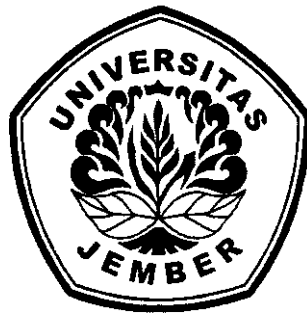




**PENGARUH PROPORSI PAKAN PENGGANTI BERUPA TEPUNG
DARAH SAPI DAN DEDAK BEKATUL TERHADAP
PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis* sp)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Biologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

oleh

Nevi Ramadhani
NIM 990210103155

Asal:	Hasil Pembelian	Kelas 639.3
Terima Tgl :		RAM
No. Induk :		P
KLA 19 / PENYALIN :		



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah Swt, kupersembahkan skripsi ini untuk :

- ◆ Ayah dan Ibu yang dengan sangat sabar dan penuh kasih sayang selalu memberikan dukungan demi kelulusanku.
- ◆ Kakak-kakakku (mas Herdin, A.Ma dan mas Imam, SH) serta adik-adikku (Riza dan Yunita) yang telah memberikan semangat dan dorongan moral dalam penyelesaian skripsi ini.
- ◆ Suamiku (Djoko Kuswanto, SS) dan Putri Wahidaturrahma yang menemani hari-hariku dengan penuh keceriaan selama ini.
- ◆ Bapak Drs. Suratno, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Drs. Slamet Hariyadi, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
- ◆ Agama, Bangsa, dan Almamaterku tercinta.

HALAMAN MOTTO

Dan Dia Allah yang menundukkan lautan (untukmu) agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan) dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya dan supaya kamu bersyukur

(Terjemahan QS. An- Nahl : 14)

Tidak ada sesuatu yang lebih baik daripada akal yang diperindah dengan ilmu, dan ilmu yang diperindah dengan kebenaran, dan kebenaran yang diperindah dengan kebaikan, dan kebaikan yang diperindah dengan takwa

(Abdulazis Salim Basyarahil)

HALAMAN PENGAJUAN

PENGARUH PROPORSI PAKAN PENGGANTI BERUPA TEPUNG
DARAH SAPI DAN DEDAK BEKATUL TERHADAP
PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis* sp)

Diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji guna memenuhi salah satu syarat
Untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Strata Satu pada Program
Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Disusun oleh :

Nama	: Nevi Ramadhani
NIM	: 990210103155
Tahun Angkatan	: 1999
Tempat/Tanggal Lahir	: Situbondo, 26 Juli 1981

Disetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



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



Drs. Slamet Hariyadi, M.Si
NIP. 131 993 439

HALAMAN PENGESAHAN

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

Hari : Sabtu

Tanggal : 22 April 2006

Tempat : Gedung III Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji:

Ketua



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

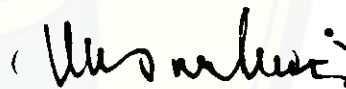
Sekretaris



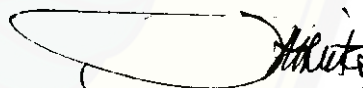
Drs. Slamet Hariyadi, M.Si
NIP. 131 993 439

Anggota:

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



2. Drs. Supriyanto, M.Si
NIP. 131 660 791



Mengetahui,

Dekan



Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember



Imam Muchtar, SH, M. Hum
NIP. 130 810 936

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nevi Ramadhani

NIM : 990210103155

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “ Pengaruh Proporsi Pakan Pengganti berupa Tepung Darah Sapi dan Dedak Bekatul Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis* sp)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, April 2006

Yang menyatakan,



Nevi Ramadhani
NIM 990210103155

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur ke hadirat Allah SWT dengan limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulisan skripsi yang berjudul “ Pengaruh Proporsi Pakan Pengganti Berupa Tepung Darah Sapi dan Dedak Bekatul Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp*)” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan MIPA Program Studi Pendidikan Biologi pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini banyak mendapatkan bantuan dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karenanya dengan segala kerendahan hati menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Drs. H. Imam Muchtar, SH, M. Hum selaku Dekan fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
2. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember
3. Drs. Suratno, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, selaku Dosen Pembimbing I, dan juga selaku Dosen Wali
4. Drs. Slamet Hariyadi, M.Si selaku Dosen Pembimbing II
5. Drs. Supriyanto, M.Si selaku Dosen Pembahas
6. Dra. Puji Astuti, M.Si selaku Ketua Laboraturium Biologi FKIP Universitas Jember
7. Bapak Salim, SP selaku Kepala Balai Benih Ikan Desa Rambigundam, Rambipuji, Jember beserta staf
8. Bapak Tamyis selaku Teknisi Laboraturium Biologi FKIP Universitas Jember
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan mendapat pahala dari Allah SWT.

Jember, April 2006

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PENGAJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GRAFIK.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
RINGKASAN.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2.TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Umum Ikan Nila.....	6
2.1.1 Morfologi Ikan Nila.....	6
2.1.2 Klasifikasi Ikan Nila.....	7
2.1.3 Habitat dan Kebiasaan Hidup.....	7
2.1.4 Pakan dan Kebiasaan Makan.....	8
2.2 Pendederan Benih.....	9
2.3 Pakan Buatan.....	10
2.3.1 Bahan Pembuat Pakan Buatan.....	11
2.3.2 Proporsi Pakan Pengganti.....	12

2.4 Perkembangbiakan.....	13
2.5 Pertumbuhan.....	13
2.6 Prosentase Protein pada pakan.....	14
2.7 Hipotesis.....	15
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.2.1 Alat.....	16
3.2.2 Bahan.....	16
3.3 Rancangan Penelitian.....	16
3.4 Metode Pengambilan Sampel.....	18
3.5 Prosedur Penelitian.....	18
3.5.1 Persiapan Tempat penelitian.....	18
3.5.2 Persiapan Benih.....	19
3.5.3 Pembuatan Pakan.....	19
3.5.4 Menghitung Jumlah Protein Dalam Pakan.....	20
3.5.5 Pemeliharaan Ikan Umur 40 Hari.....	20
3.5.6 Pemberian Pakan.....	21
3.5.7 Menimbang dan Mengukur Ikan Nila.....	21
3.6 Pengambilan Data.....	21
3.7 Analisis Data.....	23
BAB 4. HASIL DAN ANALISIS DATA.....	25
4.1 Hasil Penelitian.....	25
4.2 Analisis Data.....	34
BAB 5. PEMBAHASAN.....	36
5.1 Hubungan Proporsi Pakan Pengganti Berupa Tepung Darah Sapi dan Dedak Bekatul Terhadap Pertambahan Panjang Ikan Nila (<i>Oreochromis sp</i>) ..	36
5.2 Proporsi Pakan Pengganti Berupa Tepung Darah Sapi dan Dedak Bekatui Terhadap Pertambahan Berat Ikan Nila (<i>Oreochromis sp</i>).....	38

5.3 Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Ikan

 Nila (*Oreochromis sp*)..... 40

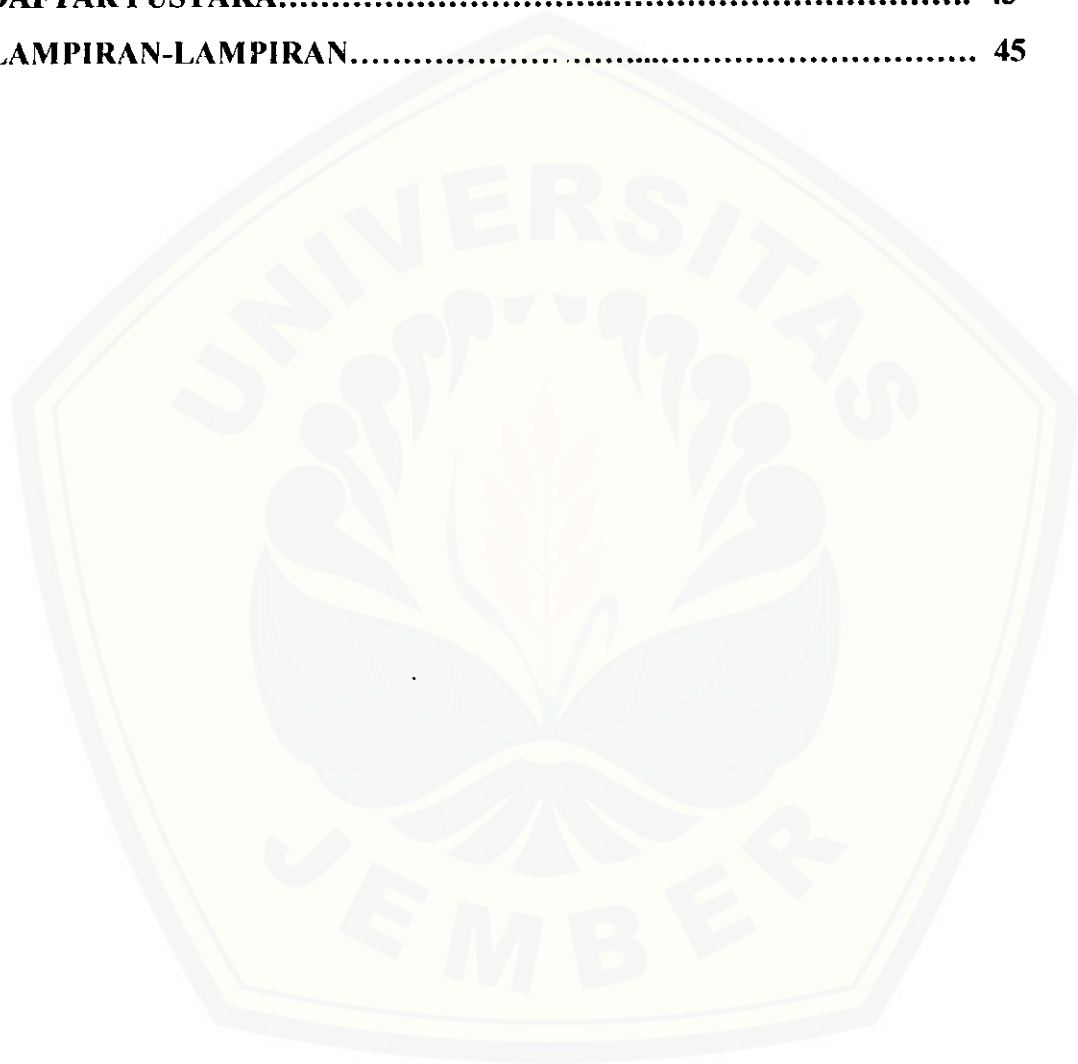
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN..... 42

 6.1 Kesimpulan..... 42

 6.2 Saran..... 42

DAFTAR PUSTAKA..... 43

LAMPIRAN-LAMPIRAN..... 45

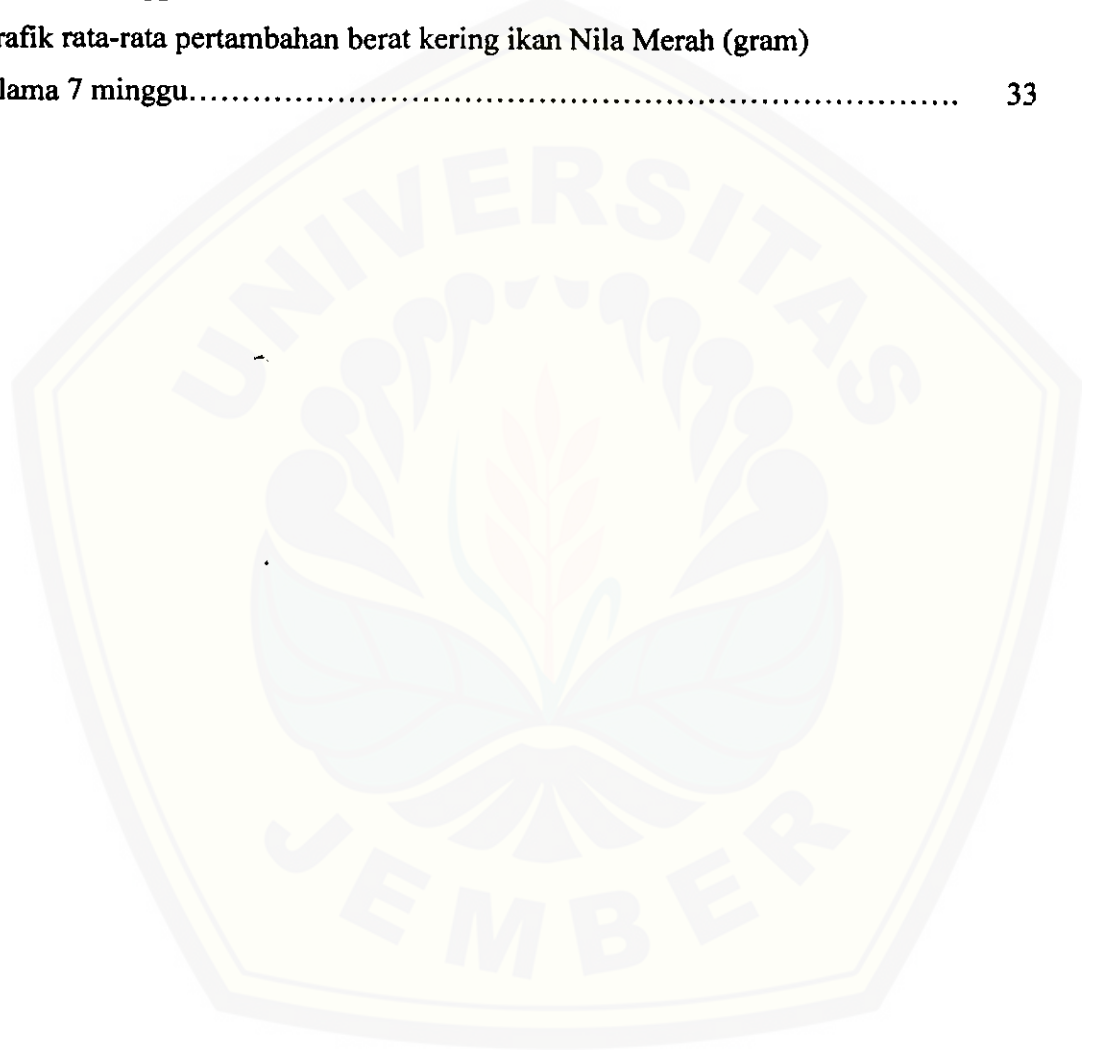


DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Rata-rata pertambahan panjang tubuh ikan Nila Merah (cm) selama 7minggu.....	26
4.2 Hasil uji DMRT 5% pertambahan panjang tubuh ikan Nila Merah selama 7 minggu.....	28
4.3 Rata-rata pertambahan berat basah ikan Nila Merah (gram) selama 7minggu.....	28
4.4 Hasil uji DMRT 5% pertambahan berat basah ikan Nila Merah selama 7 minggu.....	29
4.5 Rata-rata pertambahan berat kering ikan Nila Merah (gram) selama 7minggu.....	31
4.6 Hasil uji DMRT 5% pertambahan berat kering ikan Nila Merah selama 7 minggu.....	31
4.7 Rata-rata kualitas air di kolam balai benih ikan Desa Rambigundam, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember.....	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
5.1 Grafik rata-rata pertambahan panjang ikan Nila Merah (cm) selama 7 Minggu.....	27
5.2 Grafik rata-rata pertambahan berat tubuh ikan Nila Merah (gram) selama 7 minggu.....	30
5.3 Grafik rata-rata pertambahan berat kering ikan Nila Merah (gram) selama 7 minggu.....	33



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Matrik penelitian	45
2. Rata-rata pertambahan panjang tubuh ikan Nila Merah (cm) selama 7 minggu.....	46
3. Perhitungan statistik pertambahan panjang tubuh ikan Nila Merah (cm) selama 7 minggu.....	47
4. Rata-rata pertambahan berat basah ikan Nila Merah (gram) selama 7 minggu.....	49
5. Perhitungan statistik pertambahan berat basah ikan Nila Merah (gram) selama 7 minggu.....	50
6. Rata-rata pertambahan berat kering ikan Nila Merah (gram) selama 7 minggu.....	52
7. Perhitungan statistik pertambahan berat kering ikan Nila Merah (gram) selama 7 minggu.....	53
8. Kualitas air kolam balai benih ikan Desa Rambigundam, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember.....	55
9. Dokumentasi penelitian	
gambar a. Lokasi Penelitian.....	58
gambar b. Ikan Nila (<i>Oreochromis</i> sp) awal penelitian.....	58
gambar c. Pakan Tepung Darah Sapi.....	59
gambar d. Pakan Dedak Bekatul.....	59
gambar e. Ikan Nila (<i>Oreochromis</i> sp) akhir penelitian.....	59
10. Lembar konsultasi penyusunan skripsi.....	60
11. Surat ijin penelitian.....	61
12. Permohonan ijin penelitian.....	62
13. Surat keterangan selesai penelitian.....	63

RINGKASAN

Pengaruh Proporsi Pakan Pengganti Berupa Tepung Darah Sapi dan Dedak Bekatul Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp*), Nevi Ramadhani, 990210103155, 2006, 41 halaman.

Tepung darah sapi dan dedak bekatul merupakan pakan pengganti untuk ikan Nila Merah sebagai salah satu alternatif pemenuhan nilai gizi bagi ikan, karena tepung darah sapi dan dedak bekatul mengandung karbohidrat dan protein tinggi sesuai dengan yang dibutuhkan ikan. Adapun Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh proporsi pakan pengganti berupa tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis sp*).

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Nila yang berumur 40 hari pada awal penelitian sampai 80 hari pada akhir penelitian sebanyak 120 ekor dengan penebaran 5 ekor pada tiap petak yang berukuran 20 X 40 X 50 cm. Adapun perlakuan yang diberikan adalah proporsi tepung darah sapi 20 gram dan dedak bekatul 80 gram (P1), proporsi tepung darah sapi 30 gram dan dedak bekatul 70 gram (P2), proporsi tepung darah sapi 40 gram dan dedak bekatul 60 gram (P3), proporsi tepung darah sapi 50 gram dan dedak bekatul 50 gram (P4), proporsi tepung darah sapi 60 gram dan dedak bekatul 40 gram (P5) dimana masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Parameter yang diukur adalah pertambahan berat dan panjang tubuh ikan Nila Merah dengan parameter pendukung meliputi suhu air, pH, kadar O₂, dan warna air. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) untuk membedakan pengaruh antar perlakuan dilakukan uji DMRT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan ikan Nila Merah. Pertumbuhan ikan Nila Merah yang maksimal diperoleh pada perlakuan ke-4 (P4) dengan rata-rata pertambahan berat sebesar 75,96 gr dan rata-rata pertambahan panjang 11,75 cm, selanjutnya perlakuan ke-5 (P5) dengan rata-rata pertambahan berat sebesar 70,03 gr dan rata-rata pertambahan panjang 11,23 cm, kemudian perlakuan ke-1 (P1) dengan rata-rata pertambahan berat sebesar 52,88 gr, dan rata-rata

pertambahan panjang 10,10 cm, serta perlakuan ke-3 (P3) dengan rata-rata pertambahan berat sebesar 69,26 gr dan rata-rata pertambahan panjang 10,80 cm. Rata-rata pertambahan berat dan panjang tubuh terendah adalah perlakuan ke-2 (P2) dengan rata-rata pertambahan berat sebesar 43,14 gr dan rata-rata pertambahan panjang 9,35 cm selama 8 minggu.

Pendidikan Biologi, Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan Nila (*Oreochromis* sp) sebenarnya bukan spesies asli dari perairan Indonesia, melainkan merupakan spesies introduksi dari Thailand yang rupanya cocok dengan lingkungan alam Indonesia . Ikan Nila merupakan salah satu ikan air tawar yang semakin dikembangkan dalam pembudidayaannya. Dari banyaknya komoditas perikanan di Indonesia, ikan Nila dapat dikatakan berprospek cerah karena sudah dikenal lama. Sejak diperkenalkan tahun 1970, ikan ini terus berkembang dan semakin populer di masyarakat. Kepopuleran ikan Nila dapat mengalahkan jenis ikan lain yang sudah lebih dahulu hadir di Indonesia (Arie, 2000:1–2). Hal ini disebabkan karena ikan Nila tergolong ikan yang murah, dengan daging yang tebal dan enak serta memiliki kandungan gizi yang tinggi.

Pertumbuhan ikan Nila mampu mencapai ukuran tubuh yang besar. Kepopuleran ikan Nila tidak hanya disebabkan laju pertumbuhannya yang cepat. Faktor lain yang memegang peranan penting adalah cita rasa dagingnya yang khas dan harga jual yang terjangkau di masyarakat. Warna daging ikan Nila putih bersih dan tidak banyak durinya, sehingga sering dijadikan sumber protein yang murah dan mudah didapat. Hal ini diketahui karena kandungan protein ikan Nila tinggi, yakni 17,5 % (Amri dan Khairuman, 2003 : 5).

Hal lain yang mempunyai peranan penting dalam proses perkembangan usaha budidaya ikan Nila adalah rendahnya biaya produksi, sehingga tidak mengherankan jika keuntungan yang didapat cukup besar. Menurut Suyanto (1999 : 2), ikan Nila kini banyak dibudidayakan di berbagai daerah karena kemampuan adaptasinya di dalam berbagai jenis air bagus, sebab ikan Nila dapat hidup di air tawar, air payau, dan air laut.

Jika dibudidayakan di kolam piaraan, perairan umum, atau di tambak yang berair payau, Nila Merah sangat respon terhadap makanan yang berasal dari hewan atau tumbuhan. Oleh karena itu, Nila Merah dikenal sebagai jenis pemakan ikan lain (omnivora). Adapun makanan yang biasa diberikan oleh petani ikan saat ini adalah jenis pakan buatan. Pakan buatan yang dimaksud adalah pakan pengganti yang diperoleh dari pabrik yang memproduksi pakan tersebut atau lebih dikenal dengan sebutan konsentrat. Harga konsentrat yang dijual di pasar Rp 5000-7500 / kg. Akibat mahalnnya harga konsentrat, maka, pakan pengganti perlu diupayakan untuk perkembangan usaha budidaya ikan Nila (Trubus, XXX:31).

Menurut Sumantadinata (1981 : 11), pemberian makanan selain faktor frekuensi, mutu, dan jumlah pemberian pakan terhadap benih ikan juga harus diperhatikan, agar pertumbuhannya tidak terhambat. Bahan-bahan yang akan digunakan untuk menyusun suatu formulasi makanan ikan harus diseleksi terlebih dahulu untuk diketahui batasan nutrisinya. Batasan nutrisi tersebut digunakan sebagai dasar perhitungan kandungan nutrisi yang seimbang untuk dapat menghasilkan manfaat makanan yang optimal, tanpa mengabaikan faktor ekonomisnya (Murtidjo, 2001 : 16). Pemilihan bahan-bahan tersebut perlu dipertimbangkan beberapa hal yaitu, memiliki nilai gizi yang tinggi, mudah diperoleh, mudah dicerna oleh ikan, dan harganya relatif murah serta tidak mengandung racun (Mujiman, 1995 : 112).

Terdapat puluhan produk tambahan dalam pakan yang beredar baik import maupun produksi dalam negeri. Dari berbagai macam merk dagang pakan tersebut, sebagian besar tidak disertai informasi mengenai kualitas, komposisi, tanggal kadaluwarsa, harga yang beranekaragam dan lain-lainnya. Sementara produksi dalam negeri masih sulit bersaing, karena dari konsumen (petani ikan) masih ada keraguan tentang kualitas maupun harga-harga penjualan pakan yang mahal (Wiharso dan Saparto, 1999:25). Harga pakan yang cukup mahal maka, para petani ikan berusaha mencari pakan alternatif lainnya sebagai pakan pengganti untuk memenuhi kebutuhan pakan Nila Merah. Jenis pakan pengganti tersebut disarankan harus mengandung protein hewani dan nabati serta murah harganya (Prihartono, dkk, 2001:51).

Pada dasarnya, sumber pakan bagi ikan peliharaan berasal dari pakan alami dan pakan buatan. Pakan buatan adalah pakan yang sengaja dibuat untuk menjadi bahan makanan pengganti dari pakan alami ikan. Oleh karena jumlah pakan alami dalam kolam atau perairan sangat terbatas dan kurang memadai, maka agar tercapai laju pertumbuhan ikan yang baik perlu diberikan pakan pengganti atau pakan buatan sesuai dengan kebutuhan ikan. Dengan adanya pakan buatan ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan ikan akan gizi yang diperlukannya. Apabila laju pertumbuhan ikan baik maka waktu pemeliharaan menjadi lebih singkat sehingga produktivitas perairan juga meningkat karena periode produksi ikan yang dipelihara juga akan menjadi lebih pendek (Sahwan, 2002 : 1). Zat gizi yang dibutuhkan oleh ikan adalah protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan air. Protein diperlukan dalam penyusunan formulasi pakan karena usaha budidaya mengharapkan pertumbuhan ikan yang cepat.

Kebutuhan zat gizi ikan sangat tergantung pada jenis serta tingkatan stadianya. Ikan pada tingkatan stadia dini umumnya memerlukan komposisi pakan dengan kandungan protein lebih tinggi dibandingkan dengan stadia lanjut, karena pada tingkat stadia dini zat makanan tersebut difungsikan untuk mempertahankan hidup dan juga untuk pertumbuhannya. Darah sapi dan dedak bekatul merupakan pilihan yang sesuai dengan kriteria tersebut. Darah sapi mengandung protein yang cukup tinggi yaitu 80,10 % dan dedak bekatul 14 % (Sahwan, 2002:5). Kebutuhan protein oleh ikan dapat terpenuhi dengan kadar protein yang terdapat pada tepung darah sapi, tetapi perbedaan umur ikan menyebabkan jenis makanan yang dikonsumsi juga berbeda. Pada ikan yang telah berusia lanjut kebutuhan protein semakin berkurang, sedangkan kebutuhan karbohidrat semakin tinggi. Agar terpenuhi kebutuhan protein dan karbohidrat yang seimbang, maka campuran untuk tiap bagian bahan yang diambil pada tiap jenis umur yang berbeda harus diperhatikan. Tepung darah sapi hanya bisa mencukupi kebutuhan akan protein, sedangkan untuk zat-zat lain harus dicari dari jenis pakan yang berbeda yaitu dedak bekatul yang memiliki kadar karbohidrat yang tinggi. Penyediaan pakan ini harus disesuaikan dengan jenis umur, misalnya ikan umur 5 – 21 hari makanan berupa

emulsi, ikan umur 21 – 80 hari makanan berupa tepung, ikan umur 80 – 120 hari makanan berupa remah, dan ikan umur 120 hari ke atas makanan berupa pelet.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “ Pengaruh Proporsi Pakan Pengganti berupa Tepung Darah Sapi dan Dedak Bekatul Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis* sp) “.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

- 1) Adakah pengaruh dari proporsi pakan pengganti berupa tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap pertumbuhan ikan Nila ?
- 2) Pada proporsi tepung darah sapi dan dedak bekatul berapakah pakan yang dapat memberikan pertumbuhan ikan Nila yang optimal?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Ikan Nila yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Nila yang berumur 40 hari pada awal penelitian sampai 80 hari pada akhir penelitian.
- 2) Tepung darah yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah ternak sapi, diambil dari rumah pemotongan hewan ternak di Desa Kalimas , Kecamatan Besuki, Kabupaten Situbondo.
- 3) Dedak bekatul yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil sisa penggilingan padi dari jenis IR 64.
- 4) Pertumbuhan ikan Nila yang diukur berat tubuh dan panjang tubuh.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- 1) Mengetahui pengaruh proporsi pakan pengganti berupa tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap pertumbuhan ikan Nila.
- 2) Menentukan proporsi tepung darah sapi dan dedak bekatul sebagai pakan pengganti yang mempunyai pengaruh optimal terhadap pertumbuhan ikan Nila.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut :

- 1) Memberikan informasi kepada peternak ikan Nila mengenai pakan pengganti berupa campuran tepung darah sapi dan dedak bekatul dalam pengembangan budidaya ikan Nila.
- 2) Memberikan informasi bagi peneliti lain dalam memanfaatkan pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul, sehingga dapat dijadikan pijakan awal untuk peneliti selanjutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Ikan Nila

2.1.1 Morfologi Ikan Nila

Ikan Nila (*Oreochromis* sp) mempunyai bentuk tubuh panjang dan ramping, dengan sisik berukuran besar dan kasar berbentuk stenoid. Mata besar, menonjol, dan bagian tepi berwarna putih (Amri dan Khairuman, 2003 : 17). Mempunyai garis vertikal 9-11 buah berwarna hijau kebiruan. Pada sirip ekor terdapat 6-12 garis melintang yang ujungnya berwarna kemerah-merahan, sedangkan punggungnya terdapat garis-garis miring. Gurat sisi (linea lateralis) terputus menjadi dua bagian, letaknya memanjang di atas sirip dada, jumlah sisik pada gurat sisi 34 buah dan tepi sisik stenoid. Jari-jari siripnya adalah sebagai berikut :

Sirip punggung	: 17 jari-jari keras dan 13 jari-jari lunak.
Sirip perut	: 1 jari-jari keras melunak dan 5 jari-jari lemah.
Sirip dada	: 15 jari-jari lemah.
Sirip anus	: 3 jari-jari keras dan 10 jari-jari lunak.
Sirip ekor	: 8 jari-jari keras melunak (Kordi, 2000 : 181).

Nila Merah dewasa pada umur 5 – 6 bulan dapat mencapai berat badan 400 – 600 gram per ekor. Selain pertumbuhannya yang pesat, ikan Nila mempunyai warna dan bentuk tubuh yang indah (Djarjah, 1995 : 14). Nila Merah mempunyai empat macam warna yang terdapat pada tubuhnya antara lain : orange, albino, albino berbercak merah dan hitam, serta albino berbercak merah. Dari keempat penggolongan tersebut, Nila yang berwarna albino berbercak merah lebih disukai karena warnanya mirip ikan kakap hasil tangkapan dari laut (Santoso, 1996 : 13).

Untuk membedakan jenis kelamin Nila Merah dapat dilihat dari sifat sekundernya. Secara umum, bentuk tubuh induk jantan lebih tinggi dibandingkan induk betina. Selain

itu, induk jantan mempunyai ciri-ciri khusus, antara lain warna badan gelap, bagian dagu berwarna putih, pada ujung sirip punggung dan sirip ekor tampak cerah warnanya. Induk jantan memiliki alat kelamin berupa tonjolan memanjang dan meruncing, berwarna putih bersih, dan pada ujungnya terdapat satu lubang untuk pengeluaran air kencing dan sperma. Demikian pula induk betina, ditandai dengan warna tubuh lebih gelap dibandingkan induk jantan dan alat kelaminnya berupa tonjolan agak bundar, yang mempunyai lubang terpisah, masing-masing berfungsi sebagai pengeluaran air kencing dan telur (Santoso, 1996 : 19).

2.1.2 Klasifikasi Ikan Nila

Menurut Amri dan Khairuman (2003 : 16), klasifikasi ikan Nila yang kini dianut oleh ilmuwan adalah sebagai berikut :

Phylum	: Chordata
Sub phylum	: Vertebrata
Class	: Pisces
Sub class	: Acanthoptergii
Ordo	: Perchomorphi
Sub ordo	: Percoidea
Familia	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Species	: <i>Oreochromis</i> sp

2.1.3 Habitat dan Kebiasaan Hidup

Ikan Nila memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan hidupnya sehingga bisa dipelihara di dataran rendah yang berair payau hingga di dataran tinggi yang berair tawar. Habitat hidup ikan Nila cukup beragam, dari sungai, danau, waduk, rawa, sawah, kolam hingga tambak (Amri dan Khairuman, 2003 : 19).

Menurut Djarijah (1995 : 16), Nila Merah termasuk golongan ikan yang mudah dibudidayakan, karena tidak banyak menuntut persyaratan air sebagai media

(lingkungan) hidupnya. Ikan ini mampu bertahan hidup di perairan yang kondisinya sangat jelek, walaupun beberapa jenis ikan lain tidak dapat dipelihara didalamnya. Akan tetapi, Nila Merah akan tumbuh normal apabila hidup pada perairan yang memenuhi persyaratan ideal.

Selain suhu, faktor lain yang bisa mempengaruhi kehidupan ikan Nila adalah salinitas atau kadar garam di suatu perairan. Nila Merah dapat menyesuaikan diri terhadap perairan yang kadar garamnya tinggi. Meskipun tidak dapat berkembang biak, Nila Merah dapat tumbuh dengan baik pada perairan yang kadar garamnya 35 %. Ikan Nila yang masih kecil atau benih biasanya lebih cepat menyesuaikan diri dengan salinitas dibandingkan dengan ikan Nila yang berukuran besar. Tetapi kadar garam yang optimal untuk budidaya Nila Merah berkisar antara 0 % - 10 %.

Meskipun tergolong ikan bersisik, Nila Merah kurang suka menentang arus, akan tetapi dapat hidup di perairan yang airnya mengalir. Menurut Amri dan Khairuman (2003 : 32), kualitas air untuk budidaya ikan Nila harus memenuhi beberapa persyaratan. Ada beberapa variabel penting yang berhubungan dengan kualitas air. Variabel-variabel tersebut berhubungan dengan sifat kimia air (kandungan oksigen, karbondioksida, pH, zat-zat beracun, dan kekeruhan air). Selain sifat kimia tersebut air juga memiliki sifat fisika, antara lain yang berhubungan dengan suhu, kekeruhan, dan warna air.

2.1.4 Pakan dan Kebiasaan Makan

Nila Merah termasuk golongan jenis pemakan ikan atau lazim disebut omnivora. Karena itulah, ikan ini sangat mudah dibudidayakan. Namun, larva Nila Merah tidak makan makanan dari luar selama masih tersedia makanan cadangan berupa kuning telur yang melekat di bawah perut larva yang baru saja menetas. Setelah lubang rongga mulut terbuka, larva Nila Merah memakan tumbuh-tumbuhan dan hewan-hewan air berupa plankton. Jika telah mencapai ukuran dewasa, ikan Nila bisa diberi berbagai makanan tambahan, misalnya pellet (Djarajah, 1995 : 17).

Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa kebiasaan makan Nila Merah berhubungan dengan suhu perairan dan intensitas sinar matahari. Pada siang hari dimana

intensitas matahari cukup tinggi dan suhu air meningkat, Nila Merah lebih agresif terhadap makanan. Sebaliknya dalam keadaan mendung atau hujan menjadi kurang agresif. Lebih-lebih pada malam hari, Nila Merah tidak agresif terhadap makanan (Djarjah, 1995 : 18). Hal ini berhubungan dengan kadar oksigen sebagai faktor lingkungan yang terpenting. Apabila konsentrasi oksigen terlarut dalam air rendah nafsu makan Nila Merah yang dibudidayakan menurun. Sebaliknya bila konsentrasi oksigen terlarut dalam air tinggi, nafsu makan Nila Merah yang dibudidayakan meningkat (Asmawi, 1982 : 12).

2.2 Pendederan Benih

Pendederan benih ikan merupakan kelanjutan pemeliharaan benih ikan Nila dari hasil pembenihan untuk mencapai ukuran tertentu, yang siap dibesarkan. Kegiatan pendederan dilakukan dalam dua tahap, yakni pendederan I dan pendederan II. Pendederan I dilakukan untuk mendapatkan benih ikan Nila dengan ukuran 3-5 cm per ekornya. Pendederan II dilakukan untuk mendapatkan benih ikan Nila dengan ukuran 8-12 cm per ekornya (Sutisna dan Sutarmanto, 1995 : 88). Pendederan dilakukan secara bertahap antara lain untuk memperoleh ikan Nila yang ukurannya seragam, baik panjang maupun berat dan untuk memberikan kesempatan ikan Nila mendapatkan makanan sehingga pertumbuhannya juga seragam.

Menurut Amri dan Khairuman (2003 : 79 – 87), pendederan I merupakan pemeliharaan benih ikan Nila berukuran 1 – 3 cm yang dipelihara selama dua minggu sehingga mencapai ukuran 3 – 5 cm per ekornya. Selama masa pemeliharaan, kegiatan yang dilakukan adalah pemberian makanan tambahan yang diberikan setiap hari untuk mempercepat proses pertumbuhan benih. Jumlah makanan yang diberikan 3 – 5 % per hari dari total benih yang dipelihara. Sedangkan pendederan II merupakan pemeliharaan benih ikan Nila hasil pendederan I. Lama pemeliharaan selama 2 – 3 minggu dengan ukuran Nila merah yang dihasilkan rata-rata 10 gram per ekornya (8 – 12 cm).

2.3 Pakan Buatan

Usaha budidaya ikan yang semakin intensif menuntut tersedianya pakan dalam jumlah cukup, tepat waktu, dan berkesinambungan. Oleh karena itu, masalah pengadaan pakan perlu ditangani dengan sungguh-sungguh. Sebab apabila pengadaan pakannya tidak seimbang dengan usaha intensifikasi yang semakin meningkat, hasilnya akan berbeda. Guna mengatasi masalah tersebut kita perlu menyediakan pakan tambahan atau buatan (Mujiman, 1995 : 100).

Menurut Mujiman (1995 : 10), pakan buatan adalah pakan yang diramu dari beberapa macam bahan, yang kemudian kita bentuk menjadi bentuk khusus sebagaimana yang kita kehendaki. Sedangkan Djarijah (1995 : 16), menyebutkan pakan buatan merupakan pakan yang dibuat dengan campuran bahan-bahan alami atau bahan olahan yang selanjutnya dilakukan proses pengolahan serta dibuat dalam bentuk tertentu sehingga tercipta daya tarik (merangsang) ikan untuk memakannya dengan mudah dan lahap. Istilah untuk pakan buatan adalah konsentrat. Adapun kandungan gizi pada konsentrat yang biasa digunakan oleh petani ikan bermacam-macam. Pada label kemasan konsentrat merk dagang Comfeed tertera kandungan nutrisinya sebagai berikut : protein 27-29 %; lemak 5-7 %; serat 4-6%; abu 10-12%.

Pemberian pakan secara intensif biasanya diutamakan pemberian pakan buatan. Pakan yang berkualitas baik mengandung zat-zat makanan yang cukup, yaitu protein yang mengandung asam amino esensial, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Suseno, 1994 : 43). Pemberian pakan yang bergizi adalah untuk memperoleh pertambahan daging yang sebanyak-banyaknya dalam waktu yang sesingkat mungkin. Kecepatan pertumbuhan tergantung kepada jumlah pakan yang diberikan, ruang, suhu, kedalaman air, dan faktor-faktor lainnya. Makanan yang dimanfaatkan oleh ikan pertama-tama digunakan untuk memelihara tubuh, menggantikan alat-alat tubuh yang rusak, sedangkan kelebihan makanan yang tersisa dipergunakan untuk pertumbuhan (Asmawi, 1982 : 62).

2.3.1 Bahan Pembuat Pakan Buatan

Berdasarkan sumbernya, bahan baku pakan dibedakan menjadi bahan baku hewani dan bahan baku nabati (tumbuh-tumbuhan). Bahan baku hewani sangat penting dalam pembuatan pakan. Dibandingkan dengan bahan nabati, bahan baku hewani pada umumnya lebih memiliki keunggulan karena mengandung nilai gizi (terutama protein) lebih tinggi dan mengandung asam amino esensial yang lebih lengkap. Oleh karena itu, dalam pembuatan pakan buatan digunakan campuran dari kedua sumber bahan baku tersebut karena komposisi zat gizi yang terkandung menjadi lebih lengkap. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari bahan hewani berupa tepung darah sapi dan bahan nabati yaitu dedak bekatul.

a. Tepung Darah Sapi

Tepung darah sapi cukup baik sebagai makanan ikan, karena dapat menjadi sumber protein dan sumber asam amino lisin. Darah hasil sampingan penyembelihan ternak di Rumah Pemotongan Hewan (RPH) dapat dimanfaatkan untuk bahan baku tepung darah. Karena darah sapi yang ada di pasaran hanya sebagai limbah pembuangan yang tidak dimanfaatkan keberadaannya.

Pembuatan tepung darah yang dilakukan dengan baik akan menghasilkan tepung darah yang mempunyai kualitas tinggi dan memiliki protein yang tinggi pula. Karakteristik bahan makanan tepung darah sapi dapat dilihat pada table 2.1.

Tabel 2.1. Karakteristik Bahan Makanan Tepung Darah Sapi

Bahan Makanan	Protein	Lemak	Serat Kasar	EM (kcal)
Tepung Darah Sapi	80,10 %	1,60 %	1,00 %	2,850

(Murtidjo, 2001:44).

b. Dedak Bekatul

Dedak bekatul merupakan hasil sisa penggilingan padi dari jenis IR 64 yang sangat potensial sebagai bahan makanan ikan. Pengadaan dedak bekatul relatif mudah dan harganya pun relatif murah. Dedak ini dipilih yang mempunyai tekstur (butiran) halus, tidak berbau apek, dan memiliki warna yang segar (kuning kecoklatan). Hasil pengujian

dari beberapa referensi menunjukkan bahwa kandungan nutrisi dedak bekatul adalah protein 14 %, lemak 14,30 %, serat kasar 6,10 %, dan air 10,71 – 12,47 % (Murtidjo, 2001:22).

2.3.2 Proporsi Pakan Pengganti

Proporsi pakan pengganti yang dimaksud adalah perimbangan pakan berupa tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap berat total ikan Nila. Kedua bahan tersebut dapat didapatkan dengan mudah dan harganya pun relatif lebih murah dan nilai gizinya pun tidak kalah dengan pakan standart. Bahkan dengan meramu atau mencampur berbagai macam bahan, maka nilai gizinya dapat kita atur sesuai dengan keinginan kita dan kebutuhan ikan yang akan diberi pakan.

Pakan pengganti yang berkualitas baik mengandung zat-zat makanan yang cukup, yaitu protein yang mengandung asam amino esensial, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Masing-masing ikan mempunyai kebutuhan optimal protein yang berbeda-beda. Pemberian pakan yang kandungan proteinnya tinggi dapat berpengaruh besar terhadap pertumbuhan badannya (Susanto, 1997 : 138).

Ikan-ikan muda dan ikan-ikan kecil relatif membutuhkan pakan yang lebih banyak daripada ikan-ikan dewasa dan ikan-ikan besar. Sebab ikan-ikan kecil itu sedang giat-giatnya tumbuh. Menurut Mujiman (1995 : 177) jumlah pakan perhari yang kita berikan untuk burayak dan benih ikan berdasarkan pedoman umum adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2. Jumlah Pakan Burayak, Putihkan dan Benih Ikan

Umur Ikan	Bentuk Makanan	Jumlah Makanan Per - hari (% berat benih)
3 – 21 hari (burayak)	bentuk larutan (emulsi)	10 %
21 – 40 hari (putihkan)	bentuk tepung halus	7 %
40 – 80 hari (putihkan)	bentuk tepung kasar	5 %
80 – 120 hari (dewasa)	bentuk remah	4 %

2.4 Perkembangbiakan

Ikan Nila dapat memijah sepanjang tahun. Bila induk-induk ikan dipelihara dengan baik dan diberi pakan berkualitas, maka ikan Nila dapat memijah sekitar 1,5 bulan sekali atau 6-8 kali setahun (Kordi, 2000:183).

Nila Merah adalah poligami, yakni setiap satu induk jantan mampu melayani 2 – 4 kali pemijahan dengan pasangan yang berbeda. Oleh karena itu, dalam pemijahan Nila Merah jumlah induk betina selalu lebih banyak dibandingkan dengan induk jantan. Biasanya, untuk seekor induk jantan Nila Merah membutuhkan dua ekor induk betina atau setiap dua ekor induk jantan membutuhkan tiga ekor induk betina (Djarjah, 1995 : 21).

2.5 Pertumbuhan

Salah satu ciri makhluk hidup adalah mengalami pertumbuhan. Pertumbuhan adalah penambahan berat dan panjang suatu organisme yang bersifat irreversibel. Pertumbuhan hewan sebagian terjadi setelah selesainya morfogenesis dan deferensiasi (Kimball, 1990 : 13).

Menurut Pratignjo (1985:21), pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai proses kenaikan volume yang irreversibel, karena adanya tambahan substansi, termasuk perubahan bentuk yang terjadi bersama proses tersebut dan tidak akan kembali. Pertumbuhan seekor ikan dapat diukur dari bertambahnya panjang tubuh dan kenaikan berat basah. Bila ikan tumbuh baik atau normal, beratnya akan bertambah sesuai dengan pertambahan panjangnya. Menurut Soeyanto (1992:17), menyatakan pertumbuhan murni termasuk pertumbuhan dalam bentuk dan berat atau dapat dikatakan bahwa pertumbuhan dapat terjadi adanya perubahan jumlah sel dan penambahan jumlah volume. Semakin panjang tubuh ikan, semakin beratlah tubuhnya (Suseno, 1996:15).

Pertumbuhan sangat tergantung pada lingkungan, dalam hal ini erat hubungannya dengan efisiensi konversi pakan (Dedy dan Ratno, 1995:14). Pertumbuhan individu dari suatu populasi ikan sangat bergantung pada keadaan lingkungan, karena terjadi interaksi antara faktor genetis dan lingkungan (Sutisna dan Sutarmanto, 1995:39). Menurut

Djajadireja (1987 ; 17) *dalam* Nuning (1994), bahwa faktor yang menentukan pertumbuhan diantaranya adalah jumlah dan ukuran makanan yang tersedia, suhu, oksigen yang terlarut, umur dan lain-lain. Jadi ikan dalam tahap pembenihan memerlukan makanan yang mengandung gizi yang cukup, terutama kandungan protein yang tinggi, karena ikan dalam tahap pembenihan mengalami masa pertumbuhan.

2.6 Persentase Protein pada Pakan

Ketersediaan pakan berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Jumlah pakan yang dibutuhkan oleh ikan setiap harinya berhubungan erat dengan ukuran berat dan umurnya. Tetapi prosentase protein yang dibutuhkan semakin berkurang dengan bertambahnya ukuran tubuh dan umur ikan.

Disamping itu, ikan kecil juga membutuhkan pakan yang kandungan nutrisinya lebih baik daripada ikan besar. Selama pemeliharaan, jumlah pakan yang diberikan berkisar 3 % dari berat total ikan yang dipelihara per hari. Frekuensi pemberian pakan adalah 3 kali sehari yaitu pagi, siang, dan sore (Sahwan, 2002 : 9). Menurut Suseno (1996 : 43), ikan umur 5 – 21 hari (burayak) memerlukan pakan buatan dengan protein 50 %, umur 21 – 80 hari (putihan) dengan protein 40 %, umur 80 – 120 hari (gelondong) dengan protein 35 %. Selain protein yang dibutuhkan ikan pada masa pertumbuhan sangat memerlukan zat-zat gizi yang cukup terutama protein dan karbohidrat. Sedangkan proporsi pakan antara protein dan karbohidrat harus seimbang.

Jadi ikan yang berukuran lebih kecil memerlukan protein yang lebih banyak daripada ikan yang ukurannya lebih besar, sebab pada ikan yang ukurannya lebih kecil protein tersebut digunakan untuk melakukan pertumbuhan, ikan yang lebih kecil proses pertumbuhannya sedang giat-giatnya jika dibandingkan ikan yang lebih besar. Menurut Djajasewaka (1985:10), pada umumnya ikan membutuhkan pakan dengan kadar protein optimal berkisar antara 30%-36%, sedangkan menurut Cruz (1986: 7), pakan dengan kadar protein 30% cukup baik untuk diberikan pada ikan.

2.7 Hipotesis

- 1) Ada pengaruh pemberian proporsi pakan pengganti berupa tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis* sp).
- 2) Pada proporsi pemberian pakan tertentu dapat memberikan pengaruh yang optimal terhadap pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis* sp).



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Balai Benih Ikan Desa Rambigundam, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember. Waktu penelitian selama tiga bulan yaitu bulan September sampai dengan Nopember 2005.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jaring untuk petak pemeliharaan ikan berukuran 20 x 40 x 50 cm dengan mata jaring 2 mm, pH meter D-11 (Horiba), DO meter, timbangan analitik, termometer air raksa, gelas ukur "Pyrex 1000 ml", ayakan dengan diameter 12 cm, kertas milimeter, penggaris, mortal, panci, kompor, loyang, dan tampah.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Nila (*Oreochromis* sp) yang berumur 40 hari, tepung darah sapi, dedak bekatul, konsentrat halus.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 macam perlakuan dengan 1 kontrol dan 4 kali ulangan.

Tabel 3.1. Model Rancangan Penelitian

Ulangan	Perlakuan					
	K	P1	P2	P3	P4	P5
1	K1	P1.1	P2.1	P3.1	P4.1	P5.1
2	K2	P1.2	P2.2	P3.2	P4.2	P5.2
3	K3	P1.3	P2.3	P3.3	P4.3	P5.3
4	K4	P1.4	P2.4	P3.4	P4.4	P5.4
Total	K	P1	P2	P3	P4	P5
Rata-rata	$\bar{K}$	$\bar{P1}$	$\bar{P2}$	$\bar{P3}$	$\bar{P4}$	$\bar{P5}$

Adapun macam perlakuannya adalah sebagai berikut :

K = Kontrol dengan menggunakan konsentrat halus

P1 = Proporsi tepung darah sapi 20 gram : dedak bekatul 80 gram

P2 = Proporsi tepung darah sapi 30 gram : dedak bekatul 70 gram

P3 = Proporsi tepung darah sapi 40 gram : dedak bekatul 60 gram

P4 = Proporsi tepung darah sapi 50 gram : dedak bekatul 50 gram

P5 = Proporsi tepung darah sapi 60 gram : dedak bekatul 40 gram

Pemberian proporsi pakan seperti di atas didasarkan pada penghitungan jumlah protein dalam pakan buatan. Misalnya perhitungan pada protein 40% adalah :

$$\text{Tepung darah sapi} : \frac{80,10 \times 40}{100} = 32,04$$

$$\text{Dedak bekatul} : \frac{14,00 \times 60}{100} = 8,40$$

$$\text{Jadi jumlah total protein} = 32,04 + 8,40 = 40,44\% \approx 40\%$$

Menurut Gaspersz (1991 : 118), model matematika dan rancangannya adalah sebagai berikut :

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

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke-i

β_j = pengaruh perlakuan ke-j

i = 1,2,...,t (perlakuan)

j = 1,2,...,r (ulangan)

3.4 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel ikan Nila berumur 40 hari dilakukan berdasarkan pada berat awal ikan ($7 \pm 0,10$) gram dan panjang awal ikan ($5,7 \pm 0,08$) cm yang relatif sama, karena untuk ukuran panjang dan berat ideal ikan umur 40 hari seperti tersebut di atas.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Persiapan Tempat Penelitian

Sebelum penebaran benih, perlu dilakukan beberapa persiapan sebagai berikut :

- Penyediaan pakan dengan membuat pakan campuran antara tepung darah sapi dan dedak bekatul. Setelah kedua bahan siap maka dicampur sesuai dengan perbandingan yang ditentukan, yaitu :

Tabel 3.2. Perbandingan Pembuatan Pakan Campuran

Tepung darah sapi	Dedak bekatul
20 gram	80 gram
30 gram	70 gram
40 gram	60 gram
50 gram	50 gram
60 gram	40 gram

(Sahwan,2002: 79).



- b. Membersihkan kolam dan diberi jaring pembatas
- c. Mengatur pemasukan dan pengeluaran air pada kolam
- d. Mengatur aerasi air kolam

3.5.2 Persiapan Benih

Ikan Nila diaklimatisasi selama satu minggu sebelum pelaksanaan penelitian di tempat penelitian tanpa diberi perlakuan. Selama masa aklimatisasi ikan diberi pakan dedak bekatul.

3.5.3 Pembuatan Pakan

a. Pembuatan Tepung Darah Sapi

Dalam penelitian ini menggunakan makanan berupa tepung halus yaitu yang terdiri dari campuran antara tepung darah sapi dan dedak bekatul, pakan yang digunakan berupa tepung halus karena sesuai dengan umur ikan yang diteliti yaitu umur 40 hari.

Menurut Sahwan (2002 : 56), dalam pembuatan tepung darah sapi, mula-mula darah hasil pemotongan hewan dikumpulkan dalam suatu wadah. Darah sapi yang sudah terkumpul direbus sekitar 30 menit. Setelah perebusan, bahan dibiarkan menjadi dingin, biasanya berbentuk gumpalan yang sepiantas mirip rebusan hati hewan. Gumpalan-gumpalan tersebut kemudian dipotong-potong menjadi potongan kecil dan dikeringkan dengan dijemur pada terik matahari atau dioven dengan suhu 70°C selama 2×24 jam. Bahan yang telah kering tersebut kemudian ditumbuk atau digiling menjadi tepung. Untuk mendapatkan tepung darah sapi yang halus, maka diayak dengan menggunakan ayakan tepung.

b. Pemilihan Dedak Bekatul

Dedak yang akan digunakan dipilih yang bermutu baik artinya tidak ada campuran benda lain seperti hancuran sekam, pasir, batu kapur, batu kerikil, dan lain-lain, disamping itu dedak yang digunakan adalah dedak yang baru. Untuk memperoleh dedak yang baik, maka perlu diayak lagi guna memastikan ada tidaknya campuran atau benda-benda lain yang tidak diinginkan. Selanjutnya mencampurkan tepung darah sapi dan dedak bekatul dengan perbandingan seperti pada tabel.

Tabel 3.3. Proporsi Pakan Benih Ikan

Perlakuan	Tepung Darah Sapi	Dedak Bekatul	Prosentase Protein
	Takaran (% berat)	Takaran (% berat)	
P1	20%	80%	30%
P2	30%	70%	35%
P3	40%	60%	40%
P4	50%	50%	45%
P5	60%	40%	50%
Kontrol	100% konsentrat		30-35%

(Sahwan, 2002:79).

3.5.4 Menghitung Jumlah Protein Dalam Pakan

Berdasarkan Rohim (1997 : 15), untuk mempermudah dalam menghitung jumlah protein dalam pakan dan efisien waktu, maka prosentase pakan pada penelitian ini diambil tengah-tengahnya yaitu 35% dan diberikan dengan frekuensi 3 kali sehari.

Pemberian pakan sebaiknya dilaksanakan pada saat kondisi perairan baik (tidak keruh dan oksigen cukup) karena pada saat tersebut ikan Nila memberikan respon yang sangat baik (Sahwan, 2002 : 9).

Perbandingan jumlah campuran tepung darah sapi dan dedak bekatul didapatkan dengan menggunakan rumus :

“Persentase kadar protein dalam bahan x jumlah campuran pakan dalam total = jumlah protein dalam pakan buatan.”

3.5.5 Pemeliharaan Ikan Umur 40 Hari

- Makanan diberikan dengan cara disebarkan langsung kedalam kolam dengan kadar sesuai dengan perlakuan.
- Proporsi pakan pengganti diberikan sesuai dengan perlakuan. Berdasarkan Rohim (1997 : 15), untuk mempermudah dalam menghitung jumlah protein dalam pakan dan efisien waktu, maka persentase pakan pada penelitian ini

diambil tengah-tengahnya yaitu 35% dan diberikan dengan frekuensi 3 kali sehari.

3.5.6 Pemberian Pakan

Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari, diberikan setiap pagi, siang, sore (Santoso, 1997 : 27). Dalam penelitian ini pakan diberikan pada pukul 06.00, 11.00, dan 18.00.

3.5.7 Menimbang dan Mengukur Ikan Nila

Dilakukan setiap 5 hari sekali, berat ikan Nila ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan cara berat air + ikan Nila dikurangi berat air, sedangkan panjang diukur dari ujung anterior keujung posterior dengan menggunakan penggaris dan kertas milimeter.

3.6 Pengambilan Data

Data pertumbuhan diperoleh dengan menimbang berat total populasi ikan Nila dan mengukur panjang setiap ekor ikan Nila pada setiap jaring untuk pengamatan 5 hari sekali, kemudian diambil berat dan panjang rata-ratanya. Dasar perhitungan berat dan panjang seperti yang dilakukan oleh Effendie (1979 : 48), yaitu :

- a. Pertambahan berat (W) = $W_t - W_o$

Dimana : W_t = berat pada waktu t

W_o = berat awal

- Mengukur berat kering (g)

Pada tiap perlakuan diambil 1 ekor Nila Merah untuk diketahui berat keringnya dengan cara setiap 2 minggu sekali masing-masing perlakuan dan ulangan diambil 1 ekor Nila Merah. Sehingga diperoleh 5 Nila Merah yang diketahui berat keringnya selama 7 minggu. Hal ini dilakukan karena tidak memungkinkan mengukur berat kering setiap individu Nila Merah pada setiap penelitian, kemudian dibungkus dengan aluminium foil dan dimasukkan ke oven memert dengan suhu 50°C . Setelah kering ditimbang dengan timbangan

analitik akurasi 5-50 gram sampai berat Nila Merah tetap (tidak berubah lagi beratnya).

b. Pertambahan Panjang (L) = $L_t - L_o$

Dimana : L_t = panjang pada waktu t

L_o = panjang awal

c. Persentase Kelangsungan Hidup

Perhitungan kelangsungan hidup dilakukan pada akhir penelitian dengan menggunakan rumus Effendie (1979 : 53) sebagai berikut :

$$S = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

No

Dimana : S = Persentase kelangsungan hidup

N_t = Jumlah ikan pada waktu t

N_o = Jumlah ikan pada waktu awal

d. Suhu Air

Pengukuran suhu air dengan cara membenamkan termometer air raksa di kolam penelitian, pada kedalaman 20 cm selama 1 menit. Pengukuran suhu air kolam dilakukan pada pagi hari jam 06.00 dan siang hari jam 12.00

e. Warna Air

Pengukuran warna air dilakukan dengan cara visual oleh 3 orang yaitu dengan mencelupkan tangan kedalam air sampai pada batas pergelangan tangan dan telapak tangan menghadap keatas.

f. pH (Derajat Keasaman)

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Contoh air diambil sebanyak 250 ml. Selanjutnya alat pengukur tersebut dimasukkan kedalam air selama 5 menit. Kemudian dilanjutkan dengan pembacaan angka yang tertera pada pH meter.

g. Oksigen terlarut (DO)

Pengukuran oksigen terlarut (DO) diukur dengan menggunakan DO meter. Contoh air diambil sebanyak 250 ml. Selanjutnya alat pengukur tersebut dimasukkan ke dalam air selama 5 menit. Kemudian dilanjutkan dengan pembacaan angka yang tertera pada DO meter.

3.7 Analisis Data

Data berupa pengaruh proporsi pakan pengganti terhadap pertumbuhan ikan Nila umur 40 hari dianalisis dengan Anova pada taraf signifikan 5%. Apabila ada perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji DMRT taraf 5% (Gaspersz, 1991 : 118-123). Sedangkan untuk mengetahui hasil yang paling maksimal digunakan uji Regresi Kuadrat (Santoso dan Kusnadi, 1992 : 12).

Tabel 3.4 Bagan Sidik Ragam (Anova) untuk Data Pengamatan Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp).

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Hitung	
					5%	10%
Perlakuan	t – 1	JKP	$\frac{JKP}{t - 1}$	$\frac{KTP}{KTG}$		
Galat	(r-1)(t-1)	JKG	$\frac{JKG}{(r-1)(t-1)}$			
Total	rt - 1	JKT				

Db perlakuan = t – 1

Db galat = (r – 1) (t – 1)

Db total = r t – 1

$JKT = \sum_{i,j} Y_{ij}^2 - FK$

$Jumlah\ Kuadrat\ Perlakuan\ (JKP) = \sum \frac{(total\ perlakuan)^2}{Banyaknya\ kelompok} - FK$

$Jumlah\ Kuadrat\ Galat\ (JKG) = JKT - JKP$

$Kuadrat\ Tengah\ Perlakuan\ (KTP) = \frac{JKP}{t - 1}$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = \frac{\text{JKG}}{(r-1)(t-1)}$$

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$$

Adapun langkah – langkah uji lanjut DMRT menurut Gaspersz (1991: 92 - 93) adalah sebagai berikut :

- 1) Menyusun standar error rata – rata perlakuan dengan rumus :

$$S_x = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}}$$

- 2) Mencari harga Least Significance of Range (LSR) dengan rumus:

$$\text{LSR} = S_x \times \text{SSR}$$

- 3) Membandingkan selisih nilai rata-rata perlakuan dengan harga LSR.

Dalam uji lanjut DMRT, rata-rata perlakuan dikatakan berbeda atau tidak berbeda dengan perlakuan lainnya digunakan kriteria; selisih rata-rata > LSR maka hipotesis diterima, dengan kata lain jika nilai selisih yang didapat lebih besar daripada nilai LSR maka terdapat perbedaan nyata diantara rata-rata perlakuan.

Rumus Uji Regresi Kuadrat

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 T_1 + b_2 T_2^2$$

BAB 4. HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp).

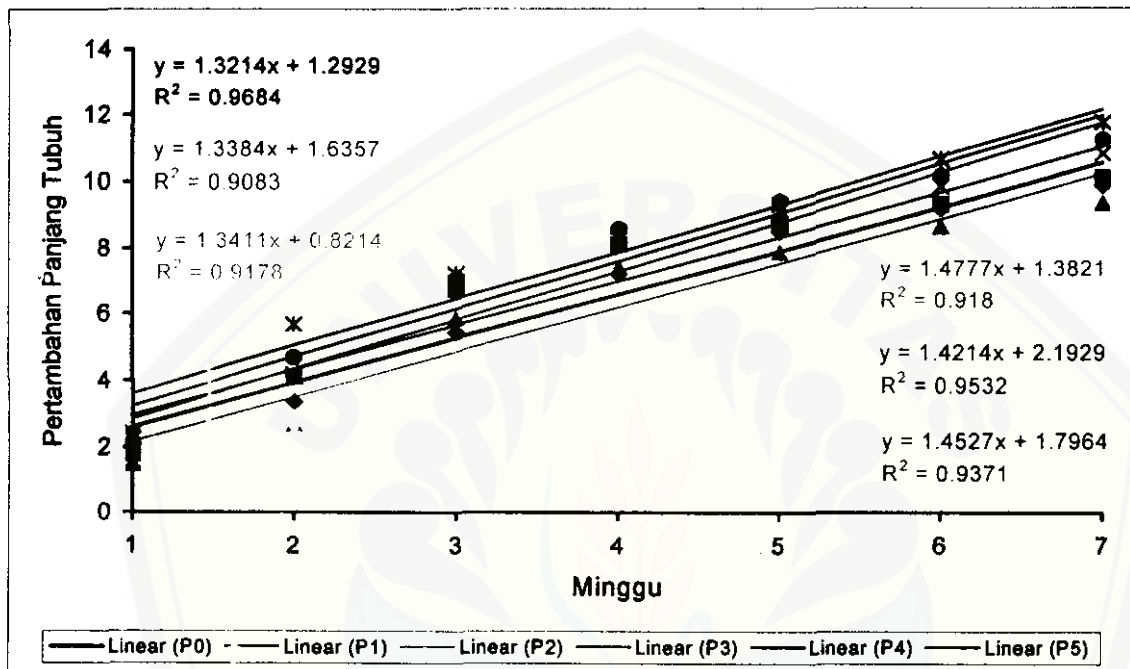
a. Pertambahan Panjang Tubuh Ikan Nila Merah.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian proporsi pakan pengganti terhadap pertambahan panjang tubuh ikan Nila Merah yang paling tinggi yaitu pada perlakuan P4 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 50%:50% dengan rata-rata pertambahan panjang 7,88 cm, kemudian diikuti dengan P5 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 60%: 40% dengan rata-rata pertambahan panjang 7,61 cm, kemudian diikuti lagi dengan P3 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 40%: 60% dengan rata-rata pertambahan panjang 7,29 cm, kemudian disusul P1 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 20%: 80% dengan rata-rata pertambahan panjang 6,95 cm, kemudian disusul lagi dengan kontrol 100% konsentrat dengan rata-rata pertambahan panjang 6,58 cm, dan disusul dengan P2 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 30%: 70% dengan rata-rata pertambahan panjang 6,18 cm.

Tabel 4.1. Rata-rata pertambahan panjang tubuh ikan Nila Merah selama 7 minggu (cm).

Perlakuan	Ulangan				Total	Rerata $\pm$ SD
	I	II	III	IV		
K	6,41	6,56	6,77	6,57	26,31	6,58 $\pm$ 0,15
P1	6,50	7,13	6,77	7,41	27,81	6,95 $\pm$ 0,40
P2	5,77	6,21	6,14	6,61	24,73	6,18 $\pm$ 0,34
P3	7,27	7,37	7,30	7,23	29,17	7,29 $\pm$ 0,06
P4	7,84	7,91	7,93	7,83	31,51	7,88 $\pm$ 0,05
P5	7,71	7,59	7,64	7,49	30,43	7,61 $\pm$ 0,09

Pada tabel 4.1 terlihat pengaruh perbedaan pakan pengganti terhadap rata-rata pertambahan panjang tubuh ikan Nila Merah. Pertambahan panjang tubuh ikan Nila Merah yang baik berturut-turut adalah P4,P5,P3,P1,P0,P2 yang diamati selama penelitian.



Gambar 4.1. Grafik Rata-rata Pertambahan Panjang Tubuh ikan Nila Merah (cm) selama 7 Minggu

Keterangan :

K = Kontrol dengan menggunakan konsentrat halus

P1 = Proporsi tepung darah sapi 20 gram : dedak bekatul 80 gram

P2 = Proporsi tepung darah sapi 30 gram : dedak bekatul 70 gram

P3 = Proporsi tepung darah sapi 40 gram : dedak bekatul 60 gram

P4 = Proporsi tepung darah sapi 50 gram : dedak bekatul 50 gram

P5 = Proporsi tepung darah sapi 60 gram : dedak bekatul 40 gram

Pada gambar 4.1 terlihat uji regresi rata-rata pertambahan panjang tubuh ikan Nila Merah dimana P4 merupakan perlakuan yang baik, kemudian P5,P3,P1,P0, dan P2.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan pada tabel 4.1 telah dilakukan uji statistika (Anava). Hasil uji anava disajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Analisis uji Anava pertambahan panjang tubuh ikan Nila Merah

SK	Dk	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	8,1347	1,62694	31,04018 ^{***}	2,77	4,25
Galat	18	0,9435	0,05241			
Total	23	9,0781				

Dari hasil uji Anava menunjukkan bahwa proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap pertumbuhan ikan Nila Merah memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan ikan Nila Merah, sehingga untuk mengetahui pertambahan panjang tubuh dilakukan uji DMRT 5% yang dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Uji DMRT 5% Pertambahan Panjang Tubuh (cm) Ikan Nila Merah Selama 7 Minggu

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P4	7,878	1	3,320	0,380	a
P5	7,608	2	3,270	0,374	ab
P3	7,293	3	3,210	0,367	bc
P1	6,953	4	3,120	0,357	c
P0	6,578	5	2,970	0,340	d
P2	6,183	6			e

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5%

Dari hasil uji DMRT 5% dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang maksimal untuk pertambahan panjang tubuh pada ikan Nila Merah adalah perlakuan (P4) dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 50%:50%. Dengan panjang rata-rata 7,878 cm. Beda antara tiap perlakuan adalah P4 berbeda nyata dengan P5, P5 berbeda nyata dengan P3, P3 berbeda nyata dengan P1, P1 berbeda nyata dengan P0, dan P0 berbeda nyata dengan P2, P4, P5, P3 dan P1.

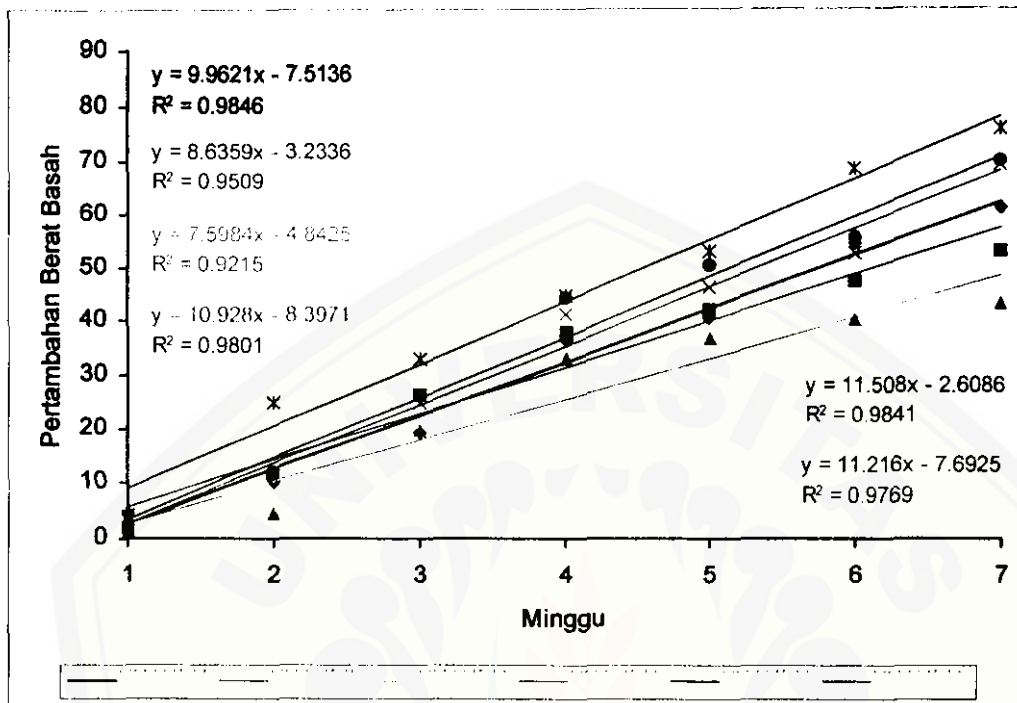
b. Pertambahan Berat Basah Ikan Nila Merah

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian proporsi pakan pengganti terhadap pertambahan berat basah ikan Nila Merah yang paling tinggi yaitu pada perlakuan P4 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 50% : 50% dengan rata-rata pertambahan berat basah 43,42 gram, kemudian diikuti dengan P5 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 60%: 40% dengan rata-rata pertambahan berat basah 37,17 gram, kemudian disusul P3 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 40%: 60% dengan rata-rata pertambahan berat basah 35,32 gram, kemudian disusul lagi P0 dengan 100% konsentrat dengan rata-rata pertambahan berat basah 32,33 gram, dan disusul dengan P1 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 20%: 80% dengan rata-rata pertambahan berat basah 31,31 gram, dan disusul lagi dengan P2 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 30% : 70% dengan rata-rata pertambahan berat basah 25,55 gram.

Tabel 4.4. Rata-rata Pertambahan Berat Basah Ikan Nila Merah Selama 7 Minggu (gram)

Perlakuan	Ulangan				Total	Rerata $\pm$ SD
	I	II	III	IV		
P0	32,99	31,69	32,27	32,38	129,33	32,33 $\pm$ 0,53
P1	28,92	32,52	31,38	32,41	125,23	31,31 $\pm$ 1,67
P2	24,36	25,13	25,39	27,33	102,21	25,55 $\pm$ 1,26
P3	33,39	36,15	36,16	35,56	141,26	35,32 $\pm$ 1,31
P4	44,37	41,78	43,38	44,14	173,67	43,42 $\pm$ 1,17
P5	37,20	36,69	37,78	37,01	148,68	37,17 $\pm$ 0,46

Pada tabel 4.4 terlihat pengaruh perbedaan pakan pengganti terhadap rata-rata pertambahan berat basah ikan Nila Merah. Pertambahan berat basah ikan Nila Merah yang baik berturut-turut adalah P4,P5,P3,P0,P1,P2 yang diamati selama penelitian.



Gambar 4.2. Grafik Rata-rata Pertambahan Berat Basah Ikan Nila Merah (gram) Selama 7 Minggu

Keterangan :

K = Kontrol dengan menggunakan konsentrat halus

P1 = Proporsi tepung darah sapi 20 gram : dedak bekatul 80 gram

P2 = Proporsi tepung darah sapi 30 gram : dedak bekatul 70 gram

P3 = Proporsi tepung darah sapi 40 gram : dedak bekatul 60 gram

P4 = Proporsi tepung darah sapi 50 gram : dedak bekatul 50 gram

P5 = Proporsi tepung darah sapi 60 gram : dedak bekatul 40 gram

Pada gambar 4.2 terlihat uji regresi rata-rata pertambahan berat basah ikan Nila Merah dimana P4 merupakan perlakuan yang baik, kemudian P5, P3, P0, P1, dan P2.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan pada tabel 4.2 telah dilakukan uji statistika (Anava). Hasil uji anava disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil Analisis Uji Anava Pertambahan Berat Basah Ikan Nila Merah

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	726,63185	145,32637	109,23692 ^{***}	2,77	4,25
Galat	18	23,94680	1,33038			
Total	23	750,57865				

Dari hasil uji Anava menunjukkan bahwa proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap pertumbuhan ikan Nila Merah memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan Ikan Nila Merah, sehingga untuk mengetahui pertambahan berat basah dilakukan uji DMRT 5% yang dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil Uji DMRT 5% Pertambahan Berat Basah (gram) Ikan Nila Merah Selama 7 Minggu

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P4	43,418	1	3,320	1,915	a
P5	37,170	2	3,270	1,886	b
P3	35,315	3	2,210	1,851	b
P0	32,333	4	3,120	1,799	c
P1	31,308	5	2,970	1,713	c
P2	25,553	6			d

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5%

Dari hasil uji DMRT 5% dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang maksimal untuk pertambahan berat basah pada ikan Nila Merah adalah perlakuan (P4) dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 50% : 50%. Dengan berat basah rata-rata 43,42 gram. Beda antara tiap perlakuan adalah P4 berbeda nyata dengan P5, P5 tidak berbeda nyata dengan P3, P3 berbeda nyata dengan P0, P0 tidak berbeda nyata dengan P1, P1 berbeda nyata dengan P2, P2 berbeda nyata dengan P4,P5,P3,P0, dan P1.

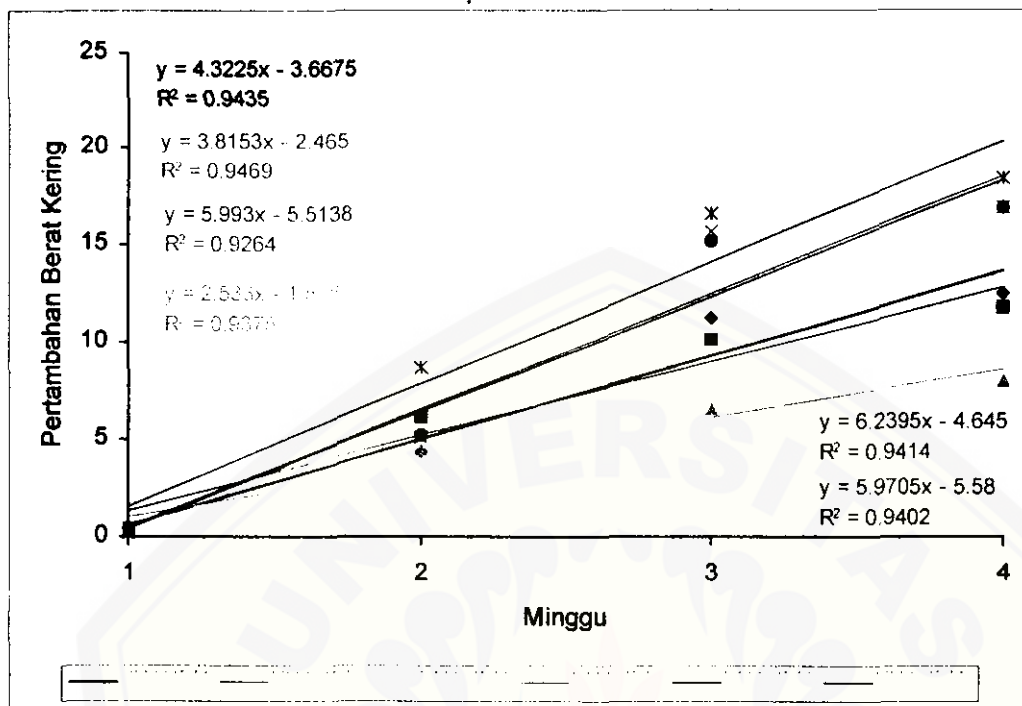
c. Pertambahan Berat Kering Ikan Nila Merah

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian proporsi pakan pengganti terhadap pertambahan berat kering ikan Nila Merah yang paling tinggi yaitu pada perlakuan P4 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 50% : 50% dengan rata-rata pertambahan berat kering 10,95 gram, kemudian diikuti dengan P3 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 40%: 60% dengan rata-rata pertambahan berat kering 9,47 gram, kemudian diikuti lagi dengan P5 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 60%: 40% dengan rata-rata pertambahan berat kering 9,35 gram, kemudian disusul P0 dengan 100% konsentrat dengan rata-rata pertambahan berat kering 7,14 gram, kemudian disusul lagi P1 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 20%: 80% dengan rata-rata pertambahan berat kering 7,08 gram, dan disusul dengan P2 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 30%: 70% dengan rata-rata pertambahan berat kering 4,79 gram.

Tabel 4.7. Rata-rata Pertambahan Berat Kering Ikan Nila Merah Selama 7 Minggu (gram)

Perlakuan	Ulangan				Total	Rerata $\pm$ SD
	I	II	III	IV		
P0	7,02	6,47	7,60	7,47	28,56	7,14 $\pm$ 0,51
P1	6,95	6,52	7,30	7,53	28,30	7,08 $\pm$ 0,44
P2	5,11	4,10	5,04	4,93	19,18	4,79 $\pm$ 0,47
P3	9,50	9,29	9,49	9,60	37,88	9,47 $\pm$ 0,13
P4	10,81	10,89	10,88	11,23	43,81	10,95 $\pm$ 0,19
P5	8,69	9,74	9,49	9,46	37,38	9,35 $\pm$ 0,45

Pada tabel 4.7 terlihat pengaruh perbedaan pakan pengganti terhadap rata-rata pertambahan berat kering ikan Nila Merah. Pertambahan berat basah ikan Nila Merah yang baik berturut-turut adalah P4,P3,P5,P0,P1,P2 yang diamati selama penelitian.



Gambar 4.3. Grafik Rata-rata Pertambahan Berat Kering Ikan Nila Merah (gram) Selama 7 Minggu

Keterangan :

K = Kontrol dengan menggunakan konsentrat halus

P1 = Proporsi tepung darah sapi 20 gram : dedak bekatul 80 gram

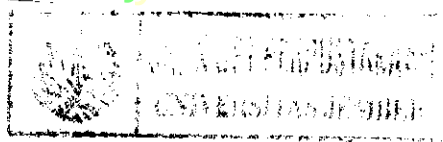
P2 = Proporsi tepung darah sapi 30 gram : dedak bekatul 70 gram

P3 = Proporsi tepung darah sapi 40 gram : dedak bekatul 60 gram

P4 = Proporsi tepung darah sapi 50 gram : dedak bekatul 50 gram

P5 = Proporsi tepung darah sapi 60 gram : dedak bekatul 40 gram

Pada gambar 4.3 terlihat uji regresi rata-rata pertambahan berat kering ikan Nila Merah dimana P4 merupakan perlakuan yang baik, kemudian. P3,P5,P0,P1, dan P2.



Data yang diperoleh dari hasil pengamatan pada tabel 4.7 telah dilakukan uji statistika (Anava). Hasil uji anava disajikan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Hasil Analisis Uji Anava Pertambahan Berat kering Ikan Nila Merah

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	97,81472	19,56294	125,67314**	2,77	4,25
Galat	18	2,80198	0,15567			
Total	23	100,61670				

Dari hasil uji Anava menunjukkan bahwa proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap pertumbuhan ikan Nila Merah memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan Nila Merah, sehingga untuk mengetahui pertambahan berat kering dilakukan uji DMRT 5% yang dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil Uji DMRT 5% Pertambahan Berat Kering (gram) Ikan Nila Merah Selama 7 Minggu

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P4	10,953	1	3,320	0,655	a
P3	9,470	2	3,270	0,645	b
P5	9,345	3	3,210	0,633	b
P0	7,140	4	3,120	0,615	c
P1	7,075	5	2,970	0,586	c
P2	4,795	6			d

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5%

Dari hasil uji DMRT 5% dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang maksimal untuk pertambahan berat basah pada ikan Nila Merah adalah perlakuan (P4) dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul 50% :50%. Dengan berat kering rata-rata 10,95 gram. Beda antara tiap perlakuan adalah P4 berbeda nyata dengan P3, P3 tidak berbeda nyata dengan P5, P5 berbeda nyata dengan P0, P0 tidak berbeda nyata dengan P1, P1 berbeda nyata dengan P2, P2 berbeda nyata dengan P4,P3,P5,P0,dan P1

4.2 Analisis Data

Hasil Analisis Uji Anava Pertambahan Berat kering Ikan Nila Merah

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	97,81472	19,56294	125,67314**	2,77	4,25
Galat	18	2,80198	0,15567			
Total	23	100,61670				

Dari hasil uji Anava menunjukkan bahwa proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap pertumbuhan ikan Nila Merah memberikan pengaruh yang sangat nyata. Hal ini dapat dilihat dari $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ yang berarti bahwa perlakuan pakan mempunyai pengaruh yang nyata terhadap pertambahan berat kering ikan Nila Merah.

Hasil Analisis Uji Anava Pertambahan Berat Basah Ikan Nila Merah

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	726,63185	145,32637	109,23692**	2,77	4,25
Galat	18	23,94680	1,33038			
Total	23	750,57865				

Dari hasil uji Anava menunjukkan bahwa proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap pertumbuhan ikan Nila Merah memberikan pengaruh yang sangat nyata. Hal ini dapat dilihat dari $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ yang berarti bahwa perlakuan pakan mempunyai pengaruh yang nyata terhadap pertambahan berat kering ikan Nila Merah.

Hasil Analisis Uji Anava Pertambahan Panjang Tubuh Ikan Nila Merah

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	5	8,1347	1,62694	31,04018**	2,77	4,25
Galat	18	0,9435	0,05241			
Total	23	9,0781				

Dari hasil uji Anava menunjukkan bahwa proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap pertumbuhan ikan Nila Merah memberikan pengaruh yang sangat nyata. Hal ini dapat dilihat dari $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$ yang berarti bahwa perlakuan pakan mempunyai pengaruh yang nyata terhadap pertambahan berat kering ikan Nila Merah.

4.2.1 Kualitas Air di Kolam Balai Benih Ikan Desa Rambigundam, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember

Hasil pengukuran rata-rata kualitas air di kolam Balai Benih Ikan Desa Rambigundam, kecamatan Rambipuji, kabupaten Jember yang dilakukan selama penelitian, seperti terlihat pada tabel 4.10 di bawah ini.

Tabel 4.10. Rata-rata Kualitas Air di Kolam Balai Benih Ikan Desa Rambigundam, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember

Ulangan					
	I	II	III	IV	V
Kandungan O ₂ (mg/L)	7,57	7,53	7,54	7,53	7,52
Suhu (°C)	27,63	27,38	27,63	27,56	27,69
pH	7,47	7,43	7,47	7,47	7,52
Warna Air	hijau cerah	Hijau cerah	hijau cerah	hijau cerah	Hijau cerah

Kualitas air antar ulangan yang diamati relatif sama kecuali kandungan oksigen, dimana pada ulangan I kandungan oksigen lebih tinggi dibanding ulangan lainnya. Pengukuran kualitas air di kolam Balai Benih Ikan Desa Rambigundam, Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember secara lengkap seperti terlihat pada lampiran 13.

BAB 5. PEMBAHASAN

5.1 Hubungan proporsi pakan pengganti berupa tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap pertambahan panjang tubuh ikan Nila Merah.

Dari hasil penelitian menunjukkan panjang tertinggi ikan Nila Merah terdapat pada perlakuan 4 (P4) dengan pemberian pakan pengganti berupa tepung darah sapi 50% dan dedak bekatul 50% setelah minggu ketujuh mencapai panjang 31,51 cm dengan rata-rata pertambahannya 7,88 cm. Proporsi pakan pengganti tepung darah sapi 50% dan dedak bekatul 50% pada perlakuan 4 (P4) merupakan proporsi yang paling baik dibandingkan dengan proporsi pakan lainnya. Hal ini diduga pada perlakuan 4 (P4) kandungan protein dengan proporsi tepung darah sapi dan dedak bekatul 50%:50% mencukupi kebutuhan gizi ikan Nila Merah. Sehingga dengan terpenuhinya gizi tersebut, maka pertambahan berat dan panjangnya lebih baik dari perlakuan lainnya.

Kandungan protein tepung darah sapi sebesar 80, 10% dan dedak bekatul sebesar 14,00%. Pada perlakuan pakan P0 (Konsentrat 100%) protein yang terkandung sebesar 28%, sedangkan pada P4 (Tepung darah sapi 50% dan dedak bekatul 50%) kandungan protein sebesar 66,1%, dimana P4 lebih baik dari pada P0 karena proporsi antara tepung darah sapi dan dedak bekatul seimbang, sehingga hal tersebut membantu ikan Nila Merah dalam memenuhi kandungan gizi yang dibutuhkan, hal ini juga disebabkan oleh faktor aroma dari pakan yang sesuai dengan kebutuhan makan ikan. Ikan Nila Merah merupakan hewan pemakan baik hewan maupun tumbuhan. Pakan pengganti yang diberikan merupakan campuran antara pakan hewani dan pakan nabati sehingga dengan pencampuran kedua pakan tersebut dapat meningkatkan kebutuhan ikan untuk makan.

Nilai gizi protein dalam tubuh ikan Nila merah ditentukan oleh kandungan asam amino essensial. Nilai gizi protein dikatakan semakin tinggi apabila protein yang dibutuhkan semakin

mendekati pola komposisi asam amino essensial. Protein dalam pakan dibutuhkan untuk pertumbuhan dan sumber energi.

Pertambahan panjang ikan Nila selain dipengaruhi oleh protein juga diduga karena adanya zat-zat mineral yang dibutuhkan oleh ikan antara lain Kalsium (Ca), Fosfor (P), Natrium dan Klor (dalam persenyawaan NaCl), Mangan (Mn), zat besi (Fe), Tembaga (Cu), Yodium (I), dan Kobalt (Co) (Sahwan, 2002:4). Hal ini mempunyai arti bahwa selain protein, terdapat zat-zat mineral lain yang berperan pada proses pertambahan berat dan panjang ikan Nila Merah. Kalsium (Ca) dan Fosfor (P) diperlukan untuk pembentukan tulang dan pertumbuhan serta menjaga agar fungsi jaringan tubuh dapat bekerja secara normal. Hal ini sesuai pula dengan pendapat Murtidjo (2001 : 48), protein adalah zat organik yang mengandung karbon (C), hidrogen (H), nitrogen (N), oksigen (O₂), sulfur (S), dan fosfor (P). Kandungan fosfor dalam protein ini berfungsi untuk membentuk bagian dari kerangka dan berhubungan dengan vitamin tertentu dalam pembentukan tulang. Selain itu juga dengan adanya kandungan kalsium dan fosfor yang cukup memadai dalam pakan, baik pakan alami maupun pakan buatan dapat memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertambahan panjang tubuh ikan Nila Merah.

Pada pakan ikan juga diperlukan adanya karbohidrat, walaupun dalam penyusunan komposisinya sebagai bahan campuran untuk pakan pengganti. Akan tetapi, karbohidrat tetap memegang peranan fungsional maupun struktural dalam tubuh ikan. Murtidjo (2001 : 51), juga berpendapat bahwa karbohidrat merupakan zat organik yang mewakili 50% - 75% dari jumlah bahan kering dalam makanan ikan, yang secara umum terdapat pada bahan makanan bijian seperti dedak bekatul.

Ikan mengalami pertambahan berat tubuh seiring dengan pertambahan panjang tubuhnya. Menurut Pratignjo (1985 : 21), bila ikan tumbuh baik atau normal beratnya akan bertambah sesuai dengan pertambahan panjangnya. Semakin panjang tubuh ikan semakin berat tubuhnya (Suseno, 1996 : 15). Dari hasil penelitian pada tabel 4.1 setelah minggu ketujuh, dimana P4 dengan proporsi pakan pengganti tepung darah sapi 50% dan dedak bekatul 50% menunjukkan panjang yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga kandungan antara protein dan karbohidrat dianggap seimbang dan cukup memadai.

Tepung darah sapi mengandung protein 80,10%, lemak 1,60%, serat kasar 1,00% dan EM 2,850 Kcal sedangkan dedak bekatul mengandung protein 14,00%, lemak 14,30%, serat kasar 6,10%, dan EM 3, 320 Kcal. Dengan kandungan protein yang cukup tinggi tersebut, maka tepung darah sapi sukar dicerna oleh ikan. Oleh karena itu dalam pembuatan campuran pakan pengganti, jumlah tepung darah sapi yang diberikan yaitu 50% dari total jumlah pakan dan pemberian pakannya dengan cara digantung. Dengan cara ini, makanan buatan dimasukkan ke dalam suatu wadah berbentuk bulat yang diletakkan di atas kolam. Wadah ini dilengkapi dengan sebuah klep otomatis yang dapat dibuka setiap kali oleh ikan dengan menggerakkan batu yang dihubungkan dengan benang ke klep tersebut. Karena itu, bahan baku ini hanya digunakan sebagai bahan campuran, sedangkan dedak bekatul mengandung karbohidrat yang cukup tinggi, sehingga pencampuran kedua bahan tersebut saling melengkapi kebutuhan pakan ikan Nila merah. (Arie 2000 : 39), menyatakan bahwa lambung yang dimiliki ikan pada umur 3 bulan belum sempurna, sehingga dalam satu kali makan ikan tidak mampu menelan pakan dalam jumlah banyak. Bila menginginkan pertambahan yang lebih cepat, pakan yang diberikan harus dibatasi jumlahnya (Effendy, 1993 : 69). Pakan ikan sebaiknya mengandung beberapa zat gizi yang diperlukan, antara lain protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Protein merupakan unsur penting dalam penyusunan formulasi pakan karena usaha budi daya mengharapkan pertumbuhan yang cepat. Lemak dalam makanan ikan berfungsi sebagai sumber energi, sumber asam lemak esensial, fosfolipid dan pengantar pada proses penyerapan vitamin yang terlarut didalamnya. Sedangkan vitamin mempunyai peranan penting dalam reaksi spesifik metabolisme tubuh dan proses pertumbuhan serta kehidupan normal.

5.2 Hubungan proporsi pakan pengganti berupa tepung darah sapi dan dedak bekatul terhadap pertambahan berat basah ikan Nila Merah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan 4 dengan proporsi tepung darah sapi 50% dan dedak bekatul 50% mempunyai pengaruh lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Pada perlakuan 4 (P4) setelah minggu ketujuh mencapai berat basah 173,67 gram dengan rata-rata pertambahan beratnya 43,42 gram. Untuk perlakuan 4 merupakan campuran bahan dengan proporsi yang sesuai, hal ini diduga kandungan nutrisi seperti protein, abu dan air dapat

memberikan pengaruh optimal terhadap berat ikan Nila Merah. Pada perlakuan 2 (P2) yaitu proporsi pakan pengganti tepung darah sapi 30% dan dedak bekatul 70% menunjukkan rata-rata penambahan berat dan panjang terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh factor letak jaring yang berdekatan dengan kolam pemeliharaan jenis ikan lain yang terjangkit penyakit. Diduga pula dengan kondisi yang tidak baik, maka pakan pengganti yang diberikan banyak yang tersisa. Sehingga sisa pakan yang ditebar hampir menutupi luas petak jaring pemeliharaan. Akibatnya pertumbuhan ikan Nila Merah pada perlakuan 2 (P2) akan terlambat jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Menurut Djarijah, (1995 : 53) faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan penambahan berat antara lain berfungsinya kelenjar enzim pencernaan. Apabila enzim pencernaan berfungsi dengan baik, maka proses pencernaan akan berjalan dengan lancar sehingga penyerapan zat-zat makanan dapat berlangsung lebih cepat. Hal ini akan berpengaruh pada pertumbuhan ikan Nila, baik dari segi penambahan berat tubuh maupun panjang tubuhnya. Untuk umur ikan Nila Merah setelah minggu ketujuh jumlah energi yang dihasilkan meningkat, hal ini disebabkan proporsi antara kedua bahan memenuhi nilai gizi yang baik sebagai sumber tenaga. Karena kelebihan energi yang dihasilkan dalam proses metabolisme akan disimpan dalam bentuk daging.

Hal ini sesuai pula dengan pendapat Murtidjo (2001 : 48), protein terdapat pada semua protoplasma ikan dan nukleus yang merupakan bagian terbesar dari urat daging, alat-alat tubuh, tulang, dan jaringan-jaringan luar lainnya. Protein merupakan unsur penting dalam menyusun formulasi pakan karena berfungsi untuk pertumbuhan dari jaringan baru yang berpengaruh terhadap penambahan berat dan panjang.

Proporsi pakan sangat berhubungan dengan aktivitas enzim pencernaan. Apabila proporsi antara kedua pakan pengganti seimbang, maka komposisi zat yang terdapat dalam kedua pakan pengganti tersebut dapat meningkatkan aktivitas enzim pencernaan yang mempunyai pengaruh terhadap kemampuan ikan mencerna dan mengabsorpsi zat makanan. Pakan dengan kandungan protein yang tinggi akan mempercepat kerja proteolitik dalam usus kecil, sebaliknya karbohidrat yang tinggi akan menghambat aktivitas kerja tersebut. Sehingga untuk perlakuan 4 dengan proporsi tepung darah sapi 50% dan dedak bekatul 50% merupakan

proporsi yang baik untuk penambahan berat tubuh ikan karena memiliki kandungan yang sesuai antar karbohidrat dan protein. Menurut Djarijah, (1995 :16) ikan-ikan yang berukuran kecil membutuhkan makanan dengan kandungan protein yang lebih besar dibanding dengan ikan-ikan besar, karena ikan-ikan kecil masih giat-giatnya untuk tumbuh. Menurut Sutisna dan Sutarmanto (1995 : 84), agar memperoleh pertumbuhan yang optimal dan efisien dalam penggunaan pakan antara protein dan karbohidrat digunakan untuk proses pertumbuhan. Hewan yang aktif bergerak membutuhkan karbohidrat yang lebih besar daripada protein sedangkan hewan yang aktifitasnya rendah membutuhkan protein yang lebih besar daripada karbohidrat untuk menunjang pertumbuhannya. Ikan Nila Merah mempunyai aktifitas yang cukup besar dibandingkan jenis ikan lainnya. Hal ini dapat terlihat pada perbedaan tingkat agresivitas terhadap berbagai jenis pakan.

5.3 Faktor lingkungan terhadap pertumbuhan ikan Nila Merah.

Selain faktor proporsi pakan yang berpengaruh, faktor lingkungan seperti suhu, kandungan oksigen, pH, dan warna air juga mempunyai pengaruh terhadap penambahan berat dan panjang tubuh ikan Nila Merah.

Menurut Asmawi, (1983 : 36) suhu perairan mempunyai pengaruh yang besar terhadap proses pertukaran zat atau metabolisme makhluk hidup. Suhu di daerah penelitian berkisar antara 27°C - $28,5^{\circ}\text{C}$. Hal ini sesuai dengan pendapat Djarijah (1995 : 16), Nila merah akan tumbuh dengan baik pada suhu 25°C - 28°C . Setiap kenaikan suhu 10°C - 13°C akan mengakibatkan makanan yang dikonsumsi oleh ikan akan meningkat dari kebiasaan makannya. Hal ini berarti bahwa jasad perairan akan menggunakan oksigen terlarut dua kali lebih banyak pada suhu 30°C dibanding pada suhu 20°C .

Pada proses pencernaan makanan melibatkan enzim-enzim pencernaan. Untuk menunjang aktifitas enzim diperlukan adanya oksigen. Jika oksigen yang tersedia cukup maka kerja enzim akan cepat demikian pula sebaliknya. DO di daerah penelitian berkisar antara 7,52 mg/l-7,59 mg/l. Hal ini sesuai dengan pendapat Daelami (2002 : 27), DO optimal untuk pertumbuhan ikan Nila merah adalah 5-7 mg/l. Manfaat oksigen pada proses metabolisme

dalam tubuh ikan Nila merah sangat besar sekali, apabila kandungan oksigennya sedikit dapat ditambahkan aerator untuk mencapai kelarutan oksigen yang optimal.

Menurut Daelami (2002 : 27), pH optimum untuk pertumbuhan ikan Nila merah berkisar antara 6,5-9. pH pada daerah penelitian bersifat netral (tidak menunjukkan reaksi asam dan basa). Tinggi rendah pH suatu perairan ditentukan oleh kadar CO_2 . Setiap pagi, pada saat kadar CO_2 terlarut tinggi karena pernapasan hewan pada malam hari pH air akan rendah. Tapi pada waktu sore, saat air kekurangan CO_2 karena diasimilasi oleh tumbuhan hijau pada siang hari, pH akan tinggi.

Warna air yang optimal untuk ukuran ikan Nila Merah umur 40-100 hari adalah hijau cerah atau hijau kecoklatan, karena pada warna ini air kaya akan plankton. Karena semua kondisi lingkungan sesuai dengan syarat lingkungan hidup ikan Nila Merah pada semua perlakuan pakan, maka faktor lingkungan diabaikan.



BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Proporsi pakan pengganti tepung darah sapi dan dedak bekatul yang berbeda pada setiap perlakuan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap penambahan panjang tubuh dan berat ikan Nila Merah.
- 2) Proporsi pakan pengganti tepung darah sapi 50% dan dedak bekatul 50% mempunyai pengaruh yang paling optimal terhadap penambahan panjang tubuh dan berat ikan Nila Merah dibandingkan proporsi pakan pengganti lainnya. Nila Merah yang diberi proporsi pakan tepung darah sapi 50% dan dedak bekatul 50% menunjukkan pertambahan yang maksimal dengan rata-rata panjang tubuh 7,88 cm dengan rata-rata pertambahan berat tubuh 43,42 gram.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, saran-saran yang dapat diberikan yaitu:

- 1) Untuk pembuatan pakan buatan yang berpengaruh maksimal pada pertumbuhan ikan Nila Merah harus memperhatikan nilai gizi dan kandungan zat-zat mineral dari tiap-tiap bahan agar diperoleh campuran pakan pengganti dengan proporsi yang tepat.
- 2) Selain faktor pakan dalam pengembang biakan ikan Nila Merah, faktor lingkungan seperti Suhu, Keasaman (pH), Kelarutan Oksigen (DO), dan Warna air juga perlu diperhatikan untuk mendapatkan pertumbuhan yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K, dan Khairuman, 2003, *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*, Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Anonim, 1999, *Nila Gift di Kolam Air Deras*, Trubus, Th.XXX, (No.360) : 31.
- Arie, U, 2000, *Pemeliharaan dan Pembesaran Nila Gift*, Jakarta : Penebar swadaya.
- Asmawi, S, 1982, *Pemeliharaan Ikan dalam Keramba*, Jakarta : PT Gramedia.
- Cruz, E, M, 1986, *Buku Pegangan Latihan Makanan Ikan Proyek Pengembangan Ikan Skala Kecil USAID*, Jakarta: Direktorat Perikanan Pemerintah Indonesia.
- Dedy, H, S, dan Ratno, S, 1995, *Pemeliharaan Ikan Air Tawar*, Jakarta : Gramedia.
- Djarjah, A, S, 1995, *Nila Merah Pembenihan dan Pembesaran Secara Intensif*, Yogyakarta : Kanisius.
- Djajadireja, R, Hatimah S, dan Arifin, Z, 1987, *Buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Darat Bagian I*, Jakarta : Direktorat Jendral Perikanan Departemen Perikanan.
- Djajasewaka, H, 1985, *Pakan Ikan (Makanan Ikan)*, Cetakan I, Jakarta: Yasaguna.
- Effendie, M, I, 1979, *Metode Biologi Perikanan Bogor* : Yayasan Dewi Sri.
- Gaspersz, V, 1991, *Metode Perancangan Percobaan*, Bandung : CV Armico.
- Kimball, J, W, 1990, *Biologi Jilid 2*, Jakarta : Erlangga.
- Pinus, L, 1995, *Budidaya Ikan Mas dalam Air Deras*, Jakarta: Gramedia
- Mujiman, A, 1995, *Makanan Ikan*, Jakarta : Penebar Swadaya.
- Murtidjo, B, A, 2001, *Pedoman Meramu Pakan Ikan* Yogyakarta : Kanisius.
- Pratignjo, 1985, *Biologi*, Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Prihartoro, R, E, J. Rasidik dan U. Arie, 2001, *Mengatasi Permasalahan Budi Daya Lele Dumbo*, Jakarta : Penebar Swadaya.

- Rohim, A, 1997, *Pengaruh Macam Suplemen Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Ikan Lele Dumbo*, Universitas Jember : FKIP.
- Sahwan, M, F, 2002, *Pakan Ikan dan Udang*, Jakarta : Penebar Swadaya.
- Santoso, D, R dan Kusnadi, H, M, 1992, *Analisis Regresi*, Yogyakarta : Andi Offset.
- Suseno, D, 1996, *Pengelolaan Usaha Pembenihan Ikan Mas*, Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sutisna, H, D dan Sutarmanto, R, 1995, *Pemeliharaan Ikan Air Tawar*, Yogyakarta : Kanisius.
- Susanto, H, 1987, *Budidaya Ikan*, Jakarta : Kanisius.
- Suyanto, R, 1999, *Nila*, Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sumantadinata, K, 1981, *Pengembangan Ikan – Ikan Pemeliharaan di Indonesia*, Bogor : Sastra Hudaya.
- Soeyanto, R, 1992, *Budidaya Ikan Air Tawar*, Jakarta : Penebar Swadaya.
- Wiharso dan Saparto, 1999, *Pengaruh Pakan Komersial terhadap Pertambahan Bobot Lele Dumbo pada Kolam Air Tergenang*, Dalam Duta Farming (Vol 17) No. 3, Semarang, Sekolah tinggi Ilmu Pertanian, Farming : Semarang : 26-27.
- Yulianti, N, 1999, *Pengaruh Proporsi Pakan Pengganti Berupa Tepung Ikan dan Dedak Padi Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus Carpio)*, Universitas Jember : FKIP.