Digital Repository Universitas Jember

# PENGARUH PEMBERIAN PAKAN TAMBAHAN TEPUNG SIPUT MURBEI (*Pomacea canaliculata* Lamarck) TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus* Linn)

# SKRIPSI

Milik UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Program Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Asal : Hadiah
Terima tgl : 30 APR 2005
No. Induk :
Penyatalog :
Klass 639.31
NIN
P

Oleh :

**Sri Endah Setio Wati Ningrum**
NIM 980210103052

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**
**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**
**UNIVERSITAS JEMBER**
**2005**

Digital Repository Universitas Jember

## HALAMAN MOTTO

*Sesungguhnya sesudah Kesulitan pasti ada kemudahan,*
*apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan),*
*kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.*
*(Q.S Alam Nasyrah : 6-7)*

*Seorang pemimpin yang baik akan membuat pengikutnya*
*memiliki kepercayaan, baik terhadap pemimpinnya*
*maupun terhadap dirinya sendiri*
*(Intisari, 2001)*

Digital Repository Universitas Jember

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kehadirat Allah SWT, ku persembahkan Skripsi ini untuk:

- *Ayahanda Suyadi (alm) dan Ibunda Sunarsih yang telah mencurahkan segenap kasih sayangnya dan doa yang tiada putus,*
- *Suamiku mas Ahmad dan sikecil Arya yang telah mendampingi dan menemaniku dengan keceriaan – keceriaannya,*
- *Kakakku mbak Susi dan keluarga kecilnya, terima kasih atas segala dukungan dan dorongan semangat selama ini ,*
- *Almamater tercinta.*

Digital Repository Universitas Jember

## HALAMAN PENGAJUAN

# Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Berupa Tepung Siput Murbei (*Pomacea canaliculata* Lamarck) terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linn)

**Skripsi**

Diajukan untuk dipertahankan di depan tim penguji guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

**Oleh:**


| | |
|---|---|
| Nama | : Sri Endah Setio Wati Ningrum |
| NIM | : 980210103052 |
| Jurusan / Program | : P.MIPA / P. Biologi |
| Angkatan | : 1998 |
| Tempat / tanggal lahir | : Jember, 17 November 1979 |


**Disetujui,**

| Dosen Pembimbing I | Dosen Pembimbing II |
|---|---|
| Drs. Wachju Subchan, M.S.,Ph.D. | Dra. Jekti Prihatin, M.Si. |
| NIP. 132 046 353 | NIP. 131 945 803 |

Digital Repository Universitas Jember

## HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember sebagai Skripsi, pada :

| | |
|---|---|
| Hari | : Sabtu |
| Tanggal | : 2 - April - 2005 |
| Jam | : 08.30 – 09.30 |
| Tempat | : Gedung 3 |

Tim Penguji:

Ketua

Dr. Joko Waluyo, M. Si.
NIP. 131 478 930

Sekretaris

Dra. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP. 131 945 803

Anggota

1. Drs. Wachju Subchan, M.S.,Ph.D.
   NIP. 132 046 353

(.....)

2. Drs. Suratno, M.Si.
   NIP. 131 993 443

(.....)

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Drs. H. Imam Muchtar, S.H., M.Hum.
NIP. 130 810 936

Digital Repository Universitas Jember

# KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdullilah kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan berupa Tepung Siput Murbei (*Pomacea canaliculata* Lamarck) terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linn).**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat mencapai gelar sarjana (S1) Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan P.MIPA, FKIP, UNEJ.

Dalam penulisan skripsi ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Selayaknya penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat.

1. Drs. H. Imam Muchtar, S.H., M.Hum. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, UNEJ,
2. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd. selaku Ketua Jurusan P.MIPA, UNEJ,
3. Drs. Suratno, M.Si. selaku Ketua Program Pendidikan Biologi,
4. Ir. Imam Mudakir, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik,
5. Drs.Wachju Subchan, M.S.,Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I,
6. Dra. Jekti Prihatin, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II,
7. Pak Tamyis Selaku Teknisi Laboratorium P.Biologi,
8. Teman-teman Angkatan '98 (Owik, Yeni, Yuyun) dan adik-adikku yang tak mungkin disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, kritik, dan saran serta dukungan yang telah kalian berikan selama ini.

Semoga Allah memberikan pahala atas kebaikan semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis. Amin. Selain itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan karya tulis ini.

Jember, April 2005 Penulis

Digital Repository Universitas Jember

# DAFTAR ISI


| | Halaman |
|---|---|
| **HALAMAN JUDUL** | i |
| **HALAMAN MOTTO** | ii |
| **HALAMAN PERSEMBAHAN** | iii |
| **HALAMAN PENGAJUAN** | iv |
| **HALAMAN PENGESAHAN** | v |
| **KATA PENGANTAR** | vi |
| **DAFTAR ISI** | vii |
| **DAFTAR TABEL** | x |
| **DAFTAR GAMBAR** | xi |
| **DAFTAR LAMPIRAN** | xii |
| **ABSTRAK** | xiii |
| **I. PENDAHULUAN** | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 4 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| **II TINJAUAN PUSTAKA** | |
| 2.1 Kedudukan Taksonomi Ikan Nila (*O. niloticus* Linn) | 5 |
| 2.2 Morfologi Ikan Nila (*O. niloticus* Linn) | 5 |
| 2.3 Habitat dan Kebiasaan Hidup *O. niloticus* Linn | 6 |
| 2.4 Pertumbuhan *O. niloticus* Linn | 7 |
| 2.5 Faktor Yang Berpengaruh terhadap Pertumbuhan *O. niloticus* Linn. | 7 |
| 2.6 Pakan Tambahan | 8 |
| 2.7 Keong Mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck) | 9 |
| 2.8 Hipotesis | 11 |

Digital Repository Universitas Jember

**III METODE PENELITIAN**


3.1 Tempat dan Waktu Penelitian ..... 12

3.2 Alat dan Bahan Penelitian ..... 12

3.3 Rancangan Penelitian ..... 12

3.4 Menghitung Jumlah Protein dalam Pakan ..... 13

3.5 Prosedur Penelitian ..... 15

3.5.1 Pemilihan Benih ..... 15

3.5.2 Persiapan Pembuatan Tepung Siput ..... 15

3.5.3 Persiapan Tempat Pemeliharaan ..... 16

3.5.4 Pelaksanaan Penelitian ..... 16

3.5.5 Pola Pemberian Pakan ..... 16

3.6 Paramater yang Diamati ..... 16

3.6.1 Pertumbuhan ..... 16

3.6.2 Parameter Tambahan yang Diamati ..... 17

3.7 Analisis Data ..... 18


**IV HASIL DAN PEMBAHASAN**


4.1 Hasil Penelitian ..... 19

4.1.1 Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Berupa Tepung Siput terhadap Pertumbuhan Berat Badan Ikan Nila ..... 19

4.1.2 Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Berupa Tepung Siput terhadap Pertumbuhan Panjang Badan Ikan Nila ..... 21

4.1.3 Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Berupa Tepung Siput terhadap Pertumbuhan Berat Kering Ikan Nila ..... 23

4.1.4 Kelangsungan Hidup/ *Survival Rate* (SR) ..... 26

4.1.5 Kualitas Lingkungan di Tempat Pemeliharaan *O.niloticus* Linn ..... 27

4.2 Pembahasan ..... 29

4.2.1 Pengaruh Pakan Tambahan Tepung Siput terhadap Pertumbuhan Berat Benih Ikan Nila *O. niloticus* Linn ..... 29

Digital Repository Universitas Jember

4.2.2 Pengaruh Pakan Tambahan Tepung Siput terhadap Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Nila *O. niloticus* Linn. 31

4.2.3 Pengaruh Pakan Tambahan Tepung Siput terhadap Berat Kering Benih Ikan Nila *O. niloticus* Linn ..... 34

4.2.4 Pengaruh Pakan Tambahan Tepung Siput terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila *O. niloticus* Linn ... 35

4.2.5 Faktor Lingkungan terhadap pertumbuhan Benih Ikan Nila 35

**V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan..... 36

5.2 Saran ..... 36

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 37

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**..... 39

Digital Repository Universitas Jember

# DAFTAR TABEL


| No | Judul | Halaman |
|---|---|---|
| Tabel 1. | Model perlakuan Rancangan Acak Lengkap | 13 |
| Tabel 2. | Perbandingan kandungan protein dari kosentrat dan tepung siput dalam 100g | 14 |
| Tabel 3. | Pertumbuhan berat rata-rata benih ikan nila selama 4 minggu Perlakuan | 19 |
| Tabel 4. | Hasil uji ANOVA, pengaruh perbedaan perlakuan terhadap pertumbuhan berat benih ikan nila | 21 |
| Tabel 5. | Pertumbuhan panjang rata-rata benih ikan nila selama 4 Minggu Perlakuan | 21 |
| Tabel 6. | Hasil analisis ANOVA pengaruh perbedaan perlakuan Terhadap pertumbuhan panjang benih ikan nila | 22 |
| Tabel 7. | Uji BNT 5% pertumbuhan panjang benih ikan nila | 23 |
| Tabel 8. | Rata-rata pertumbuhan berat kering benih ikan nila selama 4 minggu Perlakuan | 24 |
| Tabel 9. | Hasil uji ANOVA, Pengaruh perbedaan perlakuan terhadap pertumbuhan berat kering benih ikan nila | 25 |
| Tabel 10. | Uji Beda Nyata Terkecil pertumbuhan berat kering benih Ikan nila | 25 |
| Tabel 11. | Kelangsungan hidup benih ikan nila selama penelitian | 26 |
| Tabel 12. | Hasil uji ANOVA kelangsungan hidup benih ikan nila | 26 |
| Tabel 13. | Rata - rata Derajat Keasaman ( pH ) air di tempat pemeliharaan *O. niloticus* Linn | 27 |
| Tabel 14. | Hasil analisis uji ANOVA pengaruh Derajat keasaman terhadap pertumbuhan benih ikan nila | 28 |
| Tabel 15. | Rata-rata suhu air (°C) di tempat pemeliharaan *O. niloticus* Linn | 28 |
| Tabel 16. | Hasil analisis uji ANOVA pengaruh suhu terhadap pertumbuhan benih ikan nila | 28 |
| Tabel 17. | Kandungan protein yang terkandung dalam pakan | 30 |

Digital Repository Universitas Jember

# DAFTAR GAMBAR


| No | Judul | Halaman |
|---|---|---|
| Gambar 1. | Ikan nila (*O. niloticus* Linn) ..... | 6 |
| Gambar 2. | Diagram rata - rata pertumbuhan berat basah ikan nila Selama Penelitian ..... | 20 |
| Gambar 3. | Diagram rata – rata Pertumbuhan panjang ikan nila selama Penelitian ..... | 22 |
| Gambar 4. | Diagram rata - rata Pertumbuhan berat kering ikan nila Selama penelitian ..... | 24 |
| Gambar 5. | Grafik kelangsungan hidup ikan nila selama penelitian..... | 27 |
| Gambar 6. | Benih ikan nila (*O. niloticus* Linn) pada awal penelitian..... | 60 |
| Gambar 7. | Benih ikan nila (*O. niloticus* Linn) pada akhir penelitian .... | 60 |
| Gambar 8. | Komposis pakan yang digunakan dalam penelitian ..... | 61 |
| Gambar 9. | Alat penelitian ..... | 61 |
| Gambar10. | Rancangan Acak Lengkap..... | 62 |

Digital Repository Universitas Jember

## DAFTAR LAMPIRAN


| No | Judul | Halaman |
|---|---|---|
| Lampiran 1. | Matrik penelitian | 39 |
| Lampiran 2. | Data berat awal, berat akhir, dan pertumbahan berat benih ikan nila | 40 |
| Lampiran 3. | Data panjang awal, panjang akhir, dan pertumbuhan panjang benih ikan nila | 44 |
| Lampiran 4. | Data berat kering awal, berat kering akhir, dan pertumbuhan berat kering benih ikan nila | 47 |
| Lampiran 5. | Data prosentase kelangsungan hidup benih ikan nila | 50 |
| Lampiran 6. | Tabel banyaknya pakan yang diberikan tiap minggunya sebanyak 6%dari berat total ikan | 51 |
| Lampiran 7. | Data berat total benih ikan nila | 52 |
| Lampiran 8. | Data penghitungan kadar protein dalam pakan | 53 |
| Lampiran 9. | Tabel analisis uji ANOVA pertumbuhan berat benih ikan Nila selama penelitian | 54 |
| Lampiran 10. | Tabel uji lanjut LSD 5% Pertumbuhan berat benih ikan Nila | 55 |
| Lampiran 11. | Tabel analisis uji ANOVA pertumbuhan panjang benih ikan nila | 56 |
| Lampiran 12. | Tabel uji lanjut LSD 5% Pertumbuhan panjang benih ikan Nila | 57 |
| Lampiran 13. | Tabel analisis uji ANOVA pertumbuhan berat kering benih ikan nila | 58 |
| Lampiran 14. | Tabel uji lanjut LSD 5% Pertumbuhan berat kering benih ikan nila | 59 |
| Lampiran 15. | Foto penelitian | 60 |
| Lampiran 16. | Hasil analisis uji protein | 63 |

Digital Repository Universitas Jember

# ABSTRAK

Sri Endah Setio Wati Ningrum, 2005, **Pengaruh pemberian pakan tambahan berupa tepung siput murbei (*Pomacea canaliculata* Lamarck) terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linn).**

Skripsi Pendidikan Sarjana Strata Satu Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Pembimbing I : Drs. Wachju Subchan, M.S.,Ph.D.
II : Dra. Jekti Prihatin M.Si.

Untuk memenuhi kebutuhan bahan pangan berupa ikan, khususnya ikan nila perlu dilakukan peningkatan produksi. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh petani ikan nila adalah keterbatasan benih yang berkualitas dan bahan pangan yang semakin mahal. Untuk itu perlu dicari pakan alternatif sebagai pakan tambahan untuk menekan biaya produksi. Bahan pakan yang potensial untuk tujuan tersebut adalah siput murbei. Penelitian ini mengkaji pengaruh perbedaan komposisi pakan kosentrat dan tepung siput terhadap pertumbuhan ikan nila. Hewan uji yang digunakan adalah benih ikan nila yang berumur 2 minggu sebanyak 700 ekor dengan penebaran 35 ekor tiap bak. Komposisi antara kosentrat dibanding tepung siput yang digunakan adalah 100% kosentrat (P0), 90% :10% (P1), 80% : 20% (P2), 70% : 30% (P3), 60% : 40% (P4). Dimana setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Parameter yang diukur adalah pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih dengan parameter pendukung yaitu: suhu dan pH. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan uji ANOVA, dan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perbedaan antar perlakuan maka dilakukan Uji LSD 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan berat basah, panjang, berat kering dan kelangsungan hidup berpengaruh sangat nyata terhadap benih ikan nila. Pertumbuhan yang paling optimal adalah perlakuan P1dengan nilai rata-rata berat basah 218,57 $\pm$94,51 mg/4 minggu, rata-rata pertumbuhan panjang 7,64 $\pm$4,17 mm/4 minggu, rata-rata pertumbuhan berat kering 45,32 $\pm$18,99 mg/4 minggu, dan nilai rata-rata kelangsungan hidup 91,43 $\pm$2,33 %. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa benih ikan nila pada usia 2 minggu lebih menyukai pakan dengan komposisi pakan konsentrat 90%dan pakan tepung siput 10%.

Kata kunci : Siput Murbei (*Pomacea canaliculata* Lamarck), Konsentrat, Pertumbuhan, Kelangsungan hidup, Ikan nila (*O. niloticus* Linn)

Digital Repository Universitas Jember

Milik UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan ikan bagi masyarakat semakin penting ini dapat dilihat dari meningkatnya permintaan pasar dunia dari tahun ke tahun. Ini dikarenakan ikan sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan pangan dalam menu makanan sehari-hari. Hal tersebut karena di dalam tubuh ikan mengandung cukup banyak protein yaitu 16-24%, lemak 0,2-2,2%, karbohidrat, garam-garam mineral dan vitamin (Achjar, 1977:2). Di sisi lain, ikan nila (*O. niloticus* Linn) mempunyai arti ekonomi yang cukup penting karena dagingnya relatif tebal sehingga dapat digunakan untuk *fillet* (sayatan daging tanpa tulang) yang sangat disukai konsumen terutama konsumen luar negeri. Hal ini dapat dilihat dari jumlah permintaan yang terus meningkat. Menurut Direktorat Jenderal Perikanan, ekspor ikan nila dalam bentuk fillet beku pada tahun 1993 mencapai 56% dari total impor ikan nila ke Amerika dan Indonesia menduduki urutan ke empat sebagai pemasok ikan nila ke USA setelah Taiwan, Costa rica, dan Colombia, Dari sini dapat dilihat bahwa ikan nila mempunyai potensi komoditi yang cukup baik. Selain harganya relatif murah dibanding jenis ikan lain, ikan ini sedikit mengandung kolesterol (Suyanto, 2002.3).

Peningkatan usaha di bidang perikanan diharapkan dapat mendukung penyediaan dan peningkatan gizi penduduk. Dengan demikian sangat wajar jika usaha perikanan khususnya air tawar perlu dipacu pengembangannya. Salah satu faktor yang sangat penting dalam usaha budidaya perikanan adalah penyediaan benih yang berkualitas tinggi, yaitu benih yang tergolong unggul dan tidak mudah terserang penyakit. Sampai saat ini bibit galur asli ikan nila masih didatangkan dari luar negeri, baik ikan nila merah maupun ikan nila hitam untuk memperbarui persediaan induk (Djarijah, 1995:8).

Mengingat kelebihan ikan nila tersebut, maka sudah saatnya ikan nila mendapat penanganan yang serius. Sejalan dengan berkembangnya usaha budidaya perikanan maka salah satu aspek penting bagi keberhasilan budidaya adalah penyediaan pakan berkualitas.

Digital Repository Universitas Jember

Ikan nila yang hidup di kolam pekarangan atau kolam pembibitan yang terdapat pakan alami mampu tumbuh cepat dengan pakan tambahan yang mengandung protein sebanyak 20-25% dan persediaan pakan dalam habitat harus sebanding dengan jumlah ikan. Nila termasuk ikan pemakan segala (omnivora), tetapi makanan utamanya adalah jasad renik, oleh karena itu dinamakan ikan mikrofagus (pemakan jasad-jasad kecil). Secara alami yang digemarinya adalah Diatomae, Scenedesmus, Oligochaeta, dan jentik-jentik Chironomidae (Mudjiman, 1986:3).

Penyediaan pakan alami bagi petani mengalami kesulitan karena pakan tersebut tidak dapat disimpan lama. Selain itu, kendala yang lain adalah semakin mahalnya pakan (konsentrat) sehingga modal yang dikeluarkan untuk membeli biaya pakan tersebut juga besar (Suhaili, 1993:68).

Dengan demikian perlu dicari makanan alternatif sebagai pakan tambahan untuk menekan biaya produksi pembuatan pakan yaitu dengan memanfaatkan bahan baku lokal yang belum banyak dimanfaatkan dengan tetap mempertimbangkan kandungan gizi dan nilai ekonomisnya. Berbagai bahan baku yang dapat dijadikan alternatif/pengganti atau campuran tambahan kosentrat antara lain silase ikan, cacing tanah, siput darat/bekicot, atau dapat juga dengan menggunakan siput murbei/ keong mas (Sahwan, 2001:48).

Siput murbei (*Pomacea canaliculata* L.) ini berasal dari Amerika Selatan, masuk ke Indonesia sebagai binatang hias. Hewan ini merupakan salah satu masalah hama dalam produksi padi di indonesia, tercatat dari tahun 1988 –1993 terdapat 436,75 Ha serangan yang terdiri dari 431,75 Ha serangan ringan, 1 Ha serangan sedang, dan 4 Ha serangan berat. Selain sebagai hama daging siput Murbei juga banyak mengandung protein sehingga dagingnya dapat dimanfaatkan untuk pakan itik atau bebek dan pakan ikan. Dengan demikian dapat meningkatkan produksi telur bebek dan ikan tersebut serta dapat membantu pengendalian dan pemberantasannya (Susanto, 1995:61). Selama ini daging siput masih belum banyak dimanfaatkan untuk konsumsi manusia sehingga pertambahan populasinya semakin tidak terkendali. Hal ini karena setiap bulan

Digital Repository Universitas Jember

siput ini mampu memproduksi telur tidak kurang dari 1000 butir (*Crop Protection Division*, 2001).

Selama ini untuk makanan benih para petani ikan nila masih mengandalkan pakan alami yang ditumbuhkan di kolam seperti Hydrilla, ganggang sutera, plankton, dan kelekap (Suyanto, 2002:9). Sedangkan pakan buatan yang sering digunakan untuk benih nila adalah konsentrat untuk udang windu yang mempunyai kandungan protein yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan ikan, tetapi dengan semakin mahalnya pakan konsentrat maka digunakan bahan campuran untuk pakan ikan. Pemberian konsentrat yang dicampur dengan tepung siput murbei selama ini belum banyak diketahui, dan belum ada laporan bagaimana pengaruh pemberian konsentrat dan tepung siput terhadap pertumbuhan benih ikan nila, serta kombinasi yang baik antara konsentrat dengan tepung siput. Mengingat potensi siput murbei, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian pakan tambahan berupa tepung siput murbei (*Pomacea canaliculata* Lamarck) terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linn).

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

a. Adakah pengaruh pemberian pakan tambahan berupa tepung siput terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linn.)?
b. Berapa komposisi makanan tambahan (tepung siput) yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linn.)?.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut :

a. Benih ikan yang digunakan berumur dua minggu setelah benih dilepas oleh induknya,

Digital Repository Universitas Jember

b. Pertumbuhan ikan nila diukur mulai benih berumur dua minggu sampai berumur satu bulan,
c. Pertumbuhan diukur dengan melihat pertambahan berat dan pertambahan panjang tubuh.

**1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

a. Mengetahui pengaruh pemberian pakan tambahan berupa tepung siput terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linn.),
b. Mengetahui proporsi pakan tambahan tepung siput yang paling berpengaruh untuk pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linn.).

**1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bermanfaat :

a. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan dan pengalaman di bidang budidaya air tawar, khususnya ikan nila,
b. Bagi masyarakat, dapat memberikan tambahan informasi tentang pemanfaatan hama siput murbei atau keong mas,
c. Bagi peternak ikan, diharapkan memperoleh komposisi perbedaan pakan yang efektif untuk mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan kelulushidupan pada pembenihan ikan nila.

Digital Repository Universitas Jember

Milik UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

# II. TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Kedudukan Taksonomi Ikan Nila (*O. niloticus* Linn)

Menurut klasifikasi yang terbaru, nama ilmiah ikan nila adalah *Oreochromis niloticus* Linn. Nama genus *Oreochromis* menurut klasifikasi yang berlaku sebelumnya disebut *Tilapia*. Perubahan klasifikasi tersebut dipelopori oleh Trewaves, 1980 dengan membagi Famili Cichliidae menjadi tiga genus yang lebih spesifik berdasarkan perilaku kepedulian induk ikan terhadap anaknya (Suyanto, 2002:5).

Berdasarkan pembagian genus di atas maka ikan nila yang terdapat di Indonesia termasuk Genus *Oreochromis* yang mempunyai kebiasaan memijah dan mengerami telurnya di dalam mulut induk betina sekaligus mengasuhnya (Kordi, 1997:116). Adapun kedudukan taksonomi ikan nila dalam hirarki klasifikasi adalah sebagai berikut :

| | |
|---|---|
| Phylum | : Chordata |
| Sub phylum | : Vertebrata |
| Class | : Osteichthyes |
| Sub class | : Acanthopterigii |
| Ordo | : Percomorphi |
| Sub ordo | : Percoidea |
| Famili | : Cichliidae |
| Genus | : *Oreochromis* |
| Species | : *Oreochromis niloticus* Linn (Suyanto, 2002:7). |

## 2.2 Morfologi Ikan Nila (*O. niloticus* Linn)

Ikan nila mempunyai bentuk tubuh agak memanjang dan pipih ke samping, memiliki enam garis vertikal, berwarna gelap pada sirip ekornya, sepuluh garis vertikal berwarna hijau kebiruan pada tubuhnya, dan delapan garis melintang dengan ujung warna abu-abu atau hitam pada ekornya. Mata agak menonjol dan pada pinggirnya berwarna hijau kebiru-biruan dan ada juga yang pada bagian tepi dironai warna putih, letak mulut terminal. Garis rusuk terputus

Digital Repository Universitas Jember

menjadi 2 bagian, letaknya memanjang di atas sirip dada. Jumlah sisik pada garis rusuk ada tiga puluh empat buah. Sirip punggung ada tujuh belas jari-jari keras, dan tiga belas jari-jari lemah, sirip perut satu jari-jari keras dan lima jari-jari lemah, sirip dada lima belas jari-jari lemah, sirip dubur tiga jari-jari keras dan sepuluh jari-jari lemah dan bentuk sirip ekornya berpinggiran tegak (Kordi, 1997:117).

Gambar 1. Ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linn) ♂ jenis jantan,♀ jenis betina (Santoso, 1996:5)

**2.3 Habitat dan Kebiasaan Hidup *O. niloticus* Linn**

Ikan nila merupakan ikan sungai atau danau yang sangat cocok dipelihara di perairan tenang, kolam, rawa, dan genangan air lainnya. Toleransi terhadap kadar garam /salinitas sangat tinggi. Selain pada perairan air tawar , ikan ini juga sering ditemukan hidup dan berkembang pesat pada perairan payau misalnya tambak (Susanto, 2002:36). Kolam untuk membudidayakan ikan nila tidak memerlukan syarat yang beraneka ragam. Pemasukan air baru yang selalu mengalir tidak diperlukan benar, yang penting asalkan airnya tidak terlalu keruh dan busuk seperti halnya kolam comberan untuk lele (Mudjiman, 1986:15).

Ikan nila terkenal sebagai ikan yang sangat tahan terhadap perubahan lingkungan hidup. Kadar garam air yang disukai antara 0 – 35 ppm. Ikan nila yang masih kecil lebih tahan terhadap perubahan lingkungan dibandingkan dengan ikan yang sudah besar. Nilai pH air tempat hidup ikan nila berkisar antara 6 – 8,5,

Digital Repository Universitas Jember

namun pertumbuhan optimalnya terjadi pada pH 7 – 8. Ikan nila dapat hidup di perairan yang dalam dan luas maupun perairan yang dangkal dan sempit, serta dapat hidup di sungai yang tidak terlalu deras alirannya. Suhu optimal untuk ikan nila adalah 25° - 30° C. Oleh karena itu ikan nila cocok dipelihara di daratan rendah sampai agak tinggi (500 m dpl) (Suyanto, 2002:8). Ikan ini mudah sekali menyesuaikan diri pada makanan yang ada. Hal ini mempermudah pemeliharaan dan pembudidayaannya. Sedangkan untuk kepadatan yang baik biasanya 10 – 20 ekor/m kolam dalam ukuran ikan 10-30 g ( Kusno dan Widayati, 2002:37).

**2.4 Pertumbuhan *O.niloticus* Linn**

Pertumbuhan adalah pertambahan ukuran sel-sel akibat adanya pembelahan mitosis dan bertambahnya volume isi sel, ini dapat dilihat dari pertambahan ukuran fisik. Ikan nila termasuk dalam golongan Omnivora (pemakan segala). Di alam, ikan nila mulai memijah pada umur 4 - 5 bulan. Betina yang matang gonad dapat menghasilkan sekitar 250-1100 butir telur dengan berat ovarium 2-5g (Kordi, 1997:117). Telur yang telah dibuahi akan dikulum oleh sang betina ke dalam mulutnya, selanjutnya telur dierami di dalam mulut sang betina sampai menetas yaitu selama 2 minggu (Mudjiman, 1986:14).

Ketika telur baru menetas anaknya yang masih kecil (burayak) masih memiliki kantong kuning telur. Burayak ini masih berlindung di dalam mulut induknya. Pada umur 6-7 hari burayak sudah mulai dilepaskan oleh induknya. Burayak sudah mulai cukup kuat untuk berenang dan mulai dapat mencari makanannya sendiri. Benih yang berumur 2-3 minggu setelah menetas disebut benih kecil, atau disebut juga putihan dengan ukuran 1-2,5 cm selanjutnya benih kecil dipelihara di kolam lain selama 3-4 minggu akan dihasilkan benih ukuran 4-6 cm yang disebut gelondongan kecil. Gelondongan kecil dipelihara lagi selama 1-1,5 bulan. Pada umumnya panjang benih ini telah mencapai 10-12 cm dengan berat 15-20 g. Benih ini disebut gelondongan besar dan dapat dibesarkan lagi sesuai dengan permintaan pembeli (Suyanto, 2002:14-16).

Digital Repository Universitas Jember

**2.5 Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Pertumbuhan *O. niloticus* Linn**

Pertumbuhan ikan nila dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain :

a) Kualitas air

Kualitas air yang kurang baik mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat, misalnya akibat pencemaran limbah baik limbah organik maupun limbah pabrik begitu juga kekeruhan air yang disebabkan oleh pelumpuran karena ini dapat menyebabkan air mengalami kekurangan oksigen (Anonim, 2001:22). Nilai pH air yang optimal untuk ikan nila adalah 7-8 dengan suhu antara 25°-30° C dengan kadar garam antara 0-35 /mil (Suyanto, 2002:8).

b) Makanan

Ikan nila yang hidup di kolam yang subur mampu tumbuh cepat dengan pakan tambahan yang mengandung protein sebanyak 20% - 26% dan lemak 6% - 8%. Pakan yang diberikan harus dalam kondisi yang baik, misalnya tidak berbau apek atau yang masih baru, jumlah ransum hariannya adalah 5-7 % dari berat biomasa ikan (Suyanto, 2002:13).

c) Sistem budidaya

Ikan nila yang dipelihara secara tunggal kelamin (*monosex culture*) misalnya jantan saja lebih cepat tumbuh dibandingkan ikan yang dipelihara secara campuran jantan dan betina, Hal tersebut disebabkan oleh kecenderungan ikan nila untuk melakukan perkawinan bila telah mencapai ukuran dewasa (150 g) sehingga energi untuk pertumbuhan menjadi berkurang. Pertumbuhan ikan nila jantan relatif lebih cepat dari pada ikan nila betina (Kordi, 1997:119).

d) Padat penebaran

Bila pemeliharaan benih ikan nila dilakukan dalam kolam yang diisi dengan air sedalam 60-80 cm dapat diberi benih antara 30-50 ekor/$m^2$ (Kordi, 1997:121). Jika diberikan benih yang lebih banyak, maka kepadatan populasi akan tinggi sehingga, pertumbuhannya kurang pesat. Hal ini dikarenakan persaingan untuk mendapatkan oksigen dan makanan akan sering terjadi (Afrianto dan Liviawaty, 1992:22).

Digital Repository Universitas Jember

**2.6 Pakan Tambahan**

Makanan bagi ikan merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan suatu budidaya perikanan, disamping faktor yang lain seperti benih, pengelolaan, dan pencegahan penyakit (Murtidjo, 2001:13). Pada dasarnya sumber pakan bagi ikan peliharaan berasal dari pakan alami dan pakan buatan, tetapi karena jumlah pakan alami sangat terbatas maka, agar tercapai laju pertumbuhan ikan yang baik perlu diberikan pakan tambahan atau pakan buatan yang sesuai dengan kebutuhan ikan (Sahwan, 2001:1).

Pakan tambahan adalah pakan yang sengaja dibuat untuk dijadikan campuran bahan pakan jadi sebagai pengganti pakan alami ikan untuk memenuhi kebutuhan ikan akan gizi yang diperlukan. Usaha budidaya ikan yang intensif menurut tersedianya makanan dalam hal jumlah yang cukup, tepat waktu, dan berkesinambungan, sebab apabila pengadaan makanan tidak seimbang dengan usaha intensifikasi yang semakin meningkat, hasilnya akan pincang (Mudjiman, 2001:100).

Pakan buatan yang diberikan sebaiknya masih baru, disamping itu takaran rangsum harian harus sesuai dengan anjuran yaitu disesuaikan dengan berat total ikan yang dipelihara. Untuk ikan nila anjuran pakan yang harus diberikan pada bulan pertama, jumlah pakan yang diberikan 5–7% dari berat total ikan /hari dan pada bulan kedua, jumlah pakan yang diberikan 3–5% dari berat ikan/hari sedangkan pada tahap pembesaran dapat diberikan pakan tambahan antara 2-3% berat ikan perhari (Daelami, 2002:12).

Bila persedian pakan dalam habitat ikan nila sebanding dengan jumlah ikan maka akan cepat tumbuh. Menurut Badan penelitian dan Pengembangan Perikanan perbandingan pertumbuhan ikan nila yang diberi pakan berupa pelet dengan kadar protein 20 – 25% berkisar antara 2,7-4 g/ekor/hari, Sedang untuk pertumbuhan ikan nila dengan pemberian pakan berhormon adalah 0,1-0,6 mm/ekor/hari. Data pertumbuhan tersebut hanya sebagai asumsi karena pertumbuhan iakan dipengaruhi oleh kesuburan kolam, kualitas air, kualitas pakan, padat penebaran, dan sebagainya (Suyanto, 2002:48).

Digital Repository Universitas Jember

Pakan buatan yang biasanya digunakan adalah konsentrat dengan merk dagang "Bintang 581" yang mengandung protein sebesar 57,1%, lemak sebesar 5%, serat kasar 3%, vitamin 11%, kalsium 0,2%, dan fosfor 0,1%. Pakan ini dapat dimakan langsung oleh ikan, tetapi dalam penelitian kali ini akan menggunakan campuran tepung siput murbei atau keong mas yang akan dicampurkan dan diberikan dalam bentuk tepung pada benih ikan nila yang berumur dua minggu setelah dilepaskan oleh induknya.

**2.7 Keong Mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck)**

Menurut Susanto (1995:13) siput murbei (*Pomacea canaliculata)* atau yang lebih dikenal dengan nama keong mas ini berasal dari Amerika Selatan (Brasilia dan Argentina), masuk ke Indonesia melalui Taiwan sebagai binatang hias. Nama ilmiahnya seringkali membingungkan, karena ada beberapa nama ilmiah yang diperkenalkan, antara lain adalah *Pomacea canaliculata, Pomacea urenus, Pomacea paludosa.*

Jenis keong mas ini berasal dari filum yang sama, yaitu Mollusca (hewan lunak). Sistematikanya adalah sebagai berikut:

Phylum : Mollusca
Class : Gastropoda
Ordo : Neogastropoda
Famili : Ampullaridae
Genus : *Pomacea*
Species : *Pomacea canaliculata* Lamarck. (Susanto, 1995:21).

Siput murbei menyukai lingkungan yang jernih, bisa hidup pada kisaran suhu air antara 10°–35° C. Sehingga dengan mudah dapat berkembang biak di sawah, waduk, rawa, atau genangan air lainnya. Siput Murbei ini termasuk herbivora polifag (suka semua jenis tanaman) terutama tanaman yang masih muda misalnya padi muda, kangkung, enceng gondok, selain itu, keong mas ini menyukai daun-daun yang empuk dan manis. Sehingga siput ini lebih dikenal sebagai hama tanaman terutama padi (Susanto, 1995:24).

Digital Repository Universitas Jember

Keong mas jantan berbentuk bulat dan ada tonjolan ruas-ruas yang jelas. Pada bagian bawah cangkang tidak terdapat warna merah dan pada umumnya ukurannya relatif kecil. Tutup rumah siput (*operculum*) berbentuk cembung dan pada tepi rumah siput jantan melengkung keluar. Sedangkan betina berbentuk bulat mulus tanpa tonjolan ruas-ruas, di bawah cangkang terdapat warna merah dan pada umumnya berukuran relatif lebih besar. Pada tutup rumah siput (*operculum*) berwarna putih dan berbentuk cekung,sedangkan pada tepi mulut rumah siput betina dewasa melengkung ke dalam. (Susanto, 1995:22). Keong mas mampu mempertahankan hidup dilingkungan yang tidak nyaman selama lebih dari 6 bulan dan akan muncul ke permukaan tanah setelah lingkungan sudah memungkinkan kembali.

Selain merugikan, siput murbei ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan ternak ataupun dikonsumsi manusia karena siput mengandung protein hewani yang cukup tinggi. Dalam setiap 100 gram daging siput terkandung sedikitnya : Energi makanan 83 kalori, Protein 12,2 g; Lemak 0,4 g; Karbohidrat 6,6 g; Abu 3,2 g; Fosfor 61 mg; Natrium 40 mg; Kalsium 17 mg; Riboflavin 12 mg; Niacin 1,8 mg. Kandungan makan yang lain, Vit, Zn, Cu, Mn, dan Jodium (*Crop Protection Division*, 2001:7).

**2.8 Hipotesis**

a. Pemberian pakan tambahan berupa tepung siput berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan nila.
b. Pemberian tepung siput pada komposisi tertentu dapat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan benih ikan nila secara optimal.

Digital Repository Universitas Jember

Milik UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

# III. METODE PENELITIAN

## 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Rowotengah, Kecamatan Sumberbaru, Kabupaten Jember, pada bulan Agustus sampai September 2004.

## 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: bak plastik untuk ikan dengan diameter 56 cm sebanyak 20 buah, jangka sorong, pH meter, termometer air raksa skala 0–100° C, alat tumbuk untuk membuat tepung, timbangan halus dengan akurasi 25 mg – 5 g, pengayak tepung, jaring nilon dengan diameter 2 mm, pisau, selang plastik, dan aerator.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila yang berumur dua minggu (putihan) dengan panjang 17-21 mm dan berat 75 – 130 mg, tepung siput murbei, pakan konsentrat dengan merk dagang " Bintang 581" untuk benih ikan, air sumur untuk pemeliharaan, dan methyelen blue untuk membunuh jamur yang ada pada bak.

## 3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan satu kontrol masing-masing dilakukan dengan empat kali ulangan. Masing-masing bak diisi 35 ekor benih ikan nila umur dua minggu, sehingga dibutuhkan 700 ekor benih ikan nila untuk keseluruhan perlakuan dan kontrol. Adapun macam perlakuannya adalah sebagai berikut :

P0 : Kontrol / konsentrat 100% dan pakan tambahan berupa tepung siput 0% dari banyaknya pakan yang dberikan.

P1 : Perlakuan dengan konsentrat 90% dan pakan tambahan berupa tepung siput 10% dari banyaknya pakan yang diberikan.

P2 : Perlakuan dengan konsentrat 80% dan pakan tambahan berupa tepung siput 20% dari banyaknya pakan yang diberikan.

Digital Repository Universitas Jember

P3 : Perlakuan dengan konsentrat 70% dan pakan tambahan berupa tepung siput 30% dari banyaknya pakan yang diberikan.

P4 : Perlakuan dengan konsentrat 60% dan pakan tambahan berupa tepung siput 40% dari banyaknya pakan yang diberikan.

Adapun model perlakuannya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Model perlakuan rancangan acak lengkap

| Ulangan | Perlakuan | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **P0** | **P1** | **P2** | **P3** | **P4** |
| **1** | P0U1 | P1U1 | P2U1 | P3U1 | P4U1 |
| **2** | P0U2 | P1U2 | P2U2 | P3U2 | P4U2 |
| **3** | P0U3 | P1U3 | P2U3 | P3U3 | P3U4 |
| **4** | P0U4 | P1U4 | P2U4 | P3U4 | P4U4 |

Sumber : Gaspersz (1991:34)

Keterangan ; U = Ulangan

P0 = Kontrol

P1-P4 = Perlakuan

Adapun analisis statistik yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + E_{ij}$$

Di mana :

$Y_{ij}$ = Variabel yang akan dianalisis

$\mu$ = Efek umum/efek rata-rata yang sebenarnya

$\tau_i$ = Efek yang sebenarnya dari pada perlakuan ke-i

$E_{ij}$ = Kesalahan pada ekperimen dari perlakuan ke-i ulangan ke-j (Walpole, 1995:384).

### 3.4 Menghitung Jumlah Protein dalam Pakan

Menurut Suyanto (2002:13), ikan nila yang hidup di kolam yang subur mampu tumbuh dengan cepat dengan pemberian pakan tambahan yang mengandung protein sebanyak 20% -26% dan lemak 6%-8% dengan berat ransum hariannya sebanyak 5-7% dari berat biomasa ikan.

Digital Repository Universitas Jember

Tabel 2. Perbandingan kandungan protein dari konsentrat dan tepung siput dalam 100 g

| Jenis Kandungan | Konsentrat (%) | Tepung siput (%) |
|---|---|---|
| Protein | 57,1 | 12,2 |
| Lemak | 5 | 1,4 |
| Serat kasar | 3 | 3,2 |
| Vitamin | 11 | - |
| Kalsium | 0,2 | 0,2 |
| Fosfor | 0,1 | 0,6 |

Sumber: Crop Protection Division, 2001:7

Dari kebutuhan nutrisi ikan tersebut dapat dimisalkan dengan perbandingan pakan konsentrat 50% dan tepung siput 50 % maka, harus dihitung terlebih dahulu kadar protein dari masing-masing bagian tersebut dengan menggunakan rumus:

**PB x Cp = Pbb**

Di mana,

PB = Prosentase kadar protein dalam bahan

Cp = Jumlah campuran pakan dalam total

Pbb = Jumlah protein dalam pakan buatan

$$\text{Kadar protein dari 50\% konsentrat} = \frac{57,1}{100} \times 50\% = 29\%$$

$$\text{Kadar protein dari 50\% tepung siput} = \frac{12,2}{100} \times 50\% = 6,1\%$$

jadi jumlah total protein = 29% + 6,1% = 34,7% (Mudjiman, 2001:141).

Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari dengan selang waktu 6 jam, yaitu pada pukul 06.00, 12.00, dan 18.00, sedangkan jumlah pakan yang diberikan disesuaikan dengan berat total ikan yang dipelihara yaitu antara 5-7% dari berat total.

Digital Repository Universitas Jember

### 3.5 Prosedur Penelitian

#### 3.5.1 Pemilihan Benih

Benih ikan Nila yang dipakai dalam penelitian adalah dalam bentuk benih kecil yang sering disebut dengan putihan dengan umur dua minggu, panjang 17-21 mm dan berat 75-130 mg. Sebelumnya ikan Nila diaklimatisasikan selama satu hari sebelum pelaksanaan penelitian tanpa diberi perlakuan. Benih dinyatakan layak digunakan sebagai hewan uji apabila mortalitas selama aklimatisasi tidak lebih dari 10% (*Enviromental Protection* Agency dalam Zukhro: 2003).

#### 3.5.2 Persiapan Pembuatan Tepung Siput

Siput yang akan digunakan diambil dari sawah atau kolam. Siput yang digunakan adalah siput yang sudah dewasa karena lebih baryak mengandung daging. Langkah – langkah pembuatan tepung siput antara lain sebagai berikut :

a) Siput yang baru diambil dimasukkan dalam bejana yang berisi campuran air garam (± 45 menit) sehingga lendir dalam siput bisa keluar.
b) Siput dikeluarkan dari bejana, kemudian dicuci bersih dengan menggunakan air biasa sampai lendir hilang.
c) Siput direbus ±10 menit sampai lendir benar-benar hilang dan juga untuk mempermudah pengeluaran siput dari cangkangnya.
d) Daging siput dipisahkan dari cangkang dan dibersihkan dari organ penampung kotoran dengan cara dipotong kemudian direbus lagi ±10 menit sampai lendir benar-benar hilang.
e) Daging ditiriskan kemudian diiris tipis-tipis dengan pisau.
f) Irisan daging dioven / di jemur matahari hingga kering.
g) Irisan daging yang telah kering kemudian ditumbuk sampai halus dan disaring dengn diameter 0,3mm sehingga terbentuk tepung yang siap digunakan.

Digital Repository Universitas Jember


**3.5.3 Persiapan Tempat Pemeliharaan**

a) Bak plastik dengan diameter 56 cm diisi air yang telah ditetesi 5 tetes *Methielen blue* yang berfungsi sebagai pembunuh jamur yang kemungkinan terdapat pada bak plastik. Setelah 2 hari dibersihkan dengan air bersih kemudian bak ditempatkan pada ruang penelitian.
b) Bak diisi dengan air sumur kurang lebih 7 liter.
c) Aerator dipasang pada masing – masing bak.

**3.5.4 Pelaksanaan Penelitian**

a) Setiap bak diisi dengan 35 ekor benih ikan nila.
b) Suhu air dalam bak pemeliharaan diukur setiap hari, yaitu pada setiap pagi pada pukul 06:00, siang pukul 12.00, dan sore hari pukul 18.00.
c) Pembersihan wadah dilakukan setiap lima hari sekali dimana air kotor diganti dengan air bersih sehingga tidak terjadi pembusukan dan penimbunan pakan.

**3.5.5 Pola Pemberian Pakan**

Dalam penelitian ini, pakan yang diberikan berbentuk remah atau tepung disesuaikan dengan ukuran mulut ikan yang masih benih. Pemberian pakan dilakukan 3 kali dalam sehari dengan selang waktu 6 jam, yaitu pada jam 06.00; 12.00, dan 18.00 (Sahwan, 2001:8-9). Untuk pakan kosentrat digunakan merk "Bintang 581" sedangkan jumlah pakan yang diberikan disesuaikan dengan berat total ikan yang dipelihara yaitu pada bulan pertama, jumlah pakan yang diberikan 5 – 7% dan pada bulan kedua, jumlah pakan yang diberikan 3 – 5% dari berat total ikan (Daelami, 2002:12).

**3.6 Parameter yang Diamati**

**3.6.1 Pertumbuhan**

**a. Pertambahan Berat Ikan (W)**

Berat badan ikan nila diperoleh dengan mengukur berat benih pada setiap perlakuan dengan menggunakan timbangan halus. Pengambilan data

Digital Repository Universitas Jember

dilakukan sebelum penelitian dan seminggu sekali selama penelitian sebanyak 4 kali. Data pengukuran pertambahan berat basah ikan nila diperoleh dengan menggunakan rumus;

Pertambahan Berat **(W) = wt – wo** (Effendie, 1979:101).

dimana,

**wt** = berat (g) pada waktu t

**wo** = berat awal (g) sebelum penelitian

**b. Pertambahan Panjang (L)**

Panjang tubuh ikan nila diukur mulai dari ujung mulut sampai ujung ekor dalam posisi terlentang normal. Pengukuran dimulai sebelum penelitian dan setelah 4 minggu. Data pengukuran pertambahan panjang ikan nila yang diperoleh dengan menggunakan rumus;

Pertambahan panjang **(L) = lt –lo** (Effendie, 1979:101).

dimana,

**lt** = panjang (cm) pada waktu t

**lo** = panjang awal (cm) sebelum penelitian.

**c. Mengukur Berat Kering**

Setelah ikan nila di timbang berat basahnya dan diukur panjangnya , benih dibungkus dengan aluminium foil dan dimasukkan oven dengan skala 69°C setelah kering dilakukan penimbangan (sampai tidak berubah lagi). (Effendie, 1979:102)

**3.6.2 Parameter Tambahan yang Diamati**

**a. Kelangsungan hidup** / *Survival Rate* **(SR)**

Cara menghitung kelangsungan hidup benih ikan nila adalah sebagai berikut :

**SR = Nt / No x 100 %**

Dimana ;

**SR** = kelangsungan hidup (%)

Digital Repository Universitas Jember

**Nt** = Jumlah ikan yang hidup

**No** = Jumlah ikan pada awal penelitian

(Weartherley (1972), dalam Susilowati, 2004:18).

### 3.7 Analisis Data

Untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan pemberian pakan tambahan berupa tepung siput terhadap pertumbuhan ikan nila digunakan dengan sidik ragam (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) 5% (Steel dan Torrie, 1989:210).

Digital Repository Universitas Jember

Milik UPT Perpustakaan UNIVERSITAS JEMBER

# IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1 Hasil Penelitian

Pada penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh pemberian pakan tambahan berupa tepung siput terhadap pertumbuhan benih ikan nila, didapatkan hasil pertumbuhan tertinggi terdapat pada pemberian pakan dengan perbandingan 90% konsentrat dan 10% tepung siput (P1) yang ditunjukkan oleh indikator pertumbuhan berat dengan pertambahan berat rata-rata sebesar 218,57 ± 94,51 mg/4 minggu dan pertambahan panjang rata-rata sebesar 7,64 ± 4,17 mm/4 minggu. Sedangkan pertumbuhan paling rendah terdapat pada perlakuan P4 dengan perbandingan konsentrat 60% dan tepung siput 40%. Secara lengkap hasil penelitian adalah sebagai berikut :

### 4.1.1 Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Berupa Tepung Siput terhadap Pertumbuhan Berat Basah Benih Ikan Nila (*O. niloticus* Linn)

Hasil pengukuran berat rata-rata benih ikan nila selama 4 minggu (dari umur 2 minggu sampai berumur 6 minggu) rata-rata pertumbuhannya berkisar antara 142,50 mg/4minggu sampai 218,57 mg/4minggu yang terlihat secara lengkap pada lampiran 1. Pada tabel 3 tampak hasil penelitian data berat rata-rata benih ikan pada setiap perlakuan.

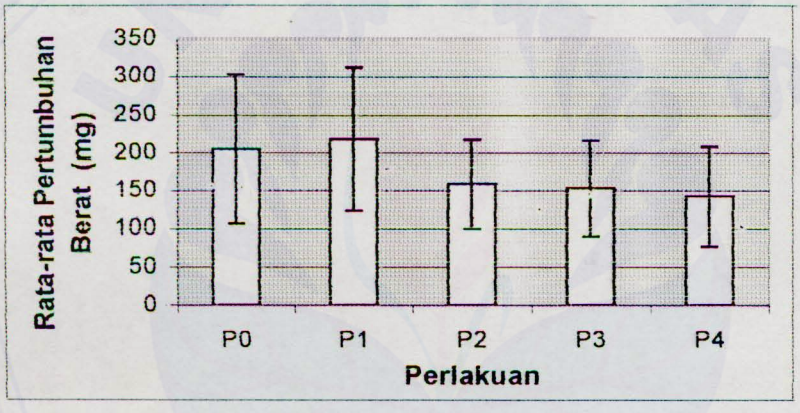
Tabel 3. Pertumbuhan berat rata-rata benih ikan nila selama 4 minggu perlakuan

| Perlakuan | Pertumbuhan berat rata-rata ikan nila (mg/4 minggu) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ulangan | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | Rata rata ± SD |
| P0 | 145,00 | 234,29 | 234,29 | 195,71 | 205,18 ± 98,54 |
| P1 | 270,71 | 217,14 | 178,57 | 204,86 | 218,57 ± 94,51 |
| P2 | 183,57 | 157,14 | 145,71 | 150,71 | 159,29 ± 58,35 |
| P3 | 130,00 | 175,00 | 182,14 | 127,14 | 153,57 ± 63,18 |
| P4 | 136,430 | 132,14 | 159,29 | 142,14 | 142,50 ± 65,89 |

Digital Repository Universitas Jember

Dari tabel 3 dapat dilihat rata-rata pertumbuhan berat ikan nila terdapat perbedaan antar perlakuan. Pertumbuhan berat basah benih ikan nila tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dengan komposisi konsentrat 90% dan tepung siput 10% dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 218,57 ± 94,51 mg/4 minggu, kemudian berturut-turut sebagai berikut: P0 (kontrol) dengan komposisi konsentrat 100% dan tepung siput 0%, P2 dengan komposisi 80% konsentrat dan 20% tepung siput, P3 dengan komposisi 70% konsentrat dan 30% tepung siput. Pertumbuhan terendah terjadi pada P4 dengan komposisi konsentrat 60% dan 40% tepung siput dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 142,50 ± 65,89 mg/4 minggu.

Berdasarkan data pertumbuhan rata-rata berat basah benih ikan nila pada masing-masing perlakuan pada tabel 3 hasil penelitian lebih jelas terlihat pada gambar 1.




Gambar 2. Diagram rata-rata pertumbuhan berat basah ikan nila tiap perlakuan selama penelitian dengan pakan kosentrat:tepung siput (P0=100:0, P1=90:10 P2=80:20, P3=70:30, P4=60:40)

Dari hasil analisis data dengan menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan pakan tepung siput yang di tambahkan pada konsentrat berpengaruh sangat signifikan (P=0,001) terhadap pertumbuhan berat basah benih ikan nila (tabel 4).

Digital Repository Universitas Jember

Tabel 4. Hasil uji ANOVA, pengaruh perbedaan perlakuan terhadap pertumbuhan berat benih ikan nila

| SK | Db | JK | KT | F hitung | Signifikansi |
|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 127910,000 | 31977,500 | 5,263 | 0,001 |
| Galat | 15 | 820270,536 | 6076,078 | | |
| Total | 19 | 5276025,000 | | | |

Dari hasil uji ANOVA (tabel 4) menunjukkan bahwa perbedaan komposisi pakan konsentrat dan tepung siput memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan ikan nila.

### 4.1.2 Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Berupa Tepung Siput terhadap Pertumbuhan Panjang Tubuh Ikan Nila (*O. niloticus* Linn)

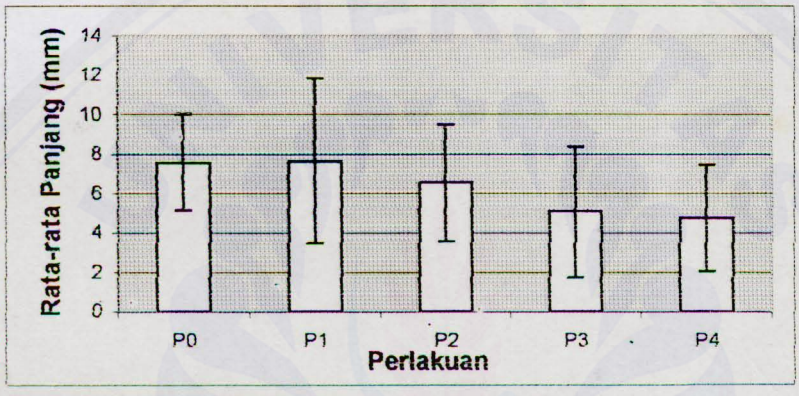
Pemberian pakan tambahan yang berbeda menghasilkan pertumbuhan panjang yang berbeda. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil pengukuran panjang benih ikan nila mulai awal penelitian sampai akhir penelitian (lampiran 2), pada tabel 5 dapat dilihat panjang rata-rata benih ikan nila selama penelitian berkisar antara 4,75 $\pm$ 2,70 mm/4 minggu sampai 7,64 $\pm$ 4,17 mm/4 minggu.

Tabel 5. Pertumbuhan panjang rata-rata benih ikan nila selama 4 minggu perlakuan

| Perlakuan | Pertumbuhan panjang rata-rata ikan nila (mm/4 minggu) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ulangan | | | | Rata-rata $\pm$ SD |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| P0 | 5,84 | 7,50 | 7,25 | 6,38 | 7,57 $\pm$ 2,44 |
| P1 | 9,38 | 8,38 | 6,25 | 7,63 | 7,64 $\pm$ 4,17 |
| P2 | 8,12 | 6,50 | 6,13 | 7,00 | 6,54 $\pm$ 2,98 |
| P3 | 4,25 | 5,63 | 5,38 | 4,38 | 5,07 $\pm$ 3,32 |
| P4 | 5,13 | 5,75 | 4,13 | 4,71 | 4,75 $\pm$ 2,70 |

Digital Repository Universitas Jember

Perbedaan komposisi pakan menghasilkan pengaruh sangat signifikan (P=0,001) (tabel 6) terhadap pertumbuhan panjang benih ikan nila. Pertumbuhan panjang ikan nila yang tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dengan komposisi pakan konsentrat 90 % : tepung siput 10% dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 7,64 mm/4minggu, kemudian P0 dengan komposisi konsentrat 100% : tepung siput 0%, P2 ( 80% : 20%), P3 ( 70% : 30%), berturut-turut dengan pertumbuhan 7,57 mm/4 minggu, 6,54 mm/4 minggu, 5,07 mm/4 minggu. Pertumbuhan panjang terendah terdapat pada perlakuan P4 dengan komposisi pakan 60% konsentrat dan 40 % tepung siput dengan rata-rata petumbuhan sebesar 4,75 mm/4minggu. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar 2.




Gambar 3. Diagram rata-rata pertumbuhan panjang ikan nila tiap perlakuan selama penelitian dengan pakan kosentrat:tepung siput (P0=100:0, P1=90:10 P2=80:20, P3=70:30, P4=60:40)

Pada gambar 2 tampak bahwa pertumbuhan paling baik terdapat pada perlakuan P1 dengan panjang rata-rata 7,64 $\pm$ 4,17 mm/4 minggu. Uji ANOVA yang dilakukan tercantum pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis ANOVA pengaruh perbedaan perlakuan terhadap pertumbuhan panjang benih ikan nila

| SK | Db | JK | KT | F hitung | Signifikansi |
|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 206,814 | 51,704 | 5,112 | 0,001 |
| Galat | 15 | 1365,357 | 10,114 | | |
| Total | 19 | 7154,000 | | | |

Digital Repository Universitas Jember

Dari hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi pakan tambahan antara konsentrat dan tepung siput yang paling baik pada perlakuan P1. Dan terlihat perbedaan pengaruh yang sangat signifikan pada tiap-tiap perlakuan maka dilanjutkan dengan uji LSD 5% seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) pertumbuhan panjang benih ikan nila

| (I) Perlakuan | (J) Perlakuan | Beda rata-rata (I-J) | Galat baku | Signifikansi. |
|---|---|---|---|---|
| P0 | P1 | -0,0714 | 0,84995 | 0,933 ns |
| | P2 | 1,0357 | 0,84995 | 0,225 ns |
| | P3 | 2,5000 | 0,84995 | 0,004** |
| | P4 | 2,8214 | 0,84995 | 0,001** |
| P1 | P0 | 0,0714 | 0,84995 | 0,933 ns |
| | P2 | 1,1071 | 0,84995 | 0,195 ns |
| | P3 | 2,5714 | 0,84995 | 0,003** |
| | P4 | 2,8929 | 0,84995 | 0,001** |
| P2 | P0 | -1,0357 | 0,84995 | 0,225 ns |
| | P1 | -1,1071 | 0,84995 | 0,195 ns |
| | P3 | 1,4643 | 0,84995 | 0,087 ns |
| | P4 | 1,7857 | 0,84995 | 0,038* |
| P3 | P0 | -2,5000 | 0,84995 | 0,004** |
| | P1 | -2,5714 | 0,84995 | 0,003** |
| | P2 | -1,4643 | 0,84995 | 0,087 ns |
| | P4 | 0,3214 | 0,84995 | 0,706 ns |
| P4 | P0 | -2,8214 | 0,84995 | 0,001** |
| | P1 | -2,8929 | 0,84995 | 0,001** |
| | P2 | -1,7857 | 0,84995 | 0,038* |
| | P3 | -0,3214 | 0,84995 | 0,706 ns |

Keterangan: * Berbeda nyata pada taraf signifikansi 5% (P< 0,05)
ns) tidak signifikan

### 4.1.3 Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Berupa Tepung Siput terhadap Pertambahan Berat Kering Tubuh Ikan Nila (*O. niloticus* Linn)

Dari hasil penelitian pakan tambahan yang menunjukkan bahwa pengaruh paling besar adalah pada perlakuan P1 dengan kombinasi pakan konsentrat sebanyak 90% dan tepung siput sebanyak 10% dengan rata-rata pertumbuhan berat kering sebesar 45,32 $\pm$ 18,99 mg/4 minggu kemudian berturut-turut sebagai berikut, perlakuan kontrol atau P0, P2, P3. Sedangkan yang menunjukkan hasil

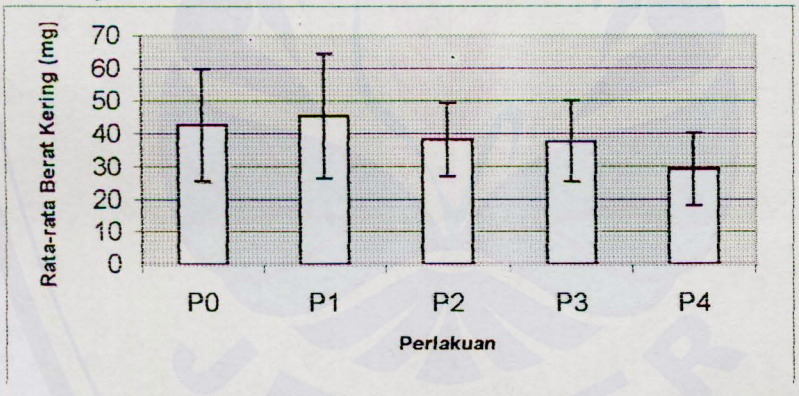
Digital Repository Universitas Jember

yang paling rendah adalah pada perlakuan P4 dengan rata-rata sebesar 29,21 ± 11,13 mg/4 minggu dalam tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata pertumbuhan berat kering benih ikan nila selama 4 minggu perlakuan

| Perlakuan | Pertumbuhan berat kering rata-rata benih ikan nila (mg/4 minggu) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ulangan | | | | Rata-rata ± SD |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| P0 | 39,86 | 52,14 | 41,57 | 37,00 | 42,64 17,17 |
| P1 | 57,57 | 49,43 | 31,29 | 43,00 | 45,32 18,99 |
| P2 | 32,43 | 44,00 | 39,29 | 37,14 | 38,21 11,22 |
| P3 | 37,29 | 39,14 | 34,29 | 40,00 | 37,68 12,38 |
| P4 | 22,43 | 34,00 | 27,57 | 32,86 | 29,21 11,13 |

Pada gambar 3 dapat dilihat pengaruh perbedaan pakan terhadap rata rata berat kering tubuh ikan nila. Berat kering ikan nila yang terbaik dapat diurutkan adalah P1, P0, P2, P3, P4 yang diamati selama penelitian.




Gambar 3. Diagram rata-rata pertumbuhan berat kering ikan nila tiap perlakuan selama penelitian dengan pakan kosentrat:tepung siput (P0=100:0, P1=90:10 P2=80:20, P3=70:30, P4=60:40)

Data yang diperoleh P1 merupakan pertumbuhan berat kering tertinggi dan dari uji ANOVA (tabel 9) diperoleh bahwa perbedaan pemberian komposisi pakan tambahan terhadap pertumbuhan berat kering berpengaruh sangat signifikan pada taraf signifikansi 5% (P=0,001).

Digital Repository Universitas Jember

Tabel 9. Hasil uji ANOVA, pengaruh perbedaan perlakuan terhadap pertumbuhan berat kering benih ikan nila

| SK | Db | JK | KT | F hitung | Signifikansi |
|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 4217,100 | 1054,275 | 4,980 | 0,001 |
| Galat | 15 | 28578,071 | 211,689 | | |
| Total | 19 | 241544,000 | | | |

Dari hasil uji ANOVA (tabel 9), menunjukkan bahwa komposisi pakan konsentrat dan tepung siput memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan berat kering ikan nila sehingga dilakukan uji LSD 5% (tabel 11).

Tabel 10. Uji Beda Nyata Terkecil pertumbuhan berat kering benih ikan nila

| (I) Perlakuan | (J) Perlakuan | Beda rata-rata (I-J) | Galat baku | Signifikansi |
|---|---|---|---|---|
| P0 | P1 | -2,6786 | 3,88853 | 0,492 ns |
| | P2 | 4,4286 | 3,88853 | 0,257 ns |
| | P3 | 4,9643 | 3,88853 | 0,204 ns |
| | P4 | 13,4286 | 3,88853 | 0,001** |
| P1 | P0 | 2,6786 | 3,88853 | 0,492 ns |
| | P2 | 7,1071 | 3,88853 | 0,070 ns |
| | P3 | 7,6429 | 3,88853 | 0,051 ns |
| | P4 | 16,1071 | 3,88853 | 0,0001** |
| P2 | P0 | -4,4286 | 3,88853 | 0,257 ns |
| | P1 | -7,1071 | 3,88853 | 0,070 ns |
| | P3 | 0,5357 | 3,88853 | 0,891 ns |
| | P4 | 9,0000 | 3,88853 | 0,022* |
| P3 | P0 | -4,9643 | 3,88853 | 0,204 ns |
| | P1 | -7,6429 | 3,88853 | 0,051 ns |
| | P2 | -0,5357 | 3,88853 | 0,891 ns |
| | P4 | 8,4643 | 3,88853 | 0,031* |
| P4 | P0 | -13,4286 | 3,88853 | 0,001** |
| | P1 | -16,1071 | 3,88853 | 0,0001** |
| | P2 | -9,0000 | 3,88853 | 0,022* |
| | P3 | -8,4643 | 3,88853 | 0,031* |

Keterangan: * Berbeda nyata pada taraf signifikansi 5% (P <0,05)
ns ) tidak signifikan

Digital Repository Universitas Jember

### 4.1.4 Kelangsungan Hidup / *Survival Rate* (SR)

Rata-rata kelangsungan hidup yang dialami oleh benih ikan nila selama penelitian terdapat pada tabel 11.

Tabel 11. Prosentase kelangsungan hidup benih ikan nila selama penelitian

| Perlakuan | Rata-rata kelangsungan hidup benih ikan nila selama 4 minggu (%) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ulangan | | | | Rata-rata ± SD |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| P0 | 88,57 | 77,14 | 88,57 | 74,29 | 82,14 ± 7,51 |
| P1 | 91,43 | 94,29 | 91,43 | 88,57 | 91,43 ± 2,33 |
| P2 | 91,43 | 94,29 | 94,29 | 91,43 | 92,86 ± 1,65 |
| P3 | 88,57 | 94,29 | 97,14 | 91,43 | 92,86 ± 3,69 |
| P4 | 91,43 | 97,14 | 91,43 | 91,43 | 92,86 ± 2,86 |

Dari data pada tabel 11 pemberian pakan tambahan berupa tepung siput kepada benih ikan nila memberikan pengaruh terhadap kelangsungan kehidupannya. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji ANOVA (tabel 12).

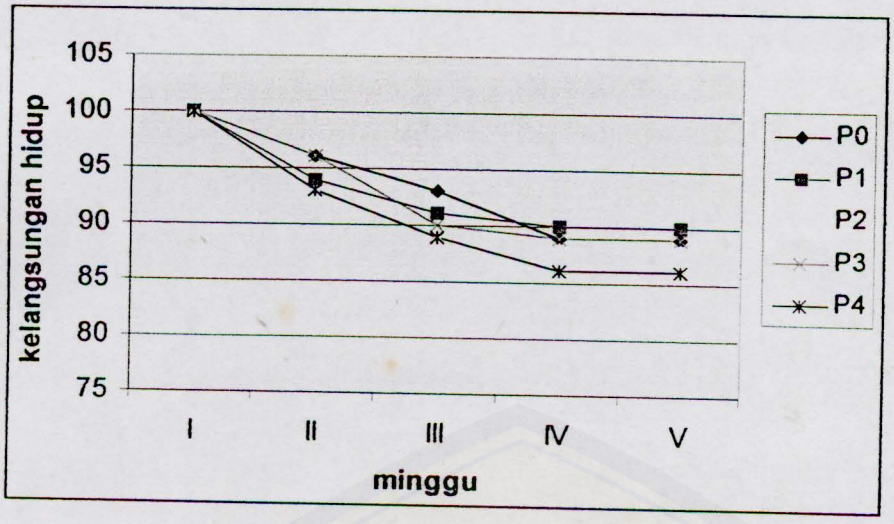
Tabel 12. Hasil Uji ANOVA kelangsungan hidup benih ikan nila

| SK | db | JK | KT | F hitung | Signifikansi |
|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 349,388 | 87,347 | 5,055 | 0,009** |
| Galat | 15 | 259,184 | 17,279 | | |
| Total | 19 | 164155,102 | | | |

Keterangan : ** sangat signifikan

Untuk memperjelas kelangsungan hidup pada benih ikan nila pada setiap minggunya terdapat pada gambar 4.

Digital Repository Universitas Jember




Gambar 4. Grafik kelangsungan hidup benih ikan nila selama penelitian

### 4.1.5 Kualitas Lingkungan di Tempat Pemeliharan *O. niloticus* Linn

Faktor lingkungan yang diukur dalam penelitian ini adalah faktor suhu dan pH. Hasil pengukuran yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**1) Derajat Keasaman (pH)**

Tabel 13. Rata-rata derajat keasaman (pH) air di tempat pemeliharan *O. niloticus* Linn

| Perlakuan | Derajat Keasaman (pH) | | |
|---|---|---|---|
| | Senin | Kamis | Minggu |
| P0 | 7,08 | 7,24 | 7,59 |
| P1 | 7,08 | 7,20 | 7,63 |
| P2 | 7,07 | 7,24 | 7,45 |
| P3 | 7,07 | 7,25 | 7,47 |
| P4 | 7,07 | 7,24 | 7,37 |

Data di atas dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan nilai pH selama satu minggu. Hal ini diduga dikarenakan aktifitas ikan yang terus mengeluarkan urin dan kotoran hasil pencernaannya selain itu juga diduga karena adanya penimbunan makanan yang tidak termakan oleh ikan yang menyebabkan peningkatan zat hara dalam air. Dari data tersebut diatas selanjutnya dilakukan uji ANOVA pada seperti yang terlihat pada tabel 14.

Digital Repository Universitas Jember

Tabel 14. Hasil analisis uji ANOVA pengaruh derajat keasaman terhadap pertumbuhan benih ikan nila

| SK | db | JK | KT | F hitung | Signifikansi |
|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 1,267 | 0,00316 | 0,063 | $0,231^{ns}$ |
| Galat | 15 | 0,502 | 0,05022 | | |
| Total | 19 | 792,909 | | | |

Ket : $^{ns}$) Tidak berbeda nyata.

Dari hasil analisis uji ANOVA menunjukkan bahwa faktor perbedaan pH selama penelitian tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat basah, panjang, maupun berat kering sehingga tidak dilanjutkan dengan uji LSD 5%.

**2) Suhu Air**

Suhu air yang diukur mulai awal penelitian sampai akhir penelitian dapat diambil rata rata yang terdapat pada tabel 15.

Tabel 15. Rata-rata suhu air (°C) di tempat pemeliharaan *O. niloticus* Linn

| Perlakuan | Rata-rata suhu lingkungan (°C) | | | | Rata-rata ± SD |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ulangan | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| P0 | 29,00 | 29,14 | 29,00 | 29,14 | 29,07 ± 13,63 |
| P1 | 29,14 | 29,15 | 29,00 | 29,14 | 29,10 ± 13,27 |
| P2 | 29,29 | 29,00 | 29,29 | 29,14 | 29,18 ± 0,06 |
| P3 | 29,14 | 29,00 | 29,00 | 29,00 | 29,03 ± 0,06 |
| P4 | 29,14 | 29,29 | 29,00 | 29,29 | 29,18 ± 0,07 |

Dari data diatas kemudian dilakukan uji ANOVA (tabel 16) untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan benih ikan nila.

Tabel 16. Hasil analisis uji ANOVA pengaruh suhu terhadap pertumbuhan benih ikan nila

| SK | Db | JK | KT | F hitung | Signifikasi |
|---|---|---|---|---|---|
| Perlakuan | 4 | 0,68 | 0,017 | 1,528 | $0,244^{ns}$ |
| Galat | 15 | 0,166 | 0,011 | | |
| Total | 19 | 16953,316 | | | |

Keterangan: $^{ns}$) tidak berbeda nyata.

Digital Repository Universitas Jember

Dari hasil analisis uji ANOVA menunjukkan bahwa faktor suhu tidak berpengaruh terhadap berat basah, panjang, berat kering ikan nila, sehingga tidak dilakukan uji LSD 5%.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Pengaruh Pakan Tambahan Tepung Siput terhadap Pertumbuhan Berat Benih Ikan Nila (*O. niloticus* Linn)

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan pemberian pakan tambahan berupa tepung siput terhadap pertumbuhan berat benih ikan nila memberikan pengaruh yang sangat nyata (P= 0,001). Pertumbuhan berat tertinggi benih ikan nila adalah pada perlakuan P1 dengan pemberian pakan dengan komposisi konsentrat 90% dan tepung siput 10% sebesar 218,57 $\pm$ 94,51 mg/4 minggu, kemudian diikuti berturut-turut P0 (kontrol) dengan komposisi 100% konsentrat, sebesar 205,18 $\pm$ 98,54 mg/4 minggu, P2 (80% : 20%) sebesar 159,29 $\pm$ 58,35 mg/4 minggu, P3 (70% : 30%) sebesar 153,57 $\pm$ 63,18 mg/4 minggu. Setelah minggu ke IV pertumbuhan berat terendah terdapat pada perlakuan P4 dengan perbandingan 60% konsentrat dan 40% tepung siput yang hanya mencapai pertumbuhan berat rata-rata sebesar 142,50 $\pm$ 65,89 mg/4 minggu.

Protein yang terkandung dalam kosentrat sebesar 57,1% sedangkan protein yang terkandung dalam tepung siput sebesar 12,2% sehingga total protein yang terkandung dalam pakan pada tiap perlakuan adalah pada tabel 17. Perlakuan P1 merupakan perlakuan yang dengan pertumbuhan berat basah paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain ini disebabkan karena pakan yang diberikan mengandung nilai protein yang sesuai yaitu $\pm$ 52, 61%, untuk pemeliharaan di kolam yang tanpa pakan alami, agar dapat disesuaikan dengan fungsi utamanya yaitu untuk pertumbuhan yang mengarah pada pertambahan berat badan ikan. Sedangkan untuk ikan yang dipelihara dalam kolam yang banyak terdapat pakan alami benih ikan nila dapat tumbuh dengan cepat dengan makanan yang mengandung protein sebesar 20% - 26% (Murtidjo, 2001:35).

Digital Repository Universitas Jember

Tabel 17. Kandungan protein yang terkandung dalam pakan

| Perlakuan | Kandungan protein dalam pakan | | |
|---|---|---|---|
| | Konsentrat (%) | Tepung siput (%) | Jumlah total (%) |
| P0 (100%) | 57,10 | 0 | 57,10 |
| P1 (90:10) | 51,39 | 1,22 | 52,61 |
| P2 (80:20) | 45,68 | 2,44 | 48,12 |
| P3 (70:30) | 39,97 | 3,66 | 43,16 |
| P4 (60:40) | 34,26 | 4,88 | 39,11 |

Keterangan: Kandungan Protein pakan dihitung berdasarkan rumus, Prosentase kadar protein dalam bahan x jumlah campuran pakan dalam total.

Dari data pada tabel 17 tampak bahwa kandungan protein tertinggi terdapat pada perlakuan P0 sebesar 57,1% dari 100 g berat pakan kemudian berturut-turut P1, P2, P3, P4. Dari hasil penelitian (tabel 2) diperoleh bahwa perlakuan yang paling baik adalah pada perlakuan P1 di mana P1 hasilnya lebih baik dari pada perlakuan yang lain. Hal ini berarti bahwa kemampuan benih ikan berumur 2-6 minggu yang dipelihara dalam kolam tanpa pakan alami mengkonsumsi pakan dengan kadar protein sebesar 52,61% lebih tepat bila di bandingkan dengan perlakuan yang lain. Selain itu pemberian konsentrat dan tepung siput sebesar 6% dari berat total ikan merupakan jumlah yang cukup, artinya pemberian konsentrat dan tepung siput ini sebagai pakan cukup dan tidak berlebihan bagi ikan nila yang berumur 2-6 minggu.

Benih ikan nila pada umur 2-6 minggu lebih banyak aktif dalam pertumbuhannya sehingga lebih banyak membutuhkan protein dari pada karbohidrat, hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian. Pada perlakuan P0 dan P1 yang mempunyai kandungan karbohidrat lebih sedikit dibandingkan protein, merupakan perlakuan dengan nilai rata-rata pertumbuhan paling baik. Pertambahan berat ini diduga karena adanya kandungan protein yang sesuai untuk ikan yang dalam masa pertumbuhan. Ikan yang masih benih membutuhkan makanan yang lebih tinggi proteinnya ini dikarenakan ikan pada masa ini masih giat-giatnya dalam pertumbuhan sehingga makanan yang disediakan harus dalam jumlah yang lebih banyak kandungan proteinnya dari pada pakan yang diberikan untuk ikan yang sudah dewasa. Di sini protein berfungsi sebagai zat pembangun

Digital Repository Universitas Jember

bagi pertumbuhan, pemeliharaan jaringan tubuh, mengganti sel-sel yang rusak, pembentukan sel-sel baru dan sebagai tenaga dalam keadaan energi kurang tercukupi oleh karbohidrat dan lemak yang merupakan sumber tenaga utama yang dibutuhkan dalam proses metabolisme. Kelebihan energi yang dihasilkan akan disimpan dalam bentuk daging.

Menurut Daelami (2002:48), untuk ikan nila anjuran pakan yang harus diberikan pada bulan pertama, adalah 5-7% dari berat total ikan/hari dan pada bulan ke dua, jumlah pakan yang diberikan 3-5% dari berat total ikan/hari, sedangkan pada tahap pembesaran dapat diberikan pakan tambahan antara 2-3% dari berat total ikan/hari. Menurut Arie, (2001:35) lambung yang dimiliki benih ikan pada umur 1-120 hari kondisinya masih belum sempurna, sehingga dalam satu kali makan, ikan tidak mampu menelan pakan dalam ukuran yang terlalu besar. Bila menginginkan pertambahan berat yang lebih cepat, pakan yang diberikan harus disesuaikan dengan ukuran bukaan mulut. Menurut Suyanto, (2002, 35), ukuran pakan yang digunakan sebagai pakan tambahan untuk benih ikan umur mulai ditebar sampai umur 30 hari adalah pakan dengan ukuran panjang 0,8 mm dan diameter 0,3 mm. Ukuran pakan tidak boleh terlalu besar karena pakan akan tenggelam sehingga pakan yang diberikan tidak dapat termakan. Selain itu pakan harus disesuaikan juga dengan kebutuhan ikan. Apabila pakan yang diberikan terlalu banyak maka sisa pakan yang tidak termakan akan membusuk di dasar kolam, pembusukan ini menyebabkan tumbuhnya bakteri dan jamur sehingga mengganggu kesehatan benih ikan yang dapat mengakibatkan pertumbuhan ikan tidak optimal. Selain itu apabila jumlah makanan yang diberikan kurang dari jumlah kebutuhan benih ikan, akan menyebabkan persaingan pada sesama ikan dalam mengambil makanan. Kelebihan ataupun kekurangan makanan dapat mengakibatkan terganggunya pertumbuhan.

Digital Repository Universitas Jember

### 4.2.2 Pengaruh Pakan Tambahan Tepung Siput terhadap Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Nila (*O. niloticus* Linn)

Hasil penelitian menunjukkan pemberian pakan tambahan tepung siput yang dicampurkan dalam kosentrat berpengaruh sangat nyata pada taraf 5% (P=0,001) terhadap pertumbuhan panjang benih ikan nila dengan perlakuan yang berbeda selama 4minggu penelitian. Hasil penelitian pertumbuhan panjang (lampiran 3) diperoleh bahwa perlakuan P1 dengan perbandingan komposisi pakan antara konsentrat 90% dan tepung siput 10% dengan rata rata 7,64 ±4,17 mm/4 minggu merupakan pertumbuhan panjang yang paling baik dibandingkan perlakuan yang lain, hal ini disebabkan karena nutrisi dalam kombinasi pakan tersebut lebih sesuai dalam mendukung pertumbuhan panjang benih. Kemudian berturut-turut dilanjutkan dengan perlakuan P0 dengan komposisi 100% konsentrat, dengan pertumbuhan panjang sebesar 7,57 ± 2,44 mm/4 minggu, P2 dengan komposisi 80% : 20% dengan pertumbuhan 6,54 ± 2,98 mm/4 minggu, P3 dengan komposisi 70% : 30% sebesar 5,07 ±3,32 mm/4 minggu. Pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan P4 dengan komposisi 60% : 40% dengan pertumbuhan panjang sebesar 4,75 ± 2,70 mm/4 minggu. Pertambahan panjang tubuh pada ikan dikarenakan antara lain adanya kandungan vitamin (tabel 14) salah satunya adalah vitamin D yang sangat penting dalam pembentukan dan pertumbuhan tulang. Selain itu juga terkandung mineral yang dibutuhkan antara lain seperti kalsium (Ca), dan Fosfor (P) yang sangat diperlukan dalam pembentukan tulang. Perlakuan P4 lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain, meskipun kandungan kalsium dan fosfor yang terkandung dalam tepung siput lebih banyak, tetapi apabila tidak dilengkapi dengan nutrisi yang lain maka hasilnya juga kurang optimal untuk pertumbuhan benih ikan nila. Pada perlakuan P1, P0, P2 antara konsentrat dan tepung siput saling melengkapi meskipun jumlah tepung siput yang termakan sedikit tetapi tidak terlalu mempengaruhi perkembangannya, karena kandungan nutrisi pada perlakuan tersebut masih dalam kadar yang mencukupi untuk melakukan pertumbuhan. Apabila kandungan protein yang diberikan lebih dari 57,1% atau kurang dari

Digital Repository Universitas Jember

48,12% maka pertumbuhannya kurang optimal seperti yang terjadi pada perlakuan P3 dan P4.

Ikan mengalami pertambahan panjang seiring dengan pertambahan berat tubuhnya. Menurut Achjar (1977:25) apabila ikan mendapatkan pakan yang sesuai baik ukuran, jumlah, dan kandungan gizinya maka peningkatan pertumbuhan berat badan akan seiring dengan pertumbuhan panjang tubuh ikan. Dari hasil uji LSD tampak bahwa P0 tidak signifikan terhadap P1 dan P2, tetapi sangat signifikan terhadap P3 dan P4, ini disebabkan karena kandungan protein yang terdapat pada perlakuan P3 dan P4 kurang dari kebutuhan yang dibutuhkan oleh benih ikan nila, yaitu ± 52,61% sehingga pada perlakuan P1 dan P4 jumlah protein tidak dapat melengkapi kebutuhan nutrisi lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Arie (2001:10) protein merupakan zat organik yang mengandung karbon, hidrogen, oksigen, sulfur, dan fosfor. Kandungan fosfor dalam protein ini berfungsi untuk membentuk bagian dari kerangka dan berhubungan dengan vitamin tertentu dalam pembentukan tulang. Selain itu meskipun dengan adanya kandungan kalsium dan fosfor yang terkandung dalam tepung siput sebesar 17 mg dan 61 mg cukup memadai dalam pakan tidak dapat memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan panjang ikan nila. Agar memperoleh pertumbuhan panjang yang optimal dan efisien dalam penggunaan pakan, maka kandungan antara protein dan nutrisi yang lain harus seimbang.

### 4.2.3 Pengaruh Pakan Tambahan Tepung Siput terhadap Pertumbuhan Berat Kering Benih Ikan Nila (*O. niloticus* Linn)

Dari hasil penelitian pada tabel 4 tampak bahwa pertumbuhan berat kering tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dengan komposisi pakan 90% konsentrat dan 10% tepung siput dengan pertumbuhan sebesar 45,32 ± 18,99 mg/4 minggu, kemudian berturut-turut P0 (100% konsentrat) sebesar 42,64 ±17,17 mg/4 minggu ,P2 (80% : 20%) sebesar 38,21 ± 11,22 mg/4 minggu, P3 (70% : 30%) sebesar 37,68 ± 12,38 mg/4 minggu sedangkan P4 (60% : 40%) merupakan pertumbuhan berat kering terendah sebesar 29,21 ± 11,13 mg/4 minggu.

Digital Repository Universitas Jember

Dari hasil analisis Uji ANOVA (tabel 9) tampak bahwa perlakuan ini memberikan pengaruh yang sangat nyata pada taraf 5% (P =0,001) terhadap berat kering benih ikan nila. Setelah dilakukan uji LSD tampak bahwa P0 tidak signifikan terhadap P1, P2, P3, tetapi sangat signifikan terhadap P4. Dari data di atas terlihat bahwa pertumbuhan benih ikan nila sangat dipengaruhi oleh tercukupinya nutrisi yang terkandung oleh pakan. Pada perlakuan P4 pakan yang diberikan lebih banyak mengandung tepung siput bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Dari penelitian yang dilakukan diketahui bahwa tepung siput lebih banyak dalam menyerap air bila dibandingkan dengan konsentrat ini diduga karena tepung siput yang merupakan daging mempunyai sifat yang lebih cepat menyerap air, sehingga secara tidak langsung, semakin banyak dia mengkonsumsi tepung siput maka ikan akan merasa cepat kenyang hal ini yang menyebabkan perkembangan ikan pada perlakuan P4 paling rendah.

### 4.2.4 Pengaruh Pakan Tambahan Tepung Siput terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*O. niloticus* Linn)

Berdasarkan uji ANOVA terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila adalah sangat berbeda nyata (P = 0,009) ini menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan komposisi yang berbeda sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila. Selain itu pada tingkat kepadatan tersebut sudah memenuhi kebutuhan awal untuk pemeliharaan benih ikan nila. Dari hasil penelitian di ketahuibahwa kematian ikan terjadi pda tiap minggu selama perlakuan ini di duga karena perbedaan ketahanan tubuh tiap individu ikan dengan pemberian pakan tambahan. Dari hasil penelitian seperti pada tabel 11 komposisi pakan konsentrat dan tepung siput memberikan hasil rata-rata yaitu pada perlakuan P1 sebesar 91,43 $\pm$ 2,33 % dan berturut-turut P0 sebesar 82,14 $\pm$ 7,51 %, P2 sebesar 92,86 $\pm$ 1,65 %, P3 92,86 $\pm$ 3,69 %, dan P4 92,86 $\pm$ 2,89 %. Ini dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan dengan komposisi berbeda pada perlakuan-perlakuan di atas ya

Digital Repository Universitas Jember

**4.2.5 Faktor Lingkungan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila**

Selain faktor pakan yang mempengaruhi pertumbuhan faktor ekologis yang meliputi suhu, pH, dan DO juga sangat mempengaruhi pertumbuhan benih. Kualitas air yang kurang baik akan mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat. Nilai pH air yang optimal untuk ikan nila adalah 7-8 dengan suhu antara 25°-30° C dengan kadar garam antara 0-35/mil (Suyanto, 2002:8).

Di tempat penelitian suhu antara 29,03°C – 29,18°C dan masih dalam kisaran suhu optimal untuk ikan nila yaitu antara 25°C - 30°C. Dimana pada suhu tersebut proses pencernaan pada ikan nila berlangsung cepat. Selain faktor suhu derajat keasaman (pH) juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan nila. Dari hasil penelitian di tempat penelitian derajat keasaman (pH) selama penelitian yaitu antara 7,08 – 7,63 dan masih dalam kisaran optimal yaitu 7-8. Dengan kisaran optimal tersebut sangat baik bagi pertumbuhan benih ikan nila (Suyanto, 2002:8).

Digital Repository Universitas Jember

# V. KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

a) Pemberian pakan tambahan berupa tepung siput dengan berbedaan komposisi berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan berat basah (P=0,001), pertumbuhan panjang (P= 0,001), pertumbuhan berat kering (P= 0,001) dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linn) (P= 0,009).

b) Pemberian pakan tambahan berupa konsentrat banding tepung siput dengan komposisi 90%:10% memberikan pertumbuhan paling optimal bila dibandingkan dengan komposisi yang lain. Pertumbuhan tertinggi berat basah sebesar 218,57 $\pm$ 94,51 mg/4 minggu, pertumbuhan panjang ikan sebesar 7,64 $\pm$ 4,17 mm/4 minggu, pertumbuhan berat kering sebesar 45,32 $\pm$ 18,99 mg/4 minggu, kelangsungan hidup 91,43 $\pm$ 2,33 %, sedangkan pertumbuhan terendah terdapat pada pakan dengan perbandingan 60%:40% dengan pertumbuhan berat basah yang dicapai sebesar 142,50 $\pm$ 65,89 mg/4 minggu, pertumbuhan panjang sebesar 4,75 $\pm$ 2,70 mm/4 minggu, pertumbuhan berat kering sebesar 29,21 $\pm$ 11,13 mg/4 minggu dan kelangsungan hidup sebesar 92,86 $\pm$ 2,86 %.

## 5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini dapat disarankan bahwa:

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemberian pakan dengan komposisi 100%-80% konsentrat dan 0-20% tepung siput pada usia ikan yang berbeda untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pakan buatan tersebut terhadap pertumbuhannya, sehingga dapat menekan biaya produksi untuk pakan menjadi lebih murah.

Milik UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

Digital Repository Universitas Jember

## DAFTAR PUSTAKA


Achjar, M.1977. *Perikanan Darat.* Bandung: N.V. Masa Baru.

Afrianto, E dan E. Liviawaty. 1988. *Beberapa Metode Budidaya Ikan.* Yogyakarta: Kanisius.

----------. 1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan.* Yogyakarta: Kanisius.

Arie, U. 2001. *Pembenihan dan Pembesaran Nila Gift.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Crop Protection Division, 2001. *Opsi-opsi Pengendalian Siput Murbai.* Muros: Philippine Rice Research Institute. (http://www. Applesnail.net.)

Daelami, A. S. D. 2001. *Usaha Pembenihan Ikan Hias Air Tawar.* Jakarta: Penebar Swadaya.

----------. 2002. *Agar Ikan Sehat.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Djarijah, A. S. 1995. *Nila Merah Pembenihan dan Pembesaran secara Intensif.* Yogyakarta: Kanisius.

Effendie, M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan.* Bogor: Yayasan Dewi Sri.

Jangkaru, Z. 1995. *Pembesaran Ikan Air Tawar.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Kordi, K. G. 1997. *Budidaya Air Payau.* Semarang: Dahara Prize.

Kusno, S dan R. Widayati. 2002. *Memelihara Ikan Bersama Ayam.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Lesmana, D.S. 2001. *Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Mudjiman, A. 1986. *Budidaya Ikan Nila.* Jakarta: Yasaguna

----------. 2001. *Makanan Ikan.* Jakarta : Penebar Swadaya.

Murtidjo, B.A. 2001. *Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar.* Yogyakarta: Kanisius.

----------. 2001. *Pedoman Meramu Pakan IKan.* Yogyakarta: Kanisius.

Digital Repository Universitas Jember

Rochdianto, A. 2002. *Budidaya Ikan di Jaring Terapung*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Sahwan, M. F. 2001. P*akan Ikan dan Udang.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Santoso, B. 1996. *Budidaya Ikan Nila.* Yogyakarta: Kanisius.

Sarwono, B dan M. Sitanggang. 2001. *Budidaya Gurami.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Soeseno, S. 1971. *Pemeliharaan Ikan di Kolam Pekarangan.* Yogyakarta: Kanisius.

Steel, R.G.P dan Torrie. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika suatu Pendekatan Biometrik.* Jakarta: Gramedia Pustaka.

Suhaili, A. 1993. *Pemeliharaan Ikan dalam Keramba.* Jakarta: Gramedia.

Susanto, H. 1995. *Siput Murbei Pengendalian dan Pemanfaatannya.* Yogyakarta: Kanisius.

----------. 2002. *Budidaya Ikan di Pekarangan.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Sutisna, D.H dan Sudarmanto. 1995. *Pembenihan Ikan Air Tawar.* Yogyakarta: Kanisius.

Suyanto, S.R. 2002. *Nila.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Walpole, R.E. 1995. *Pengantar Statistika.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Zukhro, H. 2003. *Pengaruh Komposisi Pakan Berupa Kosentrat dan Ikan Rucah terhadap Pertumbuhan Lele Dumbo* ( Clarius gariepinus *Buro*). Skripsi. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.Universitas Jember. (tidak dipublikasikan).

## MATRIK PENELITIAN

| Judul | Rumusan Masalah | Variabel | Indikator | Metode Penelitian | Hipotesis |
|---|---|---|---|---|---|
| Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan Berupa Tepung Siput murbei (*Pomacea Canaliculata* Lamarck) Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linn) | **1.** Adakah pengaruh pemberian pakan tambahan berupa tepung siput terhadap pertumbuhan ikan Nila(*Oreochromis niloticus* Linn)<br>**2.** Berapa proporsi makanan tambahan (tepung siput) yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) | **1. Bebas**<br>▫ Berbagai proporsi pakan campuran berupa tepung siput<br>**2.Terikat**<br>Pertumbuhan benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) | **1. Bebas**<br>Berbagai komposisi pakan campuran kosentrat: tepung siput<br>P0; 100%: 0%<br>P1; 90% : 10%<br>P2; 80% : 20%<br>P3; 70% : 30%<br>P4; 60% : 40%<br>**2. Terikat**<br>Pertumbuhan benih ikan dilihat dari :<br>a) Pertambahan berat badan (mg)<br>b) Pertambahan panjang badan (mm) | **1.**Tempat Penelitian<br>**2.**Penelitian ini dilaksanakan dengan I faktorial dengan **RAL**. dengan 4 kali ulangan<br>Model Matematisnya<br>$\mathbf{Yij = \mu + \delta i + \varepsilon ij}$<br>Di mana :<br>**Yij** = Nilai pengamatan yang diperoleh dari perlakuan ke-i ulangan ke-j<br>$\boldsymbol{\mu}$ = Nilai rata-rata<br>$\boldsymbol{\delta i}$ = Efek perlakuan ke-i<br>$\boldsymbol{\varepsilon ij}$ = Kesalahan pada ekperimen dari perlakuan ke-i ulangna ke-j | Pemberian pakan tambahan berupa tepung siput berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan nila.<br>Pemberian tepung siput pada komposisi tertentu dapat memeberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan benih ikan nila secara optimal |

Digital Repository Universitas Jember

Digital Repository Universitas Jember

Lampiran 2

**Data berat awal, berat akhir, dan pertumbuhan berat benih ikan nila tiap individu dalam setiap perlakuan**

| Perlakuan | Individu | Berat akhir (mg) | Berat awal (mg) | Pertumbuhan berat (mg/4minggu) |
|---|---|---|---|---|
| P0U1 | 1 | 500 | 100 | 400 |
| P0U1 | 2 | 290 | 80 | 210 |
| P0U1 | 3 | 375 | 95 | 280 |
| P0U1 | 4 | 190 | 120 | 70 |
| P0U1 | 5 | 190 | 125 | 65 |
| P0U1 | 6 | 170 | 120 | 50 |
| P0U1 | 7 | 165 | 125 | 40 |
| P0U2 | 1 | 435 | 100 | 335 |
| P0U2 | 2 | 425 | 100 | 325 |
| P0U2 | 3 | 345 | 110 | 235 |
| P0U2 | 4 | 295 | 130 | 165 |
| P0U2 | 5 | 325 | 130 | 195 |
| P0U2 | 6 | 375 | 115 | 260 |
| P0U2 | 7 | 200 | 75 | 125 |
| P0U3 | 1 | 435 | 100 | 335 |
| P0U3 | 2 | 425 | 100 | 325 |
| P0U3 | 3 | 345 | 110 | 235 |
| P0U3 | 4 | 295 | 130 | 165 |
| P0U3 | 5 | 325 | 130 | 195 |
| P0U3 | 6 | 375 | 115 | 260 |
| P0U3 | 7 | 200 | 75 | 125 |
| P0U4 | 1 | 350 | 115 | 235 |
| P0U4 | 2 | 370 | 100 | 270 |
| P0U4 | 3 | 320 | 80 | 240 |
| P0U4 | 4 | 405 | 130 | 275 |
| P0U4 | 5 | 275 | 130 | 145 |
| P0U4 | 6 | 215 | 100 | 115 |
| P0U4 | 7 | 200 | 110 | 90 |
| P1U1 | 1 | 465 | 110 | 355 |
| P1U1 | 2 | 460 | 130 | 330 |
| P1U1 | 3 | 380 | 130 | 250 |
| P1U1 | 4 | 480 | 125 | 355 |
| P1U1 | 5 | 420 | 85 | 335 |
| P1U1 | 6 | 250 | 100 | 150 |
| P1U1 | 7 | 220 | 100 | 120 |
| P1U2 | 1 | 460 | 105 | 355 |
| P1U2 | 2 | 310 | 95 | 215 |
| P1U2 | 3 | 480 | 100 | 380 |

Digital Repository Universitas Jember

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P1U2 | 4 | 285 | 130 | 155 |
| P1U2 | 5 | 200 | 130 | 70 |
| P1U2 | 6 | 235 | 80 | 155 |
| P1U2 | 7 | 290 | 100 | 190 |
| P1U3 | 1 | 240 | 130 | 110 |
| P1U3 | 2 | 240 | 120 | 120 |
| P1U3 | 3 | 270 | 75 | 195 |
| P1U3 | 4 | 280 | 125 | 155 |
| P1U3 | 5 | 355 | 100 | 255 |
| P1U3 | 6 | 440 | 95 | 345 |
| P1U3 | 7 | 185 | 115 | 70 |
| P1U4 | 1 | 350 | 120 | 230 |
| P1U4 | 2 | 340 | 115 | 225 |
| P1U4 | 3 | 355 | 100 | 255 |
| P1U4 | 4 | 300 | 105 | 195 |
| P1U4 | 5 | 255 | 115 | 140 |
| P1U4 | 6 | 395 | 110 | 285 |
| P1U4 | 7 | 225 | 100 | 125 |
| P2U1 | 1 | 280 | 100 | 180 |
| P2U1 | 2 | 280 | 95 | 185 |
| P2U1 | 3 | 295 | 130 | 165 |
| P2U1 | 4 | 300 | 125 | 175 |
| P2U1 | 5 | 360 | 120 | 240 |
| P2U1 | 6 | 300 | 125 | 175 |
| P2U1 | 7 | 245 | 80 | 165 |
| P2U2 | 1 | 255 | 100 | 155 |
| P2U2 | 2 | 390 | 105 | 285 |
| P2U2 | 3 | 325 | 95 | 230 |
| P2U2 | 4 | 270 | 100 | 170 |
| P2U2 | 5 | 160 | 130 | 30 |
| P2U2 | 6 | 220 | 130 | 90 |
| P2U2 | 7 | 220 | 80 | 140 |
| P2U3 | 1 | 380 | 100 | 280 |
| P2U3 | 2 | 280 | 115 | 165 |
| P2U3 | 3 | 280 | 125 | 155 |
| P2U3 | 4 | 310 | 120 | 190 |
| P2U3 | 5 | 210 | 130 | 80 |
| P2U3 | 6 | 205 | 85 | 120 |
| P2U3 | 7 | 140 | 80 | 60 |
| P2U4 | 1 | 240 | 100 | 140 |
| P2U4 | 2 | 330 | 125 | 205 |
| P2U4 | 3 | 290 | 95 | 195 |
| P2U4 | 4 | 220 | 100 | 120 |
| P2U4 | 5 | 245 | 100 | 145 |
| P2U4 | 6 | 260 | 115 | 145 |

Digital Repository Universitas Jember

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P2U4 | 7 | 210 | 105 | 105 |
| P3U1 | 1 | 245 | 85 | 160 |
| P3U1 | 2 | 300 | 100 | 200 |
| P3U1 | 3 | 295 | 90 | 205 |
| P3U1 | 4 | 290 | 120 | 170 |
| P3U1 | 5 | 265 | 125 | 140 |
| P3U1 | 6 | 160 | 110 | 50 |
| P3U1 | 7 | 150 | 120 | 30 |
| P3U2 | 1 | 205 | 90 | 115 |
| P3U2 | 2 | 310 | 105 | 205 |
| P3U2 | 3 | 360 | 130 | 230 |
| P3U2 | 4 | 260 | 130 | 130 |
| P3U2 | 5 | 215 | 110 | 105 |
| P3U2 | 6 | 160 | 100 | 60 |
| P3U2 | 7 | 160 | 80 | 80 |
| P3U3 | 1 | 370 | 80 | 290 |
| P3U3 | 2 | 325 | 110 | 215 |
| P3U3 | 3 | 350 | 100 | 250 |
| P3U3 | 4 | 200 | 120 | 80 |
| P3U3 | 5 | 200 | 130 | 70 |
| P3U3 | 6 | 150 | 105 | 45 |
| P3U3 | 7 | 255 | 90 | 165 |
| P3U4 | 1 | 270 | 95 | 175 |
| P3U4 | 2 | 265 | 100 | 165 |
| P3U4 | 3 | 265 | 125 | 140 |
| P3U4 | 4 | 225 | 100 | 125 |
| P3U4 | 5 | 255 | 100 | 155 |
| P3U4 | 6 | 255 | 105 | 150 |
| P3U4 | 7 | 200 | 115 | 85 |
| P4U1 | 1 | 285 | 80 | 205 |
| P4U1 | 2 | 310 | 130 | 180 |
| P4U1 | 3 | 210 | 100 | 110 |
| P4U1 | 4 | 270 | 120 | 150 |
| P4U1 | 5 | 245 | 130 | 115 |
| P4U1 | 6 | 180 | 95 | 85 |
| P4U1 | 7 | 170 | 105 | 65 |
| P4U2 | 1 | 385 | 105 | 280 |
| P4U2 | 2 | 255 | 105 | 150 |
| P4U2 | 3 | 250 | 95 | 155 |
| P4U2 | 4 | 265 | 80 | 185 |
| P4U2 | 5 | 355 | 100 | 255 |
| P4U2 | 6 | 210 | 130 | 80 |
| P4U2 | 7 | 250 | 130 | 120 |
| P4U3 | 1 | 305 | 120 | 185 |
| P4U3 | 2 | 270 | 75 | 195 |

Digital Repository Universitas Jember

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P4U3 | 3 | 300 | 100 | 200 |
| P4U3 | 4 | 285 | 95 | 190 |
| P4U3 | 5 | 240 | 20 | 220 |
| P4U3 | 6 | 290 | 125 | 165 |
| P4U3 | 7 | 250 | 130 | 120 |
| P4U4 | 1 | 295 | 100 | 195 |
| P4U4 | 2 | 330 | 105 | 225 |
| P4U4 | 3 | 265 | 110 | 155 |
| P4U4 | 4 | 250 | 80 | 170 |
| P4U4 | 5 | 150 | 95 | 55 |
| P4U4 | 6 | 130 | 120 | 10 |
| P4U4 | 7 | 200 | 120 | 80 |

Digital Repository Universitas Jember

Lampiran 3

**Data panjang awal, panjang akhir, dan pertumbuhan panjang benih ikan nila tiap individu dalam setiap perlakuan**

| perlakuan | individu | panjang akhir (mm) | panjang awal (mm) | Pertumbuhan (mm) |
|---|---|---|---|---|
| P0U1 | 1 | 30 | 20 | 10 |
| P0U1 | 2 | 30 | 21 | 9 |
| P0U1 | 3 | 28 | 21 | 7 |
| P0U1 | 4 | 30 | 21 | 9 |
| P0U1 | 5 | 29 | 18 | 11 |
| P0U1 | 6 | 24 | 20 | 4 |
| P0U1 | 7 | 30 | 21 | 9 |
| P0U2 | 1 | 29 | 18 | 11 |
| P0U2 | 2 | 32 | 20 | 12 |
| P0U2 | 3 | 27 | 21 | 6 |
| P0U2 | 4 | 27 | 21 | 6 |
| P0U2 | 5 | 25 | 18 | 7 |
| P0U2 | 6 | 27 | 20 | 7 |
| P0U2 | 7 | 26 | 20 | 6 |
| P0U3 | 1 | 26 | 21 | 5 |
| P0U3 | 2 | 25 | 18 | 7 |
| P0U3 | 3 | 27 | 20 | 7 |
| P0U3 | 4 | 29 | 19 | 10 |
| P0U3 | 5 | 29 | 19 | 10 |
| P0U3 | 6 | 22 | 20 | 2 |
| P0U3 | 7 | 29 | 20 | 9 |
| P0U4 | 1 | 29 | 21 | 8 |
| P0U4 | 2 | 29 | 19 | 10 |
| P0U4 | 3 | 27 | 19 | 8 |
| P0U4 | 4 | 26 | 21 | 5 |
| P0U4 | 5 | 28 | 20 | 8 |
| P0U4 | 6 | 25 | 20 | 5 |
| P0U4 | 7 | 27 | 20 | 7 |
| P1U1 | 1 | 27 | 19 | 8 |
| P1U1 | 2 | 27 | 21 | 6 |
| P1U1 | 3 | 27 | 21 | 6 |
| P1U1 | 4 | 29 | 21 | 8 |
| P1U1 | 5 | 27 | 21 | 6 |
| P1U1 | 6 | 25 | 17 | 8 |
| P1U1 | 7 | 25 | 19 | 6 |
| P1U2 | 1 | 29 | 2 | 27 |
| P1U2 | 2 | 28 | 19 | 9 |
| P1U2 | 3 | 26 | 19 | 7 |
| P1U2 | 4 | 25 | 21 | 4 |
| P1U2 | 5 | 25 | 21 | 4 |
| P1U2 | 6 | 24 | 17 | 7 |
| P1U2 | 7 | 30 | 20 | 10 |

Digital Repository Universitas Jember

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P1U3 | 1 | 27 | 20 | 7 |
| P1U3 | 2 | 27 | 20 | 7 |
| P1U3 | 3 | 28 | 21 | 7 |
| P1U3 | 4 | 25 | 20 | 5 |
| P1U3 | 5 | 25 | 17 | 8 |
| P1U3 | 6 | 22 | 19 | 3 |
| P1U3 | 7 | 29 | 19 | 10 |
| P1U4 | 1 | 27 | 20 | 7 |
| P1U4 | 2 | 28 | 19 | 9 |
| P1U4 | 3 | 25 | 19 | 6 |
| P1U4 | 4 | 26 | 18 | 8 |
| P1U4 | 5 | 29 | 20 | 9 |
| P1U4 | 6 | 25 | 20 | 5 |
| P1U4 | 7 | 30 | 19 | 11 |
| P2U1 | 1 | 25 | 19 | 6 |
| P2U1 | 2 | 29 | 17 | 12 |
| P2U1 | 3 | 24 | 20 | 4 |
| P2U1 | 4 | 23 | 20 | 3 |
| P2U1 | 5 | 22 | 20 | 2 |
| P2U1 | 6 | 22 | 20 | 2 |
| P2U1 | 7 | 22 | 20 | 2 |
| P2U2 | 1 | 31 | 21 | 10 |
| P2U2 | 2 | 25 | 20 | 5 |
| P2U2 | 3 | 28 | 21 | 7 |
| P2U2 | 4 | 25 | 19 | 6 |
| P2U2 | 5 | 25 | 20 | 5 |
| P2U2 | 6 | 22 | 20 | 2 |
| P2U2 | 7 | 24 | 17 | 7 |
| P2U3 | 1 | 30 | 20 | 10 |
| P2U3 | 2 | 30 | 20 | 10 |
| P2U3 | 3 | 27 | 18 | 9 |
| P2U3 | 4 | 25 | 17 | 8 |
| P2U3 | 5 | 27 | 20 | 7 |
| P2U3 | 6 | 28 | 20 | 8 |
| P2U3 | 7 | 23 | 21 | 2 |
| P2U4 | 1 | 28 | 17 | 11 |
| P2U4 | 2 | 28 | 21 | 7 |
| P2U4 | 3 | 27 | 20 | 7 |
| P2U4 | 4 | 29 | 18 | 11 |
| P2U4 | 5 | 25 | 21 | 4 |
| P2U4 | 6 | 25 | 21 | 4 |
| P2U4 | 7 | 26 | 20 | 6 |
| P3U1 | 1 | 26 | 20 | 6 |
| P3U1 | 2 | 27 | 20 | 7 |
| P3U1 | 3 | 28 | 19 | 9 |
| P3U1 | 4 | 27 | 21 | 6 |
| P3U1 | 5 | 22 | 21 | 1 |
| P3U1 | 6 | 22 | 20 | 2 |

Digital Repository Universitas Jember

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P3U1 | 7 | 22 | 20 | 2 |
| P3U2 | 1 | 28 | 19 | 9 |
| P3U2 | 2 | 27 | 20 | 7 |
| P3U2 | 3 | 29 | 20 | 9 |
| P3U2 | 4 | 25 | 21 | 4 |
| P3U2 | 5 | 23 | 22 | 1 |
| P3U2 | 6 | 21 | 20 | 1 |
| P3U2 | 7 | 27 | 19 | 8 |
| P3U3 | 1 | 28 | 19 | 9 |
| P3U3 | 2 | 27 | 20 | 7 |
| P3U3 | 3 | 29 | 20 | 9 |
| P3U3 | 4 | 25 | 21 | 4 |
| P3U3 | 5 | 23 | 22 | 1 |
| P3U3 | 6 | 21 | 20 | 1 |
| P3U3 | 7 | 27 | 19 | 8 |
| P3U4 | 1 | 26 | 19 | 7 |
| P3U4 | 2 | 26 | 20 | 6 |
| P3U4 | 3 | 25 | 21 | 4 |
| P3U4 | 4 | 26 | 20 | 6 |
| P3U4 | 5 | 25 | 20 | 5 |
| P3U4 | 6 | 26 | 20 | 6 |
| P3U4 | 7 | 23 | 21 | 2 |
| P4U1 | 1 | 26 | 19 | 7 |
| P4U1 | 2 | 26 | 21 | 5 |
| P4U1 | 3 | 25 | 20 | 5 |
| P4U1 | 4 | 25 | 20 | 5 |
| P4U1 | 5 | 25 | 21 | 4 |
| P4U1 | 6 | 22 | 19 | 3 |
| P4U1 | 7 | 24 | 21 | 3 |
| P4U2 | 1 | 29 | 20 | 9 |
| P4U2 | 2 | 25 | 20 | 5 |
| P4U2 | 3 | 26 | 19 | 7 |
| P4U2 | 4 | 27 | 19 | 8 |
| P4U2 | 5 | 29 | 19 | 10 |
| P4U2 | 6 | 25 | 20 | 5 |
| P4U2 | 7 | 26 | 20 | 6 |
| P4U3 | 1 | 24 | 20 | 4 |
| P4U3 | 2 | 25 | 18 | 7 |
| P4U3 | 3 | 21 | 20 | 1 |
| P4U3 | 4 | 23 | 19 | 4 |
| P4U3 | 5 | 21 | 20 | 1 |
| P4U3 | 6 | 23 | 21 | 2 |
| P4U3 | 7 | 22 | 21 | 1 |
| P4U4 | 1 | 27 | 20 | 7 |
| P4U4 | 2 | 29 | 21 | 8 |
| P4U4 | 3 | 27 | 21 | 6 |
| P4U4 | 4 | 25 | 19 | 6 |
| P4U4 | 5 | 22 | 19 | 3 |

Digital Repository Universitas Jember

Lampiran 4

**Data berat kering awal, berat kering akhir, dan pertumbuhan berat kering benih ikan nila tipa individu dalam setiap perlakuan**

| perlakuan | individu | Berat kering akhir (mg) | Berat kering awal (mg) | Pertumbuhan (mg) |
|---|---|---|---|---|
| P0U1 | 1 | 102 | 22 | 80 |
| P0U1 | 2 | 56 | 20 | 36 |
| P0U1 | 3 | 75 | 20 | 55 |
| P0U1 | 4 | 36 | 25 | 11 |
| P0U1 | 5 | 45 | 25 | 20 |
| P0U1 | 6 | 50 | 25 | 25 |
| P0U1 | 7 | 77 | 25 | 52 |
| P0U2 | 1 | 98 | 20 | 78 |
| P0U2 | 2 | 70 | 20 | 50 |
| P0U2 | 3 | 73 | 15 | 58 |
| P0U2 | 4 | 67 | 20 | 47 |
| P0U2 | 5 | 70 | 20 | 50 |
| P0U2 | 6 | 62 | 10 | 52 |
| P0U2 | 7 | 50 | 20 | 30 |
| P0U3 | 1 | 70 | 15 | 55 |
| P0U3 | 2 | 71 | 15 | 56 |
| P0U3 | 3 | 58 | 20 | 38 |
| P0U3 | 4 | 51 | 20 | 31 |
| P0U3 | 5 | 61 | 20 | 41 |
| P0U3 | 6 | 70 | 20 | 50 |
| P0U3 | 7 | 35 | 15 | 20 |
| P0U4 | 1 | 70 | 20 | 50 |
| P0U4 | 2 | 71 | 18 | 53 |
| P0U4 | 3 | 50 | 15 | 35 |
| P0U4 | 4 | 71 | 20 | 51 |
| P0U4 | 5 | 42 | 20 | 22 |
| P0U4 | 6 | 36 | 20 | 16 |
| P0U4 | 7 | 52 | 20 | 32 |
| P1U1 | 1 | 80 | 20 | 60 |
| P1U1 | 2 | 75 | 20 | 55 |
| P1U1 | 3 | 75 | 20 | 55 |
| P1U1 | 4 | 90 | 20 | 70 |
| P1U1 | 5 | 84 | 15 | 69 |
| P1U1 | 6 | 52 | 20 | 32 |
| P1U1 | 7 | 82 | 20 | 62 |
| P1U2 | 1 | 98 | 20 | 78 |
| P1U2 | 2 | 70 | 18 | 52 |
| P1U2 | 3 | 100 | 20 | 80 |
| P1U2 | 4 | 50 | 20 | 30 |
| P1U2 | 5 | 74 | 22 | 52 |
| P1U2 | 6 | 43 | 20 | 23 |
| P1U2 | 7 | 51 | 20 | 31 |

Digital Repository Universitas Jember

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P1U3 | 1 | 45 | 20 | 25 |
| P1U3 | 2 | 40 | 20 | 20 |
| P1U3 | 3 | 47 | 15 | 32 |
| P1U3 | 4 | 46 | 20 | 26 |
| P1U3 | 5 | 62 | 20 | 42 |
| P1U3 | 6 | 70 | 20 | 50 |
| P1U3 | 7 | 49 | 25 | 24 |
| P1U4 | 1 | 65 | 20 | 45 |
| P1U4 | 2 | 48 | 20 | 28 |
| P1U4 | 3 | 50 | 20 | 30 |
| P1U4 | 4 | 99 | 18 | 81 |
| P1U4 | 5 | 75 | 20 | 55 |
| P1U4 | 6 | 50 | 20 | 30 |
| P1U4 | 7 | 50 | 18 | 32 |
| P2U1 | 1 | 50 | 20 | 30 |
| P2U1 | 2 | 50 | 18 | 32 |
| P2U1 | 3 | 55 | 20 | 35 |
| P2U1 | 4 | 60 | 20 | 40 |
| P2U1 | 5 | 60 | 20 | 40 |
| P2U1 | 6 | 48 | 20 | 28 |
| P2U1 | 7 | 40 | 18 | 22 |
| P2U2 | 1 | 55 | 20 | 35 |
| P2U2 | 2 | 75 | 20 | 55 |
| P2U2 | 3 | 77 | 20 | 57 |
| P2U2 | 4 | 75 | 20 | 55 |
| P2U2 | 5 | 55 | 20 | 35 |
| P2U2 | 6 | 50 | 20 | 30 |
| P2U2 | 7 | 51 | 10 | 41 |
| P2U3 | 1 | 80 | 15 | 65 |
| P2U3 | 2 | 60 | 25 | 35 |
| P2U3 | 3 | 60 | 20 | 40 |
| P2U3 | 4 | 73 | 25 | 48 |
| P2U3 | 5 | 50 | 15 | 35 |
| P2U3 | 6 | 45 | 10 | 35 |
| P2U3 | 7 | 32 | 15 | 17 |
| P2U4 | 1 | 65 | 18 | 47 |
| P2U4 | 2 | 65 | 20 | 45 |
| P2U4 | 3 | 65 | 15 | 50 |
| P2U4 | 4 | 50 | 20 | 30 |
| P2U4 | 5 | 51 | 18 | 33 |
| P2U4 | 6 | 50 | 25 | 25 |
| P2U4 | 7 | 50 | 20 | 30 |
| P3U1 | 1 | 55 | 15 | 40 |
| P3U1 | 2 | 71 | 20 | 51 |
| P3U1 | 3 | 70 | 20 | 50 |
| P3U1 | 4 | 73 | 20 | 53 |
| P3U1 | 5 | 47 | 20 | 27 |
| P3U1 | 6 | 40 | 20 | 20 |

Digital Repository Universitas Jember

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P3U1 | 7 | 40 | 20 | 20 |
| P3U2 | 1 | 60 | 20 | 40 |
| P3U2 | 2 | 70 | 20 | 50 |
| P3U2 | 3 | 87 | 25 | 62 |
| P3U2 | 4 | 70 | 20 | 50 |
| P3U2 | 5 | 57 | 20 | 37 |
| P3U2 | 6 | 35 | 20 | 15 |
| P3U2 | 7 | 35 | 15 | 20 |
| P3U3 | 1 | 65 | 15 | 50 |
| P3U3 | 2 | 60 | 20 | 40 |
| P3U3 | 3 | 63 | 20 | 43 |
| P3U3 | 4 | 50 | 20 | 30 |
| P3U3 | 5 | 59 | 25 | 34 |
| P3U3 | 6 | 35 | 20 | 15 |
| P3U3 | 7 | 50 | 22 | 28 |
| P3U4 | 1 | 60 | 15 | 45 |
| P3U4 | 2 | 60 | 15 | 45 |
| P3U4 | 3 | 60 | 20 | 40 |
| P3U4 | 4 | 60 | 20 | 40 |
| P3U4 | 5 | 62 | 20 | 42 |
| P3U4 | 6 | 60 | 20 | 40 |
| P3U4 | 7 | 48 | 20 | 28 |
| P4U1 | 1 | 55 | 15 | 40 |
| P4U1 | 2 | 50 | 20 | 30 |
| P4U1 | 3 | 35 | 20 | 15 |
| P4U1 | 4 | 47 | 20 | 27 |
| P4U1 | 5 | 40 | 22 | 18 |
| P4U1 | 6 | 27 | 15 | 12 |
| P4U1 | 7 | 35 | 20 | 15 |
| P4U2 | 1 | 70 | 20 | 50 |
| P4U2 | 2 | 48 | 20 | 28 |
| P4U2 | 3 | 50 | 15 | 35 |
| P4U2 | 4 | 35 | 15 | 20 |
| P4U2 | 5 | 75 | 20 | 55 |
| P4U2 | 6 | 40 | 20 | 20 |
| P4U2 | 7 | 50 | 20 | 30 |
| P4U3 | 1 | 47 | 20 | 27 |
| P4U3 | 2 | 50 | 15 | 35 |
| P4U3 | 3 | 55 | 20 | 35 |
| P4U3 | 4 | 50 | 18 | 32 |
| P4U3 | 5 | 40 | 20 | 20 |
| P4U3 | 6 | 45 | 20 | 25 |
| P4U3 | 7 | 39 | 20 | 19 |
| P4U4 | 1 | 55 | 20 | 35 |
| P4U4 | 2 | 70 | 22 | 48 |
| P4U4 | 3 | 56 | 20 | 36 |
| P4U4 | 4 | 57 | 15 | 42 |
| P4U4 | 5 | 41 | 15 | 26 |

Digital Repository Universitas Jember

Lampiran 5

**Data prosentase kelangsungan hidup benih ikan nila**

| Perlakuan | Ulangan | Jumlah Benih | Jumlah Benih yang Mati | Prosentase Kelangsungan Hidup (%) |
|---|---|---|---|---|
| P0 | 1 | 35 | 4 | 88,57 |
| | 2 | 35 | 6 | 77,14 |
| | 3 | 35 | 4 | 88,57 |
| | 4 | 35 | 7 | 74,29 |
| Rata-rata | | 35 | 6 | 82,14 |
| P1 | 1 | 35 | 3 | 91,43 |
| | 2 | 35 | 2 | 94,29 |
| | 3 | 35 | 3 | 91,43 |
| | 4 | 35 | 4 | 88,57 |
| Rata-rata | | 35 | 3 | 91,42 |
| P2 | 1 | 35 | 3 | 91,43 |
| | 2 | 35 | 2 | 94,29 |
| | 3 | 35 | 2 | 94,29 |
| | 4 | 35 | 3 | 91,43 |
| Rata-rata | | 35 | 3 | 92,86 |
| P3 | 1 | 35 | 4 | 88,57 |
| | 2 | 35 | 2 | 94,29 |
| | 3 | 35 | 1 | 97,14 |
| | 4 | 35 | 3 | 91,43 |
| Rata-rata | | 35 | 3 | 92,86 |
| P4 | 1 | 35 | 3 | 91,43 |
| | 2 | 35 | 1 | 97,14 |
| | 3 | 35 | 3 | 91,43 |
| | 4 | 35 | 3 | 91,43 |
| Rata-rata | | 35 | 3 | 92,86 |

Digital Repository Universitas Jember

Lampiran 6

**Banyaknya pakan yang diberikan tiap minggunya sebanyak 6% dari berat total ikan**

| minggu | ulangan | Banyaknya pakan yang di berikan (mg) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Perlakuan | | | | |
| | | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| I | 1 | 188,16 | 186,48 | 184,8 | 149,52 | 181,44 |
| | 2 | 176,4 | 176,4 | 176,4 | 146,16 | 178,08 |
| | 3 | 181,44 | 181,44 | 188,16 | 176,4 | 317,52 |
| | 4 | 183,12 | 183,12 | 176,4 | 176,4 | 174,72 |
| Rata-rata | | 182,28 | 181,86 | 181,44 | 162,12 | 212,94 |
| II | 1 | 149,34 | 158,4 | 140,22 | 129,6 | 126,36 |
| | 2 | 171,36 | 175,14 | 140,4 | 168,84 | 163,2 |
| | 3 | 163,2 | 168,84 | 162,00 | 145,2 | 152,4 |
| | 4 | 176,4 | 181,26 | 152,4 | 153,71 | 138,00 |
| Rata-rata | | 165,08 | 170,91 | 148,76 | 149,34 | 144,99 |
| III | 1 | 139,68 | 159,84 | 139,68 | 118,8 | 102,00 |
| | 2 | 155,4 | 188,16 | 134,94 | 142,8 | 119,52 |
| | 3 | 132,6 | 198,9 | 147,42 | 136,08 | 123,24 |
| | 4 | 158,4 | 133,32 | 143,52 | 132,6 | 119,34 |
| Rata-rata | | 146,52 | 170,06 | 141,39 | 132,57 | 116,02 |
| IV | 1 | 112,36 | 114,6 | 88,2 | 58,32 | 42,84 |
| | 2 | 82,5 | 115,92 | 94,32 | 99,96 | 84,3 |
| | 3 | 123,18 | 103,32 | 92,52 | 79,2 | 90,72 |
| | 4 | 91,5 | 76,08 | 92,16 | 74,11 | 115,56 |
| Rata-rata | | 88,76 | 102,48 | 91,80 | 77,89 | 83,36 |

Digital Repository Universitas Jember

Lampiran 7.

| Minggu | ulangan | Berat total benih ikan nila | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Perlakuan | | | | |
| | | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| I | 1 | 3136 | 3108 | 3080 | 2492 | 3024 |
| | 2 | 2940 | 2940 | 2940 | 2436 | 2968 |
| | 3 | 3024 | 3024 | 3136 | 2940 | 5292 |
| | 4 | 3052 | 3052 | 2940 | 2940 | 2912 |
| Rata-rata | | 3038 | 3031 | 3024 | 2802 | 3049 |
| II | 1 | 2489 | 2640 | 2337 | 2160 | 2106 |
| | 2 | 2856 | 2919 | 2340 | 2814 | 2720 |
| | 3 | 2720 | 2814 | 2700 | 2420 | 2540 |
| | 4 | 2940 | 3021 | 2540 | 2561,8 | 2300 |
| Rata-rata | | 2751,3 | 2848,5 | 2479,3 | 2489 | 2416,5 |
| III | 1 | 2328 | 2664 | 2328 | 1980 | 1700 |
| | 2 | 2590 | 3136 | 2249 | 2380 | 1992 |
| | 3 | 2210 | 3315 | 2457 | 2268 | 2054 |
| | 4 | 2640 | 2222 | 2392 | 2210 | 1989 |
| Rata-rata | | 2442 | 2834,3 | 2356,5 | 2209,5 | 1933,7 |
| IV | 1 | 1872,7 | 1910 | 1470 | 972 | 714 |
| | 2 | 1375 | 1932 | 1572 | 1666 | 1405 |
| | 3 | 2053 | 1722 | 1542 | 1320 | 1512 |
| | 4 | 1525 | 1268 | 1536 | 1235,2 | 1926 |
| Rata-rata | | 1529,3 | 1708 | 1430 | 1398,1 | 1289,3 |

Digital Repository Universitas Jember

Lampiran 8

**Data penghitungan kadar protein dalam pakan**

| Perlakuan | Konsentrat (%) | Tepung Siput (%) |
|---|---|---|
| P0 | $\frac{57,1}{100} x100 = 57,10$ | $\frac{12,2}{100} x0 = 0$ |
| P1 | $\frac{57,1}{100} x90 = 51,39$ | $\frac{12,2}{100} x10 = 1,22$ |
| P2 | $\frac{57,1}{100} x80 = 45,68$ | $\frac{12,2}{100} x20 = 2,44$ |
| P3 | $\frac{57,1}{100} x70 = 39,97$ | $\frac{12,2}{100} x30 = 3,66$ |
| P4 | $\frac{57,1}{100} x60 = 34,26$ | $\frac{12,2}{100} x40 = 4,88$ |

Catatan : Perhitungan didasarkan atas kandungan protein dalam konsentrat sebesar 57,1% dan tepung siput sebesar 12,2% dalam 100 g pakan dengan rumus :

**PB x Cp = Pbb**

Di mana,

PB : Prosentase Kadar Protein dalam bahan

Cp : Jumlah campuran pakan dalam total

Pbb : Jumlah Protein dalam pakan buatan

(Mudjiman, 2001:141)

Digital Repository Universitas Jember

Lampiran 9

Analisis uji (ANOVA) pertumbuhan benih ikan nila selama Penelitian.

Descriptive Statistics

Dependent Variable: BERAT BASAH

| perlakuan | Mean | Std. Deviation | N |
|---|---|---|---|
| P0 | 205.1786 | 98.54010 | 28 |
| P1 | 218.5714 | 94.50512 | 28 |
| P2 | 159.2857 | 58.35260 | 28 |
| P3 | 153.5714 | 63.18487 | 28 |
| P4 | 142.5000 | 65.89132 | 28 |
| Total | 175.8214 | 82.59203 | 140 |

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT BASAH.

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Corrected Model | 127910.000 | 4 | 31977.500 | 5.263 | .001 |
| Intercept | 4327844.464 | 1 | 4327844.464 | 712.276 | .0001 |
| PERLAK | 127910.000 | 4 | 31977.500 | 5.263 | .001 |
| Error | 820270.536 | 135 | 6076.078 | | |
| Total | 5276025.000 | 140 | | | |
| Corrected Total | 948180.536 | 139 | | | |

a R Squared = .135 (Adjusted R Squared = .109)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: BERAT BASAH.

| Perlakuan | Mean | Std. Error |
|---|---|---|
| P0 | 205.179 | 14.731 |
| P1 | 218.571 | 14.731 |
| P2 | 159.286 | 14.731 |
| P3 | 153.571 | 14.731 |
| P4 | 142.500 | 14.731 |

Digital Repository Universitas Jember


Lampiran 10

Uji lanjut LSD 5% pertumbuhan benih ikan nila

Multiple Comparisons
Dependent Variable: BERAT BASAH
LSD

| (I) Perlakuan | (J) Perlakuan | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| P0 | P1 | -13.3929 | 20.83280 | .521 |
| | P2 | 45.8929 | 20.83280 | .029 |
| | P3 | 51.6071 | 20.83280 | .014 |
| | P4 | 62.6786 | 20.83280 | .003 |
| P1 | P0 | 13.3929 | 20.83280 | .521 |
| | P2 | 59.2857 | 20.83280 | .005 |
| | P3 | 65.0000 | 20.83280 | .002 |
| | P4 | 76.0714 | 20.83280 | .001 |
| P2 | P0 | -45.8929 | 20.83280 | .029 |
| | P1 | -59.2857 | 20.83280 | .005 |
| | P3 | 5.7143 | 20.83280 | .784 |
| | P4 | 16.7857 | 20.83280 | .422 |
| P3 | P0 | -51.6071 | 20.83280 | .014 |
| | P1 | -65.0000 | 20.83280 | .002 |
| | P2 | -5.7143 | 20.83280 | .784 |
| | P4 | 11.0714 | 20.83280 | .596 |
| P4 | P0 | -62.6786 | 20.83280 | .003 |
| | P1 | -76.0714 | 20.83280 | .001 |
| | P2 | -16.7857 | 20.83280 | .422 |
| | P3 | -11.0714 | 20.83280 | .596 |

Based on observed means.

* Perbedaaan siknifikan dengan level 0,05%

Digital Repository Universitas Jember


Lampiran 11

Analisis uji ANOVA pertumbuhan panjang benih ikan nila

Descriptive Statistics
Dependent Variable: PANJANG

| Perlakuan | Mean | Std. Deviation | N |
|---|---|---|---|
| P0 | 7.5714 | 2.44083 | 28 |
| P1 | 7.6429 | 4.17412 | 28 |
| P2 | 6.5357 | 2.97498 | 28 |
| P3 | 5.0714 | 3.32141 | 28 |
| P4 | 4.7500 | 2.70288 | 28 |
| Total | 6.3143 | 3.36312 | 140 |

Tests of Between-Subjects Effects
Dependent Variable: PANJANG

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Corrected Model | 206.814 | 4 | 51.704 | 5.112 | .001 |
| Intercept | 5581.829 | 1 | 5581.829 | 551.905 | .001 |
| Perlakuan | 206.814 | 4 | 51.704 | 5.112 | .001 |
| Error | 1365.357 | 135 | 10.114 | | |
| Total | 7154.000 | 140 | | | |
| Corrected Total | 1572.171 | 139 | | | |

a R Squared = .132 (Adjusted R Squared = .106)

Dependent Variable: PANJANG

| Perlakuan | Mean | Std. Error |
|---|---|---|
| P0 | 7.571 | .601 |
| P1 | 7.643 | .601 |
| P2 | 6.536 | .601 |
| P3 | 5.071 | .601 |
| P4 | 4.750 | .601 |

Digital Repository Universitas Jember


Lampiran 12

Uj lanjut LSD 5% pertumbuhan panjang benih ikan nila

Multiple Comparisons
Dependent Variable: PANJANG
LSD

| (I) Perlakuan | (J) Perlakuan | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| P0 | P1 | -.0714 | .84995 | .933 |
| | P2 | 1.0357 | .84995 | .225 |
| | P3 | 2.5000 | .84995 | .004 |
| | P4 | 2.8214 | .84995 | .001 |
| P1 | P0 | .0714 | .84995 | .933 |
| | P2 | 1.1071 | .84995 | .195 |
| | P3 | 2.5714 | .84995 | .003 |
| | P4 | 2.8929 | .84995 | .001 |
| P2 | P0 | -1.0357 | .84995 | .225 |
| | P1 | -1.1071 | .84995 | .195 |
| | P3 | 1.4643 | .84995 | .087 |
| | P4 | 1.7857 | .84995 | .038 |
| P3 | P0 | -2.5000 | .84995 | .004 |
| | P1 | -2.5714 | .84995 | .003 |
| | P2 | -1.4643 | .84995 | .087 |
| | P4 | .3214 | .84995 | .706 |
| P4 | P0 | -2.8214 | .84995 | .001 |
| | P1 | -2.8929 | .84995 | .001 |
| | P2 | -1.7857 | .84995 | .038 |
| | P3 | -.3214 | .84995 | .706 |

Based on observed means.
* perbedaan siknifikan dengan level 0,05%

Digital Repository Universitas Jember

Lampiran 13

Analisis Uji ANOVA pertumbuhan berat kering benih ikan nila

Descriptive Statistics
Dependent Variable: BERAT KERING

| Perlakuan | Mean | Std. Deviation | N |
|---|---|---|---|
| P0 | 42.6429 | 17.17279 | 28 |
| P1 | 45.3214 | 18.98548 | 28 |
| P2 | 38.2143 | 11.21955 | 28 |
| P3 | 37.6786 | 12.37995 | 28 |
| P4 | 29.2143 | 11.13339 | 28 |
| Total | 38.6143 | 15.36022 | 140 |

Tests of Between-Subjects Effects
Dependent Variable: BERAT KERING

| Source | Type III Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Corrected Model | 4217.100 | 4 | 1054.275 | 4.980 | .001 |
| Intercept | 208748.829 | 1 | 208748.829 | 986.109 | .001 |
| PERLAKUA | 4217.100 | 4 | 1054.275 | 4.980 | .001 |
| Error | 28578.071 | 135 | 211.689 | | |
| Total | 241544.000 | 140 | | | |
| Corrected Total | 32795.171 | 139 | | | |

a R Squared = .129 (Adjusted R Squared = .103)

Dependent Variable: BERAT KERING

| perlakuan | Mean | Std. Error |
|---|---|---|
| P0 | 42.643 | 2.750 |
| P1 | 45.321 | 2.750 |
| P2 | 38.214 | 2.750 |
| P3 | 37.679 | 2.750 |
| P4 | 29.214 | 2.750 |

Digital Repository Universitas Jember

Lampiran 14

Uji Lanjut LSD 5% pertumbuhan berat kering benih ikan nila

Multiple Comparisons
Dependent Variable: BERAT KERING
LSD

| (I) Perlakuan | (J) Perlakuan | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. |
|---|---|---|---|---|
| P0 | P1 | -2.6786 | 3.88853 | .492 |
| | P2 | 4.4286 | 3.88853 | .257 |
| | P3 | 4.9643 | 3.88853 | .204 |
| | P4 | 13.4286 | 3.88853 | .001 |
| P1 | P0 | 2.6786 | 3.88853 | .492 |
| | P2 | 7.1071 | 3.88853 | .070 |
| | P3 | 7.6429 | 3.88853 | .051 |
| | P4 | 16.1071 | 3.88853 | .000 |
| P2 | P0 | -4.4286 | 3.88853 | .257 |
| | P1 | -7.1071 | 3.88853 | .070 |
| | P3 | .5357 | 3.88853 | .891 |
| | P4 | 9.0000 | 3.88853 | .022 |
| P3 | P0 | -4.9643 | 3.88853 | .204 |
| | P1 | -7.6429 | 3.88853 | .051 |
| | P2 | -.5357 | 3.88853 | .891 |
| | P4 | 8.4643 | 3.88853 | .031 |
| P4 | P0 | -13.4286 | 3.88853 | .001 |
| | P1 | -16.1071 | 3.88853 | .000 |
| | P2 | -9.0000 | 3.88853 | .022 |
| | P3 | -8.4643 | 3.88853 | .031 |

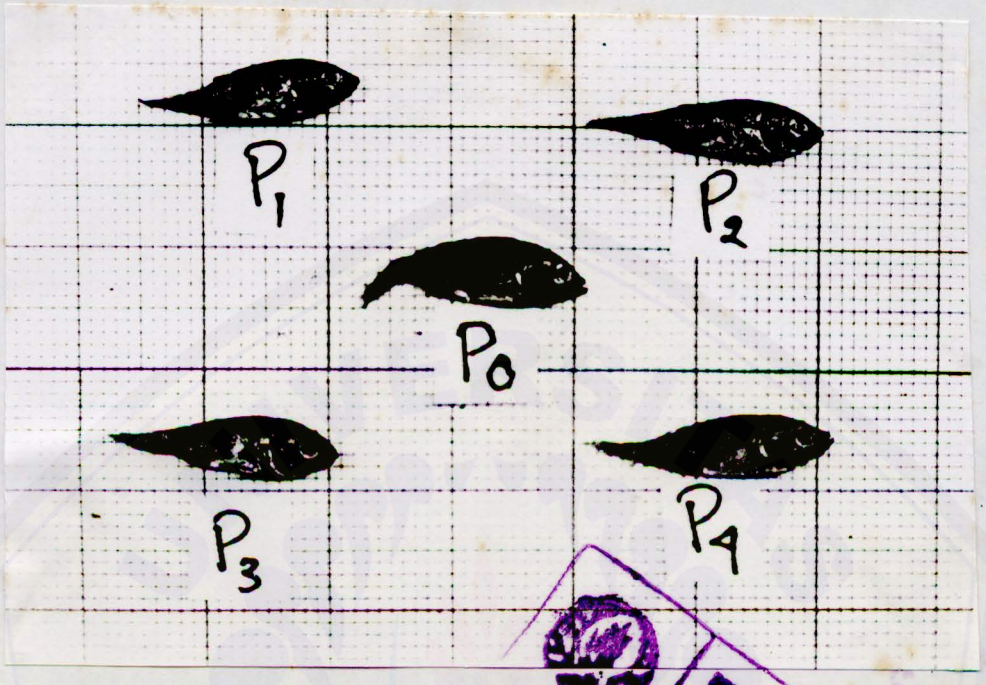
Based on observed means.

* perbedaan signifikan dengan level 0,05%.

Digital Repository Universitas Jember

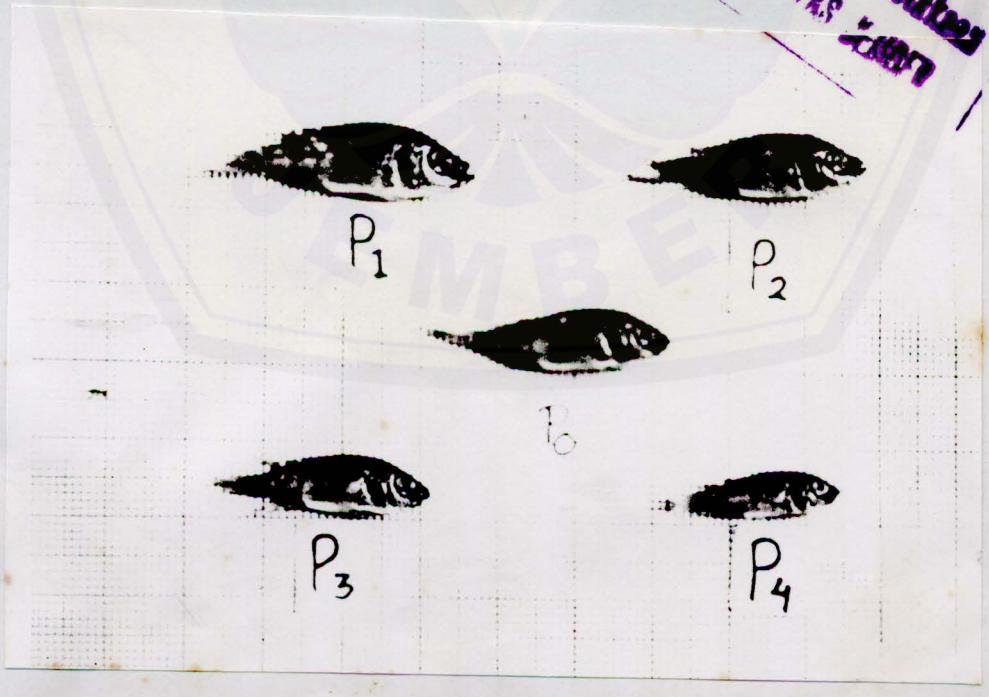
Lampiran 15

**Dokumentasi Penelitian**



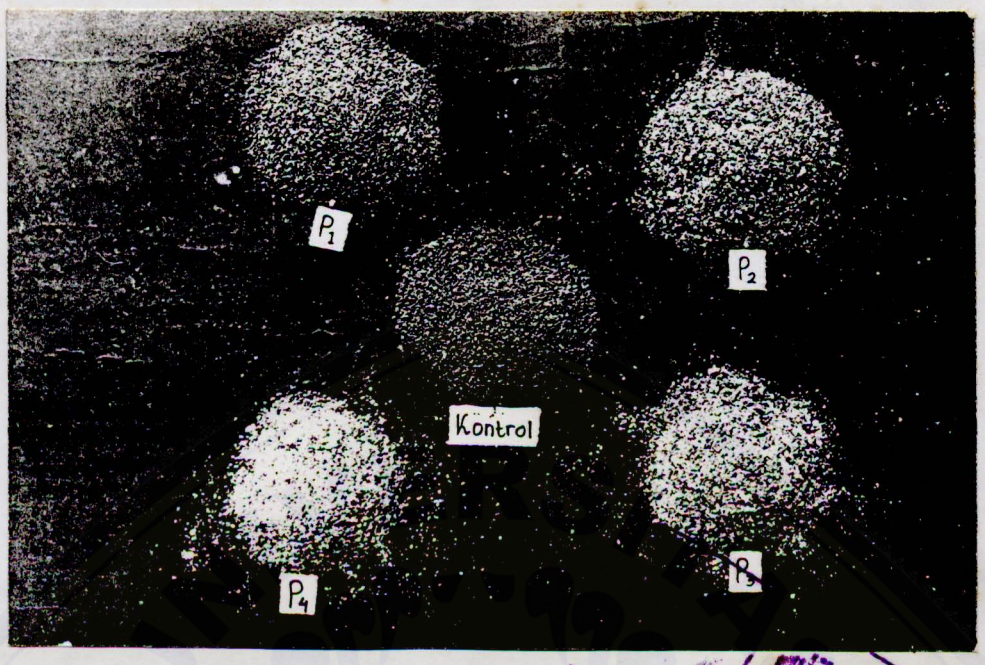

**Gambar 5. Benih ikan nila (*O. niloticus* Linn) pada awal penelitian**

Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER



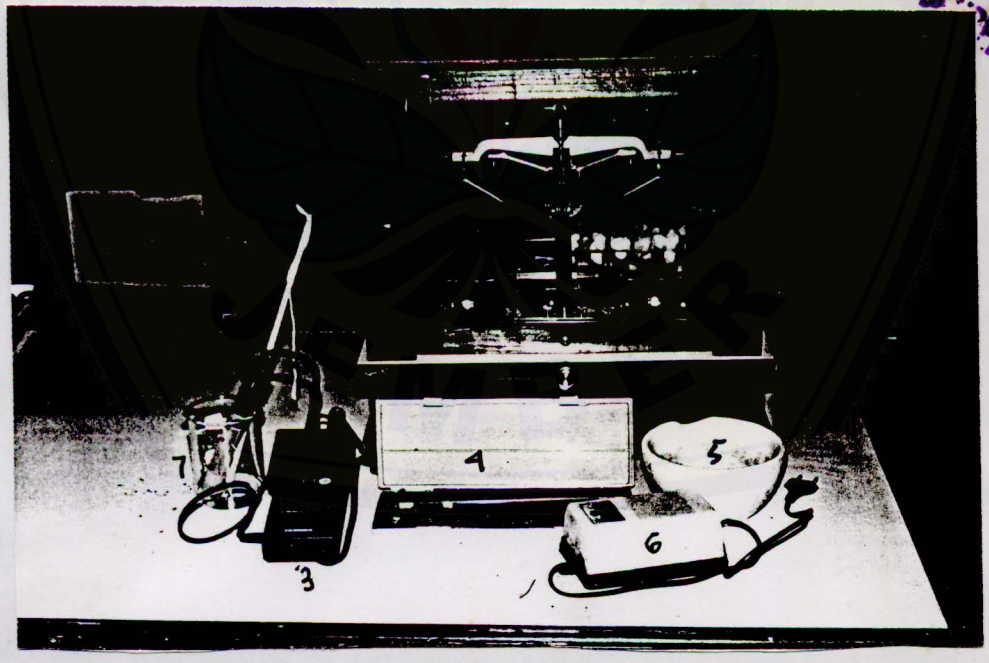

**Gambar 6. Benih ikan nila (*O. niloticus* Linn) pada akhir penelitian**

Digital Repository Universitas Jember




**Gambar 8. Komposisi pakan yang digunakan dalam penelitian**

Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER




**Gambar 9. Alat penelitian**

1. Timbangan halus
2. Termometer
3. pH meter
4. Jangka sorong
5. tumbukan
6. Aerator
7. Gelas piala

Digital Repository Universitas Jember

**Gambar 10. Rancangan Acak Lengkap**

Digital Repository Universitas Jember

**PUSAT PENELITIAN BIOLOGI MOLEKUL**
**UNIVERSITAS JEMBER (UNEJ)**
Jl. Kalimantan III/23 Telp. (0331) 321825 Jember

---

## HASIL ANALISA LABORATORIUM

| | | |
|---|---|---|
| Nama Konsumen/Pelanggan | : | S. Endah Setio W |
| Alamat | : | Rowotengah. |
| Jenis Tanaman/sample | : | A. Keong mas   B. Konsentrat. |
| Varietas | : | – |
| Tanggal Analisis Sampel | : | 28 Juli 2004 |
| Jumlah Sampel | : | 2 |
| Berat Sampel | : | 6 gr (A) dan 8 gr (B) |
| Warna Sampel | : | Putih (A) dan Coklat (B) |
| Analisa yang diperlukan | : | |

| | | |
|---|---|---|
| | Sukrosa | Nitrit |
| | Gula Reduksi | Nitrat |
| | Karbohidrat | Ammonium |
| [X] | Protein | Nikotin |
| | Prolin | Klorofil |

Hasil : Sample A ...12.2 mg/g atau 1.22 %
Sample B ...57.1 mg/g atau 5.71 %

Jember, 28 Juli 2004
An. Ketua Puslit Biomol

Dr. Tri Agus Siswoyo