OPTIMALISASI TINGKAT PEMBERIAN PAKAN YANG MENGGUNAKAN LIMBAH ROTI SEBAGAI BAHAN BAKU DALAM FORMULA PAKAN PADA BENIH LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

SKRIPSI
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh :
SITI MARIAM ARMULLU KELLY
NIM. 125080509111004

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

OPTIMALISASI TINGKAT PEMBERIAN PAKAN YANG MENGGUNAKAN LIMBAH ROTI SEBAGAI BAHAN BAKU DALAM FORMULA PAKAN PADA BENIH LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

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 :
SITI MARIAM ARMULLU KELLY
NIM. 125080509111004

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

SKRIPSI
OPTIMALISASI TINGKAT PEMBERIAN PAKAN YANG MENGGUNAKAN LIMBAH ROTI SEBAGAI BAHAN BAKU DALAM FORMULA PAKAN PADA BENIH LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

Oleh :
SITI MARIAM ARMULLU KELLY
NIM. 125080509111004

Telah dipertahankan di depan penguji
Pada tanggal 15 Oktober 2015
dan di nyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No. :
Tanggal :

	Menyetujui
Dosen Penguji I	**Dosen Pembimbing I**
(Dr. Ir. Anik Martinah Hariati, M.Sc)	**(Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS)**
NIP. 19610310 198701 2 001	**NIP. 19611106 198602 2 001**
Tanggal :	**Tanggal :**
Dosen Penguji II	**Dosen Pembimbing II**
(Dr. Ir. Abdul Rahem Faqih, M.Si)	**(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)**
NIP. 19671010 199702 1 001	**NIP. 19620805 198603 2 001**
Tanggal :	**Tanggal :**

Mengetahui
Ketua Jurusan MSP

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

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

Malang, Oktober 2015

Mahasiswa

SITI MARIAM A. KELLY

UCAPAN TERIMA KASIH

Pembuatan laporan ini selesai dengan bantuan berbagai pihak untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan kemudahan.
2. Kedua orang tua, Ayah Sukarni Mohammad Amin Kelly, S.H. dan Ibu Yuni Hadiati Sukmarini, S.H., Adik Shabrina Sukmariani Kelly, serta keluarga besar (Eyang mami, Kakek, Bude, Pakde, Tante, Om, Kak Afry, Fajar, dan semua keluarga yang lainnya) yang telah banyak memberikan doa, materi dan semangat tanpa henti sehingga menjadi motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing, memberikan arahan, dan motivasi kepada penulis.
4. Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, memberikan arahan serta ilmu, dan motivasi kepada penulis.
5. Dr. Ir. Anik Martinah Hariati, M.Sc dan Dr. Ir. Abdul Rahem Faqih, M.Si selaku dosen penguji.
6. Pak Udin dan Pak yit selaku staf laboratorium reproduksi ikan serta mbak Hawa staf laboratorium ilmu-ilmu perairan yang telah banyak membantu penulis dari awal hingga akhir penelitian.
7. Teman-teman Alih Jenjang FPIK UB (Aljers 2011; Kak Mei, Kak Tika, Kak Eby dllnya, Aljers 2012 : Aldira, Ragil, Septi, Mirfah, Sarimuna, Bang teguh, Jeje, Indra, Ojak, Ical, Iif, Acim, Hilmy, Kadek, Komang, Nicky, Pak anes, serta Aljers 2013) terima kasih atas kebersamaannya dan juga telah banyak

membantu penulis selama mengikuti perkuliahan hingga penyelesaian laporan skripsi ini.

8. Teguh Pianuary, yang selalu memberikan semangat, motivasi, bantuan pikiran dan tenaga kepada penulis hingga penyelesaian laporan ini.
9. Teman-teman BP angkatan 2010, 2011 (khususnya tim pakan), dan 2012 beserta dosen pengajar FPIK yang telah banyak membantu penulis dari awal perkuliahan hingga penyelesaian laporan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, dalam membantu penulis dari awal perkuliahan hingga selesainya laporan ini.

Semoga ALLAH SWT membalas kebaikan Bapak, Ibu, serta Saudara-saudara semua. Amiin YRA.

Malang, Oktober 2015

Penulis

repository.ub.ac.id

RINGKASAN

Siti Mariam Armullu Kelly. Optimalisasi Tingkat Pemberian Pakan yang Menggunakan Limbah Roti sebagai Bahan Baku dalam Formula Pakan pada Benih Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS.** dan **Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS.**

Salah satu komoditas budidaya air tawar yang cukup populer di masyarakat adalah lele dumbo (*C.gariepinus*). Lele dumbo memiliki keistimewaan dari segi pertumbuhannya yang cepat, namun untuk mencapai pertumbuhan yang optimum diperlukan pakan yang berkualitas. Biaya yang tinggi menjadi salah satu kendala bagi petani sehingga diperlukan penggunaan bahan baku alternatif yang harganya terjangkau. Salah satu penggunaan bahan baku alternatif yang sudah dilakukan adalah dengan menggunakan limbah roti. Dengan perbandingan antara protein tepung hewani dan nabati 80%:20%, perbandingan protein hewani (tepung ikan dan MBM) adalah 8%:72% dan protein nabati (tepung limbah roti dan bekatul padi) adalah 15%:5%. Namun belum diketahui tingkat pemberian pakan yang tepat agar mencapai pertumbuhan yang optimum. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai tingkat pemberian pakan yang berbeda untuk mengetahui pertumbuhan yang optimum untuk benih lele dumbo (*C. gariepinus*).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah dengan tingkat pemberian pakan yang berbeda berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih lele dumbo (*C. gariepinus*) dan untuk mendapatkan berapa tingkat pemberian pakan yang optimum terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih lele dumbo (*C. gariepinus*).

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 Maret 2015 hingga 2 April 2015 yang bertempat di Laboratorium Reproduksi Ikan, Pembenihan dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah dengan jumlah pemberian pakan sebesar A (4%BB/hari), B (6%BB/hari), C (8%BB/hari), D (10%BB/hari), dan E (12%BB/hari). Parameter utama yang diamati pada penelitian ini adalah kelangsungan hidup (*Survival Rate*/SR), laju pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate*/SGR), rasio konversi pakan (*Food Convertion Ratio*/FCR) dan rasio efisiensi protein (*Protein Eficiency Ratio*/PER), sedangkan parameter penunjang yang diamati adalah suhu, pH, oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*/DO) dan amonia (NH_3). Analisis data yang dilakukan dengan menggunakan analisis keragaman (ANOVA).

Berdasarkan hasil penelitian bahwa tingkat pemberian pakan yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*), namun berpengaruh sangat nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, dan rasio efisiensi protein pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*) dan tingkat pemberian pakan yang optimal untuk laju pertumbuhan adalah sebesar 4,32% dari berat badan per hari sehingga disarankan sebaiknya tingkat pemberian pakan yang digunakan untuk benih lele dumbo (*C. gariepinus*) sebesar 4,32% dari berat badan per hari.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul "Optimalisasi Tingkat Pemberian Pakan yang Menggunakan Limbah Roti sebagai Bahan Baku dalam Formula Pakan pada Benih Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima segala saran dan kritik demi kesempurnaan laporan ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Malang, Oktober 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

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 Perumusan Masalah 2
   1.3 Tujuan Penelitian 3
   1.4 Kegunaan Penelitian 3
   1.5 Hipotesis 3
   1.6 Waktu dan Tempat Penelitian 4

2. TINJAUAN PUSTAKA 5
   2.1 Biologi ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) 5
      2.1.1 Klasifikasi 5
      2.1.2 Morfologi 5
      2.1.3 Pakan dan Kebiasaan makan 6
      2.1.4 Habitat dan Penyebaran 7
   2.2 Pakan dan Nutrisi Ikan 7
      2.2.1 Pakan 7
      2.2.2 Kebutuhan Nutrisi Ikan 8
      2.2.3 Bahan Penyusun Formula Pakan 9
      2.2.4 Manajemen Pemberian Pakan (*Feeding Management*) 12
   2.3 Kelangsungan Hidup 13
   2.4 Pertumbuhan 14
   2.5 Rasio Konversi Pakan atau FCR (*Feed Conversion Ratio*) 14
   2.6 Rasio Efisiensi Protein atau PER (*Protein Efficiency Ratio*) 15
   2.7 Kualitas Air 15
      2.7.1 Suhu 15
      2.7.2 Oksigen Terlarut (DO) 16
      2.7.3 Derajat Keasaman (pH) 17
      2.7.4 Amonia 17

3. METODE PENELITIAN 18
   3.1 Alat dan Bahan Penelitian 18
      3.1.1 Alat Penelitian 18
      3.1.2 Bahan Penelitian 18

3.2 Metode Penelitian 19
3.3 Rancangan Percobaan 19
3.4 Prosedur Penelitian 22
3.4.1 Persiapan Penelitian 22
3.4.2 Pelaksanaan Penelitian 23
3.5 Parameter Uji 24
3.5.1 Parameter Utama 24
3.5.2 Parameter Penunjang 25
3.6 Analisis Data 26

4. HASIL DAN PEMBAHASAN 27
4.1 Kelangsungan hidup atau SR (*Survival Rate*) 27
4.2 Laju pertumbuhan spesifik atau SGR (*Spesific Growth Rate*) 29
4.3 Rasio konversi pakan atau FCR (*Feed Conversion Ratio*) 33
4.4 Rasio efisiensi protein atau PER (*Protein Efficiency Ratio*) 37
4.5 Kualitas Air 40

5. KESIMPULAN DAN SARAN 43
5.1 Kesimpulan 43
5.2 Saran 43

DAFTAR PUSTAKA 44

LAMPIRAN 50

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Analisis Proksimat Bahan Penyusun Pakan..... 20

2. Formulasi Pakan Penelitian 21

3. Analisis keragaman kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*) . 28

4. Analisis keragaman laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*) 30

5. Uji Tukey laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*)..... 31

6. Analisis keragaman rasio konversi pakan benih lele dumbo (*C. gariepinus*) 34

7. Uji Tukey rasio konversi pakan benih lele dumbo (*C. gariepinus*) 35

8. Analisis keragaman rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*) 38

9. Uji Tukey rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*) 38

10. Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian..... 40

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Ikan Lele dumbo (*C. gariepinus*) 5

2. Denah Percobaan Rancang Acak Lengkap (RAL) 21

3. Kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*) 27

4. Pertumbuhan bobot rata-rata benih lele dumbo (*C. gariepinus*) 29

5. Laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*) 30

6. Hubungan tingkat pemberian pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan spesifik pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*) 32

7. Rasio konversi pakan pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)..... 34

8. Hubungan tingkat pemberian pakan yang berbeda terhadap rasio konversi pakan benih lele dumbo (*C. gariepinus*) 36

9. Rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*)..... 37

10. Hubungan tingkat pemberian pakan yang berbeda terhadap rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*)..... 39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Analisis Proksimat Pakan Penelitian 51

2. Gambar alat-alat yang digunakan dalam penelitian 52

3. Gambar bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian 53

4. Kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*) 54

5. Laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*) 56

6. Rasio konversi pakan benih lele dumbo (*C. gariepinus*)..... 59

7. Rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*)..... 62

8. Kualitas air benih lele dumbo (*C. gariepinus*) selama penelitian 65

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya ikan air tawar adalah salah satu potensi perikanan Indonesia yang diandalkan. Saat ini budidaya ikan air tawar merupakan usaha yang menjanjikan dan salah satu komoditas yang cukup menjanjikan serta cukup populer di masyarakat adalah lele dumbo (*C. gariepinus*). Menurut Puspowardoyo dan Djarijah (2002), lele dumbo termasuk salah satu jenis ikan yang banyak diminati oleh masyarakat karena mudah diolah, bergizi, dan rasanya enak. Selain itu, lele dumbo (*C. gariepinus*) memiliki keistimewaan dilihat dari segi pertumbuhannya yang cepat. Jika dilihat dari tahun ke tahun jumlah produksi lele meningkat. Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2013), jumlah produksi lele dari tahun 2011 mencapai 330.687,00 ton dan meningkat pada tahun 2012 menjadi 433.312,00 ton. Hal ini tidak terlepas dari keistimewaan lele dumbo (*C. gariepinus*) yang memiliki pertumbuhan yang cepat sehingga produksi lele meningkat.

Namun untuk mencapai pertumbuhan yang optimum diperlukan pakan yang berkualitas. Pada kenyataannya dalam usaha budidaya, sebagian besar pengeluaran diperuntukkan pada pakan. Biaya yang tinggi menjadi salah satu kendala bagi petani ikan yang bergerak di bidang budidaya, sehingga diperlukan penggunaan bahan baku alternatif yang harganya terjangkau. Seperti yang diungkapkan oleh Abidin (2006), bahwa semakin meningkatnya kegiatan budidaya ikan lele dumbo telah meningkatkan permintaan pakan buatan. Salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku impor yang mengakibatkan tingginya harga pakan komersial, dapat dilakukan dengan

penggunaan bahan baku alternatif lokal yang harganya murah serta dapat disediakan dalam jumlah yang besar dan terus menerus.

Salah satu penggunaan bahan baku alternatif yang sudah dilakukan adalah dengan menggunakan limbah roti. Hasil penelitian Jannah (2014), pemanfaatan limbah roti dalam formula pakan terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih lele dumbo (*C. gariepinus*), dengan perbandingan antara protein tepung hewani dan nabati 80%:20%, perbandingan protein hewani (tepung ikan dan MBM) adalah 8%:72% dan protein nabati (tepung limbah roti dan bekatul padi) adalah 15%:5% memiliki hasil tidak berbeda nyata. Oleh karena itu, perlu diteliti tingkat pemberian pakan yang optimum untuk mencapai kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang optimum dengan tepat agar didapatkan produksi yang tinggi. Untuk itu penelitian selanjutnya akan dikaji mengenai optimalisasi tingkat pemberian pakan dengan menggunakan limbah roti sebagai bahan formula pakan pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*).

1.2 Perumusan Masalah

Seiring dengan meningkatnya jumlah produksi lele, dibutuhkan pula pakan yang berkualitas serta dengan jumlah yang cukup untuk mencapai kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang optimum, tetapi tingginya biaya pakan menjadi suatu kendala bagi petani sehingga diperlukan penggunaan bahan baku alternatif yang harganya terjangkau. Salah satu penggunaan bahan baku alternatif yang sudah dilakukan adalah dengan menggunakan limbah roti. Dengan perbandingan antara protein tepung hewani dan nabati 80%:20%, perbandingan protein hewani (tepung ikan dan MBM) adalah 8%:72% dan protein nabati (tepung limbah roti dan bekatul padi) adalah 15%:5%. Namun belum diketahui tingkat pemberian pakan yang tepat agar mencapai

pertumbuhan yang optimum. Dengan demikian dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- Apakah dengan tingkat pemberian pakan yang berbeda berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih lele dumbo (*C. gariepinus*)?
- Berapa tingkat pemberian pakan yang optimum terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih lele dumbo (*C. gariepinus*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Untuk mengetahui apakah dengan tingkat pemberian pakan yang berbeda berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih lele dumbo (*C. gariepinus*).
- Untuk mendapatkan tingkat pemberian pakan yang optimum terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih lele dumbo (*C. gariepinus*).

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai informasi mengenai optimalisasi tingkat pemberian pakan yang menggunakan limbah roti sebagai bahan baku dalam formula pakan pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*) sehingga dapat menjadi informasi untuk petani dan masyarakat mengenai pengaruh serta penggunaan tingkat pemberian pakan yang optimum terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih lele dumbo (*C. gariepinus*).

1.5 Hipotesis

H_0 : Diduga tingkat pemberian pakan yang berbeda dengan menggunakan limbah roti sebagai bahan baku dalam formula pakan pada benih lele

dumbo (*C. gariepinus*) tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan.

H_1 : Diduga tingkat pemberian pakan yang berbeda dengan menggunakan limbah roti sebagai bahan baku dalam formula pakan pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*) berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan.

1.6 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 Maret 2015 hingga 2 April 2015 yang bertempat di Laboratorium Reproduksi Ikan, Pembenihan dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi ikan lele dumbo (*C. gariepinus*)

2.1.1 Klasifikasi

Ikan lele dumbo (Gambar 1) merupakan hasil perkawinan silang antara *C. gariepinus* jantan (asli afrika) dan *C. fuscus* betina (ikan lele lokal Taiwan). Pertama kali ikan lele ini diperkenalkan tahun 1985. Adapun sifat turunan hasil silangan ini lebih mendekati sifat induk jantan sehingga diberi nama *C. gariepinus* (Suprapto dan Samtafsir, 2013).

Berikut klasifikasi Lele dumbo menurut Cholik, *et al*. (2005) :

Phylum : Chordata

Kelas : Actinopterygii

Ordo : Siluriformis

Familia : Clariidae

Genus : *Clarias*

Spesies : *C. gariepinus*

Gambar 1. Ikan Lele dumbo (*C. gariepinus*) (FAO, 2014)

2.1.2 Morfologi

Ikan lele dumbo adalah ikan yang memiliki ciri tubuh yang sangat khas. Ciri tubuh ini membuat ikan lele dumbo mudah dibedakan dari jenis ikan lainnya. Tubuh ikan lele dumbo memanjang (simetris radial), licin dan tidak bersisik, kepalanya pipih. Bagian kepala hingga punggung berwarna coklat kehitaman. Pada bagian kepala hingga leher terdapat bercak warna putih (Adi, 2008).

Lele mempunyai alat pernapasan tambahan yang disebut *arborescent organ* yang terletak di bagian kepala di dalam rongga yang dibentuk oleh dua pelat tulang kepala. Alat pernapasan ini berwarna kemerahan dan berbentuk tajuk seperti pohon rimbun yang penuh kapiler darah. Mulutnya terdapat di bagian ujung moncong dan dihiasi empat pasang sungut. Siripnya terdiri atas lima jenis, yaitu sirip dada, sirip punggung, sirip perut, sirip dubur, dan sirip ekor. Sirip dadanya berbentuk bulat agak memanjang dengan ujung runcing, dan dilengkapi dengan sepasang duri yang biasa disebut patil. Patil pada lele dumbo tidak begitu kuat dan tidak begitu beracun dibanding lele jenis lainnya (Najiyati, 1992).

2.1.3 Pakan dan Kebiasaan makan

Pada stadia larva dan benih, jenis lele ini adalah pemakan plankton, khususnya plankton hewani seperti Rotifera, Cladocera, Ostracoda, dan Coppepoda. Plankton tersebut dapat ditumbuhkan di kolam dengan pemupukan. Sebagai pakan benih dapat digunakan campuran pakan alami dan buatan dengan perbandingan 1 : 1. Pada stadia ikan muda dan dewasa ikan ini bersifat pemakan segala, khususnya detritus. Ikan lele dumbo juga tanggap terhadap pemberian pakan tambahan, baik pakan buatan, maupun sisa sisa dapur (Cholik, *et al*., 2005).

Ikan lele dumbo memiliki kebiasaan membuat atau menempati lubang-lubang di tepi sungai atau kolam sebagai sarangnya. Selain itu, mempunyai kebiasaan mengaduk-aduk lumpur di dasar air untuk mencari makanan (Najiyati, 1992). Ikan lele mendeteksi makanan dengan indera peraba. Indera peraba berada di permukaan luar lele di sisi mulut, faring, dan lengkungan insang. Pada perairan yang jernih, penglihatan dapat berperan penting untuk menemukan makanan, namun pada perairan yang keruh dengan indera peraba adalah cara utama lele mencari makanan. Organ bau (organ penciuman) juga berperan,

tetapi dengan ini saja tidak cukup. Organ penciuman berada di lubang hidung yang terletak di atas kepala, di depan mata (Wellborn,1988). Lele dumbo termasuk hewan *nocturnal*, yaitu hewan yang lebih aktif dalam beraktivitas dan mencari makan pada malam hari. Sifat ini juga membuat lele dumbo lebih menyenangi tempat yang terlindung atau gelap. Dilihat dari makanannya, lele dumbo termasuk hewan karnivora atau pemakan daging (Bachtiar, 2006).

2.1.4 Habitat dan Penyebaran

Semua perairan tawar dapat menjadi lingkungan hidup atau habitat lele dumbo. Misalnya waduk, bendungan, danau, rawa, dan genangan air tawar lainnya. Di alam bebas, lele dumbo ini memang lebih menyukai air yang arusnya mengalir secara perlahan atau lambat. Terhadap aliran air atau arus yang deras lele dumbo kurang menyukainya. Oleh karena itu, sungai yang arusnya lambat sering terdapat lele (Santoso, 1994).

Penyebaran lele di Asia meliputi Thailand, Filipina, Indonesia, dan Cina. Beberapa Negara di Asia, bahkan telah berhasil mengembangbiakkan atau membudidayakan ikan ini dengan memeliharanya di dalam kolam atau media pemeliharaan lainnya. Selain untuk upaya pelestarian spesies ikan, tentu saja karena ikan ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Indonesia termasuk negara di Asia yang telah berhasil membudidayakan lele. Jenis lele dumbo (*C. gariepinus*) masuk ke Indonesia pertama kali pada tahun 1986. Diimpor dari Taiwan melalui Bandara Soekarno-Hatta. Sejak saat itulah, perlahan tapi pasti, lele dumbo mulai dikenal masyarakat Indonesia (Budianto, 2005).

2.2 Pakan dan Nutrisi Ikan

2.2.1 Pakan

Pakan merupakan unsur terpenting dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Pakan akan diproses dalam tubuh ikan dan unsur-

unsur nutrisi atau gizinya akan diserap untuk dimanfaatkan membangun jaringan dan daging, sehingga pertumbuhan ikan akan terjamin. Kecepatan laju pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan serta kondisi lingkungannya. Apabila pakan diberikan berkualitas baik, jumlahnya mencukupi, dan kondisi lingkungan mendukung, dapat dipastikan laju pertumbuhan ikan akan menjadi cepat sesuai dengan yang diharapkan (Khairuman dan Amri, 2002).

Selain mempunyai kandungan nutrisi yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan lele dumbo, persyaratan pakan lele dumbo yang baik dan harus dipenuhi antara lain : dalam kondisi kering (permukaan mengkilat) dan tidak berjamur, mempunyai aroma yang merangsang lele dumbo, bentuk, dan butiran pakan sesuai dengan ukuran lele dumbo, dapat tahan dalam air selama 1 – 3 jam, umur pakan tidak lebih dari 1 - 3 bulan (Hastuti, *et al.,* 2009) dan jenis pakan apung (Gunadi, *et al*., 2010).

2.2.2 Kebutuhan Nutrisi Ikan

Ikan membutuhkan protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral untuk hidup, tumbuh, dan berkembang, namun protein, lemak, dan karbohidrat dibutuhkan oleh ikan sebagai sumber energi utama. Afrianto dan Liviawaty (2005), menyatakan protein berperan dalam perbaikan jaringan tubuh, komponen utama dalam pembentukan enzim, hormon, dan antibodi, serta berperan dalam pembentukan gamet, juga proses osmoregulasi.

Protein merupakan komponen yang paling mahal dalam pembuatan pakan khususnya ikan karena membutuhkan protein 30-55% (Subandiyono, 2009). Namun kebutuhan optimalnya hanya 30-36% (Sutikno, 2011). Tingkat kebutuhan protein setiap jenis ikan berbeda-beda. Sunarno, *et al*. (2012), menyatakan ikan lele dumbo membutuhkan protein berkisar 30-37%. Selain protein, ikan juga membutuhkan lemak pada pakan. Lemak merupakan sumber energi terbaik bagi

ikan. Sebagian besar ikan membutuhkan lemak antara 4-18% (Akbar, 2002), sedangkan kebutuhan lemak pakan untuk jenis ikan lele berkisar 3-4% (Webster dan Lim, 2002).

Lemak digunakan untuk menjaga permeabilitas sel ikan serta membantu dalam proses pematangan gonad. Kelebihan lemak pakan mengakibatkan timbunan lemak sehingga ketika dipanen ikan lebih cepat mengalami penurunan bobot tubuh. Kekurangan lemak mengakibatkan penggunaan protein sebagai sumber energi dan membuat penurunan laju pertumbuhan pada ikan (Sunarno, *et al*., 2012). Dalam pakan buatan kandungan nutrisi sebaiknya tidak kurang atau lebih dan sebaiknya mengikuti kebutuhan yang diperlukan ikan untuk aktifitas serta tumbuh. Selain protein dan lemak, karbohidrat juga dibutuhkan oleh ikan.

Dalam pakan karbohidrat berguna sebagai sumber energi dan juga perekat (Mudjiman, 2011). Kebutuhan ikan akan karbohidrat sangat bervariasi, kandungan karbohidrat dalam makanan sebaiknya berkisar 10-20% (Herawati, 2005) dan untuk kebutuhan karbohidrat ikan lele sendiri berkisar antara 25–35% (Lovell, 1998).

2.2.3 Bahan Penyusun Formula Pakan

Sumber bahan baku pakan digolongkan menjadi dua, yaitu bahan yang berasal dari tumbuhan (nabati) dan hewan (hewani). Bahan baku hewani yang digunakan adalah tepung ikan dan tepung tulang dan daging, sedangkan bahan baku nabati yang digunakan adalah bekatul padi dan limbah roti. Berikut penjelasan lebih lanjut mengenai bahan baku yang digunakan.

a. Tepung ikan

Tepung ikan merupakan bahan pokok dalam pembuatan pakan ikan yang digunakan sebagai sumber protein hewani dan mineral, terutama kalsium dan fosfor. Protein tepung ikan mengandung asam-asam amino yang diperlukan

untuk ikan, terutama methionine dan lisin. Bahan baku dalam pembuatan tepung ikan yaitu dari sisa industri pengalengan ikan, dan ikan rucah (Murtidjo, 2001).

Tepung ikan mempunyai hasil proksimat berupa bahan kering sebesar 92%, protein kasar 62%, lemak kasar 10,2%, dan serat kasar 1%. Tepung ikan digunakan hingga 50% pada pakan benih lele, hingga 12% pada pakan pendederan, dan 0-8% pada pakan pembesaran ikan (Robinson, *et al*., 2001).

b. Tepung tulang dan daging atau MBM (*Meat and Bone Meal*)

Tepung daging dan tulang merupakan salah satu bahan baku lokal yang memiliki kandungan nutrisi tidak berbeda dengan tepung ikan yang dapat disubstitusikan dalam formulasi pakan dan dapat diaplikasikan (Selviani, *et al*., 2013). Tepung ini memiliki kandungan protein berkisar 45-55% (Lovell, 1989).

Tepung tulang daging mengandung kualitas protein yang lebih rendah dari tepung ikan, karena mengandung lebih sedikit lisin. Meskipun sumber yang baik dari mineral, namun kadar abu yang tinggi dapat membatasi penggunaannya. Tepung tulang daging memiliki bahan kering sebesar 92,6%, protein kasar 50%, lemak kasar 8,5% dan serat kasar 2,8%. (Robinson, *et al*., 2001).

c. Bekatul padi

Umumnya bekatul padi dikenal dengan nama dedak padi. Rukmini (2012), menyatakan bahwa dedak terbagi menjadi 2 yaitu dedak halus dan kasar. Dedak halus merupakan kulit ari beras, yang didapatkan pada proses penyosohan beras, sedangkan dedak kasar merupakan hancuran kulit padi. Pada penelitian ini yang dipergunakan hanya dedak halus atau bekatul padi sebagai bahan formulasi pakan.

Menurut Khairuman dan Amri (2002), dedak halus merupakan pemisahan dari dedak kasar dengan beras yang butirannya sangat halus. Dedak halus banyak mengandung selaput putih, karbohidrat, dan vitamin B1. Adapun kandungan yang terdapat dalam dedak halus diantaranya adalah protein 13,6%,

lemak 8,2%, karbohidrat 28,62%, serat 8,0% dan kadar abu 1,28% (Cahyono, 2001).

d. Limbah roti

Industri roti merupakan salah satu industri makanan yang mengalami pertumbuhan. Permintaan akan roti setiap tahunnya mengalami pertumbuhan yang signifikan. Hal tersebut menjadikan peluang bagi perusahaan-perusahaan roti yang ada di Indonesia bersaing dalam meningkatkan volume penjualan. Setiap hari volume penjualan roti mengalami peningkatan sebesar 731 *piece*. Hal tersebut menunjukkan bahwa permintaan terhadap roti di Indonesia semakin meningkat (Setiawati, 2014). Seiring dengan meningkatnya volume penjualan roti, hal ini pun tidak terlepas dengan limbah yang dihasilkan. Limbah yang dihasilkan oleh pabrik roti kini banyak dimanfaatkan oleh peternak dan petani ikan sebagai bahan alternatif pakan.

Limbah roti yang digunakan berasal dari roti yang telah kadaluarsa kurang dari satu minggu, kemudian roti-roti tersebut ditarik dari pasaran. Apabila tidak termanfaatkan maka limbah roti tersebut menjadi produk yang terbuang oleh pabrik dan akan mencemari lingkungan. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah roti juga berperan dalam mengurangi limbah pada lingkungan. Selain itu, limbah roti mempunyai keunggulan yang harganya relatif murah dan tidak bersaing dengan manusia, serta memiliki nilai nutrient yang cukup baik (Widjastuti dan Sujana, 2011). Hasil proksimat limbah roti memiliki protein 15,28%, serat kasar 1,05%, abu 2,83%, dan lemak 3,11% (Jannah, 2014).

Limbah roti merupakan salah satu bahan alternatif pakan yang dapat digunakan sebagai sumber energi (Mahyuddin, 2010). Menurut Fakunmoju (2014), penggunaan limbah roti sebagai bahan alternatif pakan juga mampu menjadi pengganti jagung yang mahal pada ikan lele dengan substitusi 30% protein limbah roti terhadap 0% protein tepung jagung, yang mendapatkan nilai

rata-rata pertumbuhan tertinggi yaitu 1,57% dari berat badan per hari. Selain itu, hasil penelitian Jannah (2014), pemanfaatan limbah roti dengan subtitusi 15% protein limbah roti dan 5% protein bekatul padi dari 20% protein nabati mendapatkan pertumbuhan 0,36% dari berat badan per hari dan didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata sehingga limbah roti dapat digunakan sebagai bahan alternatif pakan pada subtitusi 15% protein limbah roti dari protein nabati. Dengan demikian limbah roti merupakan bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai pakan ikan.

2.2.4 Manajemen Pemberian Pakan (*Feeding Management*)

Kebutuhan ikan akan pakan adalah kebutuhan yang paling utama bagi ikan untuk hidup, tumbuh, juga reproduksi, namun pakan yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan agar penggunaan pakan pada ikan menjadi efisien. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemberian pakan, diantaranya :

Feeding rate, merupakan tingkat pemberian pakan dihitung berdasarkan persentase bobot ikan. Ikan yang berukuran kecil atau benih membutuhkan jumlah pakan yang lebih banyak daripada ikan dewasa yang berukuran besar (Melianawati dan Suwirya, 2010). Persentase jumlah pakan yang dikonsumsi semakin menurun dengan semakin meningkatnya umur ikan dan bertambahnya ukuran (Nurdin, *et al.*, 2011). Oleh karena itu, tingkat pemberian pakan adalah variabel yang paling mempengaruhi pertumbuhan ikan dan nilai konversi pakan (Lovell,1998). Pemberian pakan yang berlebihan harus dihindari karena pakan akan terbuang dan meningkatkan biaya produksi dengan mengurangi efisiensi pakan. Selain itu, juga dapat mengakibatkan penurunan kualitas air (Webster dan Lim, 2002).

Feeding frequency, jumlah ulangan pemberian pakan tiap hari dikenal sebagai frekuensi pemberian pakan. Frekuensi pemberian pakan juga dipengaruhi oleh ukuran ikan. Semakin kecil ukuran ikan, maka semakin besar

frekuensi pemberian pakannya (Shafrudin, 2003). Dengan demikian frekuensi pemberian pakan untuk ikan yang masih muda (benih) akan berbeda dengan ikan yang sudah dewasa. Penetapan frekuensi pemberian pakan harus didasarkan pada data tentang kemampuan mencerna dan laju metabolisme (Affandi, *et al*., 2004).

Selain itu, *feeding time* dan *feeding site* juga harus diperhatikan. Menurut Soetomo (1987), waktu pemberian makanan harus tetap dan teratur setiap harinya serta tempat memberikan makanan pun harus tetap. Hal ini dimaksudkan agar ikan lele dumbo berkumpul semua sehingga seluruh makanan yang diberikan langsung dimakan. Dengan demikian, tidak terjadi timbunan sisa makanan yang dapat menimbulkan keracunan pada wadah pemeliharaan dan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan.

2.3 Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan perbandingan antara jumlah organisme yang hidup pada akhir periode dengan jumlah organisme yang hidup pada awal periode. Kelangsungan hidup dapat digunakan dalam mengetahui toleransi dan kemampuan ikan untuk hidup (Aquarista, *et al*., 2012). Effendi (1997), menyatakan bahwa *survival rate* atau derajat kelangsungan hidup dipengaruhi oleh faktor biotik yaitu persaingan, parasit, umur, predator, kepadatan dan penanganan manusia, sedangkan faktor abiotik adalah sifat fisika dan kimia dalam perairan.

Zairin (2013), menyatakan kelangsungan hidup merupakan resultan dari faktor lingkungan dan kualitas pakan. Faktor lingkungan seperti fluktuasi suhu, pH, dan oksigen, sedangkan kualitas pakan yaitu kesesuaian ukuran pakan dengan bukaan mulut ikan dan kelengkapan kandungan gizi pakan akan mempengaruhi kelangsungan hidup.

2.4 Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran tubuh yang dapat berupa panjang atau berat suatu organisme dalam waktu tertentu (Effendi, 1997). Pertumbuhan jaringan atau organ dipengaruhi oleh kualitas pakan (Fujaya, 2008). Di samping itu, pertumbuhan ikan juga dipengaruhi energi dari pakan yang dikonsumsi. Salah satu penyumbang energi terbesar untuk pertumbuhan ialah protein. Protein pakan dengan kecernaan yang baik akan dimanfaatkan tubuh dengan baik sehingga menghasilkan pertumbuhan (Nisrinah, *et al*., 2013).

Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan selama pemeliharaan. Pemberian pakan yang terlalu sedikit akan menyebabkan rendahnya pertumbuhan ikan. Demikian sebaliknya, pemberian pakan yang berlebihan selain menyebabkan pemborosan (pakan tidak efisien) juga akan menyebabkan kualitas air akan terganggu akibat pakan yang tidak terkonsumsi oleh ikan (Yulisman, *et al*., 2011).

2.5 Rasio Konversi Pakan atau FCR (*Feed Conversion Ratio*)

Rasio konversi pakan atau *feed conversion ratio* (FCR) adalah jumlah makanan yang dibutuhkan untuk menghasilkan penambahan bobot 1 kg daging ikan. Apabila untuk menambah bobot 1 kg daging ikan dibutuhkan 5 kg makanan, berarti faktor konversi makanannya adalah 5. Tergantung pada jenis makanannya, secara umum suatu jenis makanan dikatakan cukup efisien jika faktor konversinya sekitar 1,7 (Mudjiman, 2011).

Menurut Febriani (2006), konversi pakan adalah ukuran efisiensi nutrisi pakan yang dipengaruhi oleh kualitas pakan, spesies ikan, ukuran ikan dan kualitas air. Parker (2012), mengatakan rasio konversi pakan untuk *catfish* dapat bervariasi mulai dari 1,5 hingga 4 ataupun lebih. FCR lebih dari 2 harus

dikurangi. Widiarto, *et al*. (2012), berpendapat semakin rendah nilai FCR maka semakin efisien juga pakan yang diberikan pada ikan. Oleh karena itu, FCR yang didapatkan apabila semakin rendah akan mengurangi biaya operasional pakan karena menurut Parker (2012), FCR dihitung untuk menentukan biaya dan efisiensi makan ikan.

2.6 Rasio Efisiensi Protein atau PER (*Protein Efficiency Ratio*)

Rasio efisiensi protein atau *protein efficiency ratio* (PER) merupakan perbandingan antara pertambahan berat ikan dengan jumlah protein pakan yang diberikan kepada ikan (Arafat, *et al*., 2015). Parameter ini memberikan ukuran seberapa baik sumber protein dalam pakan menyediakan untuk kebutuhan asam amino esensial dari hewan serta seberapa baik pakan seimbang untuk energi dan protein (Silva dan Anderson, 1995).

PER diasumsikan bahwa semua protein digunakan untuk pertumbuhan dan tidak untuk pemeliharaan saja. Komposisi pakan, ukuran ikan, dan faktor-faktor lain juga dapat mempengaruhi hasilnya (Tucker dan Robinson, 1991). Nilai rasio efisiensi protein juga dipengaruhi oleh kecernaan pakan. Erfanto, *et al*. (2013), mengatakan nilai kecernaan pakan yang tinggi menyebabkan tingginya protein yang diserap. Sehubungan dengan tingginya protein yang diserap menunjukkan protein dimanfaatkan dengan baik untuk pertumbuhan.

2.7 Kualitas Air

2.7.1 Suhu

Suhu merupakan faktor mempengaruhi sifat-sifat kimia fisika perairan dan fisiologis ikan. Perubahan suhu mempengaruhi kecepatan metabolisme sehingga berpengaruh terhadap laju pertumbuhan. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu (Handajani dan Widodo, 2010).

Peningkatan suhu perairan sebesar 10^{o}C akan menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sebesar 2-3 kali lipat (Boyd, 1988).

Ikan memiliki derajat toleransi terhadap suhu dengan kisaran tertentu yang sangat berperan bagi pertumbuhan dan konversi pakan. Kisaran toleransi antara spesies ikan satu dengan lainnya berbeda. Ikan akan mengalami stres jika hidup di dalam perairan pada suhu di luar kisaran yang dapat ditoleransi (Irianto, 2005). Suhu optimum untuk kehidupan lele dumbo adalah 27^{o}C (Khairuman, 2008).

2.7.2 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut atau lebih dikenal dengan DO (*Dissolved Oxygen*) adalah parameter yang sangat penting bagi biota perairan. Salmin (2005) menyatakan Oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan adalah berasal dari suatu proses difusi udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut.

Kandungan oksigen perairan akan menurun jika terjadi peningkatan suhu dan padat penebaran. Selain itu, dekomposisi bahan organis juga berpengaruh terhadap kadar oksigen. Seperti kelebihan pakan atau banyak kotoran (Handajani dan Hastuti, 2002). Konsentrasi oksigen yang baik dalam budidaya perairan yaitu 5-7 ppm, namun beberapa ikan dapat hidup dengan baik pada kandungan oksigen kurang dari 4 ppm, terutama ikan-ikan yang mempunyai alat pernapasan tambahan (*aborescent organ*) sehingga memungkinkan untuk mengambil oksigen dari udara seperti lele dumbo (Kordi, 2008). Soetomo (1987), juga menyatakan bahwa kandungan oksigen yang optimal adalah 5 ppm dan lebih baik jika 7 ppm. Minimal untuk benih ikan lele 2 ppm.

2.7.3 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH merupakan gambaran jumlah ion hidrogen atau lebih tepatnya aktivitas ion hidrogen dalam perairan. Secara umum, nilai pH menggambarkan seberapa asam atau basa suatu perairan. Fluktuasi harian nilai pH menggambarkan dinamika proses kimiawi air yang melibatkan proses fotosintesis, dekomposisi, atau perubahan komposisi air akibat hujan (Widigdo, 2013).

pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam kurang produktif karena kandungan oksigen terlarut menurun sehingga tingkat konsumsi pakan akan berkurang. Secara umum kisaran nilai pH yang optimum bagi budidaya perikanan yaitu 7,5-8,7 (Kordi dan Tancung, 2007). Sedangkan nilai pH untuk budidaya ikan lele dumbo yaitu berkisar 6-8 (Suprapto dan Samtafsir, 2013).

2.7.4 Amonia

Kadar ammoniak dalam perairan dihasilkan dari penumpukkan limbah makanan di dasar perairan dan dari tubuh ikan yang mengeluarkan amoniak bersama kotorannya (Cahyono, 2001). Penumpukan limbah makanan ataupun sisa makanan tentu saja akan meningkatkan amoniak dalam perairan sehingga menjadi terlarut dalam air. Akibatnya apabila penumpukkan tersebut tidak dibersihkan maka kehidupan ikan akan terganggu dan dapat terjadi kematian.

Toksisitas amonia tehadap organisme akuatik akan meningkat jika terjadi penurunan oksigen terlarut, dan suhu. Ikan tidak dapat bertoleransi terhadap kadar amoniak yang terlalu tinggi karena dapat mengganggu proses pengikatan oksigen oleh darah (Effendi, 2003). Mahyudin (2013), menyatakan bahwa kandungan amoniak yang baik untuk budidaya lele tidak melebihi 1 mg/l.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Berikut adalah alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian diantara lain:

- *Blower*
- Akuarium ukuran 50 x 30 x 30 cm^3
- Selang aerasi
- Batu aerasi
- Seser
- *Heater*
- Baskom
- Loyang
- Penggilingan pakan
- Saringan bertingkat
- Mortar dan alu
- *Blender*
- Termometer Hg
- DO meter
- pH meter
- Spektrofotometer
- Botol *sample*
- *Beaker glass*
- Cuvet
- Pipet dan bulp
- Jangka sorong
- Alat tulis
- Kamera digital
- Penggaris

3.1.2 Bahan Penelitian

Berikut adalah bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian diantara lain:

- Air tawar
- Benih Lele Dumbo (*C. gariepinus*) Ukuran 0,50 ± 0,04 gram
- Aquadest
- Kertas label

- Plastik bening
- Tisu
- Tepung ikan
- MBM (Tepung tulang dan daging)
- Tepung limbah roti
- Bekatul padi
- Premiks
- CMC
- Nessler

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen. Metode eksperimen yaitu penelitian yang bermaksud mencari kemungkinan hubungan sebab akibat dengan memberikan perlakuan khusus terhadap kelompok percobaan dan membandingkannya dengan kelompok banding. Tujuan dari penelitian eksperimen yaitu untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan sebab akibat serta berapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan pada beberapa kelompok eksperimental dan penyelidikan kontrol untuk perbandingan. Penelitian eksperimen dapat mengubah teori-teori yang telah usang, percobaan percobaan dilakukan untuk menguji hipotesis serta untuk menemukan hubungan kausal yang baru (Masyhuri dan Zainuddin, 2008).

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Rancangan acak lengkap merupakan jenis rancangan yang setiap perlakuannya dilakukan secara acak pada media percobaan. Menurut Sastrosupadi (2000), rancangan acak lengkap (RAL) digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau homogen, sehingga RAL banyak digunakan untuk percobaan laboratorium, rumah kaca, dan peternakan. Karena media homogen maka media atau tempat percobaan

tidak memberikan pengaruh pada respon yang diamati dan model untuk RAL yaitu sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij} \quad ; \quad i = 1,2, \ldots t \qquad j = 1,2, \ldots r$$

Keterangan :

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

μ = Nilai tengah umum

T_i = Pengaruh perlakuan ke - i

ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke – i dan ulangan ke - j

Penelitian ini menggunakan perbandingan protein hewani dan nabati sebesar 90% : 10%. Sumber protein hewani terdiri atas 9% protein tepung ikan dan 81% protein tepung tulang dan daging (MBM), sedangkan sumber protein nabati terdiri atas 7,5% tepung limbah roti dan 2,5% bekatul padi. Berikut adalah hasil analisis proksimat bahan penyusun pakan (Tabel 1) dan hasil perhitungan formulasi pakan (Tabel 2):

Tabel 1. Analisis Proksimat Bahan Penyusun Pakan

No.	Bahan	Komposisi Proksimat				
		Bahan Kering (%)	Abu* (%)	Protein Kasar* (%)	Serat Kasar* (%)	Lemak Kasar* (%)
1.	Tepung Ikan	91,21	53,66	28,51	2,94	10,91
2.	Tepung Tulang dan Daging (MBM)	92,95	2,99	47,79	2,48	9,63
3.	Tepung Limbah Roti	92,39	2,12	10,2	0,32	2,30
4.	Bekatul Padi	92,35	1,49	8,11	24,36	9,95

*) Berdasarkan 100% bahan kering

Tabel 2. Formulasi Pakan Penelitian

No.	Bahan Penyusun Pakan	Komposisi (%)
1.	Tepung Ikan	10,10
2.	Tepung Tulang dan Daging (MBM)	54,24
3.	Tepung Limbah Roti	23,53
4.	Bekatul Padi	9,86
5.	Premiks	1,00
6.	CMC	1,27
	Jumlah	100
Protein (%)		32
Energi (kkal/g)		3,13

Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan tingkat pemberian pakan pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*) terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Perlakuan A : Pemberian pakan sebesar 4% dari berat badan per hari

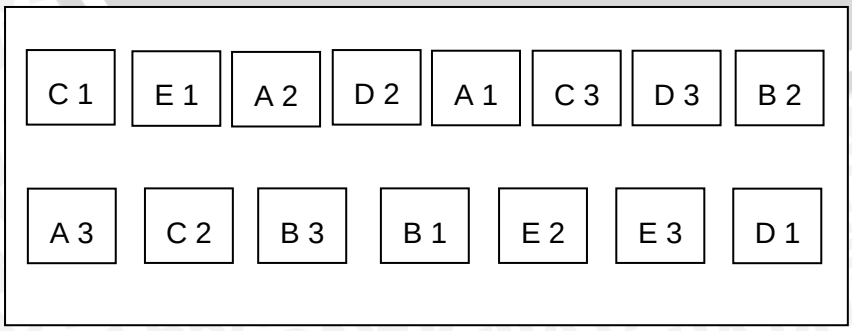
Perlakuan B : Pemberian pakan sebesar 6% dari berat badan per hari

Perlakuan C : Pemberian pakan sebesar 8% dari berat badan per hari

Perlakuan D : Pemberian pakan sebesar 10% dari berat badan per hari

Perlakuan E : Pemberian pakan sebesar 12% dari berat badan per hari

Setiap perlakuan di beri ulangan sebanyak 3 kali yang ditempatkan secara acak. Berikut denah pengacakan percobaan dapat dilihat pada Gambar 2 :



Gambar 2. Denah Percobaan Rancang Acak Lengkap (RAL)

Keterangan :

A = Perlakuan A	D = Perlakuan D	1 = Ulangan 1
B = Perlakuan B	E = Perlakuan E	2 = Ulangan 2
C = Perlakuan C		3 = Ulangan 3

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Penelitian

Persiapan pertama yang dilakukan dalam penelitian adalah dipersiapkan terlebih dahulu bahan-bahan formulasi pakan yang akan digunakan. Bahan-bahan formulasi pakan yang akan digunakan diantaranya yaitu tepung ikan, tepung limbah roti, tepung tulang dan daging, bekatul padi, premiks, CMC, dan air tawar hangat. Kemudian bahan-bahan yang digunakan di ayak menjadi tepung. Setelah menjadi tepung, selanjutnya bahan-bahan tersebut dicampur, di mulai dari bahan yang jumlahnya paling sedikit lalu diikuti dengan bahan yang jumlahnya banyak. Untuk mempermudah proses pencampuran bahan, dilakukan dengan penambahan air hangat. Setelah tercampur merata, bahan-bahan tersebut digiling dengan menggunakan penggilingan pakan dan dimasukkan ke dalam loyang kemudian dijemur hingga menjadi kering. Apabila pakan sudah kering, dilakukan penumbukan dengan menggunakan mortar dan alu, kemudian pakan di ayak agar dapat dibentuk sesuai dengan ukuran bukaan mulut ikan serta didapatkan ukuran yang seragam.

Persiapan selanjutnya dalam penelitian ini adalah persiapan alat, wadah, dan ikan uji. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini akuarium berukuran 50 x 30 x 30 cm^3 sebanyak 15 buah dan ikan uji berupa benih ikan lele dumbo berukuran 0,50 ± 0,04 gram yang berasal dari petani lele di Desa Maguan, Kec. Ngajum, Kepanjen. Persiapan wadah yaitu akuarium dibersihkan dengan dicuci kemudian dikeringkan. Setelah itu dilakukan pemasangan instalasi aerasi lalu

akuarium diisi air setinggi 20 cm dengan volume air sebanyak 30 l/akuarium dan diberikan aerasi. Kemudian benih yang datang secara langsung diadaptasikan dan dipuasakan selama 24 jam.

3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan setelah benih dipuasakan selama 24 jam. Kemudian dilakukan penimbangan bobot awal (Wo) benih dengan bobot awal rata-rata 0,50 ± 0,04 gram. Selanjutnya ikan di tebar pada akuarium dengan bobot dan ukuran yang seragam sebanyak 30 ekor/akuarium (Madinawati, *et al*., 2011). Pemeliharaan dilakukan selama 30 hari dengan pemberian pakan sesuai dengan perlakuan masing-masing. Perlakuan A dengan pemberian pakan sebesar 4%BB/hari, perlakuan B dengan pemberian pakan sebesar 6%BB/hari, perlakuan C dengan pemberian pakan sebesar 8%BB/hari, perlakuan D dengan pemberian pakan sebesar 10%BB/hari, dan perlakuan E dengan pemberian pakan sebesar 12%BB/hari. Pemberian pakan diberikan dengan frekuensi 3 kali dalam sehari, yaitu pada pukul 08.00 WIB, 12.00 WIB, dan 16.00 WIB.

Pemeliharaan kualitas air dilakukan dengan pengukuran kualitas air, penyifonan, dan pergantian air. Pengukuran kualitas air yang dilakukan meliputi suhu, pH, DO, dan pengukuran ammonia. Pengukuran dilakukan pada pagi dan siang hari pukul 05.00 WIB dan 14.00 WIB, sedangkan pengukuran ammonia dilakukan setiap 10 hari sekali pada pukul 08.00 WIB. Penyifonan dilakukan pada pagi hari sebelum dilakukan pemberian pakan. Kemudian pergantian air dilakukan 5 hari sekali pada pukul 06.00 WIB dengan cara menyifon sisa pakan dan feses ikan dalam akuarium sebanyak 80% dan mengganti air yang baru. Selain itu, kegiatan *sampling* dilakukan setiap 10 hari sekali dengan penimbangan berat ikan untuk mengetahui jumlah pakan yang akan diberikan 10 hari selanjutnya. Pengukuran lainnya dengan parameter tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan rasio konversi pakan dilakukan pada akhir penelitian.

3.5 Parameter Uji

3.5.1 Parameter Utama

Parameter utama dalam penelitian ini yaitu kelangsungan hidup (*Survival Rate*), laju pertumbuhan spesifik (*Spesific Growth Rate*), konversi pakan (*Feed Conversion Ratio*), dan rasio efisiensi protein (*Protein Efficiency Ratio*) pada benih ikan lele dumbo (*C. gariepinus*).

a. Kelangsungan Hidup atau SR (*Survival Rate*)

Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus (Enyidi, *et al*., 2014) :

$$SR = \frac{Nt}{No} \; x \; 100\%$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah akhir benih ikan (ekor)

No = Jumlah awal benih ikan (ekor)

b. Laju Pertumbuhan Spesifik atau SGR (*Spesific Growth Rate*)

Laju pertumbuhan spesifik dihitung dengan rumus (Silva dan Anderson, 1995) :

$$SGR = \frac{\ln \overline{Wt} - \ln \overline{Wo}}{t} \text{ x } 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju pertumbuhan harian (% BB/hari)

$\overline{Wt}$ = Bobot akhir benih ikan (gram)

$\overline{Wo}$ = Bobot awal benih ikan (gram)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

c. Rasio Konversi Pakan atau FCR (*Feed Conversion Ratio*)

Konversi pakan dihitung menggunakan rumus (Parker, 2012) :

$$FCR = \frac{F}{Wt - Wo}$$

Keterangan :

FCR = Rasio konversi pakan

F = Jumlah pakan selama pemeliharaan (gram)

Wt = Bobot akhir benih ikan (gram)

Wo = Bobot awal benih ikan (gram)

d. Rasio efisiensi protein atau PER (*Protein Efficiency Ratio*)

Rasio efisiensi protein dihitung menggunakan rumus (Silva dan Anderson, 1995) :

$$PER = \frac{Wt - Wo}{Pi}$$

Keterangan :

PER = Protein Efisiensi Rasio

Wt = Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (gram)

Wo = Biomassa ikan uji pada awal penelitian (gram)

Pi = Bobot protein pakan yang diberikan (kering) (gram)

3.5.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah kualitas air. Parameter kualitas air yang akan diukur yaitu diantaranya suhu, DO, pH, dan ammonia. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer, DO (*dissolved oxygen*) dengan DO meter, pH dengan menggunakan pH meter, dan ammonia dengan menggunakan spektrofotometer.

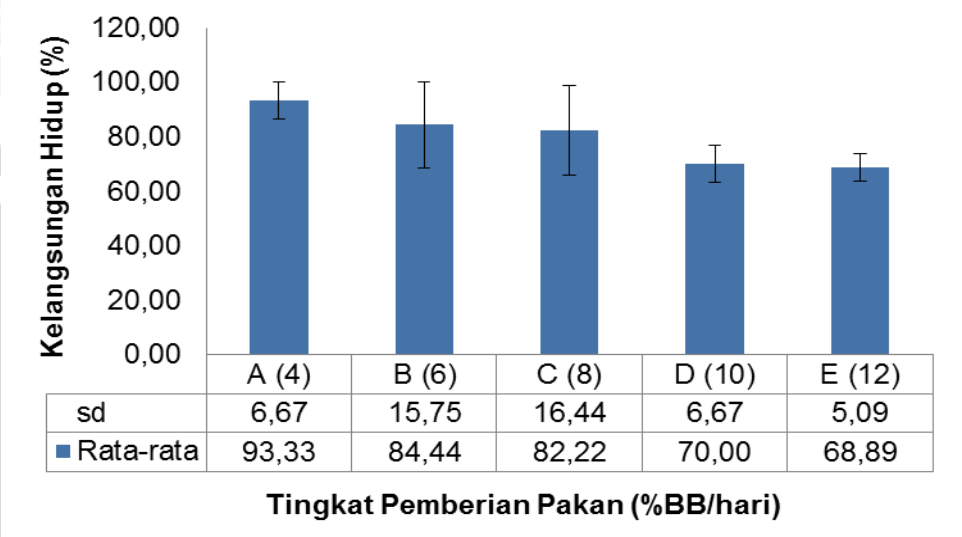
3.6 Analisis Data

Hasil penelitian diperoleh dari data yang setiap perlakuannya di buat dalam bentuk tabel atau grafik. Data tersebut kemudian di uji terlebih dahulu dengan uji normalitas. Setelah itu, di analisis secara statistik dengan menggunakan analisis keragaman (ANOVA) dengan rancangan acak lengkap (RAL). Apabila hasil dari analisis ragam menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata atau berbeda sangat nyata, maka dilanjutkan untuk membandingkan nilai antar perlakuan dengan uji Tukey pada taraf 5% yang menggunakan aplikasi SPSS versi 16.0.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kelangsungan hidup atau SR (*Survival Rate*)

Berdasarkan hasil pengamatan kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*) selama penelitian diperoleh data dengan masing-masing perlakuan sebagai berikut (Gambar 3).



Gambar 3. Kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Gambar 3 di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelangsungan hidup pada perlakuan A sebesar 93,33%, perlakuan B sebesar 84,44%, perlakuan C sebesar 82,22%, perlakuan D sebesar 70%, dan perlakuan E sebesar 68,89%. Kelima perlakuan menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelangsungan hidup tertinggi adalah perlakuan A dengan tingkat pemberian pakan 4%BB/hari sebesar 93,33%, sedangkan nilai rata-rata kelangsungan hidup terendah adalah perlakuan E dengan tingkat pemberian pakan 12%BB/hari sebesar 68,89%.

Selanjutnya dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui data menyebar secara normal. Setelah itu dilakukan analisis keragaman. Berikut adalah Tabel 3 hasil analisis keragaman kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*).

Tabel 3. Analisis keragaman kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F	Sig.
Perlakuan	4	1277,212	319,303	2,521	,107
Acak	10	1266,733	126,673		
Total	14	2543,945			

Keterangan : >0,05 = *non significant* (ns) atau tidak berbeda nyata

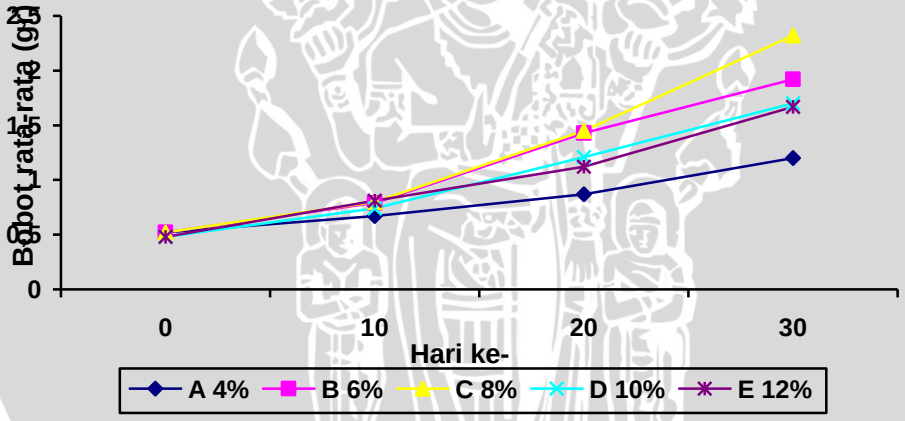
Hasil analisis keragaman adalah tidak berbeda nyata sehingga perhitungan tidak dilanjutkan, namun jika dilihat dari nilai kelangsungan hidup setiap perlakuan terjadi penurunan. Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian, pada perlakuan A (4%BB/hari) tidak ditemukannya sisa pakan dalam media pemeliharaan. Berbeda dengan perlakuan B (6%BB/hari), C (8%BB/hari), D (10%BB/hari), dan E (12%BB/hari) adanya sisa pakan yang tidak dimakan dan kotoran dari tubuh ikan mengakibatkan kualitas air menurun sehingga nilai kelangsungan hidup yang didapatkan lebih rendah dibandingkan perlakuan A (4%BB/hari).

Pemberian pakan terlalu banyak menyebabkan adanya sisa pakan yang akan menumpuk pada media pemeliharaan sehingga kualitas air menjadi menurun dan mengakibatkan kematian pada ikan. Selain itu, adanya urine dan feses dari ikan juga mengakibatkan kualitas air menurun dan kematian pada ikan. Pernyataan tersebut sesuai dengan Mahyuddin (2013), bahwa jumlah pakan yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan. Apabila pakan yang diberikan berlebihan ikan tidak dapat menghabiskannya sehingga terjadi pembusukan sisa pakan di dasar media. Penumpukan sisa-sisa pakan dan kotoran ikan di dasar media akan menyebabkan kandungan ammonia meningkat. Kandungan ammonia yang melebihi batas akan menyebabkan racun pada ikan.

Menurut Sitompul, *et al*. (2012), tingginya kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh kualitas air yang mendukung pada media pemeliharaan. Kualitas air merupakan faktor penting dalam budidaya ikan karena diperlukan sebagai media hidup ikan. Selain itu, menurut Marzuqi, *et al*. (2012), nilai kelangsungan hidup pada ikan ini sangat didukung oleh manajemen pemeliharaan yang baik, pergantian air dalam bak pemeliharaan, faktor lingkungan, pakan, padat penebaran, umur dan ukuran ikan saat tebar.

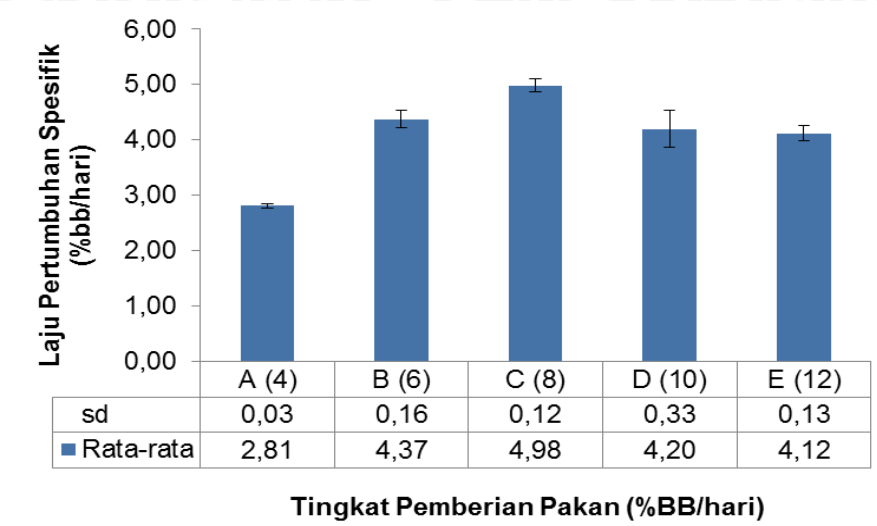
4.2 Laju pertumbuhan spesifik atau SGR (*Spesific Growth Rate*)

Hasil pengamatan laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*) selama penelitian diperoleh data dengan masing-masing perlakuan sebagai berikut (Gambar 4).



Gambar 4. Pertumbuhan bobot rata-rata benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Dilihat dari Gambar 4, setiap perlakuan mengalami kenaikan bobot tubuh setiap harinya. Perlakuan C (8%BB/hari) memberikan nilai rata-rata pertumbuhan yang tertinggi, sedangkan perlakuan A (4%BB/hari) memberikan nilai rata-rata pertumbuhan yang terendah. Berikut adalah nilai rata-rata laju pertumbuhan spesifik yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Berdasarkan Gambar 5 di atas, nilai rata-rata laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan A sebesar 2,81%BB/hari, perlakuan B sebesar 4,37%BB/hari, perlakuan C sebesar 4,98%BB/hari, perlakuan D sebesar 4,20%BB/hari, dan perlakuan E sebesar 4,12%BB/hari. Perlakuan C (8%BB/hari) menunjukkan nilai rata-rata laju pertumbuhan spesifik tertinggi sebesar 4,98%BB/hari dan terendah perlakuan A (4%BB/hari) sebesar 2,81%BB/hari. Setelah diketahui nilai rata-rata laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*), maka dilakukan uji normalitas data agar dapat diketahui data menyebar secara normal. Selanjutnya dilakukan dengan analisis keragaman. Berikut adalah Tabel 4 hasil analisis keragaman laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*).

Tabel 4. Analisis keragaman laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F	Sig.
Perlakuan	4	7,606	1,902	57,879	,000
Acak	10	,329	,033		
Total	14	7,935			

Keterangan : ,000 = *highly significant* atau berbeda sangat nyata

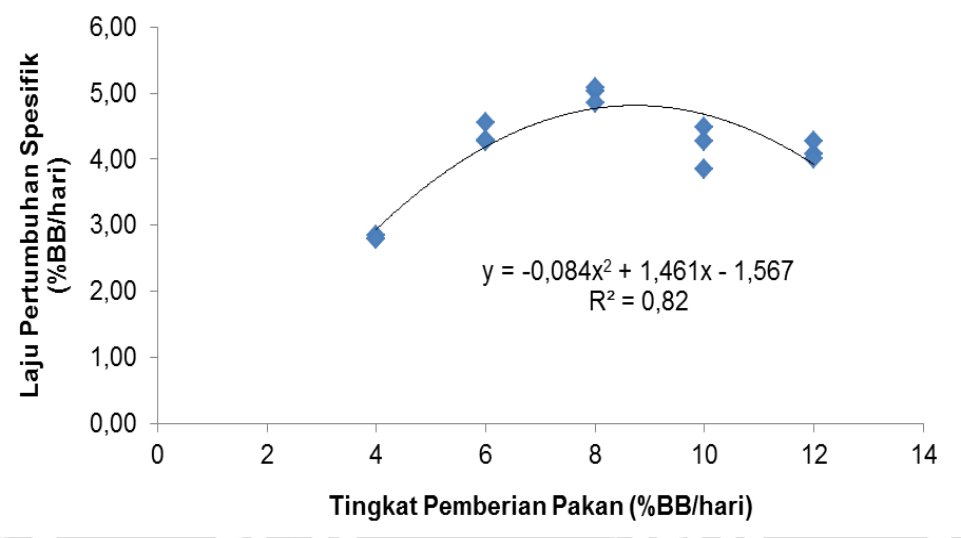
Hasil analisis keragaman yang diperoleh ternyata adalah berbeda sangat nyata. Hal tersebut menunjukkan tingkat pemberian pakan yang berbeda memberi pengaruh berbeda sangat nyata terhadap laju pertumbuhan benih lele dumbo (*C. gariepinus*). Trisnawati, *et al*. (2014), mengatakan bahwa pakan merupakan komponen utama dalam usaha budidaya lele dumbo. Pakan yang dikonsumsi dapat menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Oleh karena itu, pakan yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan ikan baik jumlah maupun kualitasnya.

Berdasarkan hasil tersebut maka dilanjutkan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, yaitu dengan uji Tukey. Hasil uji Tukey dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Uji Tukey laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			Notasi
		1	2	3	
A (4%BB/hari)	3	2,8100	-	-	a
E (12%BB/hari)	3	-	4,1200	-	b
D (10%BB/hari)	3	-	4,2000	-	b
B (6%BB/hari)	3	-	4,3733	-	b
C (8%BB/hari)	3	-	-	4,9867	c
Sig.		1,000	,469	1,000	

Setelah dilakukan uji Tukey dapat diperoleh bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, dan E. Perlakuan B berbeda nyata dengan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan E. Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan tingkat pemberian pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan maka dilanjutkan dengan *polynomial orthogonal* yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan tingkat pemberian pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan spesifik pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Berdasarkan Gambar 6 *polynomial orthogonal* menunjukkan adanya hubungan antara perlakuan tingkat pemberian pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan spesifik dan diperoleh persamaan $y = -0{,}084x^2 + 1{,}461x - 1{,}567$. $R^2 = 0{,}82$. Hasil yang diperoleh tersebut dapat diketahui untuk pemeliharaan tubuh (*maintenance*) benih lele dumbo (*C. gariepinus*) membutuhkan tingkat pemberian pakan sebesar 1,14% dari berat badan per hari, sedangkan untuk pertumbuhan optimal terjadi dengan tingkat pemberian pakan sebesar 4,32% dari berat badan per hari dan tingkat pemberian pakan untuk pertumbuhan maksimal sebesar 8,70% berat badan per hari.

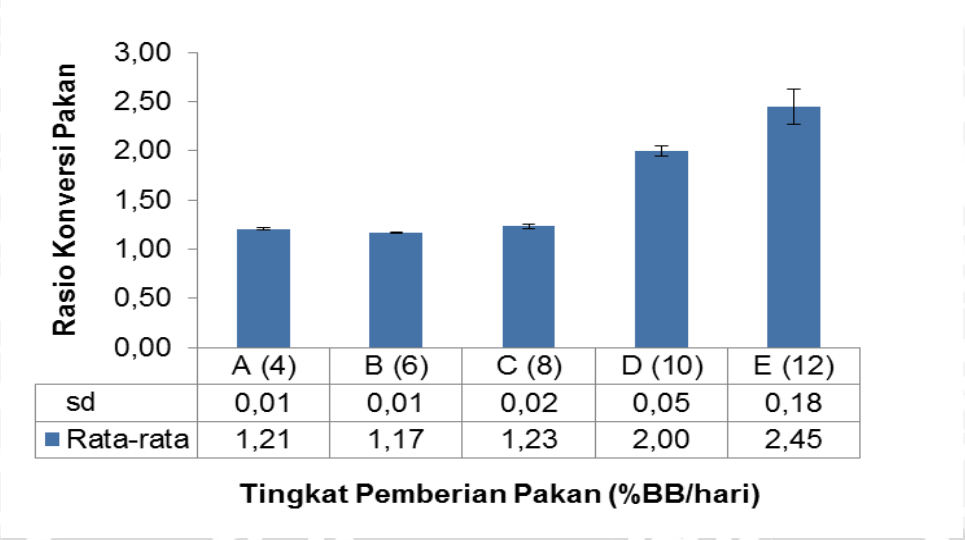
Perlakuan A dengan tingkat pemberian pakan 4% dari berat badan per hari memberikan pertambahan berat badan sebesar 2,94 gram, sedangkan perlakuan B dengan tingkat pemberian pakan 6% sebesar 4,19 gram dan perlakuan C tingkat pemberian pakan 8% sebesar 4,77 gram. Hal ini disebabkan tingkat pemberian pakan yang diberikan melebihi kebutuhan pemeliharaan tubuh (*maintenance*) sehingga adanya kelebihan energi digunakan untuk pertumbuhan oleh benih lele dumbo (*C. gariepinus*). Kemudian perlakuan D dan E dengan

masing-masing tingkat pemberian pakan sebesar 10% dan 12% dari berat badan per hari mendapatkan nilai bobot yang menurun yaitu sebesar 4,68 gram dan 3,92 gram. Hal ini disebabkan tingkat pemberian pakan yang diberikan melebihi dari kapasitas benih lele dumbo (*C. gariepinus*) mencerna sehingga tidak semua pakan yang diberikan dimakan dan apabila sudah merasa kenyang benih lele dumbo (*C. gariepinus*) tidak memakannya lagi.

Menurut Haetami, *et al.* (2007), jumlah pemberian pakan selain dipengaruhi oleh kandungan energi, juga dipengaruhi kapasitas saluran pencernaan ikan. Affandi, *et al*. (2004), mengatakan aktivitas makan pada ikan berhubungan erat dengan selera makan. Selera makan ini pada akhirnya akan menentukan jumlah makanan yang dimakan (*food intake*). Jadi ikan akan memakan pakan yang diberikan apabila merasa lapar dan apabila sudah merasa kenyang jumlah pakan yang dimakan akan semakin menurun sehubungan dengan kapasitas pencernaan. Selain dipengaruhi oleh kapasitas pencernaannya pemberian pakan yang berlebihan juga berpengaruh pada kualitas air dalam media pemeliharaan. Tossin, *et al*. (2008), mengatakan bahwa kondisi pakan yang berlebih dan terbuang di perairan bila berlangsung terus menerus akan menyebabkan penumpukan pakan dan pencemaran perairan. Pemberian pakan yang melebihi kebutuhan maka tidak akan efektif dan juga tidak akan efisien.

4.3 Rasio konversi pakan atau FCR (*Feed Conversion Ratio*)

Hasil pengamatan rasio konversi pakan benih lele dumbo (*C. gariepinus*) selama penelitian diperoleh data dengan masing-masing perlakuan sebagai berikut (Gambar 7).



Gambar 7. Rasio konversi pakan pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Berdasarkan diagram di atas, nilai rata-rata rasio konversi pakan pada perlakuan A sebesar 1,21, perlakuan B sebesar 1,17, perlakuan C sebesar 1,23, perlakuan D sebesar 2,00, dan perlakuan E sebesar 2,45. Kelima perlakuan menunjukkan bahwa nilai rata-rata rasio konversi pakan tertinggi adalah perlakuan E sebesar 2,45 dan terendah perlakuan B sebesar 1,17. Dilihat dari nilai rata-rata perlakuan ini kemudian dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui sebaran data normal. Setelah itu, dilanjutkan dengan analisis keragaman. Berikut adalah Tabel 6 hasil analisis keragaman rasio konversi pakan benih lele dumbo (*C. gariepinus*) :

Tabel 6. Analisis keragaman rasio konversi pakan benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F	Sig.
Perlakuan	4	4,035	1,009	140,631	,000
Acak	10	,072	,007		
Total	14	4,107			

Keterangan : ,000 = *highly significant* atau berbeda sangat nyata

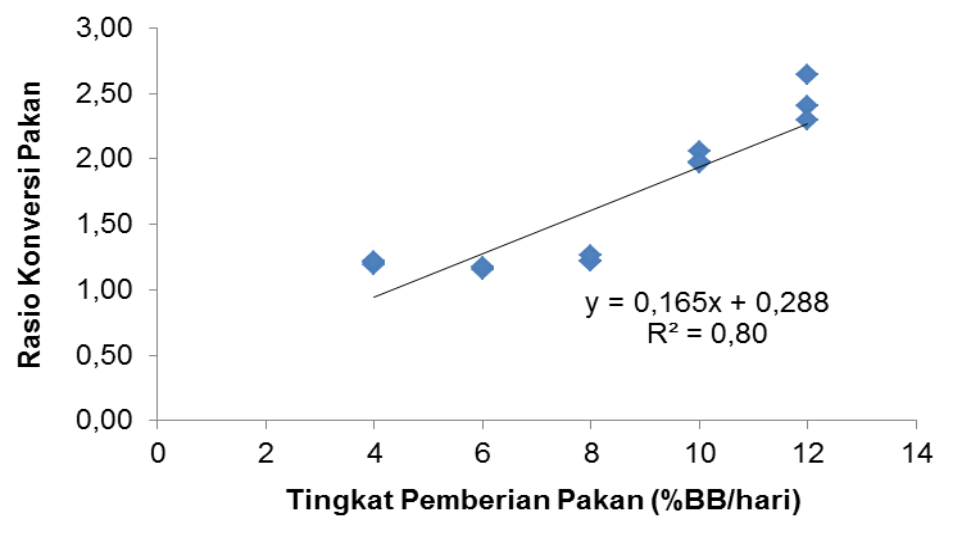
Hasil analisis keragaman di atas ternyata berbeda sangat nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat pemberian pakan yang berbeda memberi

pengaruh berbeda sangat nyata terhadap rasio konversi pakan benih lele dumbo (*C. gariepinus*). Berdasarkan hasil tersebut maka dilanjutkan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, yaitu dengan uji Tukey sehingga dapat diketahui perlakuan yang terbaik. Berikut hasil uji Tukey yang dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini :

Tabel 7. Uji Tukey rasio konversi pakan benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0,05			Notasi
		1	2	3	
B (6%BB/hari)	3	1,1667	-	-	a
A (4%BB/hari)	3	1,2067	-	-	a
C (8%BB/hari)	3	1,2333	-	-	a
D (10%BB/hari)	3	-	1,9967	-	b
E (12%BB/hari)	3	-	-	2,4433	c
Sig.		,865	1,000	1,000	

Setelah dilakukan uji Tukey dapat diperoleh bahwa perlakuan A, B, dan C tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan D dan berbeda sangat nyata terhadap perlakuan E. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan C, tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan E. Perlakuan E berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A, B, C, dan D. Selanjutnya untuk mengetahui hubungan antara perlakuan tingkat pemberian pakan yang berbeda dengan rasio konversi pakan maka dilanjutkan pada *polynomial orthogonal* yang dapat dilihat pada Gambar 8. Berdasarkan Gambar tersebut menunjukkan bahwa adanya hubungan antara perlakuan tingkat pemberian pakan yang berbeda terhadap rasio konversi pakan dapat diperoleh persamaan $y = 0,165x + 0,288$. $R^2 = 0,80$.



Gambar 8. Hubungan tingkat pemberian pakan yang berbeda terhadap rasio konversi pakan benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan A memberikan nilai rasio konversi pakan terbaik sebesar 1,21. Rasio konversi pakan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kualitas pakan, tingkat serta cara pemberian pakan. Seperti yang diungkapkan Nugroho dan Sutrisno (2008), kesuksesan budidaya sangat tergantung pada efisiensi yang bisa diciptakan dari bidang pakan yaitu kualitas pakan, jumlah serta cara pemberian pakan akan mempengaruhi tingkat efisiensi yang dapat diukur melalui perhitungan konversi pakan. Nilai rasio konversi pakan yang baik adalah nilai rasio konversi pakan yang rendah sebab semakin rendah nilai rasio konversi pakan berarti semakin efisien pakan yang dimanfaatkan oleh ikan.

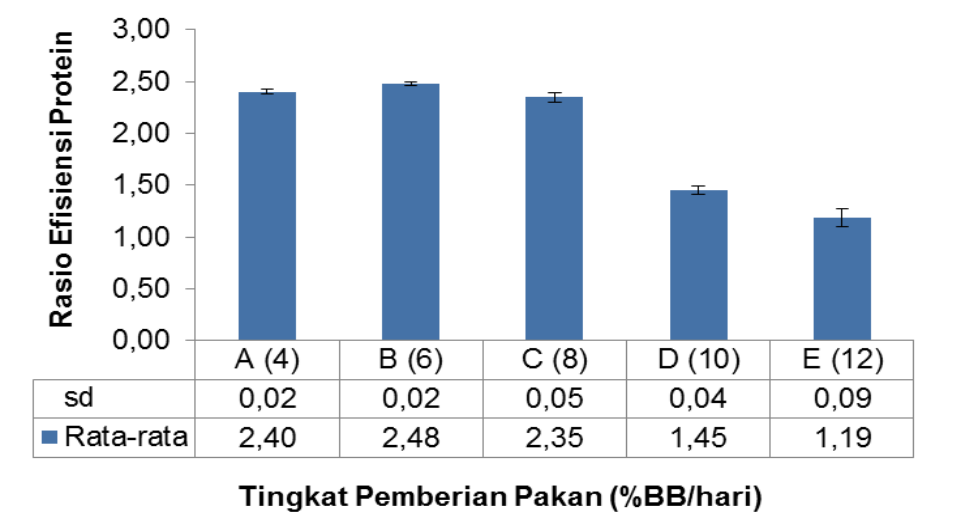
Menurut Suhenda (2010), nilai konversi pakan menggambarkan seberapa banyak pakan yang dikonversi menjadi biomassa tubuh. Murtidjo (2001), menambahkan bahwa rasio konversi pakan yang rendah memungkinkan pengurangan jumlah pemberian pakan untuk menunjang laju pertumbuhan ikan yang dibudidayakan tetap optimal sehingga mengurangi pencemaran air lingkungan karena lebih sedikit sisa pakan ikan akan terdegradasi. Efesiensi rasio konversi pakan dapat dicapai, jika pakan yang diberikan memiliki daya

cerna pakan ikan yang dikonsumsi tinggi. Hal ini ditunjang dari nilai serat kasar pada pakan yang digunakan terbilang rendah sehingga pakan dapat dicerna dengan baik.

Nilai rasio konversi yang tinggi disebabkan oleh jumlah pemberian pakan yang tinggi sehingga mengakibatkan nilai rasio konversi pakan pun tinggi. Menurut Arief, *et al*. (2011), jumlah pakan dan kualitas pakan merupakan faktor penyebab rasio konversi pakan tinggi. Pemberian pakan yang berlebihan menyebabkan banyak sisa pakan sehingga rasio konversi pakan menjadi tinggi.

4.4 Rasio efisiensi protein atau PER (*Protein Efficiency Ratio*)

Hasil pengamatan rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*) selama penelitian diperoleh data dengan perlakuan masing-masing sebagai berikut (Gambar 9).



Gambar 9. Rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Berdasarkan Gambar 9 nilai rata-rata rasio efisiensi protein pada perlakuan A sebesar 2,40, perlakuan B sebesar 2,48, perlakuan C sebesar 2,38, perlakuan D sebesar 1,45, dan perlakuan E sebesar 1,19. Kelima perlakuan menunjukkan bahwa nilai rata-rata rasio konversi pakan tertinggi adalah perlakuan B sebesar

2,48 dan terendah perlakuan E sebesar 1,19. Dilihat dari nilai rata-rata perlakuan ini kemudian dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui sebaran data normal. Setelah itu, dilanjutkan dengan analisis keragaman. Berikut adalah Tabel 8 analisis keragaman rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*).

Tabel 8. Analisis keragaman rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F	Sig.
Perlakuan	4	4,410	1,102	476,581	,000
Acak	10	,023	,002		
Total	14	4,433			

Keterangan : ,000 = *highly significant* atau berbeda sangat nyata

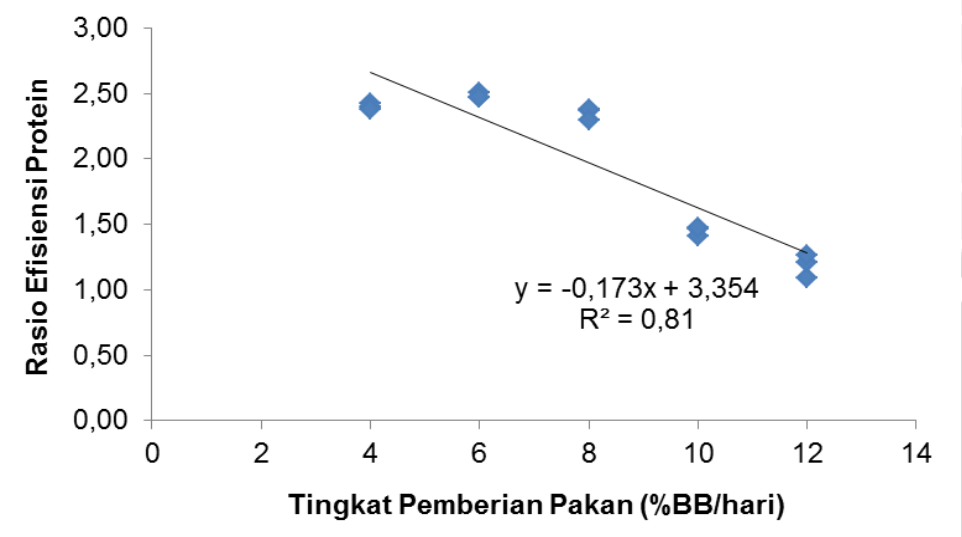
Hasil analisis keragaman di atas ternyata diperoleh berbeda sangat nyata. Hasil ini menunjukkan tingkat pemberian pakan yang berbeda memberi pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*). Berdasarkan hasil tersebut maka dilanjutkan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, yaitu dengan uji Tukey sehingga dapat diketahui perlakuan yang terbaik. Berikut hasil uji Tukey yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Tukey rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			Notasi
		1	2	3	
E (12%BB/hari)	3	1,1867	-	-	a
D (10%BB/hari)	3	-	1,4500	-	b
C (8%BB/hari)	3	-	-	2,3500	c
A (4%BB/hari)	3	-	-	2,4000	c
B (6%BB/hari)	3	-	-	2,4767	c
Sig.		1,000	1,000	,055	

Setelah dilakukan uji Tukey dapat diperoleh bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C, tetapi berbeda nyata dengan

perlakuan D dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan E. Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan tingkat pemberian pakan yang berbeda dengan rasio efisiensi protein maka dilanjutkan pada *polynomial orthogonal* yang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hubungan tingkat pemberian pakan yang berbeda terhadap rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Berdasarkan grafik di atas adanya hubungan antara perlakuan tingkat pemberian pakan yang berbeda terhadap rasio efisiensi protein dapat diperoleh persamaan y = -0,173x + 3,354. R^2 = 0,81. Tingkat pemberian pakan perlakuan A memberikan rasio efisiensi protein sebesar 2,40, perlakuan B sebesar 2,48, sedangkan perlakuan C, D, dan E menurun masing-masing sebesar 2,38, 1,45, dan 1,19. Menurunnya nilai rasio efisiensi protein ini disebabkan pakan yang diberikan melebihi kebutuhan ikan dan melebihi kapasitas ikan mencerna sehingga tidak semua pakan yang diberikan dimakan. Sementara itu protein dalam pakan hanya dimanfaatkan sedikit untuk pertumbuhan dan sisanya menjadi terbuang menjadi ammonia dan mencemarkan air media pemeliharaan. Sebaliknya pemberian pakan yang kurang akan menghambat pertumbuhan ikan. Pernyataan tersebut sesuai dengan Erfanto, *et al*. (2013), yang menyatakan

bahwa protein yang melebihi kebutuhan akan menghasilkan energi yang berlebih untuk mengoksidasi asam amino yang akhirnya akan meningkatkan amonia yang diproduksi.

Perlakuan A memiliki nilai terbaik dengan berarti tingkat pemberian pakan yang diberikan dapat tercerna dan protein dalam pakan dimanfaatkan secara maksimal untuk pertumbuhan. Seperti yang diungkapkan oleh Rachmawati dan Samidjan (2014), nilai PER dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam mencerna pakan yang diberikan. Ketersediaan pakan dengan kualitas dan kuantitas nutrisi pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan sangat diperlukan, karena nutrisi yang terkandung dalam pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Aditya, *et al*. (2012), menambahkan bahwa semakin besar nilai PER, menunjukkan semakin besarnya efisiensi protein untuk pertumbuhan.

4.5 Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang penting dalam kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan maka selama penelitian dilakukan pengukuran kualitas air, diantaranya adalah suhu, oksigen terlarut, pH, dan ammonia. Berikut hasil pengamatan selama penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian

Perlakuan	Suhu (^{o}C)	Oksigen Terlarut (mg/l)	pH	Amonia (mg/l)
A	26,9 – 30,5	6 – 9,77	7,03 – 8,49	0,06 – 0,40
B	26,6 – 30	6,07 – 9,77	7,22 – 8,5	0,06 – 0,57
C	26,8 – 30	6,02 – 9,75	7,01 – 8,43	0,06 – 0,51
D	26,8– 30,5	6,11 – 9,7	7,12 – 8,45	0,06 – 0,51
E	26,8 – 30,8	6 – 9,77	7,05 – 8,49	0,06 – 0,89

Berdasarkan hasil pengamatan pada parameter suhu selama penelitian didapatkan kisaran 26,6-30,8^{o}C. Kisaran ini masih dapat ditoleransi oleh benih lele dumbo (*C. gariepinus*) meskipun terjadi fluktuasi suhu. Hal ini sesuai pernyataan Boyd (1982), bahwa suhu yang optimal bagi pertumbuhan benih ikan lele dumbo 25-30^{o}C. Menurut Nugroho (2007), pemeliharaan lele pada level suhu di bawah optimal akan menyebabkan pertumbuhannya melambat dan sebaliknya apabila level suhu di atas optimal akan menyebabkan stress, sakit bahkan menyebabkan kematian. Fluktuasi atau perubahan suhu air yang diperbolehkan dalam pemeliharaan lele tidak lebih dari 4^{o}C.

Sementara itu, oksigen terlarut pada hasil pengamatan selama penelitian didapatkan dengan kisaran yang baik yaitu antara 6-9,77 mg/l. Hasil ini sesuai dengan pendapat Wellborn (1988), bahwa oksigen terlarut untuk lele dumbo tidak kurang dari 4 mg/l karena akan menghambat pertumbuhannya. Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam metabolisme tubuh ikan. Menurut Gusrina (2008), dalam proses metabolisme ini dibutuhkan oksigen, dengan adanya kecukupan oksigen terlarut dalam wadah budidaya maka kebutuhan ikan akan oksigen untuk proses metabolisme dapat terpenuhi. Hal ini akan sangat menguntungkan dalam proses pemberian pakan karena pakan yang dicerna oleh ikan akan termetabolisme dengan baik sehingga akan diperoleh energi yang akan dibutuhkan untuk tumbuh dan berkembang.

Hasil pengamatan pH selama penelitian dalam kisaran yang baik yaitu antara 7,01-8,5. Sesuai dengan Mahyudin (2013), yang menyatakan nilai pH yang dianjurkan berkisar antara 6,5-8,5. Tinggi rendahnya pH dalam suatu perairan salah satunya dipengaruhi oleh jumlah kotoran dalam lingkungan perairan, khususnya sisa pakan dan hasil metabolisme (Sumpeno, 2005). Jadi pemberian pakan berlebihan akan meninggalkan sisa pakan dan sisa pakan tersebut dapat mempengaruhi nilai pH dalam media pemeliharaan.

Hasil pengamatan ammonia selama penelitian berkisar antara 0,06-0,89 mg/l. Nilai ini masih dapat ditolerir oleh benih lele karena kandungan maksimum amoniak dalam suatu wadah pemeliharaan untuk benih ikan lele yang masih dapat ditolelir adalah 1 mg/l (Khairuman dan Amri, 2002). Namun pada kenyataanya selama penelitian setiap perlakuan terjadi penurunan nilai kelangsungan hidup. Hal ini disebabkan semakin banyak jumlah pakan yang diberikan maka semakin banyak pula sisa pakan. Diduga sisa pakan dan kotoran dari benih lele yang mengakibatkan nilai kelangsungan hidup yang menurun pada setiap perlakuannya. Menurut pernyataan Sumpeno (2005), Amoniak merupakan hasil akhir metabolisme protein dan dalam bentuknya yang tidak terionisasi merupakan racun bagi ikan sekalipun pada konsentrasi yang sangat rendah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Tingkat pemberian pakan yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*), namun berpengaruh sangat nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, dan rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*).
- Tingkat pemberian pakan yang optimal untuk laju pertumbuhan adalah sebesar 4,32% dari berat badan per hari.

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan sebaiknya penggunaan tingkat pemberian pakan yang digunakan untuk mencapai laju pertumbuhan yang optimum sebesar 4,32% dari berat badan per hari.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. 2006. *Pengaruh kadar tepung bungkil kelapa sawit dalam pakan ikan lele* (*Clarias* sp.). Tesis. IPB. Bogor. 53 hlm. (tidak dipublikasikan).

Adi, G. S. 2008. *Strategi pengembangan usaha tani lele dumbo di kabupaten boyolali*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 91 hlm. (tidak dipublikasikan).

Aditya, B. P., Sunaryo, dan A. Djunaedi. 2012. Pemberian pelet dengan ukuran berbeda terhadap pertumbuhan kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal, 1775). *Journal Of Marine Research*. **1** (1) : 146 – 152.

Affandi, R., D. S. Sjafei, M. F. Rahardjo, dan Sulistiono. 2004. Fisiologi Ikan Pencernaan dan Penyerapan Makanan. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 211 hlm.

Afrianto, E dan E. Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.148 hlm.

Akbar, S. 2002. Pakan Ikan Kerapu. Penebar Swadaya. Jakarta. 56 hlm.

Aquarista, F., Iskandar, dan U. Subhan. 2012. Pemberian probiotik dengan carrier zeolit pada pembesaran ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. **3** (4): 1-8.

Arafat, M. Y., N. Abdulgani, dan R. D. Devianto. 2015. Pengaruh penambahan enzim pada pakan ikan terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains dan Seni ITS*. **4** (1): 21-25.

Arief, M., D. K. Pertiwi, dan Y. Cahyoko. 2011. Pengaruh pemberian pakan buatan, pakan alami, dan kombinasinya terhadap pertumbuhan, rasio konservasi pakan dan tingkat kelulushidupan ikan sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. **3** (1): 61-65.

Bachtiar, Y. 2006. Panduan Lengkap Budi Daya Lele Dumbo. Agromedia Pustaka. Jakarta. 102 hlm.

Budianto, Hendro. 2005. Budidaya Unggul Lele Phyton. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 28 hlm.

Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Cult ure. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam-Oxford. New York. 585 p.

_____. 1988. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Station, Alabama, USA. 359 p.

Cahyono, B. 2001. Budidaya Ikan di Perairan Umum. Kanisius. Yogyakarta. 95 hlm.

Cholik, F., A. G. Jagatraya, R. P. Poernomo, dan A. Jauzi. 2005. Akuakultur Tumpuan Harapan Masa Depan Bangsa. Jakarta. 415 hlm.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. 258 hlm.

Effendi, I. 2009. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta. 188 hlm.

Effendi, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 159 hlm.

Enyidi, U., J. Pirhonen, dan J. Vielma. 2014. Effect of substituting soybean (*Glycine max*) meal with bambaranut (*Voandzeia subterranea*) meal on growth performance and survival of African catfish (*Clarias gariepinus*) larvae. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. **1** (3): 152-157.

Erfanto, F., J. Hutabarat, dan E. Arini. 2013. Pengaruh substitusi silase ikan rucah dengan persentase yang berbeda pada pakan buatan terhadap efisiensi pakan, pertumbuhan, dan kelulushidupan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. **2** (2): 26-36.

Fakunmoju, F. A. 2014. Breadwaste as a dietary supplement for maize in the practical diets of african giant catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell 1822) fingerlings. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*. **7** (1): 89-92.

FAO. 2014. The State of World Fisheries and Aquaculture. FAO, Rome.

Febriani, M. 2006. Subtitusi protein hewani dengan tepung kedelai dan khamir laut untuk pakan patin (*Pangasius* sp.) dan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Perikanan* (*J. Fish. Sci.*). **VIII** (2) : 169-176.

Fujaya, Y. 2008. Fisiologi Ikan dan Pengembangan Teknik Perikanan. Rineka Cipta. Jakarta. 179 hlm.

Gunadi, B., R. Febrianti, dan Lamanto. 2010. Keragaan kecernaan pakan tenggelam dan terapung untuk ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan dan tanpa aerasi. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. 823-829.

Gusrina. 2008. Budidaya Ikan Jilid 2. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. 168 hlm.

Haetami, K., I. Susangka, dan Y. Andriani. 2007. Laporan penelitian kebutuhan pola makan ikan jambal siam dari berbagai tingkat pemberian energi protein pakan dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan efisiensi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran. Bandung. 41 hlm.

Hastuti, S., Subandiyono, dan D. Chilmawati. 2009. Laporan akhir program penerapan ipteks penerapan kolam biofiltrasi pada budidaya ikan lele

dumbo (*Clarias gariepinus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang. 55 hlm.

Handajani, H dan S. D. Hastuti. 2002. Budidaya Perairan. Umm Press dan Bayu Media. Malang. 201 hlm.

Handajani, H dan W. Widodo. 2010. Nutrisi Ikan. Umm Press. Malang. 246 hlm.

Herawati, V. E. 2005. Mengembangkan Program Kuliah Mata Kuliah Manajemen Pemberian Pakan Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang. 16 hlm.

Irianto, Agus. 2005. Patologi Ikan Telestoi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 256 hlm.

Jannah, Miftahul. 2014. *Pemanfaatan limbah roti dalam formula pakan terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih lele dumbo* (*Clarias gariepinus*). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang. 57 hlm. (tidak dipublikasikan).

Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2013. Statistik Perikanan Budidaya Kolam. Data Statistik Kelautan dan Perikanan. Jakarta.

Khairuman dan K. Amri. 2002. Membuat Pakan Ikan Konsumsi. Agromedia Pustaka. Jakarta. 83 hlm.

Khairuman dan K. Amri. 2008. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. Agromedia Pustaka. Jakarta. 357 hlm.

Kordi, M.G.H.K. 2008. Budi Daya Perairan Buku Kesatu. PT Citra Aditya Bakti. Bandung. 444 hlm.

Kordi, M.G.H.K. dan A.B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta. 208 hlm.

Lovell, T. 1998. Nutrition and Feeding of Fish Second Edition. Kluwer Academic Publisher. USA. 268 pp.

Madinawati, N., Serdiati dan Yoel. 2011. Pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Media Litbang Sulteng.* **4**(2): 1-5.

Mahyudin, K. 2010. Panduan Lengkap Agribisnis Patin. Penebar Swadaya. Jakarta. 212 hlm.

_____. 2013. Panduan Lengkap Agribisnis Lele. Penebar Swadaya. Jakarta. 171 hlm.

Marzuqi, M., N. M. W. Astuti, dan K. Suwirya. 2012. Pengaruh kadar protein dan rasio pemberian pakan terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. **4** (1): 55-65.

Masyhuri dan Zainuddin. 2008. Metodologi Penelitian – Pendekatan Praktis dan aplikatif. PT Refika Aditama. Bandung. 234 hlm.

Melianawati, R dan K. Suwirya. 2010. Optimasi tingkat pemberian pakan terhadap benih kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*). Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. 659-664.

Mudjiman, A. 2011. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. 191 hlm.

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

Najiyati, S. 1992. Memelihara Lele Dumbo Di Kolam Taman. Penebar Swadaya. Jakarta. 49 hlm.

Nisrinah, Subandiyono dan T. Elfitasari. 2013. Pengaruh penggunaan bromelin terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal of Aquaculture Management and Technology*. **2** (2): 57–63.

Nugroho, Estu. 2007. Kiat Agribisnis Lele Panduan Teknis dan Non-Teknis Pembenihan dan Pembesaran. Penebar Swadaya. Jakarta. 66 hlm.

Nugroho, E. dan Sutrisno. 2008. Budi Daya Ikan dan Sayuran dengan Sistem Akuaponik. Penebar Swadaya. Jakarta. 68 hlm.

Nurdin, M., A. Widiyati., Kusdiarti, dan I. Insan. 2011. Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap produksi pembesaran ikan mas (*Cyprinus carpio*) di keramba jaring apung waduk cirata. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. 825-830.

Parker, R. 2012. Aquaculture Science Third Edition. Delmar. USA. 672 pp.

Puspowardoyo, H. dan A. S. Djarijah. 2002. Pembenihan dan Pembesaran Lele Dumbo Hemat Air. Kanisius. Yogyakarta. 59 hlm.

Rachmawati, D. dan I. Samidjan. 2014. Penambahan fitase dalam pakan buatan sebagai upaya peningkatan kecernaan, laju pertumbuhan spesifik dan kelulushidupan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. **10** (1): 48-55.

Robinson, E. H., M. H. Li, dan B. B. Manning. 2001. A Practical Guide to Nutrition, Feeds, and Feeding of Catfish (Second Revision). Bulletin 1113. Mississippi Agricultural & Forestry Experiment Station. USA. 44 p.

Rukmini. 2012. Teknologi Budi Daya Biota Air. CV. Karya Putra Darwati. Bandung. 358 hlm.

Salmin. 2005. Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. *Oseana*. **XXX**, (3) : 21–26.

Santoso, B. 1994. Lele Dumbo dan Lokal. Kanisius. Yogyakarta. 78 hlm.

Sastrosupadi, A. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius. Yogyakarta. 244 hlm.

Selviani, Y., L. Santoso, dan S. Hudaidah. 2013. Subtitusi tepung ikan dengan tepung daging dan tepung tulang untuk pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. **II** (1) : 1-6.

Setiawati, M. I. 2014. *Pengaruh food quality dan citra merek terhadap kepuasan pelanggan sari roti*. Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung. 165 hlm. (tidak dipublikasikan).

Shafrudin, D. 2003. Pembesaran Ikan Karper Di Kolam Jaring Apung Modul Pengelolaan Pemberian Pakan. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional. 34 hlm.

Silva, S. S. D. dan T. Anderson. 1995. Fish Nutrition in Aquaculture. Chapman & Hall. London. 319 pp.

Sitompul, S. O., E. Harpeni, dan B. Putri. 2012. Pengaruh kepadatan *Azolla* sp. yang berbeda terhadap kualitas air dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada system tanpa ganti air. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan.* **I** (1): 1-8.

Soetomo, Moch. H. A. 1987. Teknik Budidaya Ikan Lele Dumbo. Sinar Baru. Bandung. 110 hlm.

Subandiyono. 2009. Bahan Ajar Nutrisi Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. 59 hlm.

Suhenda, N. 2010. Penentuan awal pemberian pakan untuk mendukung sintasan dan pertumbuhan larva baung (*Hemibagrus remurus*). Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. 61-65.

Sunarno, M. T. D., M. Sulhi, R. Samsudin, dan D. Heptarina. 2012. Teknologi Pakan Ikan Ekonomis dan Efisien Berbasis Bahan Baku Lokal. IPB Press. Bogor. 54 hlm.

Sumpeno, D. 2005. *Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo Clarias* sp. *pada padat penebaran 15, 20, 25, dan 30 ekor/liter dalam pendederan secara indoor dengan sistem resirkulasi*. Skripsi. IPB. Bogor. 48 hlm.

Suprapto, dan L. S. Samtafsir. 2013. Biofloc-165 Rahasia Sukses Teknologi Budidaya. Agro 165. Depok. 224 hlm.

Sutikno, E. 2011. Pembuatan Pakan Buatan Ikan Bandeng. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. 39 hlm.

Tossin, M. R., Sunarto, dan Sabariah. 2008. Pengaruh dosis pakan berbeda terhadap pertumbuhan ikan mas *Cyprinus carpio* dan ikan baung *Macrones*

sp dengan system cage-cum-cage. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. **7** (1):59-64.

Trisnawati, Y., Suminto, dan A. Sudaryono. 2014. Pengaruh kombinasi pakan buatan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. **3** (2): 86-93.

Tucker, C. S. dan E. H. Robinson. 1991. Channel Catfish Farming Handbook. An Avi Book. New York. 454 pp.

Webster, C. D., dan C. Lim. 2002. Nutrient Requirements and Feeding of Finfish For Aquaculture. CABI Publishing, CAB international. New York. USA. 295p.

Wellborn, T. L. 1988. Channel catfish life history and biology. Southern Regional Aquaculture Center. Texas Agricultural Extension Service. University of Florida. Publication No. 180.

Widiarto, A. S., B. A. Purwoko, dan R. P. D. Murwono. 2012. Pakan apung artifasial untuk budidaya ikan lele pengaruh NAIC dan nutrisi terhadap pertumbuhan ikan lele dengan metode FCR (*Feed Conversion Ratio*). *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. **2**(2): 1-6.

Widigdo, B. 2013. Bertambak Udang Dengan Teknologi Biocrete. Buku Kompas. Jakarta. 104 hlm.

Widjastuti, T., dan E. Sujana. 2008. Pemanfaatan tepung limbah roti dalam ransum ayam broiler dan implikasinya terhadap efisiensi ransum serta. Seminar nasional fakultas peternakan pengembangan sistem produksi dan pemanfaatan sumberdaya lokal untuk kemandirian pangan asal hewan. Universitas Padjadjaran. Bandung. 1-5 hlm.

Yulisman, D. Jubaedah, dan M. Fitrani. 2011. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gabus (*Channa striata*) pada berbagai tingkat pemberian pakan. *Pena Akuatika*. **3**(1): 1-8.

Zairin, Jr. M. 2013. Kiat Memijahkan Ikan Hias Secara Teratur. Digreat Publishing. Bogor. 135 hlm.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Proksimat Pakan Penelitian

Kandungan Zat Makanan	Hasil
Kadar Kering (%)	92,71
Abu (%) *	24,84
Protein (%) *	37,29
Serat Kasar (%) *	2,96
Lemak (%) *	9,21
BETN	25,7
GE (kal/kg) *	3233,15

Keterangan :
* = Hasil analisis Laboratorium Bagian Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya.
BETN = 100 – Protein – Lemak – Abu – Serat Kasar

Lampiran 2. Gambar alat-alat yang digunakan dalam penelitian

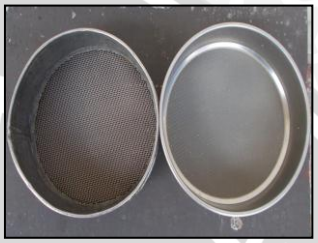
Blower

Akuarium 50x30x30cm^3

Selang dan batu aerasi

Heater

Baskom



Ayakan bertingkat

Loyang

Mortar dan Alu

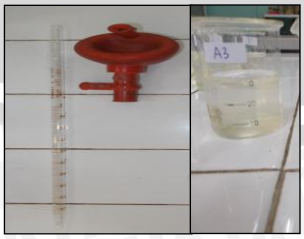
pH meter

DO meter

Spektrofotometer

Timbangan

Botol *sample*



Pipet, Bulp, Beaker *glass*

Cuvet

Lampiran 3. Gambar bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian

Bahan formula pakan ; a. Tepung ikan (Kiri atas), b. Tepung tulang dan daging (MBM) (Kanan atas), c. Tepung limbah roti (Kiri bawah), d. Bekatul padi (Kanan bawah).

Premix

CMC

Nessler

Benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Lampiran 4. Kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

a) Uji normalitas kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		SR
N		15
Normal Parameters[a]	Mean	79.78
	Std. Deviation	13.480
Most Extreme Differences	Absolute	.176
	Positive	.166
	Negative	-.176
Kolmogorov-Smirnov Z		.681
Asymp. Sig. (2-tailed)		.742

a. Test distribution is Normal.

b) Data kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	Ulangan	H0	H10	H20	H30	SR (%)	Rata-rata
A	1	30	30	30	30	100.00	93.33
	2	30	30	27	26	86.67	
	3	30	30	29	28	93.33	
B	1	30	30	29	27	90.00	84.44
	2	30	30	22	20	66.67	
	3	30	29	29	29	96.67	
C	1	30	30	28	28	93.33	82.22
	2	30	29	29	27	90.00	
	3	30	26	21	19	63.33	
D	1	30	29	23	23	76.67	70.00
	2	30	30	26	19	63.33	
	3	30	27	27	21	70.00	
E	1	30	29	27	22	73.33	68.89
	2	30	24	24	21	70.00	
	3	30	29	24	19	63.33	

Keterangan :
No = Jumlah ikan hidup pada awal pemeliharaan (H0) (ekor)
Nt = Jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan (H30) (ekor)
SR = Kelangsungan hidup (%)

- Data (data asli) kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	sd
	1	2	3			
A (4%BB/hari)	100.00	86.67	93.33	280.00	93.33	6.67
B (6%BB/hari)	90.00	66.67	96.67	253.33	84.44	15.75
C (8%BB/hari)	93.33	90.00	63.33	246.67	82.22	16.44
D (10%BB/hari)	76.67	63.33	70.00	210.00	70.00	6.67
E (12%BB/hari)	73.33	70.00	63.33	206.67	68.89	5.09
Jumlah				1,196.67		

- Data (transformasi data) kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	sd
	1	2	3			
A (4%BB/hari)	90.00	60.07	68.95	219.02	73.01	15.37
B (6%BB/hari)	64.15	41.81	75.17	181.13	60.38	17.00
C (8%BB/hari)	68.95	64.15	39.29	172.39	57.46	15.92
D (10%BB/hari)	50.05	39.29	44.42	133.76	44.59	5.38
E (12%BB/hari)	47.16	44.42	39.29	130.87	43.62	4.00
Jumlah				837.17		

c) Analisis keragaman kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

- Analisis keragaman (transformasi data) kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1277.212	4	319.303	2.521	.107
Within Groups	1266.733	10	126.673		
Total	2543.945	14			

Keterangan : >0,05 = ns (*non significant*) atau tidak berbeda nyata

- Analisis keragaman (transformasi data) kelangsungan hidup benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1781.374	4	445.344	2.704	.092
Within Groups	1647.165	10	164.717		
Total	3428.539	14			

Keterangan : >0,05 = ns (*non significant*) atau tidak berbeda nyata

Lampiran 5. Laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

a) Uji normalitas laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		SGR
N		15
Normal Parameters[a]	Mean	4.0980
	Std. Deviation	.75283
Most Extreme Differences	Absolute	.190
	Positive	.153
	Negative	-.190
Kolmogorov-Smirnov Z		.737
Asymp. Sig. (2-tailed)		.649

a. Test distribution is Normal.

b) Data laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	Ulangan	Wo	Wt	ln Wo	ln Wt	t	SGR	Rata-Rata
A	1	0.55	1.27	-0.60	0.24	30	2.79	2.81
	2	0.46	1.08	-0.78	0.08	30	2.84	
	3	0.54	1.25	-0.62	0.22	30	2.80	
B	1	0.53	1.91	-0.63	0.65	30	4.27	4.37
	2	0.51	1.85	-0.67	0.62	30	4.30	
	3	0.51	2.00	-0.67	0.69	30	4.55	
C	1	0.52	2.35	-0.65	0.85	30	5.03	4.98
	2	0.51	2.34	-0.67	0.85	30	5.08	
	3	0.53	2.27	-0.63	0.82	30	4.85	
D	1	0.41	1.48	-0.89	0.39	30	4.28	4.20
	2	0.48	1.52	-0.73	0.42	30	3.84	
	3	0.55	2.11	-0.60	0.75	30	4.48	
E	1	0.47	1.60	-0.76	0.47	30	4.08	4.12
	2	0.50	1.80	-0.69	0.59	30	4.27	
	3	0.48	1.60	-0.73	0.47	30	4.01	

Keterangan :
Wo = Bobot tubuh awal (gram)
Wt = Bobot tubuh akhir (gram)
t = Lama pemeliharaan (hari)
SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%BB/hari)

c) Analisis keragaman laju pertumbuhan spesifik benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.606	4	1.902	57.879	.000
Within Groups	.329	10	.033		
Total	7.935	14			

Keterangan : .000 = *highly significant* atau berbeda sangat nyata

d) Uji Tukey laju pertumbuhan spesifik pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			Notasi
		1	2	3	
A (4%BB/hari)	3	2.8100	-	-	a
E (12%BB/hari)	3	-	4.1200	-	b
D (10%BB/hari)	3	-	4.2000	-	b
B (6%BB/hari)	3	-	4.3733	-	b
C (8%BB/hari)	3	-	-	4.9867	c
Sig.		1.000	.469	1.000	

e) Analisis keragaman regresi laju pertumbuhan spesifik dan persamaan kuadratik benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
.905	.820	.789	.345

The independent variable is Perlakuan.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	6.503	2	3.251	27.245	.000
Residual	1.432	12	.119		
Total	7.935	14			

The independent variable is Perlakuan.

Coefficients

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
Perlakuan	1.461	.216	5.683	6.780	.000
Perlakuan ** 2	-.084	.013	-5.264	-6.280	.000
(Constant)	-1.567	.793		-1.977	.071

f) Mencari tingkat pemberian pakan yang optimum

Persamaan y = -0,084 x^2 + 1,461 x – 1,567

- R *maintenance*

$$= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$= \frac{-1{,}461 \pm \sqrt{1{,}461^2 - 4(-0{,}084)(-1{,}567)}}{2\,(-0{,}084)}$$

= 1,14% dari berat badan per hari

- R optimum

$$= \sqrt{\frac{c}{a}}$$

$$= \sqrt{\frac{-1{,}567}{-0{,}084}}$$

= 4,32% dari berat badan per hari

- R maksimum

$$= \frac{b}{-2a}$$

$$= \frac{1{,}461}{-2(-0{,}084)}$$

= 8,70% dari berat badan per hari

Lampiran 6. Rasio konversi pakan benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

a) Uji normalitas rasio konversi pakan pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		FCR
N		15
Normal Parameters[a]	Mean	1.6093
	Std. Deviation	.54162
Most Extreme Differences	Absolute	.341
	Positive	.341
	Negative	-.203
Kolmogorov-Smirnov Z		1.319
Asymp. Sig. (2-tailed)		.062

a. Test distribution is Normal.

b) Data rasio konversi pakan pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	Ulangan	H0	H10	H20	H30	∑ F	FCR	Rata - Rata
A	1	0.55	0.70	0.90	1.27	0.86	1.19	1.21
	2	0.46	0.60	0.81	1.08	0.75	1.21	
	3	0.54	0.72	0.90	1.25	0.86	1.22	
B	1	0.53	0.77	1.40	1.91	1.62	1.17	1.17
	2	0.51	0.72	1.35	1.85	1.55	1.16	
	3	0.51	0.87	1.53	2.00	1.75	1.17	
C	1	0.52	0.83	1.44	2.35	2.23	1.22	1.23
	2	0.51	0.77	1.50	2.34	2.22	1.22	
	3	0.53	0.81	1.40	2.27	2.19	1.26	
D	1	0.41	0.65	1.05	1.48	2.11	1.97	2.00
	2	0.48	0.67	0.99	1.52	2.14	2.06	
	3	0.55	0.91	1.60	2.11	3.06	1.96	
E	1	0.47	0.85	1.17	1.60	2.99	2.64	2.45
	2	0.50	0.87	1.23	1.80	3.12	2.40	
	3	0.48	0.70	0.96	1.60	2.57	2.29	

Keterangan : ∑ F = Jumlah pakan selama penelitian
FCR = Rasio konversi pakan selama penelitian
Wo = Bobot tubuh awal (H0) (gram)
Wt = Bobot tubuh akhir (H30) (gram)

c) Analisis keragaman rasio konversi pakan pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.035	4	1.009	140.631	.000
Within Groups	.072	10	.007		
Total	4.107	14			

Keterangan : .000 = *highly significant* atau berbeda sangat nyata

d) Uji Tukey rasio konversi pakan pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			Notasi
		1	2	3	
B (6%BB/hari)	3	1.1667	-	-	a
A (4%BB/hari)	3	1.2067	-	-	a
C (8%BB/hari)	3	1.2333	-	-	a
D (10%BB/hari)	3	-	1.9967	-	b
E (12%BB/hari)	3	-	-	2.4433	c
Sig.		.865	1.000	1.000	

e) Analisis keragaman regresi rasio konversi pakan pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.893[a]	.797	.781	.25318

a. Predictors: (Constant), Perlakuan

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.274	1	3.274	51.071	.000[a]
	Residual	.833	13	.064		
	Total	4.107	14			

a. Predictors: (Constant), Perlakuan

b. Dependent Variable: FCR

Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	T	Sig.
1	(Constant)	.288	.196		1.469	.166
	Perlakuan	.165	.023	.893	7.146	.000

a. Dependent Variable: FCR

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 7. Rasio efisiensi protein benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

a) Uji normalitas rasio efisiensi protein pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PER
N		15
Normal Parameters[a]	Mean	1.9727
	Std. Deviation	.56272
Most Extreme Differences	Absolute	.320
	Positive	.214
	Negative	-.320
Kolmogorov-Smirnov Z		1.238
Asymp. Sig. (2-tailed)		.093

a. Test distribution is Normal.

b) Data rasio efisiensi protein pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	Ulangan	Hari ke-				∑F	∑F (KK)	PER	Rata-rata
		H0	H10	H20	H30				
A	1	0.55	0.70	0.90	1.27	0.86	0.80	2.42	2.40
	2	0.46	0.60	0.81	1.08	0.75	0.69	2.40	
	3	0.54	0.72	0.90	1.25	0.86	0.80	2.38	
B	1	0.53	0.77	1.40	1.91	1.62	1.50	2.46	2.48
	2	0.51	0.72	1.35	1.85	1.55	1.44	2.50	
	3	0.51	0.87	1.53	2.00	1.75	1.62	2.47	
C	1	0.52	0.83	1.44	2.35	2.23	2.07	2.37	2.35
	2	0.51	0.77	1.50	2.34	2.22	2.06	2.38	
	3	0.53	0.81	1.40	2.27	2.19	2.03	2.30	
D	1	0.41	0.65	1.05	1.48	2.11	1.96	1.47	1.45
	2	0.48	0.67	0.99	1.52	2.14	1.98	1.41	
	3	0.55	0.91	1.60	2.11	3.06	2.84	1.47	
E	1	0.47	0.85	1.17	1.60	2.99	2.77	1.09	1.19
	2	0.50	0.87	1.23	1.80	3.12	2.89	1.21	
	3	0.48	0.70	0.96	1.60	2.57	2.38	1.26	

Keterangan : ∑ F (KK) = Jumlah pakan selama penelitian dalam bentuk kadar kering
PER = Rasio efisiensi protein selama penelitian
Wo = Bobot tubuh awal (H0) (gram)
Wt = Bobot tubuh akhir (H30) (gram)

c) Analisis keragaman rasio efisiensi protein pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.410	4	1.102	476.581	.000
Within Groups	.023	10	.002		
Total	4.433	14			

Keterangan : .000 = *highly significant* atau berbeda sangat nyata

d) Uji Tukey rasio efisiensi protein pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			Notasi
		1	2	3	
E (12%BB/hari)	3	1.1867	-	-	a
D (10%BB/hari)	3	-	1.4500	-	b
C (8%BB/hari)	3	-	-	2.3500	c
A (4%BB/hari)	3	-	-	2.4000	c
B (6%BB/hari)	3	-	-	2.4767	c
Sig.		1.000	1.000	.055	

e) Analisis keragaman regresi rasio efisiensi protein pada benih lele dumbo (*C. gariepinus*)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.898[a]	.807	.792	.25652

a. Predictors: (Constant), Perlakuan

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.578	1	3.578	54.369	.000[a]
	Residual	.855	13	.066		
	Total	4.433	14			

a. Predictors: (Constant), Perlakuan

b. Dependent Variable: PER

Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	T	Sig.
1	(Constant)	3.354	.199		16.880	.000
	Perlakuan	-.173	.023	-.898	-7.374	.000

a. Dependent Variable: PER

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 8. Kualitas air benih lele dumbo (*C. gariepinus*) selama penelitian

a. Suhu(^{o}C)

Hari ke -	A1		A2		A3		B1		B2		B3		C1		C2		C3	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
1	26.5	27	26.8	27.3	26.7	28.1	26.6	28.6	26.1	27.5	26.5	28.2	26	28.1	26.9	27.9	26.9	28
2	26.6	28.6	26.9	28.9	26.3	29.6	26.9	27.3	26.5	29	26.3	29.4	26.8	27.8	26.8	27.4	26.5	28.2
3	26	28.5	26.5	28.3	27.5	29.1	26.5	27.6	26.4	29.5	26	27.3	26.2	28	26.7	28.2	26.1	27.5
4	26.5	29.6	28	29.4	27.3	28.5	26.9	28.8	26.6	27.5	26.3	27.5	27.2	28.8	27.2	27.2	26.9	27.1
5	26.3	27.3	26.8	27.4	26.4	28.3	26	28	26	29.7	26.4	28.3	27.5	28.3	27.1	27.2	26.6	29
6	26.3	27.2	26.1	29.1	26.1	27	26.4	28.4	26.9	27.2	26.1	28.5	26.8	27	26.3	27	27.2	28.9
7	27.3	28.9	26.9	28.8	26	27.3	26.1	29.3	26.5	27.2	27.6	29.2	27.2	27.3	27.8	28.2	26.7	29.2
8	26.4	28.5	26.8	29.5	26.5	29.8	27.3	28	26.8	27.8	26.1	27.1	26.9	27.1	26.7	28.3	28	29
9	26.4	28.6	27.4	29.1	26.3	28.5	26.5	28.8	26.8	27.2	26.4	27.2	27.4	28	26	27.1	26.9	28.6
10	26.1	27.2	26	28.1	26.2	27.2	27.2	27.4	27.2	27.5	26.3	27.2	27.5	27.6	26.3	27.5	28	29
11	26.8	27.5	27.7	29.1	26.3	27.8	28.1	29.1	26.3	27.7	28.3	29.2	27.2	28.2	28.5	28.7	28.2	29.1
12	27.6	28	28.2	28.7	27.3	29.3	27	28.6	26.2	27.5	27.1	28.2	27.1	27.5	26.4	28.5	28.2	29.3
13	26.3	27.3	26.2	27.3	26.8	28.4	26.5	27.3	26.5	27.6	27.1	28.2	26.7	27.8	26.8	27.9	27.4	28.3
14	26.5	27.9	26.9	28.2	26.8	28.9	27.2	28.3	26.9	29.2	26.8	27.2	26.2	27.1	26.3	27.5	27.1	28.3
15	27.8	28.6	27.2	27.3	26.8	27.5	27.4	28.3	26.3	27.3	27.5	28.7	26.3	28.2	26.7	28.4	26.9	27.5
16	26.2	27	26.1	28.1	26.8	27.1	26.4	28.2	26.5	27.1	26.3	27.2	27.5	27.8	26.8	28.3	26.9	28.7
17	26.9	27.9	26.5	29	26.7	27.7	26.1	28.2	27.3	28.2	28.6	28.7	27	27.3	26.6	27.9	28.8	28.9
18	27	27.1	26	28.2	26.2	27	27.3	28.5	26.5	28.3	28.1	29	27.1	29.5	26.1	27.2	27.5	27.5
19	26.2	28.2	26.9	29.5	27.9	29.7	28	30.4	28.3	29.2	28.3	30.4	26.8	29.7	26.1	29.5	27.4	29
20	28.1	29.2	27.2	29.6	28.5	28.7	28.1	30.5	27.1	29.5	27.8	30.2	28.9	29.5	28.5	29.4	28.3	28.5
21	28.5	30.5	26.8	27.8	28.3	30.2	26.8	29.1	27.1	29	27.5	29.1	29.1	30	28.3	29.8	28.3	28.3
22	26.6	28.1	27.4	29.2	27.2	30.1	27.5	29.1	26	29.2	27.2	29.3	26.5	28.6	28.4	29.6	27.6	28.4
23	26.4	27.2	26.6	27.4	26.5	29.6	27.4	28.4	26.8	27.3	27.6	28.4	26.9	28.6	26.8	28.7	26.1	28.1
24	26.7	27.5	26.8	29.1	26.1	29.6	26.2	27.5	26.9	29.5	28	28.9	26	29.1	26.1	29	26.9	29.5
25	27	28.3	26.9	28.1	26.5	28.5	27.9	28.8	26.9	28.3	28	28.5	27	28	26.6	27.3	27.5	29
26	26.9	29.8	26.2	27.2	26.3	27.8	26.9	28.8	26.8	27.6	27.8	28.9	26.4	28.3	28.4	28.6	27.5	28.6
27	26.1	28.1	26.9	27.3	26.8	29.1	26.7	27.8	26.2	27.2	26.5	27.6	26	27.3	26.4	27.5	27	28.2
28	26.4	27.2	26	27.3	26.9	28	26.9	28.1	26.9	27.7	28	28.5	26.1	29.1	26.9	29	27.2	28.2
29	26.2	27.3	26.3	26.9	26	27.4	27.4	28.2	26.8	27.9	27.3	30.2	27.1	29.4	26.4	28.3	27.1	29.2
30	26.9	29	26.9	27.3	26.5	27.5	26.8	28.7	26.3	28.9	27.9	29.2	26.5	28	27	29.1	27.1	28.1

a. Suhu (^{o}C) lanjutan

Hari ke -	D1		D2		D3		E1		E2		E3	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
1	26.9	27	26.9	27.2	26.9	27.2	26.3	28.1	26.1	27.2	26.8	28.9
2	26.1	27.1	26.9	28.5	26.7	28.7	26.8	27.9	27.4	29.1	26.3	28.1
3	26.3	28.2	26.9	28	26.9	28.3	26.2	27.9	26.6	28	26	28.3
4	26.7	28	26.9	27.4	26.5	27.9	26.7	28.2	26.2	29.4	26.8	28.1
5	26.4	27.1	27	28.8	27.3	28.2	26.3	28.7	27	28.5	27.3	27.4
6	26	28.4	26.5	28.2	26.3	28.6	27.8	28.2	26.2	28.1	26.8	28.4
7	26.1	27.4	26.9	27.4	28.3	29.7	27	29.8	27.3	27.8	26.8	27.9
8	27.4	28.3	26.8	28.3	27.1	28.2	27.9	29.1	28.5	28.8	26.6	27.2
9	27.2	27.7	26.8	28.4	26.1	27.4	26.4	27.2	26	29	28.6	29.2
10	28.7	29.7	27.3	27.4	27.4	27.5	26.8	27	27.8	28.2	27.2	27.7
11	26.2	28.1	27.2	27.5	28.1	28.3	26.8	29.7	27.8	29.3	27.1	27.2
12	26.5	29.9	27.1	28.1	27.2	28.2	26.8	27.6	26.1	28.1	26.9	27.7
13	26.8	28.8	26.7	28.9	27.3	28	26.6	27.2	27.2	28.3	26.6	27.3
14	27.4	28.2	27.1	27.5	27.2	27.8	26.8	29.6	28.2	29.1	26.6	27.1
15	26.3	28.6	26.4	27.3	26.8	27.9	26.7	27.2	27.4	28.8	27.1	27.3
16	26.3	28.5	27.2	28.3	26.9	27.8	26.7	27.2	27.9	28.9	26.1	29.3
17	26.2	29.1	27.6	28.1	27.3	27.5	27	27.7	28.9	28.9	27.2	28.1
18	27.5	28	26.2	28.2	27.8	30.2	27.1	29.2	27.8	28.3	26.3	29
19	26.1	29.1	26.8	28.7	26.2	29.7	26.8	28.4	28	30.2	26.8	27.4
20	26.4	28.7	28.2	28.5	28.4	29.2	28	30.5	28.5	30.3	27	27.3
21	28.3	29	28.3	29.2	28.5	30.5	26.4	29.6	27	30.5	27.3	27.7
22	26.7	29.5	28.5	29	26	28.8	27.4	28.3	28.2	30.8	27.8	28.5
23	26.9	28.1	26.4	28	26.9	27	26.4	27.4	27.3	28.1	27.9	28.9
24	26.2	29.2	26.3	28.5	26.4	27.2	26.9	29	26.5	28.8	27.1	29
25	28.2	29	26.6	27.3	26.2	27	26.9	28.6	26.6	28.4	26.6	28.1
26	27.3	28.4	26.5	28.3	26	27.2	26.5	28.8	26.7	27.9	26.2	27.1
27	26.8	29	27.6	29.4	26.5	29.5	27.3	29.4	26.9	27.7	26	29.5
28	26	28.5	26.1	28.1	26.8	29.8	28	28.8	27.4	28.4	26.9	29.9
29	26.5	27.9	27.4	27.7	26.5	27.3	27.4	29.4	27	28.2	26.3	28
30	27.1	29	27.2	29.5	28.5	28.9	26	28.6	27.2	27.7	27.3	29.3

b. Oksigen terlarut

Hari ke -	A1		A2		A3		B1		B2		B3		C1		C2		C3	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
1	7.48	8.23	6.69	7.24	6.67	7.74	6.31	7.82	7.08	7.93	6.96	8.42	6.43	9.58	6.62	9	6.68	9.43
2	6.94	7.82	7.08	7.15	6.05	7.57	6.73	7.02	6.6	7.88	6.47	8.19	7.69	9.58	6.87	8.85	6.43	9.16
3	7.85	8.76	7.76	8.36	6	7.25	6.52	7.11	6.52	7.11	6.48	9.52	7.85	9.28	6.53	8.43	6.43	8.82
4	7	7.65	6.39	7.15	7.48	9.76	7.25	9.02	6.33	9.72	6.47	8.6	7.7	9.19	6.04	9.14	6.17	8.21
5	7	7.27	7.03	7.76	6.72	9.65	6.52	8.79	7.75	9.36	6.68	9.74	7.7	9.43	6.69	9.23	6.1	8.83
6	7.98	8.25	7.46	8.13	6.96	8.1	6.55	8.43	7.15	8.83	6.77	9.12	7.84	8.14	6.02	8.36	6.02	8.25
7	7.95	8.89	7.07	8.35	7.63	8.76	6.86	8.91	7.75	9.5	7.52	8.25	7.49	9.24	6.45	9.24	6.88	9.08
8	7.9	8.69	7.15	7.99	7.42	9.49	7.83	9.68	7.71	9.28	7.14	8.59	7.01	9.56	7.31	8.9	6.95	9.01
9	6.47	8.54	6.14	7.34	7.59	9.65	7.56	9.26	7.5	9.45	7.8	8.15	6.79	9.25	7.55	9.23	6.55	9.52
10	6.85	8.25	7.23	7.26	8.82	7.12	7.72	8.23	7.82	8.24	7.78	8.15	7.19	9.05	7.96	9.25	6.37	8.26
11	6.17	8.84	6.87	7.31	6.63	7.57	7.41	9.49	7.89	9.05	7.96	8.57	7.08	9.15	7.19	9.43	6.21	9.13
12	6.67	9.3	7.34	8.61	6.6	7.8	7.74	9.18	7.52	8.91	7.23	9.09	7.12	8.21	7.02	9.07	7.47	9.18
13	6.44	9.45	6.8	7.3	6.03	9.25	7.24	8.26	7.94	8.58	7.87	8.21	6.87	8.59	7.62	8.42	7.35	9.28
14	6.5	9.53	7.22	7.33	6.29	7.45	7.59	9.23	7.08	8.48	7.42	9.2	6.93	9.15	7.83	8.24	6.83	9.73
15	6.08	8.98	6.36	8.93	7.14	9.35	7.37	9.26	7.53	8.46	6.07	9.1	6.62	9.54	7.57	9.25	7.25	8.36
16	6.67	7.25	6.55	7.88	6.12	7.58	7.11	8.98	7.54	8.27	6.29	9.53	7.66	9.33	7.93	9.23	7.79	9.09
17	7.15	7.19	6.34	7.47	6.87	7.03	7.03	9.31	7.91	9.38	7.28	8.98	6.6	9.36	7.72	9.41	7.48	9.36
18	6.88	7.24	6.78	7.42	6.39	7.04	7.51	8.92	7.46	8.58	7.26	8.62	6.54	9.59	7.87	9.09	7.95	8.08
19	6.61	8.35	6.99	7.14	6.35	7.16	7.1	7.23	7.28	8.19	6.41	7.03	6.18	8.29	7.23	8.26	6.89	8.14
20	6.59	7.78	6.83	7.31	6.04	7.81	7.26	8.9	7.48	8.78	7.86	9.67	6.91	9.22	7.54	8.66	6.79	8.34
21	6.35	6.77	6.03	7.41	6.36	7.19	7.46	8.53	7.97	9.7	7.18	8.93	6.46	9.77	6.08	9.66	6.34	8
22	6.61	7.42	7.89	7.66	7.8	7.78	7.12	9.07	7.08	9.84	7.49	9.37	6.44	9.75	7.83	8.83	7.24	8.12
23	6.61	7.21	7.9	7.19	7.13	7.78	7.71	8.47	7.77	9.71	7.91	8.35	6.9	8.37	6.89	9.75	7.94	9.66
24	6.51	8.4	7.12	7.19	6.81	8.21	7.35	8.19	6.55	9.55	6.49	7.43	7.64	7.59	6.29	8.69	6.6	9.23
25	6.03	6.84	6.85	7.27	6.01	9.77	7.93	8.19	6.33	9.77	8.09	8.32	7.8	9	6.27	9.27	7.6	9.68
26	6.24	7.21	6.7	8.82	7.76	8.13	7.86	9.31	7.35	9.43	6.43	7.62	6.54	9.74	7.25	8.98	7.15	9.27
27	7.46	8.05	6.39	9.55	7.27	9.82	6.81	8.79	7.19	8.91	8.33	9.15	6.55	9.47	6.26	9.4	7.78	9.04
28	7.64	8.84	6.22	8.85	7.63	8.71	6.88	8.81	7.03	8.83	7.54	8.61	7.75	9.1	6.94	8.51	7.56	8.77
29	7.68	8.65	7.58	8.73	7.52	9.67	7.92	9.24	7.42	9.7	7.65	9.39	7.44	9.65	6.57	9.72	7.66	9.43
30	6.75	7.25	7.43	8.78	7.36	9.43	7.45	8.6	7.78	9.63	7.7	8.25	7.72	8.25	6.77	8.1	7.59	8.21

b. Oksigen terlarut (mg/l) lanjutan

Hari ke -	D1		D2		D3		E1		E2		E3	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
1	7.91	9.17	7.62	8.8	6.08	8.11	6.14	7.07	7.87	8.86	6.82	8.28
2	7.53	9.76	6.46	8.6	6.59	8.06	6.02	8.76	7.95	8.77	7.63	8.64
3	7.83	9.26	6.69	8.16	7.31	8.25	7.98	8.36	6.72	9.52	6.58	9.4
4	7.29	8.29	7.2	9.3	7.24	8.16	7.29	8.55	7.67	8.03	7.2	8.36
5	6.28	9.39	6.4	8.67	6.35	9.1	6.13	9.68	7.94	9.5	6.07	9.74
6	6.5	8.12	7.68	8.43	7.83	8.24	7.61	8.25	6.61	8.26	7.78	8.27
7	6.14	7.41	7.82	8.21	6.15	7.3	7.53	9.83	7.6	9.67	6.9	9.68
8	6.79	8.37	8.83	9.04	6.46	8.76	6.13	8.04	7.87	8.68	6.29	9.27
9	6.79	9.28	7.83	9.45	7.48	8.11	7.89	8.2	7.23	8.56	6.75	8.75
10	6.49	7.32	6.94	9.52	7.71	9.28	6.89	8.24	6.77	9.72	6.87	9.77
11	7.82	8.72	6.14	9.49	7.5	8.85	7.6	9.25	6.48	8.98	7.56	9.16
12	6.55	9.62	6.58	8.94	6.33	8.93	6.41	8.77	7.47	9.12	6.33	8.71
13	6.02	7.11	7.91	8.21	7.48	9.23	7.79	9.18	6.11	9.28	7.02	9.72
14	7.87	9.77	7.85	8.12	7.87	9	7.98	8.1	7.27	8.11	7.19	9.02
15	7.56	8.43	7.64	8.65	7.91	8.14	7.6	9.37	6.3	9.05	7.39	9.07
16	7.8	9.7	7.08	9.59	6.83	8.11	8.46	9.22	7.91	9.12	6.25	8.32
17	7.32	9.39	7.51	9.59	7.14	7.8	7.63	8.01	7.94	8.87	7.4	9.11
18	7.18	9.08	7.11	8.02	7.95	8.02	8.95	8.47	7.68	9.3	7.63	9.38
19	7.24	7.95	8.98	9.14	6.02	7.23	9.51	7.71	6.43	7.06	6.98	7.32
20	6.94	8.51	6.84	9.75	6.72	9.26	8.79	9.08	6.83	9.04	6.95	8.27
21	7.59	9.05	8.46	9.67	7.02	9	7.41	9.41	7.89	8.63	7.76	9.54
22	6.76	9.1	7.04	7.19	7.11	9.27	7.73	8.53	6	7.87	7.64	9.37
23	7.79	9.4	6.11	7.78	7.96	9.1	7.94	8.34	7.27	7.82	7.17	9.06
24	7.01	8.73	8.66	8.43	7.26	8.4	6.9	7.62	7.65	7.86	7.56	8.13
25	7.36	8.64	9.5	9.32	6.72	9.49	7.44	9.08	7.94	8.02	6.43	8.8
26	7.87	9.68	8.69	9.74	7.23	9.66	8.49	8.43	6.57	8.39	6.87	8.69
27	7.33	8.62	7.3	9.31	6.7	8.96	8.32	9.09	6.53	8.64	6.1	8.58
28	7.86	8.69	7.44	8.99	7.47	8.94	8.47	9.12	7.85	8.71	7.95	8.6
29	6.26	9.44	7.35	9.7	7.66	8.72	8.18	9.77	6.11	7.94	6.16	7.28
30	7.18	8.7	8.59	9.61	7.11	8.27	8.87	9.2	7.57	8.76	7.14	8.77

c. pH

Hari ke -	A1		A2		A3		B1		B2		B3		C1		C2		C3	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
1	7.09	7.12	7.07	7.03	7.92	7.96	7.82	7.72	7.96	7.98	7.85	7.7	7.7	7.7	7.82	7.92	7.02	7.01
2	7.53	7.8	7.41	7.81	7.56	7.91	7.57	7.74	7.59	7.85	7.5	7.81	7.09	7.8	7.52	7.83	7.56	7.86
3	7.86	7.81	7.87	7.91	7.7	7.74	7.69	7.81	7.85	7.88	7.72	7.9	7.72	7.75	7.74	7.71	8.03	7.84
4	8.26	8.14	8.19	7.28	8.31	8.36	8.31	8.25	8.37	8.46	8.28	8.2	7.96	8	8.31	8.1	8.4	8.2
5	8.24	8.12	8.19	7.24	8.29	7.5	8.15	7.63	8.24	7.55	8.15	7.26	7.91	7.91	8.26	7.3	8.28	8.2
6	8.17	8.12	8.16	8.1	8.28	8.13	8.13	7.65	8.21	7.45	8.21	7.43	8.03	8.25	8.24	8.15	8.21	7.25
7	8.17	8.32	8.15	8.45	8.27	7.5	8.23	8.33	8.26	8.15	8.27	8.11	8.07	8.1	8.23	8.34	8.2	8.25
8	7.25	7.79	7.21	7.52	7.52	8.3	7.22	7.54	7.59	7.99	7.32	7.67	7.23	7.9	7.44	8.32	7.37	7.81
9	7.75	7.73	7.67	7.25	7.97	7.83	7.85	7.74	7.87	7.62	7.87	7.81	7.53	7.45	7.95	7.62	7.85	7.92
10	8.01	7.79	8.06	7.06	8.02	7.03	7.95	7.84	8.05	7.25	7.97	7.45	7.92	7.35	8.03	7.25	8.11	7.35
11	7.9	7.82	8.01	7.84	8.11	7.64	8.07	7.65	8.14	7.46	8.08	7.56	7.82	7.41	8.14	7.29	7.92	7.81
12	7.99	8.36	8.03	7.25	8.08	7.45	8.09	8.12	8.12	7.75	8.07	7.28	7.79	8.16	8.09	7.29	8.05	8.11
13	8.05	7.65	8.21	7.46	8	7.82	7.89	7.25	8.15	8	7.95	7.92	8.04	7.15	7.96	8.11	8.11	7.9
14	7.72	7.5	7.6	7.77	7.62	7.43	7.64	7.46	7.7	7.77	7.63	7.82	7.57	7.65	7.64	7.73	7.78	7.65
15	8.15	8.02	8.25	8.09	8.23	8.12	8.22	8.14	8.22	7.92	8.22	7.65	8.18	7.58	8.22	8.03	8.22	7.23
16	7.99	8.12	7.88	7.53	8.02	7.81	7.99	8.02	8.04	7.94	7.96	8.24	7.64	7.52	8	7.73	8	7.82
17	8.24	8.18	8.2	8.29	8.24	8.18	8.24	8.12	8.22	8.19	8.25	8.12	8.19	7.92	8.24	8.14	8.26	8.18
18	8.4	8.21	8.46	8.15	8.35	8.19	8.29	8.18	8.4	8.18	8.28	8.11	8.41	8.17	8.3	8.19	8.4	8.24
19	7.88	8.18	7.86	7.93	8.05	7.77	8.08	7.95	8.11	8.17	8.11	7.88	7.78	7.84	8.05	7.87	7.97	8.14
20	8.01	8.42	8.08	8.41	8.1	8.39	8.17	8.4	8.2	8.41	8.08	8.36	8.1	8.26	8.08	8.37	8.15	8.43
21	8.2	7.66	8.19	7.87	8.12	7.95	8.35	7.84	7.82	7.16	8.15	7.85	8.2	7.81	8.04	7.92	8.33	7.47
22	8.35	8.16	8.38	8.07	8.37	7.91	8.37	8	8.35	8.42	8.38	8.08	8.3	8.16	8.37	7.99	8.36	8.16
23	8.22	8	8.23	8.02	8.13	8.1	8.13	8	8.27	8	8.14	7.9	8.26	8.01	8.05	7.96	8.27	8.02
24	8.01	8.05	7.61	7.94	8.2	8.07	8.01	8.05	8.15	8.5	8.21	8.02	7.49	7.9	8.21	8.09	8.13	8.11
25	7.87	7.05	8.05	7.96	7.88	7.87	7.88	7.79	7.96	8.01	7.95	7.25	7.84	7.32	7.79	7.24	7.93	7.15
26	8.42	7.78	8.15	7.91	8.29	7.95	8.5	8.01	8.25	8.04	8.56	7.95	8.43	8.05	8.23	8.05	8.16	8.13
27	8.08	8.02	8.07	7.85	8.09	8.01	8.12	8.18	8.08	8.2	8.13	8.25	8.09	8.03	8.12	7.99	8.04	8.08
28	7.85	7.98	7.79	7.96	7.85	7.97	7.84	7.99	7.9	8.02	7.89	8.02	7.25	7.9	7.87	8.15	7.92	7.98
29	8.08	7.98	7.96	8.02	8.11	7.65	8	7.35	8.12	8.45	8.08	8.36	7.79	7.45	8.15	7.65	8.09	7.54
30	7.92	8.49	7.91	8.33	7.41	8.23	8.02	8.28	8.31	8.5	8.06	8.35	7.19	8.39	8.11	8.06	7.98	8.1

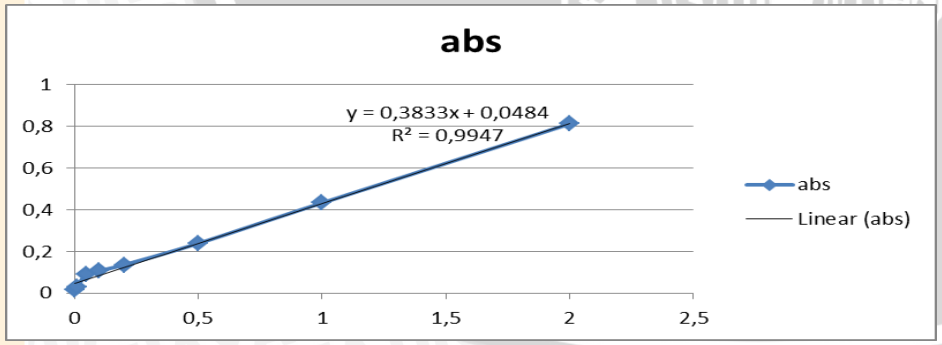
c. pH

lanjutan

Hari ke -	D1		D2		D3		E1		E2		E3	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
1	7.8	7.82	7.12	7.3	7.98	8.1	7.98	8.13	7.82	7.91	7.86	7.92
2	7.55	7.8	7.54	7.84	7.59	7.88	7.32	7.9	7.4	7.75	7.50	7.83
3	7.76	7.84	7.82	7.83	7.9	7.45	7.81	7.82	7.7	7.63	7.74	7.52
4	8.31	7.92	8.24	7.64	8.45	7.55	8.18	8.14	8.28	7.26	8.26	7.3
5	8.24	8.14	8.28	8.1	8.23	7.65	8.24	7.45	8.19	7.32	8.22	7.44
6	8.07	7.14	8.26	7.2	8.22	7.19	8.3	7.35	8.09	7.4	8.12	7.28
7	8.23	8.2	8.15	8.12	8.23	8.34	8.11	8.01	8.25	8.2	8.21	8.09
8	7.55	8.27	7.21	7.55	7.47	7.92	7.21	7.88	7.49	8.15	7.61	8.36
9	7.89	7.65	7.71	7.82	7.99	7.63	7.61	7.62	7.84	7.43	7.85	7.92
10	8	7.42	7.97	7.25	8.08	7.49	8.07	7.72	8.12	7.05	8.01	7.95
11	8.18	8.01	7.9	8.21	8.12	8.12	7.89	8.14	8.11	8.1	8.19	8.09
12	8.11	7.92	7.95	8.28	8.12	7.81	8.01	8.32	8.11	8.24	8.13	7.97
13	7.9	8.23	8.15	7.92	8.13	7.28	8.23	7.21	7.91	7.05	7.92	8.32
14	7.6	7.8	7.69	7.53	7.76	7.89	7.52	7.68	7.63	7.53	7.62	7.43
15	8.18	8.24	8.25	7.94	8.22	7.68	8.21	7.72	8.16	7.54	8.18	8.14
16	7.99	7.44	7.85	7.23	8.06	8.01	7.7	7.42	8.01	7.99	7.99	7.32
17	8.24	8.16	8.18	8.12	8.24	8.21	8.23	8.06	8.25	8.13	8.24	8.15
18	8.19	8.19	8.43	8.17	8.4	8.26	8.45	8.15	8.24	8.2	8.2	8.21
19	8.09	8.13	7.86	7.95	8.06	8.09	7.84	7.93	8.06	8.02	8.08	8.06
20	8.2	8.42	7.92	8.41	8.13	8.43	8.05	8.37	8.15	8.37	8.22	8.35
21	8.24	7.7	8.22	7.85	8.29	7.28	8.1	7.86	8.13	7.72	8.23	7.77
22	8.37	7.91	8.37	8.19	8.4	8.24	8.35	8.01	8.36	8	8.35	8.04
23	8.21	8.09	8.24	8.11	8.13	7.95	8.21	7.97	8.16	7.96	8.19	7.97
24	8.07	8.13	7.94	8.03	8.14	8.37	7.57	7.92	8.01	8.3	8.03	8.25
25	7.91	7.03	7.83	7.15	7.96	7.42	8.03	7.65	7.89	7.69	7.87	7.82
26	8.42	8.12	8.43	8.16	8.23	8.07	8.42	8.17	8.49	8.15	8.45	8.07
27	8	7.92	8.11	7.99	8.1	7.99	8.04	7.98	8.05	8.09	8.03	8.11
28	7.88	7.94	7.74	8	7.97	8.02	7.65	7.95	7.92	7.98	7.94	8
29	8.11	7.56	7.99	7.45	8.09	7.89	7.89	8.08	8.14	8.02	8.07	8.04
30	8.03	8.45	8.45	8.37	8.32	8.26	8.22	8.31	8.07	8.25	8.04	8.22

d. Ammonia (mg/l)

Perlakuan	Ulangan	Absorbansi	Hari ke - 0	Absorbansi	Hari ke - 10	Absorbansi	Hari ke - 20	Absorbansi	Hari ke - 30	Rata-rata
A	1	0.07	0.06	0.11	0.16	0.14	0.24	0.14	0.23	0.19
	2	0.07	0.06	0.09	0.10	0.16	0.29	0.13	0.21	
	3	0.07	0.06	0.09	0.10	0.20	0.40	0.18	0.35	
B	1	0.07	0.06	0.11	0.15	0.23	0.48	0.18	0.35	0.29
	2	0.07	0.06	0.15	0.28	0.22	0.43	0.27	0.57	
	3	0.07	0.06	0.11	0.17	0.20	0.41	0.21	0.43	
C	1	0.07	0.06	0.24	0.50	0.23	0.48	0.16	0.30	0.34
	2	0.07	0.06	0.21	0.41	0.22	0.45	0.20	0.39	
	3	0.07	0.06	0.19	0.38	0.25	0.51	0.22	0.44	
D	1	0.07	0.06	0.21	0.42	0.25	0.51	0.24	0.51	0.32
	2	0.07	0.06	0.21	0.43	0.21	0.42	0.17	0.31	
	3	0.07	0.06	0.22	0.45	0.19	0.36	0.16	0.28	
E	1	0.07	0.06	0.34	0.75	0.29	0.63	0.20	0.41	0.46
	2	0.07	0.06	0.29	0.63	0.39	0.89	0.27	0.59	
	3	0.07	0.06	0.25	0.53	0.16	0.29	0.28	0.60	



y = 0.3833x + 0.0484

x = y – 0.0484 / 0.3833