungan nutrisi tepung terigu yaitu protein 8,9%, lemak 1,3%; karbohidrat 77,3%; abu 0,06% dan air 13,25% (Lukito dan Prayugo, 2007).

Menurut Wibowo dan Handayani (2014), tepung terigu adalah tepung yang terbuat dari biji gandum yang dihaluskan. Dipasarkan dijual beberapa jenis tepung terigu jenis pertama adalah tepung terigu protein rendah dimana mengandung protein berkisar antara 8 - 9% tepung terigu protein sedang dengan protein 10 - 11% dan terakhir tepung terigu dengan protein tinggi dimana kandungan proteinnya berkisar antara 11 - 13%.

2.4.6 Minyak kedelai

Minyak kedelai mengandung 88,1% lipid netral, 9,8 fosfolipid dan 1,6% glikolipid. Lipid netral terutama terdiri dari trigliserida, disertai dengan proporsi yang lebih kecil dari asam lemak bebas, sterol dan sterol ester. Komponen utama lipid netral, fosfolipid dan glikolipid yang palmitat, oleat, linoleat dan asam linoleat. Komposisi asam lemak dari minyak kedelai dipengaruhi oleh karakter genetik dan kondisi iklim dimana minyak disintesis. Kadar minyak rata-rata pada kelembaban bebas dasar dalam biji kedelai adalah sekitar 20% (Salunkhe *et al.*, 1992).

Menurut Ketaren (1986), kandungan minyak dan komposisi asam lemak dalam kedelai dipengaruhi oleh varietas dan keadaan iklim tempat tumbuh. Lemak kasar terdiri dari trigliserida sebesar 90 - 95%, sedangkan sisanya ialah fosfatida, asam lemak bebas, sterol dan tokferol. Kadar minyak kedelai relatif rendah dibandingkan dengan jenis kacang-kacangan lainnya, tetapi lebih tinggi daripada kadar minyak sereal. Kadar protein kedelai yang tinggi menyebabkan kedelai lebih banyak digunakan sebagai sumber protein daripada sebagai sumber minyak.

2.5 Retensi Protein, Retensi Lemak dan Retensi Energi

2.5.1 Retensi Protein

Buwono (2002), menyatakan bahwa retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap atau dimanfaatkan

untuk membangun maupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak serta dimanfaatkan tubuh ikan bagi metabolisme sehari-hari. Webster and Lim (2002), ikan gabus (*C. striata*) yang diberi pakan dengan kadar protein 43% memberikan nilai retensi protein sebesar 2,46 – 16,97% .

Protein merupakan senyawa yang mempunyai kandungan paling tinggi setelah air. Protein memegang peranan penting dalam struktur dan fungsi bagi tubuh ikan, seperti pertumbuhan dan reproduksi. Adanya beberapa fungsi protein dalam tubuh ikan ialah: Memperbaiki jaringan, Untuk pertumbuhan dan jaringan baru, Metabolisme untuk tubuh, serta untuk enzim - enzim yang esensial bagi fungsi tubuh yang normal (Murtidjo, 2001).

2.5.2 Retensi Lemak

Afrianto dan Liviawaty (2005), berpendapat bahwa lemak dan minyak merupakan sumber energi yang paling tinggi dalam pakan ikan. Perbedaan antara lemak dan minyak hanya terletak pada titik cairnya. Lemak cenderung memiliki titik cair yang lebih tinggi. Selain itu, lemak memiliki rantai molekul lebih panjang dan molekul lebih berat.

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 *et al.* 2005). Menurut Darsudi *et al.* (2008), bahwa kadar retensi lemak yang terdapat di pakan pada umumnya berkisaran 4 - 8%.

2.5.3 Retensi Energi

Menurut Yuwono *et al.* (2006), retensi energi adalah besarnya energi pakan yang dikonsumsi oleh ikan yang dapat disimpan di dalam tubuh ikan tersebut. Saat ikan diberi pakan, ikan akan mengumpulkan energi untuk

mendapatkan energi untuk mendapatkan pakan sebagai cadangan terhadap kemungkinan keterbatasan dari pakan yang tersedia.

Retensi energi adalah jumlah energi pakan yang digunakan dalam tubuh seekor ikan. Energi dan kadar protein penting bagi pertumbuhan ikan, dikarenakan jika energi kurang atau tidak memenuhi kebutuhan maka protein menjadi sumber energi (Buwono, 2002).

2.6 Kualitas Air

Selain memperhatikan kualitas pakan, perlu adanya upaya dalam penjaagaan kualitas air. Menurut Arie (2009), apabila kualitasnya kurang baik, air dapat menyebabkan ikan lemah, nafsu makan menurun dan mudah terserang penyakit. Oleh sebab itu, kualitas air untuk ikan gabus harus sesuai dengan yang dibutuhkan. Parameter untuk mengetahui kualitas air meliputi sifat fisika (warna, kekeruhan, suhu), sifat kimia (kandungan oksigen, karbondioksida, pH, amoniak, alkalinitas) serta sifat biologi (binatang - binatang yang hidup di perairan tersebut).

Meski Ikan gabus air tawar diketahui sebagai ikan yang mampu beradaptasi pada kondisi yang buruk sekalipun, kualitas air media pemeliharaan harus tetap terjaga untuk pertumbuhan yang optimal sesuai dengan kondisi habitatnya. Kebutuhan kualitas bagi Ikan gabus air tawar (*C. striata*) ialah suhu berkisar antara 20 - 35°C, oksigen terlarut (DO) 3 – 7 mg/liter, amoniak maksimum 0,016 mg/liter (Mamora, 2009).

3 MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Mei 2016, bertempat di Laboratorium Nutrisi Ikan, Laboratorium Perekayasaan Hasil Perikanan dan Laboratorium Reproduksi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Aerator set, akuarium ukuran (30 x 30 x 30) cm³, alat destilasi, alat destruksi, alat penggiling pakan, alat *soxhlet*, alat titrasi, ayakan, bak plastik, *beaker glass* 500 mL, blender, botol sampel, buret, cawan petri, cawan porselin, *cool box*, corong *buchner*, *crossable tank*, *cup* plastik, desikator, DO meter, erlenmeyer 250 mL, gelas ukur 100 mL, *heater* akuarium, *hot plate*, kompor listrik, loyang, mortar dan alu, *muffle*, nampan, oven, pendingin tegak, pH pen, pipa set sirkulasi, plastik *clip*, selang, selang sifon, spektrofotometer, statif dan klem, timbangan analitik 10⁻⁴, timbangan digital 10⁻².

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Asam boraks 4%, air panas, alkohol 70%, alumunium foil, *aquadest*, asam nitrat pekat, asam perklorat, benang tali, benih ikan gabus (*Channa striata*), CMC (*carboxymethyl cellulose*), Cr₂O₃, ethanol 96%, H₂SO₄ 96%, H₂SO₄ 1,25%, kain saring, kapas, kertas saring, kertas label, kertas *whatman* 54, larutan *n-hexan*, *methyl orange*, minyak kedelai, Na₂CO₃ *standard*, NaOH 3,25%, NaOH 40%,

petroleum eter, premix, tablet kjeldahl, tepung dedak, tepung ikan, tepung kedelai, tepung maggot, tepung terigu.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, karena bertujuan mengetahui pengaruh tepung maggot terhadap retensi protein, retensi lemak serta retensi energi pada Ikan Gabus (*C. striata*) dalam lingkungan yang terkontrol. Menurut Poerwadi (1993), mengatakan bahwa studi eksperimen memiliki tingkat validitas hasil dengan tingkat akurasi yang sukar dicapai apabila dilakukan dengan studi observasional.

3.4 Rancangan Percobaan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Menurut Pramesti (2007), rancangan acak lengkap adalah rancangan yang digunakan untuk membandingkan beberapa perlakuan menggunakan unit eksperimen yang sama. Penggunaan rancangan ini biasanya dilingkungan laboratorium dimana setiap komponennya bersifat homogeny dan data yang dihasilkan jarang terpengaruh dengan kondisi lingkungan.

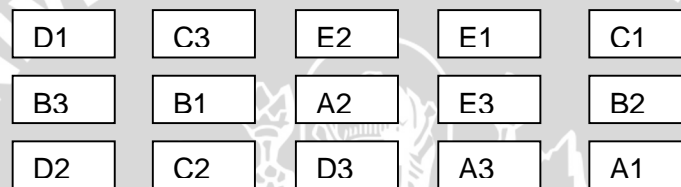
Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari Lima perlakuan pakan dengan tiga ulangan diamati pengaruhnya terhadap retensi protein, retensi lemak dan retensi energi pada ikan gabus (*C. striata*) sebagai variabel terikat. Sumber protein hewani menggunakan tepung ikan dan tepung maggot. Sedangkan, protein nabati menggunakan tepung kedelai, tepung dedak dan tepung terigu. Kadar protein tepung ikan lebih besar daripada tepung maggot sehingga pada penelitian ini dilakukan substitusi tepung ikan dengan tepung maggot dengan persentase berbeda, yaitu :

- Perlakuan A : substitusi 0%
- Perlakuan B : substitusi 5%

- Perlakuan C : substitusi 10%
- Perlakuan D : substitusi 15%
- Perlakuan E : substitusi 20%

Dalam formulasi substitusi protein maggot terhadap protein tepung ikan 0 - 20% memiliki sumbangan protein 39%. Substitusi hingga 20% merupakan sumbangan protein sesuai dengan kebutuhan ikan gabus. Menurut Sarma *et al.* (2009), kebutuhan protein kebutuhan ikan gabus berkisar antara 35 – 45%.

Masing-masing perlakuan diberi ulangan sebanyak tiga kali dan ditempatkan secara acak seperti pada Gambar 3. Di bawah ini:



Gambar 3. Denah Penempatan Akuarium Penelitian

Keterangan :

- A, B, C, D, E : perlakuan
- 1,2,3 : ulangan

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Persiapan Penelitian

a. Persiapan pakan

Persiapan pakan formula dimulai dari melakukan uji proksimat bahan pakan. Setelah kering, menyiapkan bahan yang digunakan, meliputi : tepung ikan, tepung maggot, tepung kedelai, tepung dedak, tepung terigu, minyak kedelai, Topmix, Cr_2O_3 , CMC dan air hangat secukupnya. Bahan-bahan diayak dan ditimbang sesuai komposisi yang ditentukan. Bahan dicampur, dimulai dari bahan dengan komposisi paling sedikit dilanjutkan bahan yang lebih banyak. Bahan dicampur dengan penambahan air mendidih agar cepat tercampur.

Adonan digiling dengan gilingan pakan, diletakkan pada loyang dan dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Selanjutnya dilakukan analisis proksimat pakan percobaan. Kemudian pakan kering ditumbuk, diayak dengan ayakan bertingkat, agar diperoleh butiran pakan dengan ukuran seragam dan sesuai bukaan mulut benih. Bahan pakan formula telah melalui analisis proksimat. Hasil analisis bahan pakan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi Bahan Pakan Percobaan

| Bahan | Kadar Air (%) [*] | Protein (%) [*] | Lemak (%) [*] | Serat Kasar (%) [*] | Abu (%) [*] | BETN (%) ^{**} | Karbohidrat (%) ^{***} |
|------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------|
| T. Ikan | 9,30 | 57,00 | 17,00 | 9,60 | 14,00 | 2,40 | 12,00 |
| T. Maggot | 12,70 | 42,00 | 36,00 | 8,10 | 10,00 | 3,90 | 12,00 |
| T. Kedelai | 8,00 | 38,89 | 1,68 | 4,90 | 4,00 | 50,53 | 55,43 |
| T. Dedak | 10,79 | 13,20 | 11,00 | 8,70 | 10,00 | 57,10 | 65,80 |
| T. Terigu | 14,00 | 14,36 | 0,50 | 3,20 | 0,00 | 81,64 | 85,14 |

Tabel 2 . Formula Pakan Penelitian

| BAHAN | PERLAKUAN | | | | |
|------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E |
| T. Ikan (%) | 50,00 | 46,60 | 43,20 | 39,80 | 36,40 |
| T. Maggot (%) | 0,00 | 3,40 | 6,80 | 10,20 | 13,60 |
| T. Dedak (%) | 15,00 | 14,00 | 12,00 | 9,00 | 8,00 |
| T. Kedelai (%) | 22,00 | 24,00 | 26,00 | 29,00 | 30,00 |
| T. Terigu (%) | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Minyak Kedelai (%) | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Top mix (%) | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Cr ₂ O ₃ (%) | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| CMC (%) | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Jumlah Kandungan Bahan | | | | | |
| Kadar air (%) [*] | 5,49 | 4,30 | 4,44 | 5,38 | 5,10 |
| Protein (%) ^{**} | 39,08 | 39,33 | 39,37 | 39,97 | 39,12 |
| Lemak (%) [*] | 9,05 | 9,46 | 9,60 | 9,75 | 9,88 |
| Serat kasar (%) [*] | 9,17 | 8,93 | 8,61 | 8,47 | 8,05 |
| Abu (%) [*] | 8,73 | 8,62 | 8,17 | 8,09 | 7,65 |
| BETN (%) ^{***} | 33,97 | 33,67 | 34,25 | 33,72 | 35,30 |
| GE (Kkal/100 gram) ^{**} | 339,7 | 343,5 | 346,6 | 348,8 | 351,3 |

* : Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

** : Hasil analisis di Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.

*** : Hasil perhitungan BETN = 100 – (protein + lemak + serat kasar + abu)

a. Persiapan Hewan Uji dan Wadah Pemeliharaan

Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah akuarium berukuran 30x30x30 cm³ sebanyak 15 buah, dilanjutkan persiapan hewan uji dan wadah pemeliharaan sebagai berikut :

- Ikan gabus (*C. striata*) diperoleh dari petani ikan di Lumajang, Jawa Timur.
- Akuarium, *aerator set* dan *heater* dicuci menggunakan sabun.
- Sistem sirkulasi dipasang, debit air yang masuk diatur sebesar 0,25 L/ menit dan volume air 18 L.
- *Aerator set* dipasang dan *heater* di pasang didalam akuarium untuk menjaga suhu dan oksigen supaya stabil.

3.5.2 Pelaksanaan Penelitian

- Ikan dipuasakan selama satu hari, kemudian dilakukan penimbangan berat tubuh awal (W_0) dan pengukuran panjang ikan. Diusahakan ukuran ikan pada setiap akuarium seragam.
- Pada awal penelitian dilakukan penghitungan retensi protein, lemak dan energi pada ikan gabus.
- Penebaran benih ikan gabus dengan kepadatan 1 ekor/liter. Pemeliharaan ikan selama 30 hari.
- Pemberian pakan sebanyak 3% dari berat total biomassa per hari dengan frekuensi 3 kali sehari yaitu pada pukul 08.00 WIB, 12.00 WIB, dan 16.00 WIB.
- Penggantian air setiap hari pukul 07.30 WIB untuk menjaga agar kualitas air tetap baik selama penelitian. Penggantian air dilakukan dengan menyipon air sebanyak 30% dan menggantinya dengan air yang baru.
- Pengukuran kualitas air seperti oksigen terlarut, pH, dan suhu dilakukan setiap hari pukul 07.00 WIB dan sore 15.00 WIB, sedangkan pengukuran ammonia

dilakukan dengan pengambilan sampel air pada awal (hari pertama), tengah (hari ke 15), dan akhir masa pemeliharaan.

- Pengamatan pertumbuhan dilakukan setiap 7 hari sekali meliputi bobot tubuh (W_t) dengan menimbang 10 ikan tiap akuarium dan penyesuaian jumlah pakan untuk 7 hari berikutnya.
- Pada akhir penelitian dilakukan penghitungan retensi protein, lemak dan energi pada ikan.

3.6 Parameter Uji

3.6.1 Parameter Utama

Parameter Utama yang diamati dalam penelitian ini diantaranya adalah :

a. Retensi Protein (RP)

Retensi protein merupakan banyaknya protein yang dibutuhkan oleh ikan untuk proses pertumbuhan dan dinyatakan dalam persen (%). Biasanya dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Retensi Protein: (Sanjayasari, 2010).

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

b. Retensi lemak

Retensi lemak yaitu sejumlah lemak dari pakan yang diberikan terkonversi menjadi lemak yang tersimpan dalam tubuh ikan.

Retensi Lemak (RL): (Mamora, 2009).

$$\text{Retensi Lemak} = \frac{\text{lemak tubuh akhir} - \text{lemak tubuh awal}}{\text{total lemak yang dikonsumsi}} \times 100\%$$

c. Retensi energi

Retensi energi yaitu banyaknya energi yang disimpan dalam bentuk jaringan tubuh ikan dibagi dengan banyaknya energi dalam pakan yang dikonsumsi. Menurut (Thung dan Shiau, 1991).

$$\text{Retensi Energi} = \frac{\text{Energi tubuh akhir} - \text{energi tubuh awal}}{\text{Total energi pakan yang diberikan}} \times 100\%$$

3.6.2 Parameter Penunjang

Parameter kualitas air yang diamati dalam penelitian ini adalah suhu, pH, oksigen terlarut dan amoniak. Alat ukur yang akan digunakan dalam pengukuran parameter penunjang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Alat Pengukur Parameter Kualitas Air

| No | Parameter Kualitas Air | Alat yang digunakan |
|----|------------------------|---------------------|
| 1. | Suhu | Termometer |
| 2. | Oksigen terlarut | DO meter |
| 3. | pH | pH pen |
| 4. | Amonia | Spektrofotometer |

3.7 Analisis Data

Berbagai data yang berhasil dikumpulkan selama penelitian selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan analisa keragaman (ANOVA), Jika pada analisis sidik ragam menunjukkan hasil bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata (*significant*), maka dilakukan uji *Post Hoc* untuk mengetahui perbandingan nilai antar perlakuan. Analisis uji keragaman ANOVA dan Duncan dalam penelitian ini dianalisis menggunakan komputer dengan program SPSS ver. 16 *for windows*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Retensi Protein

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki sel - sel tubuh yang sudah rusak, serta dimanfaatkan tubuh ikan bagi metabolisme sehari - hari. Data perhitungan retensi protein ikan gabus (*C. striata*) yang didapatkan dari pengamatan selama penelitian adalah sebagai berikut disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Retensi Protein ikan gabus (*C. striata*) (%)

| Substitusi T. Maggot | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|----------------------|---------|-------|-------|-------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| (0) | 13,32 | 14,65 | 12,55 | 40,52 | 13,51 ± 1,06 |
| (5) | 17,49 | 16,72 | 20,71 | 54,92 | 18,31 ± 2,12 |
| (10) | 22,57 | 17,76 | 22,45 | 62,78 | 20,93 ± 2,74 |
| (15) | 19,30 | 23,47 | 26,70 | 69,47 | 23,16 ± 3,71 |
| (20) | 22,67 | 24,39 | 23,49 | 70,55 | 23,52 ± 0,86 |

Berdasarkan data dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa pakan E sebesar 20% memberikan hasil retensi atau penyerapan yang terbaik yakni sebesar 23,52 ± 0,86. Selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan *Kalmogorov-Smimov* dan diuji homogenitasnya. Hasil didapatkan setelah uji normalitas adalah data retensi protein yang homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas disajikan pada Lampiran 3. Data selanjutnya dianalisis keragamannya (Anova) agar mengetahui pengaruh substitusi tepung maggot terhadap retensi protein ikan gabus (*C. striata*). Data hasil analisis keragaman retensi protein ikan gabus disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Sidik Ragam Retensi Protein Ikan Gabus (*C. striata*)

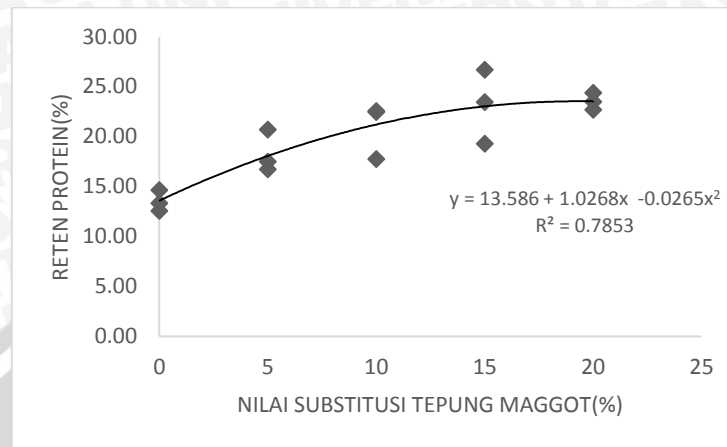
| | JK | db | KT | F.hit | Sig. |
|------------------|---------|----|--------|--------|------|
| Perlakuan | 204,456 | 4 | 51,114 | 9,247* | ,002 |
| Acak | 55,274 | 10 | 5,527 | | |
| Total | 259,730 | 14 | 51,114 | | |

Tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan pakan dengan persentase substitusi tepung maggot (*H. illucens*) yang berbeda memberikan pengaruh terhadap retensi protein pada ikan gabus (*C. striata*), dimana ($p < 0,05$), analisa kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan didapatkan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara perlakuan seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Uji Duncan Retensi Protein (*C. striata*) (%)

| Substitusi T. Maggot | N | Subset | | | Notasi |
|-------------------------|---|---------|---------|---------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| (0) | 3 | 13,5067 | | | a |
| (5) | 3 | | 18,3067 | | b |
| (10) | 3 | | 20,9267 | 20,9267 | bc |
| (15) | 3 | | | 23,1567 | c |
| (20) | 3 | | | 23,5167 | c |
| Sig. | | 1,000 | ,202 | ,227 | |

Tabel 6 menunjukkan bahwa masing - masing perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata. Kadar retensi protein pada ikan gabus tertinggi pada substitusi 20% ($23,52 \pm 0,86$), diduga karena terjadi sintesis protein yang cukup tinggi terlihat dari penambahan bobot yang juga tergolong tinggi dibanding perlakuan yang lain. Menurut Haryati *et al.* (2010), protein yang melebihi kebutuhan tubuh ikan kemudian disimpan sebagai lemak tubuh. Kadar lemak ini bisa disimpan atau dimanfaatkan sebagai sumber energi. Berdasarkan uji polynomial didapatkan grafik regresi retensi protein berdasarkan substitusi protein tepung maggot terhadap protein tepung ikan dengan persentase yang berbeda seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Retensi Protein Ikan Gabus (*C. striata*)

Gambar 4 menunjukkan bahwa hubungan yang terjadi antara persentase tepung maggot (*H. illucens*) dengan nilai protein ikan gabus (*C. striata*) menunjukkan pola kuadratik dengan persamaan $y = -0,0265x^2 + 1,0268x + 13,586$ dengan koefisien $R^2 = 0,78$. Sehingga dari persamaan tersebut didapat bahwa ($x=19$; $y=23$), yang artinya jika persentase substitusi tepung maggot sebesar 19% akan menghasilkan retensi protein sebesar 23%.

Nilai retensi protein pada ikan gabus (*C. striata*) yang diberi pakan dengan persentase tepung maggot yang berbeda memiliki nilai tertinggi pada substitusi 20%. Hasil retensi protein dari penelitian ini berkisar antara 13,51 – 23,52%. Nilai retensi tersebut masih rendah bila dibandingkan dengan penelitian – penelitian lain. Priyadi (2008), melaporkan bahwa ikan bandeng yang diberikan pakan maggot menghasilkan retensi protein berkisar 16,41 – 28,99% dan Yanto (2010) menemukan bahwa ikan jelawat, dengan pakan maggot berkisar 17,07 – 32,87%.

Nilai retensi protein juga menunjukkan kualitas protein dalam pakan, semakin tinggi nilai retensi protein maka pakan semakin baik. Nilai retensi protein dipengaruhi oleh

kemampuan ikan dalam mencerna pakan yang diberikan. Ketersediaan pakan dengan kualitas dan kuantitas nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan sangat diperlukan karena nutrisi yang terkandung dalam pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan (Rachmawati dan Samidjan, 2014).

4.2 Retensi Lemak

Retensi lemak menggambarkan kemampuan ikan dalam menyimpan dan memanfaatkan lemak pakan. Komposisi lemak tubuh sangat dipengaruhi oleh pakan ikan yang mengandung lemak. Pengaruh tingkat substitusi tepung ikan dengan tepung maggot dalam pakan terhadap retensi lemak ikan gabus disajikan pada pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Retensi Lemak ikan gabus (*C. striata*) (%)

| Substitusi T. Maggot | Ulangan | | | Total | Rata – rata |
|-------------------------|---------|-------|-------|-------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| (0) | 4,92 | 5,09 | 4,68 | 14,69 | 4,90 ± 0,21 |
| (5) | 7,13 | 6,35 | 7,33 | 20,81 | 6,94 ± 0,52 |
| (10) | 9,98 | 6,74 | 9,23 | 25,95 | 8,65 ± 1,70 |
| (15) | 8,49 | 9,95 | 13,42 | 31,86 | 10,62 ± 2,53 |
| (20) | 14,21 | 10,75 | 14,08 | 39,04 | 13,01 ± 1,96 |

Berdasarkan data dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa pakan E sebesar 20% memberikan hasil retensi atau penyerapan yang terbaik yakni sebesar 13,01 ± 1,96. Selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan *Kalmogorov-Smimov* dan diuji homogenitasnya. Hasil didapatkan setelah uji normalitas adalah data retensi lemak yang homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas disajikan pada Lampiran 3. Data selanjutnya dianalisis keragaman-nya (Anova) agar mengetahui pengaruh substitusi tepung maggot terhadap retensi lemak ikan gabus (*C. striata*). Data hasil analisis keragaman retensi lemak ikan gabus disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Sidik Ragam Retensi Lemak Ikan Gabus (*C. striata*)

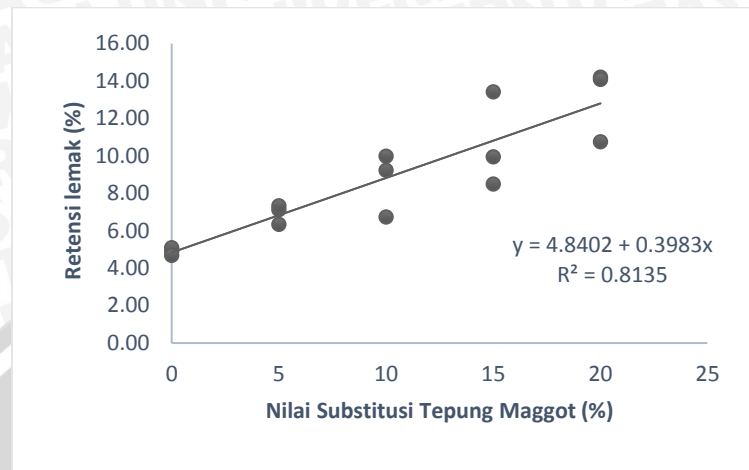
| | JK | db | KT | F.Hit | Sig |
|------------------|---------|----|--------|---------|-------|
| Perlakuan | 119,377 | 4 | 29,844 | 11,097* | 0,001 |
| Acak | 26,893 | 10 | 2,689 | | |
| Total | 146,270 | 14 | | | |

Tabel 8 dapat dilihat bahwa perlakuan pakan dengan persentase substitusi tepung maggot (*H. illucens*) yang berbeda memberikan pengaruh terhadap retensi lemak pada ikan gabus (*C. striata*), dimana ($p < 0,05$). Lemak merupakan sumber energi yang potensial bagi ikan dan mudah dicerna (NRC, 1993), analisa kemudian dilanjutkan dengan Uji Duncan didapatkan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara perlakuan seperti pada Tabel 9

Tabel 9. Hasil Perhitungan Uji Duncan Retensi Lemak (*C. striata*) (%)

| Substitusi T. Maggot | N | Subset | | | | Notasi |
|----------------------|---|--------|--------|---------|---------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| (0) | 3 | 4,8967 | | | | a |
| (5) | 3 | 6,9367 | 6,9367 | | | ab |
| (10) | 3 | | 8,6500 | 8,6500 | | bc |
| (15) | 3 | | | 10,6200 | 10,6200 | cd |
| (20) | 3 | | | | 13,0133 | d |
| Sig. | | ,159 | ,230 | ,172 | ,104 | |

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap retensi lemak pada ikan gabus (*C. striata*), bahwa ikan yang diberi pakan mengandung tepung maggot 20% memberikan hasil retensi lemak tertinggi. Hal tersebut menandakan bahwa tingginya lemak yang dikonsumsi ikan tidak digunakan sebagai sumber energi secara optimal akan tetapi disimpan banyak dalam tubuh. Lemak tidak dimanfaatkan sebagai energi karena ikan cenderung memanfaatkan protein sebagai sumber energinya (Batubara, 2009). Selanjutnya dilakukan uji polinomial untuk mendapatkan nilai dan grafik regresi dari nilai retensi lemak. Berikut hasil grafik regresi dari nilai retensi lemak ikan gabus pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Retensi Lemak Ikan Gabus (*C. striata*)

Gambar 5 menunjukkan bahwa hubungan yang terjadi antara persentase tepung maggot (*H. illucens*) dengan nilai lemak ikan gabus (*Channa striata*) menunjukkan pola linier dengan persamaan $y = 0,3983x^2 + 4,8402x$ dengan koefisien $R^2 = 0,8135$. Berdasarkan dari grafik linier diketahui 81,35% nilai retensi lemak dipengaruhi oleh tepung maggot.

Retensi lemak pada penggunaan tepung maggot pada spesies budidaya lain seperti ikan bandeng berkisar antara 7 - 10% (Borlongan dan Coloso, 1992). Hasil tertinggi pada substitusi (20%) = (12,51%) termasuk dalam kisaran retensi lemak yang normal pada spesies budidaya lain dengan penggunaan tepung maggot.

Nilai retensi lemak tertinggi yaitu pada (substitusi 20%) dengan nilai rata - rata 12,51%. Salah satu faktor yang mempengaruhi retensi lemak adalah aktivitas enzim. Aktivitas enzim yang bekerja dalam mencerna lemak adalah enzim lipase. Poedjadi dan Supriyanti (2009), menyebutkan bahwa aktivitas enzim lipase dapat memecah ikatan ester pada lemak sehingga menjadi asam lemak dan gliserol. Menurut Yu *et al.* (2007) lipase merupakan kelompok enzim yang secara umum berfungsi dalam hidrolisis triasilgliserol

(trigliserida) untuk menghasilkan asam lemak rantai panjang dan gliserol. Maggot *black soldier fly* (*H. illucens*) merupakan salah satu jenis serangga potensial untuk dimanfaatkan sebagai pakan tambahan bagi ikan.

Tubuh ikan juga membutuhkan lemak untuk disimpan sebagai lemak struktural. Untuk memenuhi kebutuhan lemak tersebut maka ikan mensintesa (biokonservasi) lemak berasal dari nutrien non lemak, seperti karbohidrat menjadi asam-asam lemak dan trigliserida yang terjadi di hati dan jaringan lemak (Bicudo *et al.*, 2002).

4.3 Retensi energi

Retensi energi adalah besarnya energi pakan yang dikonsumsi ikan yang dapat disimpan di dalam tubuh. Setelah pemeliharaan, didapatkan hasil retensi energi ikan gabus (*C. striata*) yang disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Retensi Energi Ikan Gabus (*C. striata*) (%)

| Substitusi T. Maggot | Ulangan | | | Total | Rata – rata |
|-------------------------|---------|-------|-------|-------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| (0) | 10,45 | 10,48 | 10,24 | 31,17 | 10,39 ± 0,13 |
| (5) | 11,72 | 10,95 | 16,23 | 38,09 | 12,97 ± 2,85 |
| (10) | 18,18 | 10,45 | 13,97 | 42,06 | 14,20 ± 3,87 |
| (15) | 12,11 | 14,80 | 21,23 | 48,14 | 16,05 ± 4,69 |
| (20) | 16,49 | 18,13 | 16,60 | 51,22 | 17,07 ± 0,91 |

Berdasarkan data dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa pakan E sebesar 20% memberikan hasil retensi atau penyerapan yang terbaik yakni sebesar 17,07 ± 0,91. Selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan *Kalmogorov-Smimov* dan diuji homogenitasnya. Hasil didapatkan setelah uji normalitas adalah data retensi energi yang homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas disajikan pada Lampiran 3. Data selanjutnya dianalisis keragaman-nya (Anova) agar mengetahui pengaruh substitusi

tepung maggot terhadap retensi energi ikan gabus (*C.striata*). Data hasil analisis keragaman retensi energi ikan gabus disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Sidik Ragam Retensi Energi Ikan Gabus (*Channa striata*)

| | Jk | db | KT | F.hit | Sig. |
|------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|-------------|
| Perlakuan | 83,048 | 4 | 20,762 | 2,260 ^{ns} | 0,135 |
| Acak | 91,860 | 10 | 9,186 | | |
| Total | 174,907 | 14 | 20,762 | | |

Tabel 11 dapat dilihat bahwa perlakuan pakan dengan persentase substitusi tepung maggot (*H. illucens*) menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap retensi energi pada ikan gabus (*C. striata*), dimana ($p>0,05$). Kisaran nilai energi pada penelitian ini sebesar 10 - 17%, nilai yang hampir sama diperoleh dengan Nadya (2015) yang melaporkan bahwa ikan nila yang diberi pakan oleh tepung maggot menghasilkan retensi energi 12 – 19%. Pemberian pakan dalam jumlah yang cukup dan berkualitas berkaitan dengan jumlah atau dosis pakan yang diberikan pada ikan agar dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal.

Pakan yang memiliki nilai nutrisi yang baik, dapat mempercepat laju pertumbuhan, karena zat tersebut akan dipergunakan untuk menghasilkan energi, serta mengganti sel-sel yang rusak. Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005), energi dalam pakan dapat diserap oleh tubuh ikan setelah melalui proses pencernaan dan penyerapan, kemudian didistribusikan sesuai dengan peruntukannya. Selain itu energi berhubungan dengan kadar protein pakan, karena selain mengandung karbohidrat dan lemak pakan juga dapat mengandung protein yang berguna sebagai sumber energi. Menurut Kumar dan Tembre (1997), energi pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan ikan secara efisien untuk

menyusun protein tubuh, sehingga kadar energi dan protein yang seimbang mampu meningkatkan efektifitas pemanfaatan pakan.

4.4 Kualitas Air

Penelitian ini menggunakan parameter penunjang yaitu kualitas air. Kualitas air yang diamati berupa pH, suhu, oksigen terlarut (DO) dan total amonia nitrogen (TAN). Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan selama penelitian disajikan pada Lampiran 4.

4.4.1 Suhu

Suhu perairan adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu perairan dan merupakan salah satu faktor penting dalam kelangsungan hidup ikan. Nilai rata-rata suhu pada saat pemeliharaan ikan gabus (*Channa striata*) pada penelitian ini disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Data Suhu Media Pemeliharaan Ikan Gabus (*C. striata*) (%)

| Substitusi T. Maggot | Ulangan | | | Jumlah | Rata-rata (%) \pm SD |
|----------------------|---------|-------|-------|--------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| (0) | 26,17 | 26,09 | 26,11 | 78,36 | 26,12 \pm 0,042 |
| (5) | 26,01 | 26,05 | 26,15 | 78,20 | 26,07 \pm 0,070 |
| (10) | 26,02 | 26,01 | 26,01 | 78,04 | 26,01 \pm 0,004 |
| (15) | 26,00 | 26,09 | 26,10 | 78,18 | 26,06 \pm 0,057 |
| (20) | 26,06 | 26,11 | 25,97 | 78,14 | 26,05 \pm 0,073 |

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 12 selanjutnya dilakukan diuji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan diuji homogenitasnya. Hasil uji normalitas menunjukkan sebaran yang normal dan hasil uji homogenitas menunjukkan data yang homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas disajikan pada Lampiran 4. Selanjutnya dianalisis keragamannya (ANOVA) dan hasil analisis keragaman suhu disajikan dalam Tabel 13.

Tabel 13. Analisis Keragaman Suhu Media Pemeliharaan Ikan Gabus (*C. striata*)

| | JK | db | KT | F | Sig. |
|-----------|-------|----|-------|---------------------|-------|
| Perlakuan | 0,019 | 4 | 0,005 | 1,602 ^{ns} | 0,248 |
| Galat | 0,030 | 10 | 0,003 | | |
| Total | 0,049 | 14 | | | |

^{ns}p>0,05 maka non signifikan

Hasil analisis keragaman suhu media pemeliharaan ikan gabus (*C. striata*) pada Tabel 12 menunjukkan bahwa suhu media pemeliharaan ikan gabus (*C. striata*) tidak berbeda nyata setiap perlakuan karena F memiliki signifikansi $p < 0,05$. Suhu selama penelitian merupakan suhu yang aman bagi kehidupan ikan gabus untuk hidup dan berkembang terhadap peningkatan pH, suhu selama penelitian berkisar antara 25 – 27°C. Hal ini ditegaskan oleh kordi dan Tancung (2005), mengatakan bahwa suhu yang baik untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan gabus berkisar antara 25 – 32°C.

4.4.2 Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut (DO) merupakan faktor penting yang menentukan kehidupan suatu organisme perairan. Data suhu media pemeliharaan ikan gabus (*C. striata*) pada penelitian ini disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Data Oksigen Terlarut Media Pemeliharaan Ikan Gabus (*C. striata*) (%)

| Substitusi T. Maggot | Ulangan | | | Jumlah | Rata-rata (%) ± SD |
|-------------------------|---------|------|------|--------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| (0) | 5,83 | 4,72 | 5,37 | 15,91 | 5,30 ± 0,56 |
| (5) | 5,33 | 5,93 | 6,45 | 17,71 | 5,90 ± 0,56 |
| (10) | 6,09 | 6,50 | 6,04 | 18,64 | 6,21 ± 0,25 |
| (15) | 6,33 | 6,48 | 6,23 | 19,04 | 6,35 ± 0,13 |
| (20) | 6,20 | 5,89 | 6,45 | 18,54 | 6,18 ± 0,28 |

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 14 selanjutnya dilakukan diuji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan diuji homogenitasnya. Hasil uji normalitas

menunjukkan sebaran yang normal dan hasil uji homogenitas menunjukkan data yang homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas disajikan pada Lampiran 4. Selanjutnya dianalisis keragamannya (ANOVA) dan hasil analisis keragaman suhu disajikan dalam Tabel 15.

Tabel 15. Analisis Keragaman Oksigen Terlarut Media Pemeliharaan Ikan Gabus (*C. Striata*)

| | JK | db | KT | F | Sig. |
|------------------|-------|----|-------|---------------------|-------|
| Perlakuan | 2,058 | 4 | 0,515 | 3,285 ^{ns} | 0,058 |
| Galat | 1,567 | 10 | 0,157 | | |
| Total | 3,625 | 14 | | | |

^{ns}p>0,05 maka non signifikan

Hasil analisis keragaman oksigen terlarut media pemeliharaan ikan gabus (*C. striata*) pada Tabel 12 menunjukkan bahwa suhu media pemeliharaan ikan gabus (*C. striata*) tidak berbeda nyata setiap perlakuan karena F memiliki signifikansi $p < 0,05$. Nilai Kandungan oksigen terlarut selama penelitian ini berkisar antara 5,30 - 6,35 mg/l setiap perlakuan masih berada pada nilai yang dibutuhkan oleh benih ikan gabus. Menurut Rahman *et al.* (2012), nilai oksigen terlarut untuk ikan gabus adalah 3,70 – 5,70 mg/l. Tingginya nilai oksigen terlarut disebabkan karena pada penelitian ini adanya pemberian aerasi pada setiap perlakuan. Pemberian aerasi berfungsi sebagai pensuplai oksigen.

4.4.3 pH

pH merupakan salah satu hal penting dalam menentukan kualitas air suatu perairan. pH umumnya mengalami peningkatan akibat dari perairan yang sudah tercemar oleh ulah manusia itu sendiri. Data kandungan pH media pemeliharaan ikan gabus (*C. striata*) pada penelitian ini disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Data Kandungan pH Media Pemeliharaan Ikan Gabus (*C. striata*) (%)

| Substitusi T. Maggot | Ulangan | | | Jumlah | Rata-rata (%) \pm SD |
|-------------------------|---------|------|------|--------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| (0) | 7,00 | 7,01 | 7,00 | 21,01 | 7,00 \pm 0,010 |
| (5) | 7,00 | 7,00 | 7,01 | 21,02 | 6,45 \pm 0,968 |
| (10) | 7,01 | 7,00 | 7,00 | 21,00 | 7,00 \pm 0,004 |
| (15) | 7,01 | 7,00 | 7,00 | 21,02 | 7,01 \pm 0,006 |
| (20) | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 21,00 | 7,00 \pm 0,009 |

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 16 selanjutnya dilakukan diuji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan diuji homogenitasnya. Hasil uji normalitas menunjukkan sebaran yang normal dan hasil uji homogenitas menunjukkan data yang homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas disajikan pada Lampiran 4. Selanjutnya dianalisis keragamannya (ANOVA) dan hasil analisis keragaman suhu disajikan dalam Tabel 17.

Tabel 17. Analisis Keragaman Kandungan pH Media Pemeliharaan Ikan Gabus (*C. striata*)

| | JK | db | KD | F | Sig. |
|------------------|-------|----|-------|---------------------|-------|
| Perlakuan | 0,001 | 4 | 0,000 | 2,176 ^{ns} | 0,145 |
| Galat | 0,001 | 10 | 0,000 | | |
| Total | 0,001 | 14 | | | |

^{ns}p>0,05 maka non signifikan

Hasil analisis keragaman kandungan pH media pemeliharaan ikan gabus (*C. striata*) pada Tabel 16 menunjukkan bahwa suhu media pemeliharaan ikan gabus (*C. striata*) tidak berbeda nyata setiap perlakuan karena F memiliki signifikansi p<0,05. Kisaran nilai pH perairan yang didapatkan selama pemeliharaan adalah 6,34 - 7,45. Selain pH yang optimal keadaan lingkungan pemeliharaan dengan adanya sistem sirkulasi pada pemeliharaan membuat pH menjadi stabil dan sesuai dengan lingkungan habitat aslinya

ikan gabus, Menurut Kordi (2015) nilai batas pH untuk kehidupan ikan gabus antara 5 – 9 sedangkan untuk nilai optimalnya antara 6,5 – 8,5.

4.4.4 TAN

Data kandungan TAN media pemeliharaan ikan gabus (*C. striata*) pada penelitian ini disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18. Data Kandungan TAN Media Pemeliharaan Ikan Gabus (*C. striata*) (%)

| Substitusi T. Maggot | Ulangan | | | Jumlah | Rata-rata (%) \pm SD |
|-------------------------|---------|-------|-------|--------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| (0) | 0,004 | 0,004 | 0,005 | 0,0125 | 0,0042 \pm 0,0006 |
| (5) | 0,005 | 0,004 | 0,005 | 0,0137 | 0,0046 \pm 0,0005 |
| (10) | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,0150 | 0,0050 \pm 0,0006 |
| (15) | 0,004 | 0,006 | 0,005 | 0,0157 | 0,0052 \pm 0,0012 |
| (20) | 0,005 | 0,004 | 0,005 | 0,0140 | 0,0047 \pm 0,0003 |

Hasil yang ditunjukkan pada Tabel 18 selanjutnya dilakukan diuji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan diuji homogenitasnya. Hasil uji normalitas menunjukkan sebaran yang normal dan hasil uji homogenitas menunjukkan data yang homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas disajikan pada Lampiran 4. Selanjutnya dianalisis keragamannya (ANOVA) dan hasil analisis keragaman suhu disajikan dalam Tabel 19.

Tabel 19. Analisis Keragaman Kandungan TAN pada Media Pemeliharaan Ikan Gabus (*C. striata*)

| | JK | db | KD | F | Sig. |
|------------------|-------|----|-------|-------|-------|
| Perlakuan | 0,000 | 4 | 0,000 | 1,027 | 0,440 |
| Galat | 0,000 | 10 | 0,000 | | |
| Total | 0,000 | 14 | | | |

^{ns}p>0,05 maka non signifikan

Hasil analisis keragaman kandungan TAN media pemeliharaan ikan gabus (*C. striata*) pada Tabel 18 menunjukkan bahwa suhu media pemeliharaan ikan gabus

(*Channa striata*) tidak berbeda nyata setiap perlakuan karena F memiliki signifikansi $p < 0,05$. Kandungan TAN terlarut pada penelitian ini berkisar antara 0,004 - 0,005 mg/l. Kisaran amoniak yang dihasilkan relatif cukup rendah, Ramli dan Rifa'i (2010) melaporkan bahwa dimana kandungan amonia dihabitat ikan gabus (perairan rawa) berada pada kisaran 0,01 - 0,03 mg/l. Kisaran tersebut menunjukkan bahwa perairan masih belum tercemar rombakan bahan organik maupun sisa-sisa ekskresi dari organisme yang hidup di dalamnya.



5. PENUTUP

5.1 kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang, Variasi Tepung Maggot (*Hermetia Illucens*) Pada Formulasi Pakan Terhadap Retensi Protein, Retensi Lemak dan Retensi Energi Ikan Gabus (*C. striata*), diperoleh hasil sebagai berikut:

- Pemberian tepung maggot (*Hermetia illucens*) pada formula pakan dengan persentase yang berbeda memberikan pengaruh terhadap retensi protein, retensi lemak, namun tidak memberikan pengaruh terhadap retensi energi.
- Pemberian tepung maggot (*Hermetia illucens*) dalam formula pakan ikan gabus (*C. striata*) dapat disubstitusi hingga 20% tepung maggot.

5.2 Saran

Dapat disarankan bahwa jumlah pemberian pakan 20% dari berat tubuh ikan gabus (*C. striata*) yang menggunakan tepung maggot sebagai salah satu sumber protein dapat digunakan dalam budidaya ikan gabus (*C. striata*)

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E, dan E. Liviawaty. 2005. Pakan Ikan dan Perkembangannya. Kanisius. Yogyakarta. 145 hlm.
- Agunbiade, J .A ., J . WISEMAN and D.J .A . COLE. 1999 . Energi and nutrient use of palm kenels, palm kernel meal and palm kernel oil in diets for growing pigs . Animal feeds Science and Technologi **80** : 165- 181 .
- Arie, U. 2000. Budidaya Bawal Air Tawar Untuk Konsumsi dan Ikan Hias. Penebar Swadaya, Jakarta. 185 hlm.
- Arockiaraj, A. Jesu, M. Muruganandam, K. Marimuthu and M.A. Haniffa. 1999. Utilization of carbohydrates as a dietary energy source by striped murrel *Channa striatus* (bloch) fingerlings. *Acta Zoolica Taiwanica*. **10**(2) : 103-111.
- Ansar, M dan L, Muslimin. 2010. Pengolahan dan Pemanfaatan Ikan Gabus. Direktur Jendral Pendidikan Nonformal dan format. Jakarta. 65 hlm
- Batubara, U. M. 2009. *Pembuatan pakan ikan dari protein sel tunggal bakteri fotosintetik anoksigenik dengan memanfaatkan limbah cair tepung tapioka yang diuji pada ikan nila (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan. 56 hlm.
- Bijaksana, U. 2010. Kajian fisiologi reproduksi ikan gabus (*Channa striata* Blkr) didalam wadah perairan rawa sebagai upaya domestikasi. Program Pasca Sarjana Intitut Pertanian Bogor. Tidak diterbitkan
- Bicudo, A.J.A., R.Y. Sado and J.E.P. Cyrino. 2002. Growth, body composition and hematology of juvenile pacu (*Piaractus mesopotamicus*) fed increasing of ractopamine. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*. **64**(5): 1335 – 1342.
- Buwono, I.D. 2002. Kebutuhan Asam Amino Essensial dalam Ransum Pakan Ikan. Kanisius : Yogyakarta. 56 hlm.
- Borlongan, I. G, and Coloso R. M. 1992. Lipid and Patty Acid Composition of Milkfish (*Chanos chanos* Forsskal) Grown in Freswater and Seawater.
- Damayanti, E. dan Listyorini, D. I. 2006. Pemanfaatan tepung bekatul rendah lemak pada pembuatan keripik simulasi. *Jurnal Gizi dan Pangan*. **1**(2): 10 hlm
- Dani, N. P., A. Budiharjo, dan S Listyawati. 2005. Komposisi pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan protein ikan tawes (*Puntilus javanicus* Blkr). *BioSMART*. **7**(2) : 83-90

- Darsudi, A. A. Ni Putu dan A. K. Ni Putu. 2008. Analisis kandungan proksimat bahan baku dan pakan buatan kepiting bakau (*Scylla paramamosain*). *Aquaculture*. **7**(1): 4 hlm
- Dengah, S. P., J. F. Umboh, C. A. Rahasia, dan Y. H. S. Kowel. 2016. Pengaruh Penggantian Tepung Ikan dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) dalam Ransum terhadap Performans Broiler. *Jurnal Zootek*. **36**(1): 51-60.
- Hadadi, A., Herry, Setyorini, Surahman, A., Ridwan, E. 2007. Pemanfaatan Limbah Sawit untuk Pakan Ikan.
- Haetami, K., I. Susangka, dan Y. Andriani. 2007. Kebutuhan dan pola makan ikan jambal siam dari berbagai tingkat pemberian energi protein pakan dan pengaruh terhadap pertumbuhan dan efisiensi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Bandung. 41 hlm
- Halver, J. E. and R. W. Hardy. 2002. Fish Nutrition. Third Edition Academic. Press, USA. 807 pp.
- Handajani, H dan W. Widodo. 2010. Nutrisi ikan. UMM Press Malang. 271 hlm.
- Hernandez, M., T. Takeuchi and T. Watanabe. 1995. Effect of dietary energy sources on the utilization of protein by *Colossoma macropomum* fingerlings. *Journal Fisheries Science*. **61**(3) : 507 - 511.
- Katayane, F. A. Bagau B., Wolayan F. R. dan Imbar M. R. 2014. Produksi dan kandungan protein maggot (*Hermetia illucens*) dengan menggunakan media tumbuh berbeda. *Jurnal zootek*. **34**: 27-36
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI Press : Jakarta. 404 hlm
- Khairuman dan K. Amri. 2002. Membuat Pakan Ikan Konsumsi. Agromedia Pustaka, Depok. 83 hlm.
- KKP Kementrian Kelautan dan Perikanan, Ditjen Perikanan Tangkap. 2011. Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2010. [internet]. [diunduh 23 September 2013]. Tersedia pada <http://www.dkp.go.id>.
- Kordi, M. G. H. 2009. Farm Bigbook : Budi Daya Ikan Konsumsi di Air Tawar. Andipublisher. Yogyakarta. 75 hlm.
- _____. 2015. Panduan Lengkap Bisnis & Budi Daya Ikan Gabus. Andi Publisher. Bandung. 234 hlm.
- Kordi. G dan Tancung, A. B. 2005. Pengelolaan Kualitas Air. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kumar, S dan M. Tembre. 1997. Anathomy and Physiology of Fishes. Vikas

Publishing House PVT Ltd. New Delhi.

Lukito, A. dan S. Prayugo. 2007. Panduan Lengkap Lobster Air Tawar. Penebar Swadaya : Jakarta. 292 hlm.

Mamora, M. A. 2009. Efisiensi pakan serta kinerja pertumbuhan ikan bawal (*Colossoma macroponum*) dengan pemberian pakan berbasis meat bone meal dan pakan komersil. Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. 47 hlm.

Murtidjo, A.B. 2001. Pedoman Meramu Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 128 hlm.

Mustafa, A., M. A. Widodo, Y Kristianto. 2012. Albumin And Zinc Content Of Snakehead Fish (*Channa striata*) Extract And Its Role In Health. 1(2): 1-12

Nadya, A. 2015. Jumlah pakan yang berbeda dengan menggunakan tepung maggot sebagai bahan dalam formula pakan terhadap retensi protein dan energi ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. 76 hlm

National Research Council. 1993. Nutrien Requirement of Fish. National Academy Press, Washington D.C. 102 pp.

Pamuji. H dan R. Hidayati. 2003. Obat Albumin Kutuk. <http://pamujiarahmat.com>. Diakses tanggal 1 april 2016

Poedjiadi, A., Supriyanti, F.M.T. 2009. Dasar-Dasar Biokimia. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta

Poerwadi, T. 1993. Metode penelitian dan statistik terapan. Airlangga University Press : Surabaya. 117 hlm.

Priyadi, A., Azwar, Z. I., Subamia, I.W., dan Hem, S. 2008. Pemanfaatan Maggot Sebagai Pengganti Tepung Ikan Dalam Pakan Buatan Untuk Benih Ikan Balashark (*Balanthiocheilus Melanopterus Bleeker*).

Prayogo, H. H., R. Rostika dan Isni Nurruhwati. 2012. Pengkayaan pakan yang mengandung maggot dengan tepung kepala udang sebagai sumber kaotenoid terhadap penampilan warna dan pertumbuhan benih rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3):201-205

Pramesti, G. 2007. Aplikasi SPSS 15.0 Dalam Model Linier Statistika. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta. 243 hlm.

Purnomowati, I., D. Hidayati dan C. Saparinto. 2008. Berbagai Kudapan Berbahan Ikan. Kanisius : Yogyakarta. 178 hlm.

- Rachmawati, Damayanti B, Purnama H., Saurin H., dan Melta R. F. 2010. Perkembangan dan kandungan Nutrisi Larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit *J. Entomol. Indon* 7(2):28-41. Revisi. Kanisius. Yogyakarta. 276 hlm.
- Rahman, MA, Arshad A, Amin SMN, and Shamsudin MN. 2012. Growth an survival of fingerling threatened snakuhead (*Channa striatus*) (Bloch) in earthen nursery ponds. *Jurnal of animal and veterinary advances*.
- Rachmawati, D dan I. Samidjan. 2014. Penambahan fitase dalam pakan buatan sebagai upaya peningkatan pencernaan, laju pertumbuhan spesifik dan kelulushidupan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Fisheries Science and Technology*, **10**(1) : 48 – 55.
- Ramli, H.R dan M.A. Rifa'i. 2010. Telaah *food habits*, parasit dan bio-limnologi fase-fase kehidupan ikan gabus (*Channa striata*) di perairan umum kalimantan selatan. *Ecosystem*. 10(2) : 76-84.
- Sanjayasari, D. dan Kasprijo. 2010. Estimasi nisbah protein-energi pakan ikan sanggarangan (*Mystusnigriceps*) dasar nutrisi untuk keberhasilan domestikasi. *Jurnal perikanan dan kelautan*. **15**(2) : 89-92.
- Salunkhe, D. K., Chavan, J. K., Adsule, R. N., Kadam, S. S. 1992. World Oilseeds Chemistry, Technology, and Utilization. Avi Book. New . New York. 545 hlm
- Sarma, K, A.K. Pal, N.P. Sahu, S. Ayyappan, and K. Baruah. 2009. Dietary high protein and vitamin C mitigates endosulfan toxicity in the spotted murrel, *Channa punctatus* (Bloch, 1793). *Science of the Total Environment* (407): 3668–3673.
- Silmina, D., G. Edriani dan M. Putri. 2010. Efektifitas berbagai media budidaya terhadap pertumbuhan maggot *Hermetia Illucens*. **33**(2): 24-28.
- Subekti. S, M, P, dan Muhammad A, 2011, Pengaruh kombinasi pakan buatan dan pakan alami cacing sutera (*Tubifex tubifex*) dengan persentase yang berbeda terhadap retensi protein, lemak dan energi pada lkan Sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal Kelautan*, **4**(1).
- Thung, P.H. and S.Y. Shiau. 1991. Effect of Meal Frequency Performance of Hybrid *Tillapia*, *Oreochromis niloticus* x *O. Aureus*, Fed Different Carbohydrate Diet. *Aquaculture*, 92: 343-350.
- Webster, C.D. and C. Lim. 2002. *Nutrient Requirement and Feeding of Finfish for Aquaculture*. USA: CABI Publishing. CAB International. 345 pp.
- Wibowo, R, A dan S. Handayani. 2014. Koleksi resep kue kering. PT. Kawan Pustaka. Jakarta Selatan 200 hlm




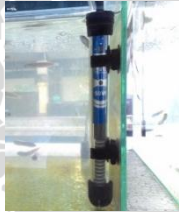


- Yulisman., D. Jubaedah, dan M. Fitriani. 2011. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gabus (*Channa striata*) pada berbagai tingkat pemberian pakan. *Jurnal Pena Akuatika*. (3)1: 43-48.
- Yuwono, E., P. Sukardi dan Sulistyol. 2006. Efek daur deprivasi pakan terhadap konsumsi oksigen dan hematologi ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Aquaculture Indonesia*. 7(2) : 9 101-105.
- Yanto, H. 2010. Tepung maggot pengganti tepung ikan pada pakan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. 38(2): 52 - 63
- Yu, G., He, P., Shao, L., And Lee, D. 2007. Enzyme Activities In Activated Sludge Flocs. *Applied Microbiology And Biotechnology*, 77, 605-612.












LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan Penelitian

A. Alat Penelitian







| No | Nama Alat | Gambar | No | Nama Alat | Gambar |
|----|-------------------------------------|---|----|-------------------|---|
| 1 | Aerator Set |  | 22 | Gelas ukur 100 mL |  |
| 2 | Akuarium (30x30x30) cm ³ |  | 23 | Heater akuarium |  |
| 3 | Alat Destilasi |  | 24 | Cawan porselin |  |

| | | | | | |
|----------|--------------------------------|---|-----------|-----------------------|---|
| <p>4</p> | <p>Labu dan alat Destruksi</p> |  | <p>25</p> | <p>Kompur listrik</p> |  |
| <p>5</p> | <p>Alat Penggiling</p> |  | <p>26</p> | <p>Loyang</p> |  |
| <p>6</p> | <p>Alat Soxhlet</p> |  | <p>27</p> | <p>Mortar dan Alu</p> |  |
| <p>7</p> | <p>Ayakan</p> |  | <p>28</p> | <p>Muffle</p> |  |
| <p>8</p> | <p>Bak plastic</p> |  | <p>29</p> | <p>Termometer</p> |  |



| | | | | | |
|-----------|------------------------------------|---|-----------|----------------------------|---|
| <p>9</p> | <p>Beaker glass 500 mL</p> |  | <p>30</p> | <p>Oven</p> |  |
| <p>10</p> | <p>Timbangan analitik</p> |  | <p>31</p> | <p>Pendingin tegak</p> |  |
| <p>11</p> | <p>Jangka sorong</p> |  | <p>32</p> | <p>pH meter</p> |  |
| <p>12</p> | <p>Cawan Petri</p> |  | <p>33</p> | <p>Pompa vacuum</p> |  |
| <p>13</p> | <p>Cawan Porselen</p> |  | <p>34</p> | <p>Cup plastik</p> |  |











| | | | | | |
|----|----------------|---|----|-------------------------------------|---|
| 14 | Cool box |  | 35 | Selang dan batu aerasi |  |
| 15 | Corong Buchner |  | 36 | Selan sifon |  |
| 16 | Crossable tank |  | 37 | Spekto- Fotometer |  |
| 17 | Seser |  | 38 | Statif dan klem |  |
| 18 | Desikator |  | 39 | Timbangan analitik 10 ⁻⁴ |  |

| | | | | | |
|----|-------------------|--|----|------------------------------------|--|
| 19 | DO meter |  | 40 | Timbangan digital 10 ⁻² |  |
| 20 | Erlenmeyer 250 mL |  | 41 | Alat Titrasi |  |
| 21 | Falcon |  | 42 | Labu soxlet |  |

B. Bahan Penelitian

| No | Nama Bahan | Gambar | No | Nama Bahan | Gambar |
|----|------------|---|----|-------------|---|
| 1 | Ikan baung |  | 12 | Tepung ikan |  |

| | | | | | |
|---|----------|---|----|----------------|---|
| 2 | Chromium |  | 13 | Tepung kedelai |  |
| 3 | NaCl |  | 14 | Na Thiosulfat |  |
| 4 | Kapas |  | 15 | Top MIX |  |
| 5 | CMC |  | 16 | Kertas label |  |

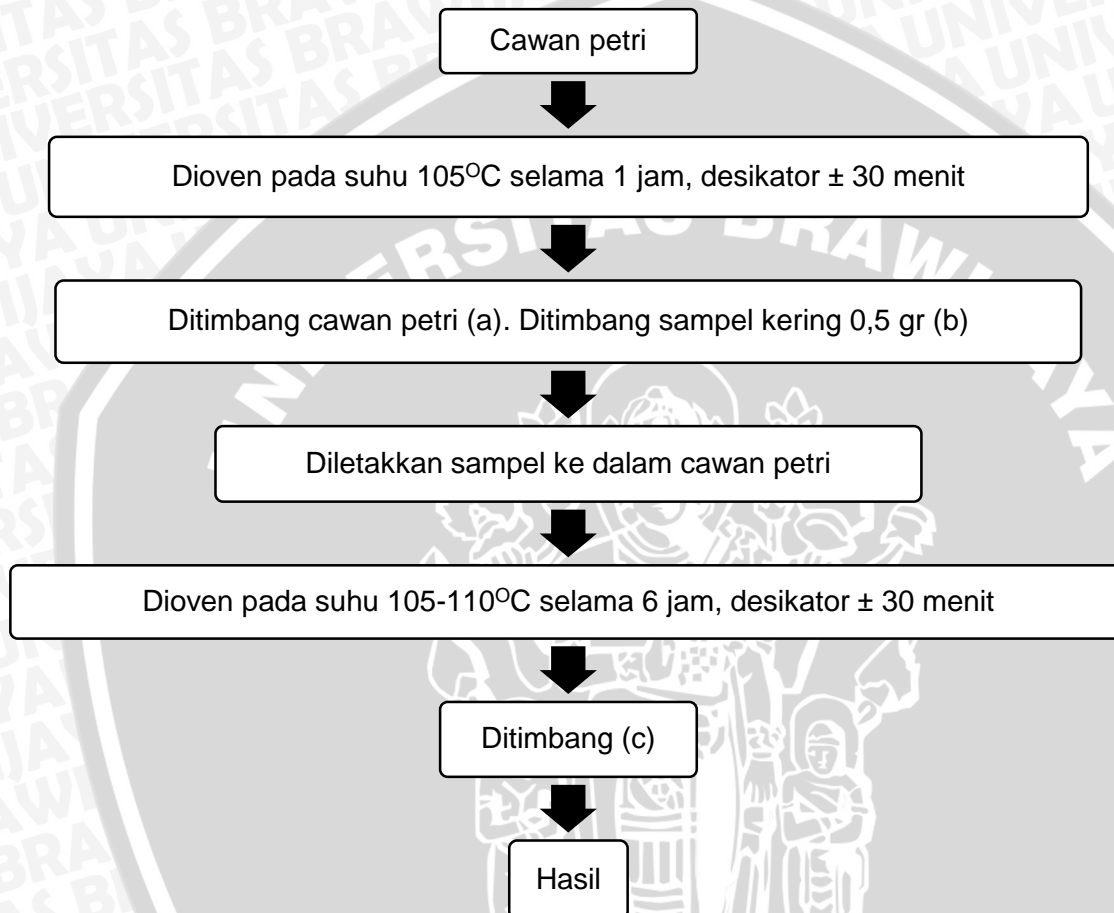
| | | | | | |
|---|----------------|---|----|----------------|---|
| 6 | NaOCl |  | 17 | Tablet kjedahl |  |
| 7 | Petrolium eter |  | 18 | Asam sulfat |  |
| 8 | NaOH |  | 19 | Ethanol 96% |  |
| 9 | antifoam |  | 20 | Aquadest |  |

| | | | | | |
|----|----------------|---|----|----------------|---|
| 10 | Kertas whatman |  | 21 | Asam borak |  |
| 11 | Methyl orange |  | 22 | Aluminium voil |  |



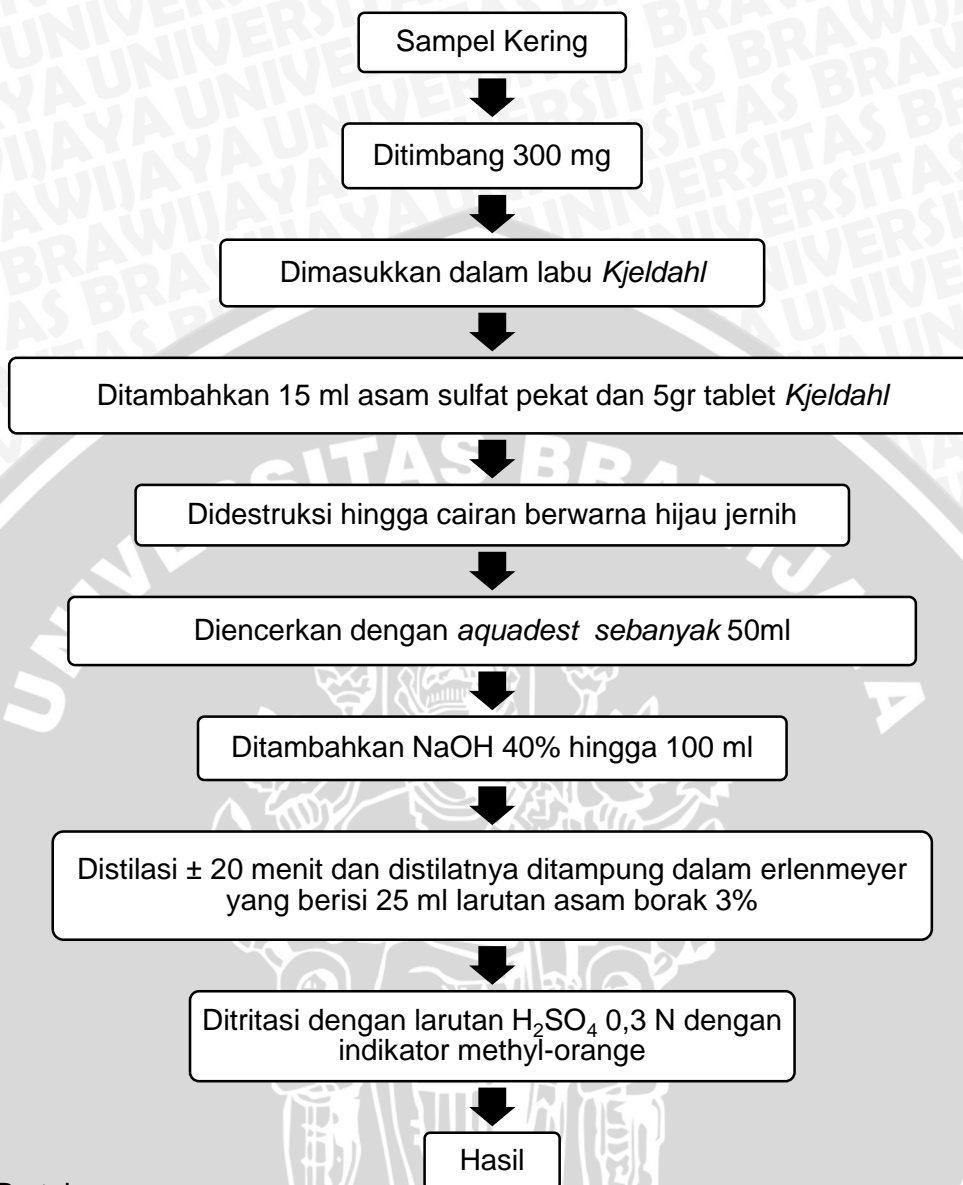
Lampiran 2. Metode Analisis Uji Proksimat

A. Kadar Kering (SNI 01-2891-1992)



$$\text{Kadar Kering} = \frac{\text{berat kering}}{\text{berat sampel}} \times 100\% = \frac{c-a}{b-a} \times 100\%$$

B. Kadar Protein (SNI 01-2891-1992)



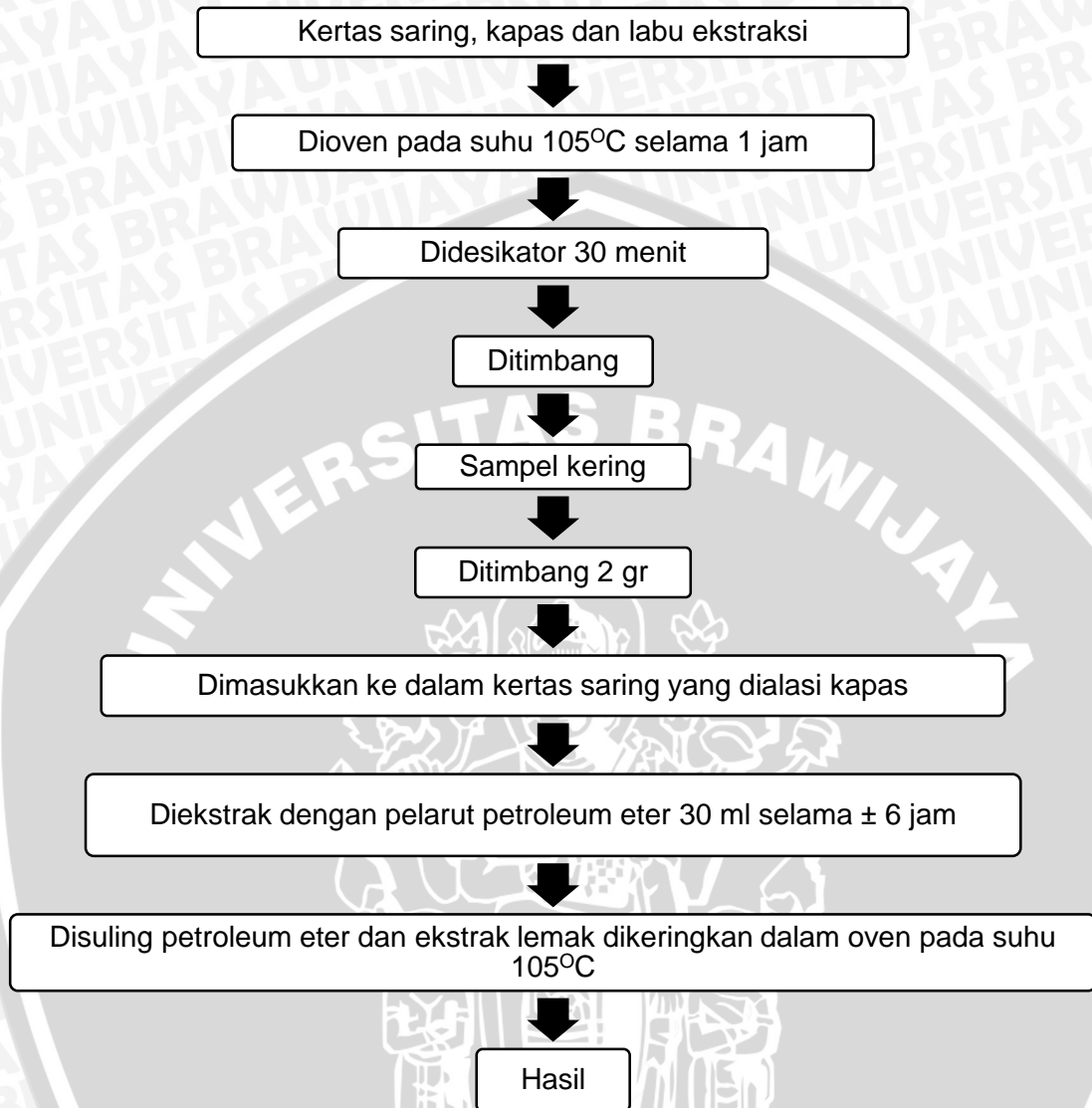
Kadar Protein:

$$N\% = 14 \times \frac{(\text{ml titrasi sampel kering} - \text{ml titrasi blanko})}{\text{gram sampel kering} \times 1000} \times H_2SO_4 \text{ N}$$

$$\text{Kadar Protein (\%)} = N\% \times \text{faktor konversi}$$

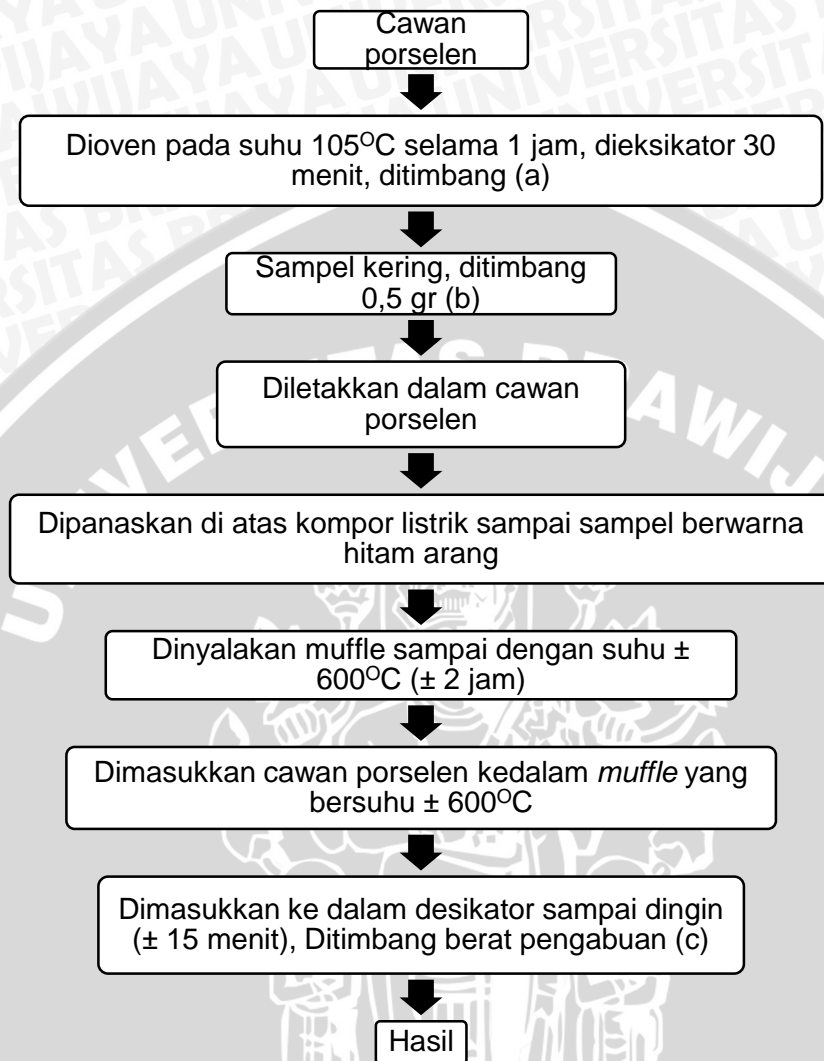
Keterangan:

Faktor konversi: 6,25 14: Atom Relatif Nitrogen N H₂SO₄: 0,3 N

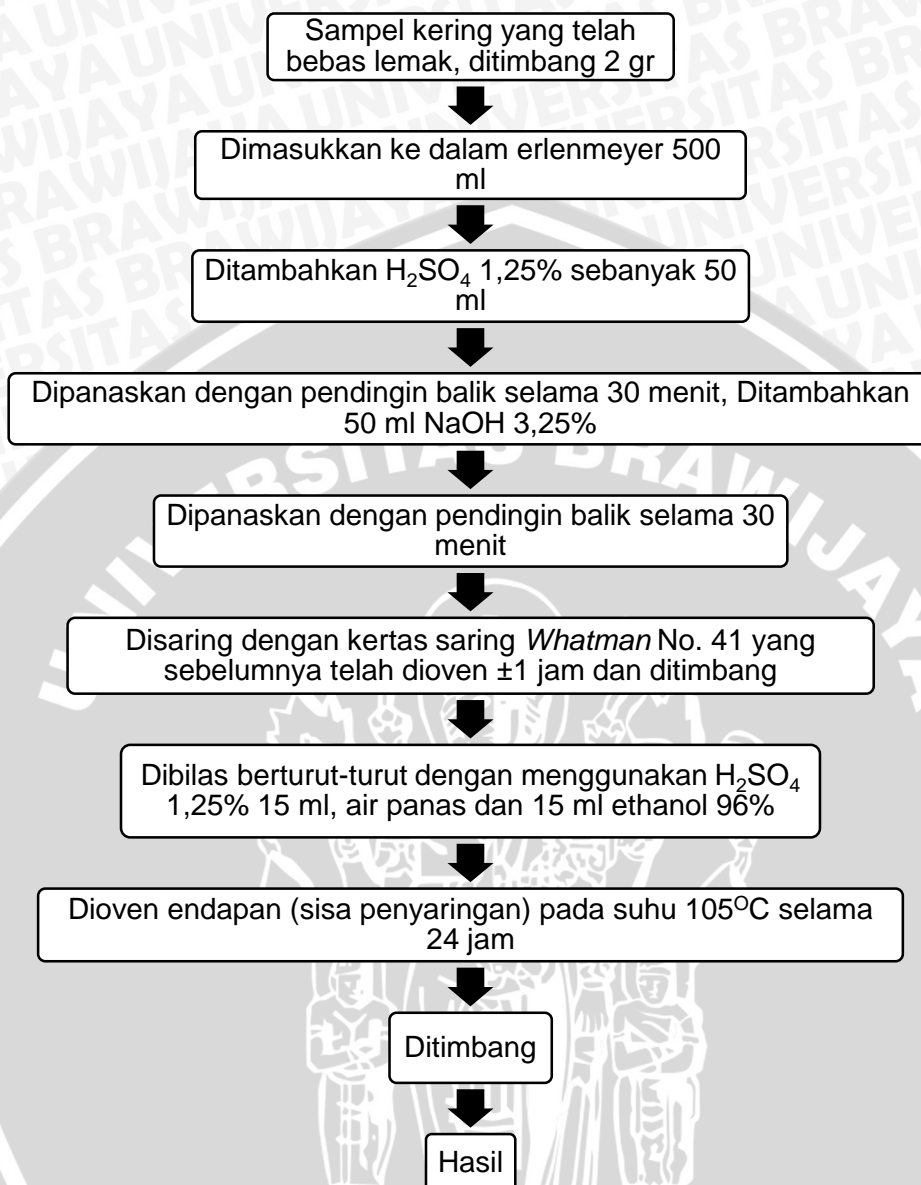
C. Kadar Lemak (SNI 01-2891-1992)

$$\text{Lemak Asli} = \frac{(\text{Labu ekstraksi akhir} - \text{mlabu ekstraksi awal})}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

D. Kadar Abu (SNI 01-2891-1992)



$$\text{Kadar Abu: } \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel kering}} \times 100\% = \frac{c-a}{b} \times 100\%$$

E. Kadar Serat Kasar (SNI 01-2891-1992)

$$\text{Serat kasar (\%)}: \frac{a-b}{c} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat kertas saring ditambah sampel yang telah dikeringkan (g)

b = berat kertas saring (g)

c = berat sampel (g)

Lampiran 3. Hasil Perhitungan Retensi Protein

Keterangan : KK = Kadar Kering

| Perlakuan | Berat 0 | Rata - Rata Hari- Ke 30 | Protein Ikan Awal (%) | Protein Ikan Akhir (%) | Protein Pak- an (gr) | KK Ikan Awal (%) | KK Ikan Akhir (%) | Jumlah Pa- kan | KK P a k a n | Protein Tubuh Ikan P0 P30 | Protein yang Diberik- an | FCR | Retensi Protein ((B- A)/C)) (%) | Rata- R ata | SD | |
|-----------|------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|------|---|-------------------|-------|------|
| A1 | 0,82 | 1,19 | 60,05 | 60,10 | 39,08 | 20,26 | 20,22 | 0,92 | 93,50 | 0,10 | 0,14 | 0,34 | 3,41 | 13,32 | 13,51 | 1,06 |
| A2 | 0,88 | 1,18 | 60,05 | 60,00 | 39,08 | 20,26 | 22,02 | 0,93 | 93,50 | 0,11 | 0,16 | 0,34 | 1,99 | 14,65 | | |
| A3 | 0,85 | 1,19 | 60,05 | 61,30 | 39,08 | 20,26 | 20,1 | 0,95 | 93,50 | 0,10 | 0,15 | 0,35 | 2,77 | 12,55 | | |
| B1 | 0,74 | 1,15 | 60,05 | 62,15 | 39,33 | 20,26 | 20,78 | 0,90 | 93,00 | 0,09 | 0,15 | 0,33 | 2,24 | 17,49 | 18,31 | 2,12 |
| B2 | 0,84 | 1,20 | 60,05 | 63,85 | 39,33 | 20,26 | 20,7 | 0,92 | 93,00 | 0,10 | 0,16 | 0,34 | 2,56 | 16,72 | | |
| B3 | 0,84 | 1,30 | 60,05 | 60,60 | 39,33 | 20,26 | 22,26 | 0,95 | 93,00 | 0,10 | 0,17 | 0,35 | 2,11 | 20,71 | | |
| C1 | 0,81 | 1,32 | 60,05 | 60,10 | 39,37 | 20,26 | 22,5 | 0,98 | 92,30 | 0,10 | 0,18 | 0,36 | 1,91 | 22,57 | 20,93 | 2,74 |
| C2 | 0,83 | 1,20 | 60,05 | 66,75 | 39,37 | 20,26 | 20,3 | 0,96 | 92,30 | 0,10 | 0,16 | 0,35 | 2,57 | 17,76 | | |
| C3 | 0,88 | 1,22 | 60,05 | 65,98 | 39,37 | 20,26 | 22,26 | 0,89 | 92,30 | 0,11 | 0,18 | 0,32 | 2,59 | 22,45 | | |
| D1 | 0,85 | 1,25 | 60,05 | 67,14 | 39,97 | 20,26 | 20,22 | 0,93 | 92,00 | 0,10 | 0,17 | 0,34 | 2,33 | 19,30 | 23,16 | 3,71 |
| D2 | 0,87 | 1,25 | 60,05 | 67,99 | 39,97 | 20,26 | 22,22 | 0,97 | 92,00 | 0,11 | 0,19 | 0,36 | 2,52 | 23,47 | | |
| D3 | 0,78 | 1,36 | 60,05 | 60,07 | 39,97 | 20,26 | 22,5 | 0,91 | 92,00 | 0,10 | 0,18 | 0,33 | 1,56 | 26,70 | | |
| E1 | 0,83 | 1,34 | 60,05 | 65,37 | 39,12 | 20,26 | 20,1 | 0,93 | 91,00 | 0,10 | 0,18 | 0,33 | 1,82 | 22,67 | 23,52 | 0,86 |
| E2 | 0,82 | 1,37 | 60,05 | 65,09 | 39,12 | 20,26 | 20,22 | 0,93 | 91,00 | 0,10 | 0,18 | 0,33 | 1,68 | 24,39 | | |
| E3 | 0,80 | 1,33 | 60,05 | 65,08 | 39,12 | 20,26 | 20,1 | 0,92 | 91,00 | 0,10 | 0,17 | 0,33 | 2,13 | 23,49 | | |

Keterangan : KK = Kadar Kering

Lampiran 3. (Lanjutan)

Perhitungan Anova retensi protein

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | |
|--|-----------------|
| | Retensi Protein |
|--|-----------------|

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|-----------------|----|---------|----------------|---------|---------|
| Retensi Protein | 15 | 19,8827 | 4,30722 | 12,55 | 26,70 |

| | |
|---|---------|
| N | 15 |
| Mean | 19,8827 |
| Normal Parameters ^{a,b} Std. Deviation | 4,30722 |
| Most Extreme Absolute Differences | ,191 |
| Positive | ,089 |
| Negative | -,191 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | ,740 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,644 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

Retensi Protein

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1,883 | 4 | 10 | ,190 |

ANOVA

Retensi Protein

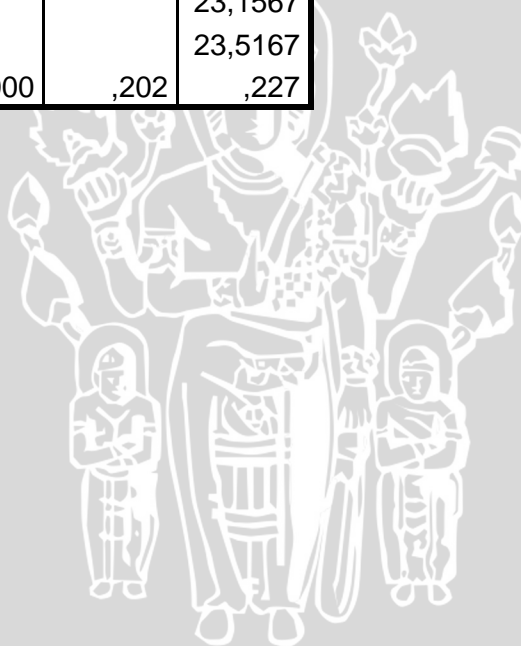


| | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 204,456 | 4 | 51,114 | 9,247 | ,002 |
| Within Groups | 55,274 | 10 | 5,527 | | |
| Total | 259,730 | 14 | | | |

Retensi Protein

Duncan

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | | |
|-----------|---|-------------------------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| ,00 | 3 | 13,5067 | | |
| 5,00 | 3 | | 18,3067 | |
| 10,00 | 3 | | 20,9267 | 20,9267 |
| 15,00 | 3 | | | 23,1567 |
| 20,00 | 3 | | | 23,5167 |
| Sig. | | 1,000 | ,202 | ,227 |



Lampiran 3. (Lanjutan)

Hasil perhitungan Retensi Lemak

| Perlakuan | Berat Rerata | | Lemak Ikan Awal (%) | Lemak Ikan Akhir (%) | Lemak Pakan | KK Ikan Awal (%) | KK Ikan Akhir (%) | Jumlah Pakan | KK Pakan | Lemak Tubuh Ikan | | Lemak yang diberikan | FCR | Retensi Lemak ((B-A)/C) (%) | Rata-Rata | SD |
|-----------|--------------|------------|---------------------|----------------------|-------------|------------------|-------------------|--------------|----------|------------------|-------|----------------------|------|-----------------------------|-----------|------|
| | Hari Ke-0 | Hari Ke-30 | | | | | | | | L0 | L30 | | | | | |
| A1 | 0,82 | 1,19 | 3,12 | 3,75 | 9,05 | 20,26 | 20,22 | 0,92 | 93,50 | 0,005 | 0,009 | 0,078 | 3,41 | 4,92 | 4,90 | 0,21 |
| A2 | 0,88 | 1,18 | 3,12 | 3,66 | 9,05 | 20,26 | 22,02 | 0,93 | 93,50 | 0,006 | 0,010 | 0,078 | 1,99 | 5,09 | | |
| A3 | 0,85 | 1,19 | 3,12 | 3,81 | 9,05 | 20,26 | 20,1 | 0,95 | 93,50 | 0,005 | 0,009 | 0,080 | 2,77 | 4,68 | | |
| B1 | 0,74 | 1,15 | 3,12 | 4,34 | 9,46 | 20,26 | 20,78 | 0,90 | 93,00 | 0,005 | 0,010 | 0,079 | 2,24 | 7,13 | 6,94 | 0,52 |
| B2 | 0,84 | 1,20 | 3,12 | 4,21 | 9,46 | 20,26 | 20,7 | 0,92 | 93,00 | 0,005 | 0,010 | 0,081 | 2,56 | 6,35 | | |
| B3 | 0,84 | 1,30 | 3,12 | 3,98 | 9,46 | 20,26 | 22,26 | 0,95 | 93,00 | 0,005 | 0,011 | 0,084 | 2,11 | 7,33 | | |
| C1 | 0,81 | 1,32 | 3,12 | 4,63 | 9,60 | 20,26 | 22,5 | 0,98 | 92,30 | 0,005 | 0,014 | 0,087 | 1,91 | 9,98 | 8,65 | 1,70 |
| C2 | 0,83 | 1,20 | 3,12 | 4,50 | 9,60 | 20,26 | 20,3 | 0,96 | 92,30 | 0,005 | 0,011 | 0,085 | 2,57 | 6,74 | | |
| C3 | 0,88 | 1,22 | 3,12 | 4,72 | 9,60 | 20,26 | 22,26 | 0,89 | 92,30 | 0,006 | 0,013 | 0,079 | 2,59 | 9,23 | | |
| D1 | 0,85 | 1,25 | 3,12 | 4,94 | 9,75 | 20,26 | 20,22 | 0,93 | 92,00 | 0,005 | 0,012 | 0,084 | 2,33 | 8,49 | 10,62 | 2,53 |
| D2 | 0,87 | 1,25 | 3,12 | 5,08 | 9,75 | 20,26 | 22,22 | 0,97 | 92,00 | 0,005 | 0,014 | 0,087 | 2,52 | 9,95 | | |
| D3 | 0,78 | 1,36 | 3,12 | 5,17 | 9,75 | 20,26 | 22,5 | 0,91 | 92,00 | 0,005 | 0,016 | 0,081 | 1,56 | 13,42 | | |
| E1 | 0,83 | 1,34 | 3,12 | 6,36 | 9,88 | 20,26 | 20,1 | 0,93 | 91,00 | 0,005 | 0,017 | 0,083 | 1,82 | 14,21 | 13,01 | |
| E2 | 0,82 | 1,37 | 3,12 | 5,12 | 9,88 | 20,26 | 20,22 | 0,93 | 91,00 | 0,005 | 0,014 | 0,084 | 1,68 | 10,75 | | |
| E3 | 0,80 | 1,33 | 3,12 | 6,23 | 9,88 | 20,26 | 20,1 | 0,92 | 91,00 | 0,005 | 0,017 | 0,082 | 2,13 | 14,08 | | |

**Lampiran 3. (lanjutan)
Perhitungan Anova retensi lemak**

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|---------------|----|--------|----------------|---------|---------|
| Retensi Lemak | 15 | 8,8233 | 3,23231 | 4,68 | 14,21 |

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Retensi Lemak |
|----------------------------------|----------------|---------------|
| N | | 15 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 8,8233 |
| | Std. Deviation | 3,23231 |
| | Absolute | ,145 |
| Most Extreme Differences | Positive | ,145 |
| | Negative | -,123 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,560 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | ,912 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

Retensi Lemak

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 3,872 | 4 | 10 | ,038 |

ANOVA

Retensi Lemak

| | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 119,377 | 4 | 29,844 | 11,097 | ,001 |
| Within Groups | 26,893 | 10 | 2,689 | | |
| Total | 146,270 | 14 | | | |

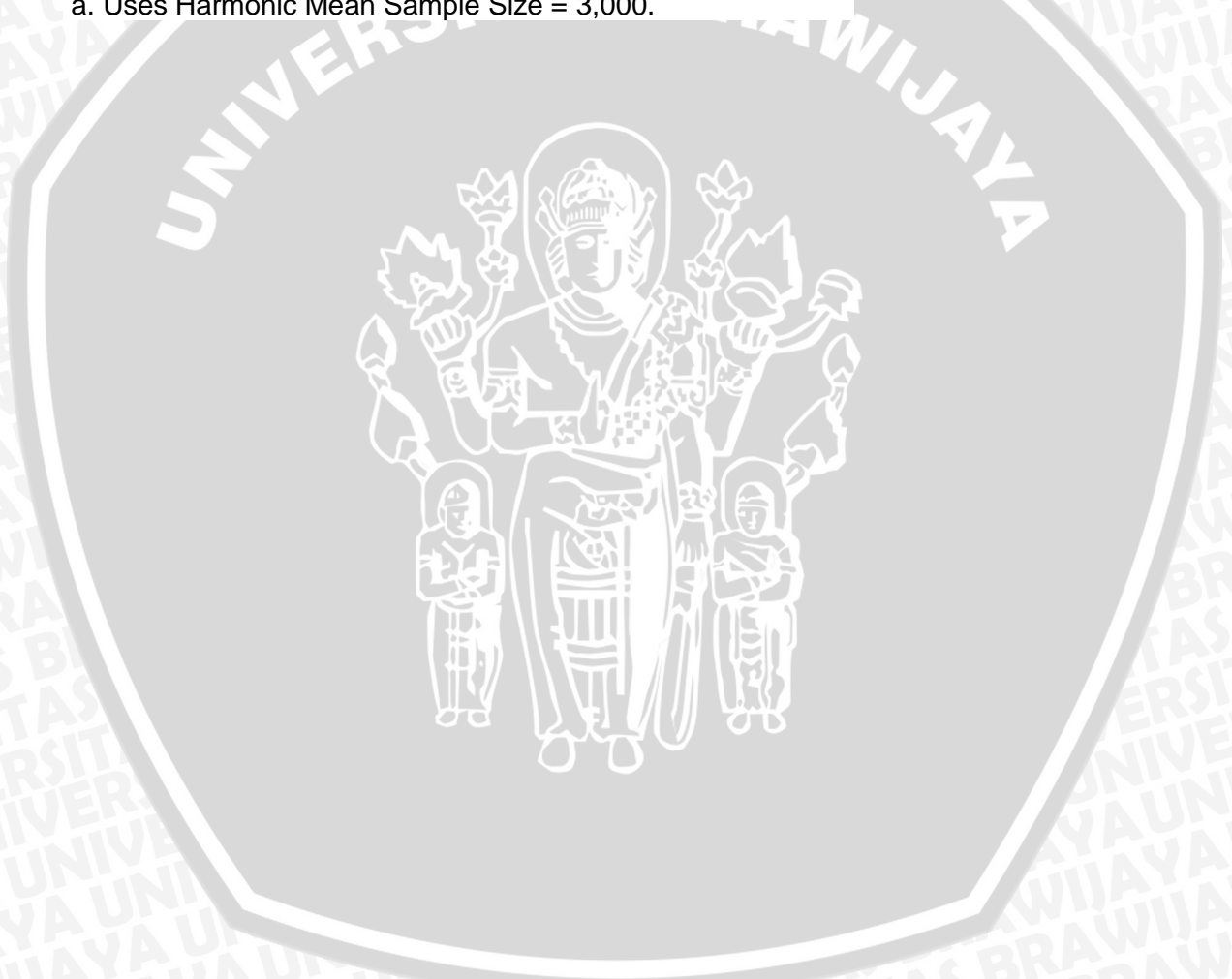
Retensi Lemak

Duncan

| Perlakuan n | N | Subset for alpha = 0.05 | | | |
|----------------|---|-------------------------|--------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ,00 | 3 | 4,8967 | | | |
| 5,00 | 3 | 6,9367 | 6,9367 | | |
| 10,00 | 3 | | 8,6500 | 8,6500 | |
| 15,00 | 3 | | | 10,6200 | 10,6200 |
| 20,00 | 3 | | | | 13,0133 |
| Sig. | | ,159 | ,230 | ,172 | ,104 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.



Lampiran 3. (Lanjutan)

Hasil perhitungan Retensi Energi

| Perlakuan | Berat Rata - Rata Hari- Ke | | Energi Ikan Awal (%) | Energi Ikan Akhir (%) | Energi Pakan (kkal/100gram) | KK Ikan Awal (%) | KK Ikan Akhir (%) | Jumlah Pakan | KK Pakan | Protein Tubuh Ikan | | energi yang diberikan | FCR | Retensi Energi ((B-A)/C)) (%) | Rata-Rata | SD |
|-----------|----------------------------|------|----------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|-------------------|--------------|----------|--------------------|------|-----------------------|------|-------------------------------|-----------|------|
| | 0 | 30 | | | | | | | | P0 | P30 | | | | | |
| A1 | 0,82 | 1,19 | 364,2 | 378,6 | 339,7 | 20,26 | 20,22 | 0,92 | 93,50 | 0,60 | 0,91 | 2,93 | 3,41 | 10,45 | 10,39 | 0,13 |
| A2 | 0,88 | 1,18 | 364,2 | 366,8 | 339,7 | 20,26 | 22,02 | 0,93 | 93,50 | 0,65 | 0,96 | 2,94 | 1,99 | 10,48 | | |
| A3 | 0,85 | 1,19 | 364,2 | 390,4 | 339,7 | 20,26 | 20,1 | 0,95 | 93,50 | 0,63 | 0,94 | 3,01 | 2,77 | 10,24 | | |
| B1 | 0,74 | 1,15 | 364,2 | 371,9 | 343,5 | 20,26 | 20,78 | 0,90 | 93,00 | 0,55 | 0,88 | 2,86 | 2,24 | 11,72 | 12,97 | 2,85 |
| B2 | 0,84 | 1,20 | 364,2 | 379,3 | 343,5 | 20,26 | 20,7 | 0,92 | 93,00 | 0,62 | 0,94 | 2,95 | 2,56 | 10,95 | | |
| B3 | 0,84 | 1,30 | 364,2 | 387,1 | 343,5 | 20,26 | 22,26 | 0,95 | 93,00 | 0,62 | 1,12 | 3,05 | 2,11 | 16,23 | | |
| C1 | 0,81 | 1,32 | 364,2 | 392,3 | 346,6 | 20,26 | 22,5 | 0,98 | 92,30 | 0,60 | 1,17 | 3,13 | 1,91 | 18,18 | 14,20 | 3,87 |
| C2 | 0,83 | 1,20 | 364,2 | 382,4 | 346,6 | 20,26 | 20,3 | 0,96 | 92,30 | 0,61 | 0,93 | 3,07 | 2,57 | 10,45 | | |
| C3 | 0,88 | 1,22 | 364,2 | 384,5 | 346,6 | 20,26 | 22,26 | 0,89 | 92,30 | 0,65 | 1,05 | 2,85 | 2,59 | 13,97 | | |
| D1 | 0,85 | 1,25 | 364,2 | 391,7 | 348,8 | 20,26 | 20,22 | 0,93 | 92,00 | 0,62 | 0,99 | 2,99 | 2,33 | 12,11 | 16,05 | 4,69 |
| D2 | 0,87 | 1,25 | 364,2 | 395,5 | 348,8 | 20,26 | 22,22 | 0,97 | 92,00 | 0,64 | 1,10 | 3,11 | 2,52 | 14,80 | | |
| D3 | 0,78 | 1,36 | 364,2 | 389,7 | 348,8 | 20,26 | 22,5 | 0,91 | 92,00 | 0,58 | 1,20 | 2,91 | 1,56 | 21,23 | | |
| E1 | 0,83 | 1,34 | 364,2 | 409,5 | 351,3 | 20,26 | 20,1 | 0,93 | 91,00 | 0,61 | 1,10 | 2,97 | 1,82 | 16,49 | 17,07 | 0,91 |
| E2 | 0,82 | 1,37 | 364,2 | 412,6 | 351,3 | 20,26 | 20,22 | 0,93 | 91,00 | 0,60 | 1,14 | 2,98 | 1,68 | 18,13 | | |
| E3 | 0,80 | 1,33 | 364,2 | 402,8 | 351,3 | 20,26 | 20,1 | 0,92 | 91,00 | 0,59 | 1,08 | 2,93 | 2,13 | 16,60 | | |

Lampiran 3. (Lanjutan)

Perhitungan Anova retensi energi

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|----------------|----|---------|----------------|---------|---------|
| Retensi Energi | 15 | 14,1353 | 3,53460 | 10,24 | 21,23 |

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Retensi Energi |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| N | | 15 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 14,1353 |
| | Std. Deviation | 3,53460 |
| | Absolute | ,183 |
| Most Extreme Differences | Positive | ,183 |
| | Negative | -,135 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,710 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | ,694 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

Retensi Energi

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 3,008 | 4 | 10 | ,072 |

ANOVA

Retensi Energi

| | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 83,048 | 4 | 20,762 | 2,260 | ,135 |
| Within Groups | 91,860 | 10 | 9,186 | | |
| Total | 174,907 | 14 | | | |

Retensi Energi

Duncan

| Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | |
|-----------|---|-------------------------|---------|
| | | 1 | 2 |
| ,00 | 3 | 10,3900 | |
| 5,00 | 3 | 12,9667 | 12,9667 |
| 10,00 | 3 | 14,2000 | 14,2000 |
| 15,00 | 3 | 16,0467 | 16,0467 |
| 20,00 | 3 | | 17,0733 |
| Sig. | | ,059 | ,153 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.



Lampiran 4. Kualitas Air

1. Suhu

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|------|----|---------|----------------|---------|---------|
| Suhu | 15 | 26,0633 | ,05936 | 25,97 | 26,17 |

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Suhu |
|----------------------------------|----------------|---------|
| N | | 15 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 26,0633 |
| | Std. Deviation | ,05936 |
| | Absolute | ,167 |
| Most Extreme Differences | Positive | ,167 |
| | Negative | -,140 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,648 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | ,795 |

a. Test distribution is Normal.

b. b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

Suhu

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 2,209 | 4 | 10 | ,141 |

2. DO

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|----|----|--------|----------------|---------|---------|
| DO | 15 | 5,9893 | ,50887 | 4,72 | 6,50 |

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | DO |
|----------------------------------|----------------|--------|
| N | | 15 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 5,9893 |
| | Std. Deviation | ,50887 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,177 |
| | Positive | ,158 |
| | Negative | -,177 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,686 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | ,735 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

DO

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1,241 | 4 | 10 | ,354 |



3. pH

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|----|----|--------|----------------|---------|---------|
| Ph | 15 | 7,0043 | ,00895 | 6,99 | 7,02 |

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | pH |
|----------------------------------|----------------|--------|
| N | | 15 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 7,0043 |
| | Std. Deviation | ,00895 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,130 |
| | Positive | ,130 |
| | Negative | -,113 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,504 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | ,961 |

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

Ph

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| ,679 | 4 | 10 | ,622 |



4. TAN

Descriptive Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|-----|----|--------|----------------|---------|---------|
| TAN | 15 | ,00472 | ,000701 | ,004 | ,006 |

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | TAN |
|----------------------------------|----------------|---------|
| N | | 15 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | ,00472 |
| | Std. Deviation | ,000701 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,132 |
| | Positive | ,132 |
| | Negative | -,089 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | ,510 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | ,957 |

a. Test distribution is Normal.

c. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

| TAN | | | |
|------------------|-----|-----|------|
| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| 1,263 | 4 | 10 | ,347 |



Lampiran 5. Kualitas Air

A. Suhu

| No | Waktu | Perlakuan | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 | D1 | D2 | D3 | E1 | E2 | E3 |
| 1 | Pagi | 25 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 25 |
| | Sore | 26 | 27 | 27 | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 |
| 2 | Pagi | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 25 | 25 | 26 | 25 | 26 | 25 |
| | Sore | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 27 | 26 |
| 3 | Pagi | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | Sore | 26 | 27 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 | 26 |
| 4 | Pagi | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 26 | 25 | 26 | 25 | 26 | 25 |
| | Sore | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 |
| 5 | Pagi | 26 | 25 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 25 | 25 |
| | Sore | 27 | 26 | 25 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 26 | 26 |
| 6 | Pagi | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | Sore | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 25 | 25 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| 7 | Pagi | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | Sore | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 | 26 | 26 | 27 |
| 8 | Pagi | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 25 | 26 | 25 | 25 | 26 | 25 | 26 |
| | Sore | 27 | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 | 26 | 27 |

Dilanjutkan pada halaman berikutnya

Lampiran 5. (lanjutan)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 9 | Pagi | 26 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 |
| | Sore | 27 | 26 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 |
| 10 | Pagi | 25 | 26 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 25 |
| | Sore | 26 | 27 | 27 | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 |
| 11 | Pagi | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 25 | 25 | 25 | 25 | 26 | 25 | 26 | 25 |
| | Sore | 26 | 27 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 26 | 25 | 27 | 26 |
| 12 | Pagi | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | Sore | 26 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 26 | 26 | 27 | 27 | 26 |
| 13 | Pagi | 26 | 25 | 25 | 26 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 27 | 25 | 26 | 25 | 26 | 25 |
| | Sore | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 26 | 26 |
| 14 | Pagi | 26 | 25 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 25 | 25 |
| | Sore | 27 | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 | 26 | 26 |
| 15 | Pagi | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | Sore | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 25 | 25 | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| 16 | Pagi | 25 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | Sore | 27 | 27 | 26 | 27 | 27 | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 26 | 27 |
| 17 | Pagi | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 25 | 25 | 26 | 25 | 26 | 25 | 26 |
| | Sore | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 |
| 18 | Pagi | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 |
| | Sore | 27 | 26 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 26 | 26 |

Dilanjutkan pada halaman berikutnya

Lampiran 5. (lanjutan)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 19 | Pagi | 25 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 25 | 25 | 26 | 25 |
| | Sore | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 |
| 20 | Pagi | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 25 | 26 | 25 | |
| | Sore | 26 | 27 | 27 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 26 | 25 | 27 | 26 |
| 21 | Pagi | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | Sore | 26 | 27 | 27 | 26 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 | 26 |
| 22 | Pagi | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 26 | 25 | 26 | 25 | 26 | 25 |
| | Sore | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 26 | 26 |
| 23 | Pagi | 26 | 25 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 25 | 25 |
| | Sore | 27 | 26 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 26 | 26 |
| 24 | Pagi | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | Sore | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 25 | 25 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| 25 | Pagi | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | Sore | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 26 | 27 |
| 26 | Pagi | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 25 | 25 | 26 | 25 | 26 | 25 | 26 |
| | Sore | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 |
| 27 | Pagi | 26 | 25 | 26 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 |
| | Sore | 27 | 27 | 26 | 27 | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 26 | 26 |
| 28 | Pagi | 25 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 26 | 25 | 25 | 26 | 25 |

Dilanjutkan pada halaman berikutnya

Lampiran 5. (lanjutan)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 29 | Sore | 26 | 27 | 27 | 26 | 26 | 27 | 27 | 27 | 26 | 26 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 |
| | Pagi | 26 | 25 | 26 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 25 | 25 | 25 | 26 | 25 | 26 | 25 |
| 30 | Sore | 26 | 26 | 27 | 26 | 25 | 26 | 26 | 27 | 25 | 25 | 26 | 26 | 25 | 27 | 26 |
| | Pagi | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| | Sore | 26 | 27 | 27 | 26 | 26 | 27 | 26 | 26 | 27 | 26 | 27 | 26 | 27 | 27 | 26 |
| Rata-rata | | 26,17 | 26,09 | 26,11 | 26,01 | 26,05 | 26,15 | 26,02 | 26,01 | 26,01 | 26,00 | 26,09 | 26,10 | 26,06 | 26,11 | 25,97 |
| SD | | 0,60 | 0,65 | 0,69 | 0,70 | 0,71 | 0,55 | 0,60 | 0,81 | 0,79 | 0,72 | 0,75 | 0,59 | 0,75 | 0,60 | 0,69 |

B. DO

| No | Waktu | Perlakuan | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 | D1 | D2 | D3 | E1 | E2 | E3 |
| 1 | Pagi | 5,93 | 7,21 | 6,83 | 4,14 | 5,47 | 7,38 | 7,92 | 6,63 | 5,47 | 7,67 | 6,56 | 5,47 | 5,32 | 5,93 | 7,3 |
| | Sore | 5,40 | 5,31 | 5,74 | 4,21 | 4,24 | 5,47 | 4,88 | 7,2 | 6,37 | 4,24 | 7,2 | 5,47 | 6,14 | 5,4 | 6,68 |
| 2 | Pagi | 5,47 | 5,32 | 5,95 | 5,44 | 5,39 | 7,37 | 7,53 | 7,92 | 7,69 | 7,97 | 7,88 | 7,8 | 5,92 | 5,47 | 5,32 |
| | Sore | 5,87 | 4,88 | 6,76 | 4,64 | 5,98 | 6,37 | 5,93 | 6,99 | 5,92 | 6,19 | 5,47 | 6,98 | 5,93 | 5,87 | 5,75 |
| 3 | Pagi | 6,26 | 6,14 | 5,85 | 4,19 | 5,44 | 5,32 | 6,03 | 6,47 | 5,32 | 6,36 | 6,44 | 5,57 | 6,83 | 6,26 | 5,93 |
| | Sore | 4,19 | 6,37 | 5,35 | 6,56 | 7,78 | 5,9 | 7,27 | 7,26 | 7,03 | 6,76 | 7,47 | 6,44 | 5,74 | 7,2 | 5,48 |
| 4 | Pagi | 5,96 | 5,47 | 5,93 | 4,23 | 5,92 | 6,26 | 4,64 | 6,76 | 5,93 | 5,92 | 6,31 | 5,47 | 5,95 | 5,96 | 6,37 |
| | Sore | 5,92 | 6,37 | 9,6 | 4,64 | 4,24 | 6,37 | 5,71 | 5,8 | 5,85 | 5,7 | 6,63 | 6,81 | 6,76 | 5,92 | 5,44 |
| 5 | Pagi | 5,93 | 7,69 | 6,37 | 4,19 | 5,93 | 5,47 | 5,44 | 5,93 | 5,47 | 6,4 | 7,37 | 5,93 | 5,85 | 5,93 | 6,41 |

Dilanjutkan pada halaman berikutnya

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Sore | 5,82 | 5,92 | 6,7 | 4,55 | 4,88 | 6,37 | 5,76 | 6,81 | 6,81 | 6,85 | 5,79 | 6,76 | 5,35 | 5,82 | 6,56 |
| 6 | Pagi | 5,47 | 5,32 | 7,2 | 4,61 | 7,2 | 7,55 | 4,64 | 5,89 | 5,74 | 5,93 | 6,75 | 4,24 | 5,93 | 5,47 | 7,2 |
| | Sore | 5,60 | 7,03 | 7,96 | 7,2 | 6,66 | 5,44 | 5,32 | 6,26 | 5,6 | 6,22 | 7,61 | 6,02 | 9,6 | 5,6 | 7,82 |
| 7 | Pagi | 5,79 | 5,93 | 6,9 | 4,64 | 5,22 | 7,74 | 5,46 | 5,23 | 5,92 | 5,47 | 5,64 | 6,03 | 6,37 | 5,79 | 6,07 |
| | Sore | 6,37 | 5,85 | 6,38 | 5,92 | 5,47 | 7,79 | 7,94 | 5,57 | 5,78 | 4,88 | 6,29 | 5,46 | 6,7 | 6,37 | 6,41 |
| 8 | Pagi | 5,94 | 5,47 | 5,2 | 5,97 | 5,93 | 5,92 | 5,44 | 7,2 | 6,53 | 5,76 | 5,96 | 7,2 | 7,2 | 5,94 | 5,75 |
| | Sore | 6,14 | 6,81 | 5,92 | 6,4 | 5,92 | 6,17 | 6,37 | 4,88 | 6,14 | 6,5 | 5,92 | 5,51 | 7,96 | 6,14 | 7,52 |
| 9 | Pagi | 5,88 | 5,74 | 4,61 | 7,49 | 5,76 | 7,69 | 7,66 | 6,32 | 6,07 | 6,17 | 5,21 | 6,14 | 6,9 | 5,88 | 6,79 |
| | Sore | 6,37 | 5,6 | 3,36 | 7,44 | 5,93 | 5,02 | 5,93 | 6,75 | 7,21 | 7,31 | 7,15 | 7,37 | 6,38 | 6,37 | 7,69 |
| 10 | Pagi | 6,95 | 5,92 | 5,8 | 5,47 | 6,37 | 7,44 | 6,37 | 5,93 | 5,31 | 6,81 | 5,93 | 6,37 | 5,2 | 6,95 | 5,46 |
| | Sore | 5,84 | 5,78 | 5,32 | 5,93 | 8,1 | 6,1 | 7,15 | 6,56 | 5,32 | 5,93 | 5,32 | 7,95 | 5,92 | 5,84 | 7,42 |
| 11 | Pagi | 3,26 | 3,91 | 3,35 | 4,24 | 7,2 | 5,32 | 5,6 | 6,37 | 4,88 | 7,2 | 6,5 | 5,47 | 4,61 | 3,26 | 5,93 |
| | Sore | 6,46 | 4,19 | 4,02 | 7,68 | 6,35 | 6,01 | 6,15 | 7,96 | 6,14 | 7,52 | 6,08 | 7,01 | 3,36 | 6,46 | 7,2 |
| 12 | Pagi | 5,47 | 4,14 | 7,21 | 5,64 | 6,66 | 7,62 | 5,47 | 6,9 | 6,37 | 6,79 | 6,17 | 7,2 | 5,8 | 5,47 | 6,71 |
| | Sore | 5,93 | 3,42 | 5,31 | 4,14 | 5,47 | 7,38 | 7,92 | 6,63 | 5,47 | 7,67 | 6,56 | 5,47 | 5,32 | 5,93 | 7,3 |
| 13 | Pagi | 5,40 | 4,14 | 5,32 | 4,21 | 4,24 | 5,47 | 4,88 | 7,2 | 6,37 | 4,24 | 7,2 | 5,47 | 6,14 | 5,4 | 6,68 |
| | Sore | 5,47 | 3,21 | 4,88 | 5,44 | 5,39 | 7,37 | 7,53 | 7,92 | 7,69 | 7,97 | 7,88 | 7,8 | 5,92 | 5,47 | 5,32 |
| 14 | Pagi | 5,87 | 3,97 | 6,14 | 4,64 | 5,98 | 6,37 | 5,93 | 6,99 | 5,92 | 6,19 | 5,47 | 6,98 | 5,93 | 5,87 | 5,75 |
| | Sore | '' | 4,07 | 6,37 | 4,19 | 5,44 | 5,32 | 6,03 | 6,47 | 5,32 | 6,36 | 6,44 | 5,57 | 6,83 | 6,26 | 5,93 |
| 15 | Pagi | 6,47 | 3,12 | 5,47 | 6,56 | 7,78 | 5,9 | 7,27 | 7,26 | 7,03 | 6,76 | 7,47 | 6,44 | 5,74 | 7,2 | 5,48 |

Dilanjutkan pada halaman berikutnya

Lampiran 5. (lanjutan)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Sore | 5,96 | 4,53 | 6,37 | 4,23 | 5,92 | 6,26 | 4,64 | 6,76 | 5,93 | 5,92 | 6,31 | 5,47 | 5,95 | 5,96 | 6,37 |
| 16 | Pagi | 5,92 | 3,2 | 7,69 | 4,64 | 4,24 | 6,37 | 5,71 | 5,8 | 5,85 | 5,7 | 6,63 | 6,81 | 6,76 | 5,92 | 5,44 |
| | Sore | 5,93 | 6,37 | 5,92 | 4,19 | 5,93 | 5,47 | 5,44 | 5,93 | 5,47 | 6,4 | 7,37 | 5,93 | 5,85 | 5,93 | 6,41 |
| 17 | Pagi | 5,82 | 4,14 | 5,32 | 4,55 | 4,88 | 6,37 | 5,76 | 6,81 | 6,81 | 6,85 | 5,79 | 6,76 | 5,35 | 5,82 | 6,56 |
| | Sore | 5,47 | 4,61 | 7,03 | 4,61 | 7,2 | 7,55 | 4,64 | 5,89 | 5,74 | 5,93 | 6,75 | 4,24 | 5,93 | 5,47 | 7,2 |
| 18 | Pagi | 5,60 | 3,36 | 5,93 | 7,2 | 6,66 | 5,44 | 5,32 | 6,26 | 5,6 | 6,22 | 7,61 | 6,02 | 9,6 | 5,6 | 7,82 |
| | Sore | 5,79 | 5,8 | 5,85 | 4,64 | 5,22 | 7,74 | 5,46 | 5,23 | 5,92 | 5,47 | 5,64 | 6,03 | 6,37 | 5,79 | 6,07 |
| 19 | Pagi | 6,37 | 3,42 | 5,47 | 5,92 | 5,47 | 7,79 | 7,94 | 5,57 | 5,78 | 4,88 | 6,29 | 5,46 | 6,7 | 6,37 | 6,41 |
| | Sore | 5,94 | 3,87 | 6,81 | 5,97 | 5,93 | 5,92 | 5,44 | 7,2 | 6,53 | 5,76 | 5,96 | 7,2 | 7,2 | 5,94 | 5,75 |
| 20 | Pagi | 6,14 | 3,99 | 5,74 | 6,4 | 5,92 | 6,17 | 6,37 | 4,88 | 6,14 | 6,5 | 5,92 | 5,51 | 7,96 | 6,14 | 7,52 |
| | Sore | 5,88 | 3,53 | 5,6 | 7,49 | 5,76 | 7,69 | 7,66 | 6,32 | 6,07 | 6,17 | 5,21 | 6,14 | 6,9 | 5,88 | 6,79 |
| 21 | Pagi | 6,37 | 3,31 | 5,92 | 7,44 | 5,93 | 5,02 | 5,93 | 6,75 | 7,21 | 7,31 | 7,15 | 7,37 | 6,38 | 6,37 | 7,69 |
| | Sore | 6,95 | 4,88 | 5,78 | 5,47 | 6,37 | 7,44 | 6,37 | 5,93 | 5,31 | 6,81 | 5,93 | 6,37 | 5,2 | 6,95 | 5,46 |
| 22 | Pagi | 5,84 | 3,99 | 5,44 | 5,93 | 8,1 | 6,1 | 7,15 | 6,56 | 5,32 | 5,93 | 5,32 | 7,95 | 5,92 | 5,84 | 7,42 |
| | Sore | 3,26 | 3,91 | 3,35 | 4,24 | 7,2 | 5,32 | 5,6 | 6,37 | 4,88 | 7,2 | 6,5 | 5,47 | 4,61 | 3,26 | 5,93 |
| 23 | Pagi | 6,46 | 4,19 | 4,02 | 7,68 | 6,35 | 6,01 | 6,15 | 7,96 | 6,14 | 7,52 | 6,08 | 7,01 | 3,36 | 6,46 | 7,2 |
| | Sore | 5,47 | 4,14 | 3,38 | 5,64 | 6,66 | 7,62 | 5,47 | 6,9 | 6,37 | 6,79 | 6,17 | 7,2 | 5,8 | 5,47 | 6,71 |
| 24 | Pagi | 5,93 | 3,42 | 6,68 | 4,14 | 5,47 | 7,38 | 7,92 | 6,63 | 5,47 | 7,67 | 6,56 | 5,47 | 5,32 | 5,93 | 7,3 |
| | Sore | 5,40 | 4,14 | 3,95 | 4,21 | 4,24 | 5,47 | 4,88 | 7,2 | 6,37 | 4,24 | 7,2 | 5,47 | 6,14 | 5,4 | 6,68 |

Dilanjutkan pada halaman berikutnya

Lampiran 5. (lanjutan)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 25 | Pagi | 5,47 | 3,21 | 3,19 | 5,44 | 5,39 | 7,37 | 7,53 | 7,92 | 7,69 | 7,97 | 7,88 | 7,8 | 5,92 | 5,47 | 5,32 |
| | Sore | 5,87 | 3,97 | 4,21 | 4,64 | 5,98 | 6,37 | 5,93 | 6,99 | 5,92 | 6,19 | 5,47 | 6,98 | 5,93 | 5,87 | 5,75 |
| 26 | Pagi | 6,26 | 4,07 | 3,22 | 4,19 | 5,44 | 5,32 | 6,03 | 6,47 | 5,32 | 6,36 | 6,44 | 5,57 | 6,83 | 6,26 | 5,93 |
| | Sore | 7,20 | 3,12 | 4,19 | 6,56 | 7,78 | 5,9 | 7,27 | 7,26 | 7,03 | 6,76 | 7,47 | 6,44 | 5,74 | 7,2 | 5,48 |
| 27 | Pagi | 5,96 | 4,53 | 3,23 | 4,23 | 5,92 | 6,26 | 4,64 | 6,76 | 5,93 | 5,92 | 6,31 | 5,47 | 5,95 | 5,96 | 6,37 |
| | Sore | 5,92 | 3,2 | 4,17 | 4,64 | 4,24 | 6,37 | 5,71 | 5,8 | 5,85 | 5,7 | 6,63 | 6,81 | 6,76 | 5,92 | 5,44 |
| 28 | Pagi | 5,93 | 6,37 | 3,16 | 4,19 | 5,93 | 5,47 | 5,44 | 5,93 | 5,47 | 6,4 | 7,37 | 5,93 | 5,85 | 5,93 | 6,41 |
| | Sore | 5,82 | 4,14 | 4,26 | 4,55 | 4,88 | 6,37 | 5,76 | 6,81 | 6,81 | 6,85 | 5,79 | 6,76 | 5,35 | 5,82 | 6,56 |
| 29 | Pagi | 5,47 | 4,61 | 3,26 | 4,61 | 7,2 | 7,55 | 4,64 | 5,89 | 5,74 | 5,93 | 6,75 | 4,24 | 5,93 | 5,47 | 7,2 |
| | Sore | 5,60 | 3,36 | 3,12 | 7,2 | 6,66 | 5,44 | 5,32 | 6,26 | 5,6 | 6,22 | 7,61 | 6,02 | 9,6 | 5,6 | 7,82 |
| 30 | Pagi | 5,79 | 5,8 | 3,96 | 4,64 | 5,22 | 7,74 | 5,46 | 5,23 | 5,92 | 5,47 | 5,64 | 6,03 | 6,37 | 5,79 | 6,07 |
| | Sore | 6,37 | 3,42 | 4,02 | 5,92 | 5,47 | 7,79 | 7,94 | 5,57 | 5,78 | 4,88 | 6,29 | 5,46 | 6,7 | 6,37 | 6,41 |
| Rata-rata | | 26,17 | 5,83 | 4,72 | 5,37 | 5,33 | 5,93 | 6,45 | 6,09 | 6,50 | 6,04 | 6,33 | 6,48 | 6,23 | 6,20 | 5,89 |
| SD | | 0,60 | 0,66 | 1,21 | 1,42 | 1,16 | 0,97 | 0,91 | 1,03 | 0,75 | 0,67 | 0,89 | 0,75 | 0,90 | 1,14 | 0,66 |

Dilanjutkan pada halaman berikutnya

Lampiran 5. (lanjutan)

C. pH

| No | Waktu | Perlakuan | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 | D1 | D2 | D3 | E1 | E2 | E3 |
| 1 | Pagi | 6,76 | 7,04 | 7,03 | 6,96 | 6,96 | 7,02 | 7,02 | 7,01 | 7,02 | 7,02 | 7,05 | 6,99 | 7,02 | 7,02 | 6,99 |
| | Sore | 7,02 | 7,05 | 7,01 | 7,01 | 6,98 | 7,02 | 7,02 | 6,57 | 6,97 | 6,99 | 7,01 | 7,03 | 7,04 | 7,02 | 6,98 |
| 2 | Pagi | 6,95 | 7,03 | 7,04 | 6,96 | 7,02 | 7,04 | 6,99 | 7,01 | 7,01 | 7,01 | 7,05 | 7,03 | 7,05 | 7,03 | 6,96 |
| | Sore | 6,98 | 7,05 | 7,04 | 7,01 | 7,04 | 6,99 | 7,01 | 7,02 | 6,95 | 7,04 | 7,01 | 7,04 | 6,97 | 6,95 | 6,98 |
| 3 | Pagi | 7,04 | 6,99 | 6,97 | 6,97 | 7,04 | 7,02 | 6,96 | 7,04 | 6,98 | 7,05 | 7,01 | 7,04 | 7,02 | 7,02 | 6,96 |
| | Sore | 6,99 | 7,03 | 6,95 | 7,01 | 7,03 | 7,05 | 7,01 | 7,05 | 7,03 | 7,04 | 7,04 | 7,04 | 7,01 | 7,04 | 6,97 |
| 4 | Pagi | 7,04 | 7,02 | 7,04 | 6,97 | 6,95 | 6,95 | 7,04 | 6,98 | 6,95 | 7,05 | 7,04 | 7,01 | 6,96 | 7,03 | 6,97 |
| | Sore | 7,06 | 7,04 | 7,04 | 6,96 | 6,97 | 6,95 | 7,01 | 6,98 | 7,03 | 6,98 | 7,05 | 6,98 | 7,02 | 7,04 | 6,98 |
| 5 | Pagi | 7,04 | 6,95 | 6,98 | 6,96 | 6,97 | 7,03 | 7,02 | 6,99 | 6,99 | 6,99 | 6,96 | 7,02 | 6,45 | 6,95 | 6,98 |
| | Sore | 7,04 | 7,05 | 6,96 | 7,03 | 7,03 | 6,97 | 6,97 | 6,99 | 7,04 | 7,04 | 7,03 | 6,98 | 7,01 | 7,01 | 7,02 |
| 6 | Pagi | 6,97 | 7,02 | 7,02 | 7,04 | 6,98 | 7,04 | 7,02 | 7,03 | 7,04 | 7,04 | 7,03 | 6,97 | 7,04 | 6,95 | 6,99 |
| | Sore | 7,02 | 6,76 | 6,96 | 7,02 | 7,03 | 7,02 | 7,03 | 7,04 | 7,04 | 6,98 | 7,03 | 7,02 | 6,99 | 7,04 | 6,97 |
| 7 | Pagi | 6,98 | 7,02 | 6,95 | 7,02 | 6,98 | 6,99 | 6,97 | 6,97 | 6,96 | 7,02 | 7,03 | 7,01 | 7,02 | 7,23 | 6,99 |
| | Sore | 6,98 | 7,04 | 7,05 | 7,02 | 7,02 | 7,01 | 7,02 | 7,02 | 6,96 | 7,04 | 7,03 | 7,05 | 6,96 | 6,54 | 7,04 |
| 8 | Pagi | 7,02 | 6,99 | 7,02 | 7,03 | 7,04 | 6,97 | 7,01 | 6,96 | 7,04 | 6,95 | 6,95 | 7,02 | 7,02 | 7,03 | 7,02 |
| | Sore | 7,04 | 6,96 | 7,02 | 6,95 | 6,96 | 7,34 | 7,02 | 7,02 | 7,02 | 6,99 | 7,05 | 6,96 | 7,01 | 7,01 | 6,99 |
| 9 | Pagi | 6,98 | 6,95 | 6,97 | 6,99 | 7,04 | 6,96 | 7,04 | 7,04 | 7,03 | 7,05 | 6,96 | 7,02 | 6,98 | 7,03 | 7,05 |

Dilanjutkan pada halaman berikutnya

Lampiran 5. (lanjutan)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Sore | 7,04 | 7,05 | 6,96 | 7,02 | 7,1 | 7,01 | 6,99 | 6,97 | 6,97 | 7,02 | 7,04 | 6,95 | 7,03 | 6,98 | 7,03 |
| 10 | Pagi | 7,04 | 7,03 | 6,99 | 6,96 | 7,02 | 7,04 | 6,95 | 7,02 | 7,03 | 6,96 | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 6,95 | 6,97 |
| | Sore | 7,02 | 7,04 | 6,99 | 7,01 | 6,98 | 7,03 | 7,03 | 6,99 | 6,99 | 6,98 | 6,97 | 6,95 | 6,96 | 7,04 | 6,99 |
| 11 | Pagi | 7,02 | 7,05 | 6,96 | 7,01 | 7,05 | 7,03 | 6,98 | 7,02 | 7,04 | 7,02 | 7,02 | 7,05 | 7,03 | 6,96 | 6,95 |
| | Sore | 7,02 | 7,05 | 6,76 | 7,04 | 6,99 | 7,04 | 7,01 | 7,02 | 7,45 | 6,97 | 7,02 | 7,02 | 6,99 | 7,04 | 6,95 |
| 12 | Pagi | 7,03 | 7,05 | 7,02 | 6,96 | 6,95 | 7,02 | 6,99 | 7,04 | 6,95 | 7,03 | 7,01 | 6,96 | 6,99 | 7,05 | 7,01 |
| | Sore | 7,02 | 7,04 | 7,03 | 6,96 | 6,96 | 7,02 | 7,02 | 7,01 | 7,02 | 7,02 | 7,05 | 6,99 | 7,02 | 7,02 | 6,99 |
| 13 | Pagi | 7,02 | 7,05 | 7,01 | 7,01 | 6,98 | 7,02 | 7,02 | 6,97 | 6,97 | 6,99 | 7,01 | 7,03 | 7,04 | 7,02 | 6,98 |
| | Sore | 6,95 | 7,03 | 7,04 | 6,96 | 7,1 | 7,04 | 6,99 | 7,01 | 7,01 | 7,01 | 7,05 | 7,03 | 7,05 | 7,03 | 6,96 |
| 14 | Pagi | 6,98 | 7,05 | 7,04 | 7,01 | 7,04 | 6,99 | 7,01 | 7,02 | 6,95 | 7,04 | 7,01 | 7,04 | 6,97 | 6,95 | 6,98 |
| | Sore | 7,04 | 6,99 | 6,97 | 6,97 | 7,04 | 7,02 | 6,96 | 7,04 | 6,98 | 7,05 | 7,01 | 7,04 | 7,02 | 7,02 | 6,96 |
| 15 | Pagi | 6,99 | 7,03 | 6,95 | 7,01 | 7,03 | 7,05 | 7,01 | 7,05 | 7,03 | 7,04 | 7,04 | 7,04 | 7,01 | 7,04 | 6,97 |
| | Sore | 7,04 | 7,02 | 7,04 | 6,97 | 6,95 | 6,95 | 7,04 | 6,98 | 6,95 | 7,05 | 7,04 | 7,01 | 6,96 | 7,03 | 6,97 |
| 16 | Pagi | 7,06 | 7,04 | 7,04 | 6,96 | 6,97 | 6,95 | 7,01 | 6,98 | 7,03 | 6,98 | 7,05 | 6,98 | 7,02 | 7,04 | 6,98 |
| | Sore | 7,04 | 6,95 | 6,98 | 6,96 | 6,97 | 7,03 | 7,02 | 6,99 | 6,34 | 6,99 | 6,96 | 7,02 | 6,99 | 6,95 | 6,98 |
| 17 | Pagi | 7,04 | 7,05 | 6,96 | 7,03 | 7,03 | 6,97 | 6,97 | 6,99 | 7,04 | 7,04 | 7,03 | 6,98 | 7,01 | 7,01 | 7,02 |
| | Sore | 6,97 | 7,02 | 7,02 | 7,04 | 6,98 | 7,04 | 7,02 | 7,03 | 7,04 | 7,04 | 7,03 | 6,97 | 7,04 | 6,95 | 6,99 |
| 18 | Pagi | 7,02 | 6,98 | 6,96 | 7,02 | 7,03 | 7,02 | 7,03 | 7,04 | 7,04 | 6,98 | 7,03 | 7,02 | 6,99 | 7,04 | 6,97 |
| | Sore | 6,98 | 7,02 | 6,95 | 7,02 | 6,98 | 6,99 | 6,97 | 6,97 | 6,96 | 7,02 | 7,03 | 7,01 | 7,02 | 7,03 | 6,99 |
| 19 | Pagi | 6,76 | 7,04 | 7,05 | 7,02 | 7,02 | 7,01 | 7,02 | 7,02 | 6,96 | 7,04 | 7,03 | 7,05 | 6,96 | 6,99 | 7,04 |

Dilanjutkan pada halaman berikutnya

Lampiran 5. (lanjutan)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Sore | 7,02 | 6,99 | 7,02 | 7,03 | 7,04 | 6,97 | 7,01 | 6,96 | 7,04 | 6,95 | 6,95 | 7,02 | 7,02 | 7,03 | 7,02 |
| 20 | Pagi | 7,04 | 6,96 | 7,02 | 6,95 | 6,96 | 7,03 | 7,02 | 7,02 | 7,02 | 6,99 | 7,05 | 6,96 | 7,01 | 7,01 | 6,99 |
| | Sore | 6,98 | 6,95 | 6,97 | 6,99 | 7,04 | 6,96 | 7,04 | 7,04 | 7,03 | 7,05 | 6,96 | 7,02 | 6,98 | 7,03 | 7,05 |
| 21 | Pagi | 7,04 | 7,05 | 6,96 | 7,02 | 7,04 | 7,01 | 6,99 | 6,97 | 6,97 | 7,02 | 7,04 | 6,95 | 7,03 | 6,98 | 7,03 |
| | Sore | 7,04 | 7,03 | 6,99 | 6,96 | 7,02 | 7,04 | 6,95 | 7,02 | 7,03 | 6,96 | 7,05 | 7,05 | 7,05 | 6,95 | 6,97 |
| 22 | Pagi | 7,02 | 7,04 | 6,99 | 7,01 | 6,98 | 7,03 | 7,03 | 6,99 | 6,99 | 6,98 | 6,97 | 6,95 | 6,96 | 7,04 | 6,99 |
| | Sore | 7,02 | 7,05 | 6,96 | 7,01 | 7,05 | 7,03 | 6,98 | 7,02 | 7,04 | 7,02 | 7,02 | 7,05 | 7,03 | 6,96 | 6,95 |
| 23 | Pagi | 7,02 | 7,05 | 6,97 | 7,04 | 6,99 | 7,04 | 7,01 | 7,02 | 7,02 | 6,97 | 7,02 | 7,02 | 6,99 | 7,04 | 6,95 |
| | Sore | 7,03 | 7,05 | 7,02 | 6,96 | 6,95 | 7,02 | 6,99 | 7,04 | 6,95 | 7,03 | 7,01 | 6,96 | 6,99 | 7,05 | 7,01 |
| 24 | Pagi | 7,02 | 7,04 | 7,03 | 6,96 | 6,96 | 7,02 | 7,02 | 7,01 | 7,02 | 7,02 | 7,05 | 6,99 | 7,02 | 7,02 | 6,99 |
| | Sore | 7,02 | 7,05 | 7,01 | 7,01 | 6,98 | 7,02 | 7,02 | 6,97 | 6,97 | 6,99 | 7,01 | 7,03 | 7,04 | 7,02 | 6,98 |
| 25 | Pagi | 6,95 | 7,03 | 7,04 | 6,96 | 7,02 | 7,04 | 6,99 | 7,01 | 7,01 | 7,01 | 7,05 | 7,03 | 7,05 | 7,03 | 6,96 |
| | Sore | 6,98 | 7,05 | 7,04 | 7,01 | 7,04 | 6,99 | 7,01 | 7,02 | 6,95 | 7,04 | 7,01 | 7,04 | 6,97 | 6,95 | 6,98 |
| 26 | Pagi | 7,04 | 6,99 | 6,97 | 6,97 | 7,04 | 7,02 | 6,96 | 7,04 | 6,98 | 7,05 | 7,01 | 7,04 | 7,02 | 7,02 | 6,96 |
| | Sore | 6,99 | 7,03 | 6,95 | 7,01 | 7,03 | 7,05 | 7,01 | 7,05 | 7,03 | 7,04 | 7,04 | 7,04 | 7,01 | 7,04 | 6,97 |
| 27 | Pagi | 7,04 | 7,02 | 7,04 | 6,97 | 6,95 | 6,95 | 7,04 | 6,98 | 6,95 | 7,05 | 7,04 | 7,01 | 6,96 | 7,03 | 6,97 |
| | Sore | 7,06 | 7,04 | 7,04 | 6,96 | 6,97 | 6,95 | 7,01 | 6,98 | 7,03 | 6,98 | 7,05 | 6,98 | 7,02 | 7,04 | 6,98 |
| 28 | Pagi | 7,04 | 6,76 | 6,98 | 6,96 | 6,97 | 7,03 | 7,02 | 6,99 | 6,99 | 6,99 | 6,96 | 7,02 | 6,99 | 6,95 | 6,98 |
| | Sore | 7,04 | 7,05 | 6,96 | 7,03 | 7,03 | 6,97 | 6,97 | 6,99 | 7,04 | 7,04 | 7,03 | 6,98 | 7,01 | 7,01 | 7,02 |

Dilanjutkan pada halaman berikutnya

Lampiran 5. (lanjutan)

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 29 | Pagi | 6,97 | 7,02 | 7,02 | 7,04 | 6,98 | 7,04 | 7,02 | 7,03 | 7,04 | 7,04 | 7,03 | 6,97 | 7,04 | 6,95 | 6,99 |
| | Sore | 7,02 | 6,98 | 6,96 | 7,02 | 7,03 | 7,02 | 7,03 | 7,04 | 7,04 | 6,98 | 7,03 | 7,02 | 6,99 | 7,04 | 6,97 |
| 30 | Pagi | 6,98 | 7,02 | 6,95 | 7,02 | 6,98 | 6,99 | 6,97 | 6,97 | 6,96 | 7,02 | 7,03 | 7,01 | 7,02 | 7,03 | 6,99 |
| | Sore | 6,76 | 7,04 | 7,05 | 7,02 | 7,02 | 7,01 | 7,02 | 7,02 | 6,96 | 7,04 | 7,03 | 7,05 | 6,96 | 6,99 | 7,04 |
| Rata-rata | | 7,00 | 7,01 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,01 | 7,01 | 7,00 | 7,00 | 7,01 | 7,02 | 7,01 | 7,00 | 7,00 | 6,99 |
| SD | | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,02 | 0,06 | 0,11 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,08 | 0,08 | 0,03 |

D. TAN

| No | Hari Ke- | Perlakuan | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 | D1 | D2 | D3 | E1 | E2 | E3 |
| 1 | 1 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 2 | 10 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,002 | 0,001 | 0,004 | 0,003 | 0,002 | 0,001 | 0,003 |
| 3 | 20 | 0,004 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,004 | 0,005 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,007 | 0,004 | 0,004 | 0,005 | 0,004 |
| 4 | 30 | 0,007 | 0,009 | 0,008 | 0,007 | 0,006 | 0,007 | 0,006 | 0,008 | 0,009 | 0,007 | 0,008 | 0,009 | 0,008 | 0,007 | 0,008 |
| Rata-rata | | 0,004 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,005 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,006 | 0,005 | 0,005 | 0,004 | 0,005 |
| SD | | 0,003 | 0,004 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,003 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |

Lampiran 6. Kalkulasi Harga Pakan Penelitian

| Perlakuan | Bahan | | | | | | | | | Harga Pakan (Rp/ Kg) |
|----------------------------|---------|-----------|----------|------------|-----------|------------|---------|-------|--------|-------------------------|
| | T. Ikan | T. Maggot | T. Dedak | T. Kedelai | T. Terigu | M. Kedelai | Top Mix | Cr2O3 | CMC | |
| A (0%) | 53,00 | 0,00 | 15,00 | 22,00 | 10,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 8.860 |
| B (5%) | 47,60 | 3,40 | 14,00 | 24,00 | 10,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 8.460 |
| C (10%) | 42,20 | 6,80 | 12,00 | 26,00 | 10,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 8.170 |
| D (15%) | 36,80 | 10,20 | 9,00 | 29,00 | 10,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 7.920 |
| E (20%) | 31,40 | 13,60 | 8,00 | 30,00 | 10,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 7.590 |
| Harga Bahan (Rp/Kg) | 10.000 | 5.000 | 4.000 | 8.000 | 9.000 | 15.000 | 10.000 | 0.0 | 10.000 | |