

**KARAKTERISASI VARIETAS UNGGULAN IKAN NILA (*Oreochromis sp.*)  
DI BROODSTOCK CENTER, SATKER PBIAT JANTI, KLATEN BERDASARKAN  
CIRI MORFOLOGI DAN POLA PITA SERTA KANDUNGAN PROTEIN**

**Skripsi**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh gelar Sarjana Sains



Disusun oleh :

Joko Aribowo

M0406008

**JURUSAN BIOLOGI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**2010**

*commit to user*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul : “Karakterisasi Varietas Unggulan Ikan Nila (*Oreochromis* sp.) di Broodstock Center, Satker PBIAT Janti, Klaten berdasarkan Ciri Morfologi dan Pola Pita serta Kandungan Protein”. Penyusunan skripsi ini merupakan suatu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata 1 (S1) pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam melakukan penelitian maupun penyusunan skripsi ini penulis telah mendapatkan banyak masukan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak yang sangat berguna dan bermanfaat secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada:

Prof. Drs. Sutarno, M.Sc., PhD., selaku dekan FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta atas ijin penelitian untuk keperluan skripsi sekaligus sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan selama penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi.

Dra. Endang Anggarwulan, M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta sekaligus sebagai dosen penelaah II yang telah memberikan ijin, dan saran selama penelitian.

Dr. Sunarto, M.S., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi.

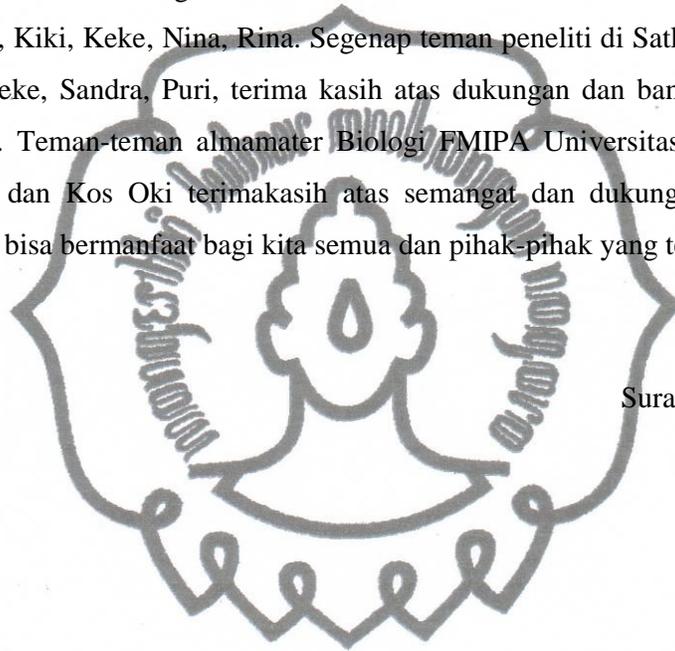
Elisa Herawati, S.Si., M. Eng, selaku dosen penelaah I yang telah memberikan banyak saran dan ide pemikiran baru.

Ir. Sutarno, selaku Kepala Satuan Kerja Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar Janti, Klaten atas ijin untuk keperluan penelitian dan saran.

Toni Kuswoyo, S.Pi., selaku pembimbing lapangan di Satuan Kerja Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar Janti, Klaten yang telah memberikan banyak masukan dan saran selama penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi.

Dra. Noor Soesanti M. Si, selaku dosen pembimbing akademik dan seluruh dosen di jurusan Biologi yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan petunjuk selama masa perkuliahan.

Sahabatku di Biologi, Sutikno, Andri, Bimo, Risna, Budi, Vector, Rosid, Santi, Ria, Kiki, Keke, Nina, Rina. Segenap teman peneliti di Satker PBIAT Janti Klaten, Keke, Sandra, Puri, terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama penelitian. Teman-teman almamater Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta dan Kos Oki terimakasih atas semangat dan dukungannya. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua dan pihak-pihak yang terkait.



Surakarta, Juli 2010

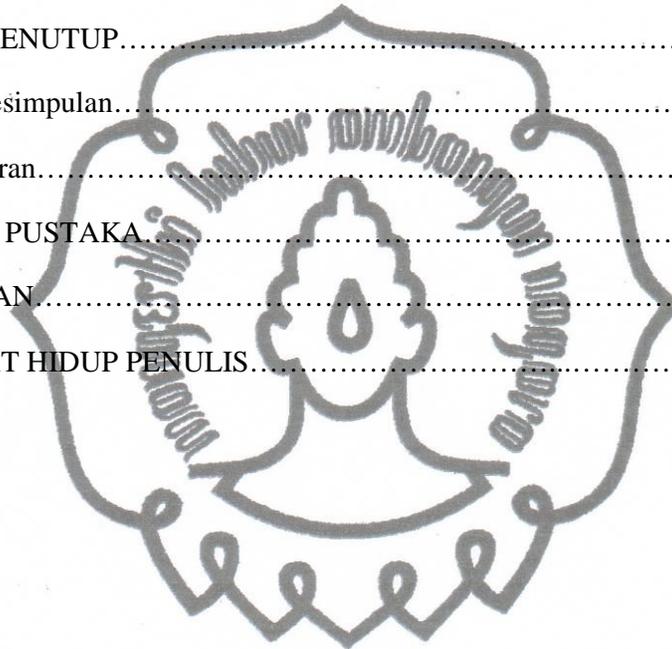
Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Batasan Penelitian.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI.....</b>	<b>4</b>
A. Tinjauan Pustaka.....	5
1. Ikan Nila ( <i>Oreochromis sp.</i> ).....	5

a. Klasifikasi Ikan Nila.....	5
b. Morfologi.....	6
c. Syarat Hidup.....	8
d. Kebiasaan Hidup.....	9
1) Berkembang Biak.....	9
2) Kebiasaan Makan.....	10
3) Laju Pertumbuhan.....	11
e. Jenis-jenis Ikan Nila.....	12
1) Nila Gift ( <i>Oreochromis niloticus Bleeker</i> ).....	12
2) Nila GESIT.....	13
3) Merah/ Red Nifi ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	13
f. Komposisi Gizi Ikan Nila.....	14
2. Broodstock Center, Satker PBIAT Janti, Klaten.....	14
3. Protein.....	16
4. Elektroforesis.....	17
5. SDS-PAGE .....	19
6. Analisis Protein.....	20
B. Kerangka Pemikiran.....	22
BAB III. METODE PENELITIAN.....	24
A. Waktu dan Tempat penelitian.....	24
B. Bahan dan Alat.....	24
C. Cara Kerja.....	27
D. Analisa Data.....	39
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40

A. Karakter Morfologi.....	40
B. Pola Pita Protein.....	51
C. Kandungan Protein.....	59
D. Karakterisasi Varietas Unggulan Ikan Nila Berdasarkan Morfologi dan Kandungan Protein.....	65
BAB V. PENUTUP.....	68
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	74
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	78



**SUPERIOR VARIETY CHARACTERIZATION OF NILA FISH (*Oreochromis* sp.)  
IN BROODSTOCK CENTER PBIAT JANTI, KLATEN BASED ON MORPHOLOGICAL  
CHARACTERISTIC, PROTEIN BANDING PATTERN  
AND TOTAL PROTEIN CONTENT**

**Joko Aribowo  
M0406008**

**ABSTRACT**

Nila fish (*Oreochromis* sp.) has been widely known by many people for a long time as consumed, cheap fish which has fast growth rate and containing nutrition as much as any other consumed fresh water fish. On its development, scientists try to develop and spread local nila fish. Various genetic researches have been conducted until nowadays to find a superior species of nila fish. For instance, in the beginning of 1981 a new species of nila fish called *Red nify* was introduced to public. In 1997, new species called *nila gift* and *nila Genetic Supermale Indonesia Tilapia* (GESIT) were introduced as well. Genetic basic information is required to support this research while genetic molecular approach is one alternative method which commonly used.

The aim of this research was to know the characteristic of superior nila fish in Brood stock Center PBIAT Janti, Klaten based on morphological characteristic, protein banding pattern, and total protein content. Sample used for this research were *Gift*, GESIT, and *Red* variety of nila fish germ with incubation time P1 (1-3 and 3-5). Morphological characteristic parameters observed were length, width, high, color, pattern, and NVC. Nila fish germ samples were maintained until incubation period 1 in the size of 1-3 and 3-5. Thus, the protein binding patterns of the samples were observed by using *Sodium Dodecyl Sulphate-Polyacrylamid Gel Electrophoresis* (SDS-PAGE) method. Qualitative data were collected and analyzed based on the presence and the thickness of protein binding patterns formed on the gel media. The protein binding patterns that appeared on the gel were drawn as zimogram, thus binding patterns diversity was determined by calculating Rf value. Total protein content analysis was determined empirically by measuring nitrogen (N) total with *Kjeldahl* method.

The results showed that morphological, protein binding patterns, and total protein content variation were presence in this research by measuring Rf value. Phenotype diversity between varieties can be caused by the influence of genetic, environment, and both interaction. Nila GESIT is the best variety based on genetic diversity and the content of protein. This result described the superior nila fish germ characteristic in Brood stock PBIAT Klaten.

**Keywords:** Characterization, *Oreochromis* sp., morphology, protein banding pattern, total protein content.

**KARAKTERISASI VARIETAS UNGGULAN IKAN NILA (*Oreochromis sp.*)  
DI BROODSTOCK CENTER, SATKER PBIAT JANTI, KLATEN BERDASARKAN  
CIRI MORFOLOGI DAN POLA PITA SERTA KANDUNGAN PROTEIN TOTAL**

**Joko Aribowo  
M0406008**

**ABSTRAK**

Ikan nila (*Oreochromis sp.*) sudah lama dikenal oleh masyarakat luas sebagai ikan konsumsi yang cukup murah dan memiliki laju pertumbuhan cepat, mengandung nutrisi yang hampir sama dengan ikan air tawar lainnya. Dalam perkembangannya, para peneliti tidak hanya mengembangkan dan menyebarluaskan ikan nila lokal. Berbagai penelitian secara genetis untuk menemukan jenis ikan nila super tetap berlangsung sampai sekarang, contohnya pada awal tahun 1981 muncul jenis ikan nila baru yang diberi nama *red nifi* atau di Indonesia populer dengan nama nila merah (nirah). Selanjutnya, muncul lagi jenis ikan nila baru pada tahun 1997, yaitu nila *gift* dan nila *Genetic Supermale Indonesia Tilapia* (GESIT). Untuk mendukung berbagai penelitian itu diperlukan informasi dasar genetik, salah satu alternatifnya dengan menggunakan pendekatan genetika molekuler.

Tujuan dari penelitian adalah mengetahui karakteristik varietas unggulan ikan nila (*Oreochromis sp.*) di Broodstock Center, Satuan Kerja Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar (Satker PBIAT), Klaten berdasarkan ciri morfologi dan pola pita serta kandungan protein total. Satker ini sebagai Pusat Pengembangan Induk Ikan Nila Regional (PPIINR) memiliki tugas memperbaiki mutu genetik ikan nila baik induk maupun benihnya melalui kegiatan *selective breeding*.

Sampel berupa benih ikan nila varietas Gift, GESIT, dan Merah dengan waktu pendederan P1(1-3 dan 3-5). Pengamatan meliputi ciri morfologi benih ikan yaitu panjang, lebar, tinggi, warna, pola, dan nilai NVC. Sampel benih ikan dipelihara sampai usia pendederan 1 ukuran 1-3 dan ukuran 3-5 untuk kemudian diamati pola pita proteinnya menggunakan metode elektroforesis dengan media *Sodium Dodecyl Sulphate-Polyacrylamid Gel Elektroforesis* (SDS-PAGE). Data yang diperoleh berupa data kualitatif dianalisa berdasarkan muncul tidaknya pola pita pada gel serta tebal tipisnya pita yang terbentuk. Pola pita yang terbentuk digambar sebagai zimogram. Keragaman pola pita ditentukan berdasarkan nilai  $R_f$ , yaitu nilai mobilitas relatif yang diperoleh dari perbandingan antara jarak migrasi protein terhadap migrasi *loading dye*. Analisa kandungan protein total secara empiris dengan menentukan jumlah nitrogen (N) menggunakan metode *Kjeldahl*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada variasi morfologi, pola pita protein berdasarkan  $R_f$  dan kandungan protein. Adanya keragaman fenotip antar varietas dapat disebabkan oleh faktor lingkungan dan faktor genetik atau interaksi antara keduanya. Hasil tersebut dapat menggambarkan karakteristik varietas unggulan ikan nila di Broodstock Center, Satuan Kerja Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar (Satker PBIAT), Klaten.

Kata kunci: Karakterisasi, *Oreochromis sp.*, morfologi, pola pita protein, kandungan protein.

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sudah lama dikenal oleh masyarakat luas sebagai ikan konsumsi yang cukup murah dan mengandung nutrisi yang tinggi sama dengan ikan air tawar lainnya. Ikan ini merupakan ikan introduksi atau bukan asli Indonesia (Arthur *et al*, 2009). Keberadaannya di Indonesia disebabkan oleh usaha Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan yang memasukkannya pada tahun 1969 (Dinas Perikanan, 1991).

Ikan nila diketahui memiliki laju pertumbuhan yang cepat dibandingkan ikan tawar yang lain. Dalam perkembangannya, para peneliti tidak hanya mengembangkan ikan nila biasa atau nila lokal yang sudah terbukti memiliki laju pertumbuhan jauh lebih cepat daripada ikan mujair. Berbagai penelitian secara genetis untuk menemukan jenis ikan nila super tetap berlangsung, bahkan sampai sekarang, contohnya pada awal tahun 1981 muncul jenis ikan nila baru yang diberi nama *red nifi* atau di Indonesia populer dengan nama nila merah (nirah). Selanjutnya, muncul lagi jenis ikan nila baru pada tahun 1997, yaitu nila *gift*. Varietas unggul ini merupakan hasil persilangan dari beberapa varietas ikan nila yang terdapat di beberapa negara. Hingga kini, ada kurang lebih tujuh varietas yang tersebar ke seluruh wilayah Indonesia dan beberapa di antaranya telah dibudidayakan secara intensif (Amri, 2003).

Berbagai upaya untuk mendapatkan nila merah super telah banyak dilakukan, misalnya dengan cara hibridisasi antara beberapa ras ikan nila dengan warna yang berlainan. Namun sampai saat ini masih belum banyak mendapatkan hasil yang memuaskan. Kesulitan yang dihadapi dalam memproduksi ikan nila merah yang bagus adalah sampai saat ini belum dapat dipastikannya ikan jenis atau ras nila yang dapat digunakan sebagai induk dalam menghasilkan ikan nila merah super, dikarenakan sampai saat ini belum adanya informasi dasar genetik dari ikan nila merah tersebut. Salah satu alternatif untuk mendapatkan informasi dasar genetik ikan nila merah adalah dengan menggunakan pendekatan genetika molekuler (Nugroho, 2002).

Karakterisasi merupakan salah satu tahapan kegiatan plasma nutfah yang perlu dilakukan secara bertahap dan sistematis agar dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan untuk menghasilkan jenis-jenis unggul yang baik dalam tingkat pertumbuhan, menghasilkan daging maupun dalam hal ketahanan terhadap hama dan penyakit. Karakterisasi dengan mengetahui pola pita protein pada ikan nila, termasuk usaha dalam karakterisasi molekuler plasma nutfah ikan konsumsi. Usaha ini dapat digunakan untuk mengetahui diversitas genetik dan kekerabatan dari ikan konsumsi yang dikembangkan. Perbaikan kualitas benih (keturunan) dapat dilakukan dengan pendekatan genetik melalui seleksi induk dan perkawinan silang. Benih yang berkualitas dapat diperoleh melalui pemijahan induk yang berasal dari populasi yang memiliki keragaman genetik tinggi dan tingkat kekerabatannya rendah (Abulias dan Bhagawati, 2008).

Penelitian ini merupakan tahap awal karakterisasi tingkat molekuler pada plasma nutfah. Penelitian *biomarker* yang dilakukan pada tingkat molekuler atau subselular lebih mudah diulang dan diprediksi, sementara biomarker pada tingkat populasi dan ekosistem cenderung lebih sulit dikarenakan kaitan secara ekologi dan sulit diuji ulang. *Biomarker* sekarang telah menjadi pedoman dalam pendugaan lingkungan secara modern, hal ini dikarenakan kemampuan prediksinya (Lam dan Wu, 2003) seperti pada penelitian tentang karakterisasi protein miofibril dari ikan kuniran (*Upeneus moluccensis*) dan ikan mata besar (*Selar crumenophthalmus*) (Subagio dkk., 2008).

Berdasar referensi yang ada, penelitian ini belum pernah dilakukan sehingga analisis pola pita protein, dan kandungan protein total pada varietas unggulan ikan nila di Broodstock Center, Satker PBIAT Janti, Kabupaten Klaten ini sangat diperlukan.

### **B. Perumusan Masalah**

Berdasar latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan: Bagaimanakah karakteristik varietas unggulan ikan nila (*Oreochromis sp.*) di Broodstock Center, Satker PBIAT Janti, Klaten berdasarkan ciri morfologi dan pola pita serta kandungan protein total ?

### **C. Batasan Penelitian**

Penelitian hanya dilakukan untuk benih nila pendederan I ukuran 1-3 dan 3-5 cm. Kandungan protein yang dimaksud belum dapat digunakan untuk mengetahui jenis protein/ asam amino yang terkandung.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik varietas unggulan ikan nila (*Oreochromis* sp.) di Broodstock Center, Satker PBIAT Janti, Klaten berdasarkan ciri morfologi dan pola pita serta kandungan protein total.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai karakteristik varietas unggulan ikan nila (*Oreochromis* sp.) di Broodstock Center, Satker PBIAT Janti, Klaten berdasarkan ciri morfologi dan pola pita serta kandungan protein total sehingga dapat dijadikan sebagai dasar melakukan identifikasi spesimen dan bahan dasar persilangan (*hibridisasi*). Sedangkan manfaat bagi masyarakat umum yakni tersedianya informasi kandungan nutrisi pada benih varietas ikan nila yang dibudidayakan.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Ikan nila (*Oreochromis sp.*)

###### a. Klasifikasi ikan nila

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Class	: Pisces
Subclass	: Acanthopterigii
Order	: Perciformes
Family	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis sp.</i>



**Gambar 1.** *Oreochromis niloticus* Bleeker (DKP, 2009).

(Amri, 2003).

Pada awalnya, ikan nila dimasukkan ke dalam jenis *Tilapia nilotica* atau ikan dari golongan tilapia yang tidak mengerami telur dan larva di dalam mulut induknya. Dalam perkembangannya, para pakar perikanan menggolongkan ikan nila ke dalam jenis *Sarotherodon niloticus* atau kelompok tilapia yang mengerami

telur dan larvanya di dalam mulut induk jantan dan betinanya. Akhirnya diketahui bahwa yang mengerami telur dan larva di dalam mulut ikan nila hanya induk betinanya. Para pakar perikanan kemudian memutuskan bahwa nama ilmiah yang tepat untuk ikan nila adalah *Oreochromis niloticus* atau *Oreochromis* sp. Nama niloticus menunjukkan tempat ikan ini berasal, yakni Sungai Nil di Benua Afrika (Amri, 2003).

#### b. Morfologi

Berdasarkan morfologinya, kelompok ikan nila ini memang berbeda dengan kelompok tilapia. Secara umum, bentuk tubuh ikan nila panjang dan ramping, dengan sisik berukuran besar. Matanya besar, menonjol, dan bagian tepinya berwarna putih. Gurat sisi (*linea lateralis*) terputus di bagian tengah badan kemudian berlanjut, tetapi letaknya lebih ke bawah daripada letak garis yang memanjang di atas sirip dada. Jumlah sisik pada gurat sisi jumlahnya 34 buah. Sirip punggung, sirip perut, dan sirip dubur mempunyai jari-jari lunak dan keras. Sirip punggungnya berwarna hitam dan sirip dadanya juga tampak hitam. Bagian pinggir sirip punggung berwarna abu-abu atau hitam (Amri, 2003).

Banyak orang yang keliru membedakan antara ikan nila dan mujair. Letak perbedaan keduanya bisa dilihat dari perbandingan antara panjang total dan tinggi badan. Perbandingan ukuran tubuh ikan nila adalah 3 : 1 dan ikan mujair 2 : 1. Selain itu, terlihat adanya pola garis-garis vertikal yang terlihat sangat jelas di sirip ekor dan sirip punggung ikan nila. Jumlah garis vertikal di sirip ekor ada enam buah dan di sirip punggung ada delapan buah. Garis dengan pola yang sama

(garis vertikal) juga terdapat di kedua sisi tubuh ikan nila dengan jumlah delapan buah (Bernard dkk., 2010).

Ikan nila memiliki 5 buah sirip, yakni sirip punggung (*dorsal fin*), sirip dada (*pectoral fin*), sirip perut (*ventral fin*), sirip anus (*anal fin*), dan sirip ekor (*caudal fin*). Sirip punggungnya memanjang, dari bagian atas tutup insang hingga bagian atas sirip ekor. Ada sepasang sirip dada dan sirip perut yang berukuran kecil. Sirip anus hanya satu buah dan berbentuk agak panjang. Sementara itu, sirip ekornya berbentuk bulat dan hanya berjumlah satu buah (Amri, 2003). Sirip dubur (*anal fin*), sirip ekor (*caudal fin*), dan punggung (*dorsal fin*) mempunyai jari-jari lunak dan keras yang bersifat fleksibel. Sirip dubur terdiri dari 3 jari-jari sirip keras dan 9 sampai dengan 11 buah jari-jari sirip lemah. Sirip ekor terdiri dari 2 jari-jari sirip lemah mengeras dan 16 sampai dengan 18 jari-jari sirip lemah. Sirip punggung terdiri dari 17 jari-jari sirip keras dan 13 jari-jari sirip lemah (BSN, 2009).

Jika dibedakan berdasarkan jenis kelaminnya, ikan nila jantan memiliki ukuran sisik yang lebih besar daripada ikan nila betina. Alat kelamin ikan nila jantan berupa tonjolan agak runcing sebagai muara urin dan saluran sperma yang terletak di depan anus. Jika perut ikan nila jantan di urut (*striping*), akan mengeluarkan sperma berwarna keputihan. Sementara itu, warna sisik ikan nila betina sedikit kusam dan mempunyai tubuh agak memanjang. Di bagian anus nila betina terdapat dua tonjolan membulat. Satu merupakan saluran keluarnya telur dan yang satunya lagi adalah saluran pembuangan kotoran (Bernard dkk., 2010).



**Gambar 2.** Alat kelamin nila betina (kiri) dan nila jantan (kanan) (Ofish, 2010)

### c. Syarat Hidup

Ikan nila memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan hidupnya sehingga bisa dipelihara di daratan 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 (Bernard dkk., 2010).

Ikan nila dapat tumbuh secara normal pada kisaran suhu 14-38°C dan dapat memijah secara alami pada suhu 22-37°C. Untuk pertumbuhan dan perkembangan, suhu optimum bagi ikan nila adalah 25-30°C. Pertumbuhan ikan nila biasanya akan terganggu jika suhu habitatnya lebih rendah dari 14°C atau pada suhu tinggi 38°C. Ikan nila akan mengalami kematian pada suhu 6°C atau 42°C. Keadaan perairan yang baik bagi pertumbuhan ikan nila yakni memiliki kandungan oksigen minimal 4 mg/Lt, kandungan karbondioksida kurang dari 5 mg/L, dan derajat keasaman (pH) sekitar 5-9 (Amri, 2003). Bahkan terdapat penelitian yang membuktikan bahwa ikan nila dapat hidup dalam air yang tercemar limbah karena ikan ini memiliki kemampuan mencerna dalam perairan dengan kandungan oksigen yang rendah (Gumisiriza *et al*, 2009).

Selain suhu, faktor lain yang bisa mempengaruhi kehidupan ikan nila adalah salinitas atau kadar garam di suatu perairan. Ikan nila bisa tumbuh dan

berkembangbiak pada kisaran salinitas 0-29 ‰ (per mill). Jika kadar garamnya 29-35 ‰, ikan nila bisa tumbuh, tetapi tidak dapat bereproduksi. Ikan nila yang masih kecil atau benih biasanya lebih cepat menyesuaikan diri dengan kenaikan salinitas dibandingkan dengan ikan nila yang berukuran besar (Andrianto, 2005).

#### d. Kebiasaan Hidup

##### 1). Berkembang biak

Secara alami, ikan nila bisa memijah sepanjang tahun di daerah tropis. Frekuensi pemijahan yang terbanyak terjadi pada musim hujan. Di alamnya, ikan nila bisa memijah 6-7 kali dalam setahun. Berarti, rata-rata setiap dua bulan sekali, ikan nila berkembang biak. Ikan ini mencapai stadium dewasa pada umur 4-5 bulan dengan bobot sekitar 250 gram. Masa pemijahan produktif adalah ketika induk berumur 8 bulan - 2 tahun, atau dengan bobot di atas 500 gram/ekor. Seekor ikan nila betina dengan berat sekitar 800 gram menghasilkan larva sebanyak 1.200-1.500 ekor pada setiap pemijahan.

Sebelum memijah, ikan nila jantan selalu membuat sarang berupa lekukan berbentuk bulat di dasar perairan. Diameter lekukan setara dengan ukuran ikan nila jantan. Sarang itu merupakan daerah teritorial ikan nila jantan. Ketika masa birahi, ikan nila jantan kelihatan tegar dengan warna cerah dan secara agresif mempertahankan daerah teritorialnya tersebut. Sarang tersebut berfungsi sebagai tempat pemijahan dan pembuahan telur.

Proses pemijahan ikan nila berlangsung sangat cepat. Dalam waktu 50-60 detik mampu menghasilkan 20-40 butir yang telah dibuahi. Pemijahan itu terjadi beberapa kali dengan pasangan yang sama atau berbeda hingga

membutuhkan waktu 20-60 menit. Telur ikan nila berdiameter 2,8 mm, berwarna abu-abu, kadang-kadang berwarna kuning, tidak lengket, dan tenggelam di dasar perairan. Telur-telur yang telah dibuahi dierami di dalam mulut induk betina kemudian menetas setelah 4 hari dengan suhu inkubasi sekitar 29°C. Telur yang sudah menetas disebut larva. Panjang larva maksimal 1,3 cm. Larva yang baru menetas diasuh oleh induk betina hingga mencapai umur 10 hari. Benih yang sudah tidak diasuh lagi oleh induknya akan berenang bergerombol di bagian perairan yang dangkal atau di pinggir kolam (Amri, 2003).

Dengan berkembangnya metode *induced spawning* pada ikan dimana pembuahan telur dan sperma dapat dilakukan secara manual di luar tubuh ikan, maka memungkinkan untuk dapat memanipulasi perkembangan gamet untuk memproduksi jenis ikan sesuai dengan tujuan budidaya (Rustidja, 1991) seperti yang dilakukan oleh Rozik dan Yasin (2007) dalam penelitiannya untuk membuat ikan nila tetraploid.

## 2). Kebiasaan Makan

Nila tergolong ikan pemakan segala atau omnivora sehingga bisa mengonsumsi makanan berupa hewan atau tumbuhan. Karena itulah, ikan nila sangat mudah dibudidayakan. Ketika masih benih, makanan yang disukai ikan nila adalah zooplankton (plankton hewani), seperti *Rotifera* sp., *Moina* sp., atau *Daphnia* sp. Selain itu, juga memangsa alga atau lumut yang menempel pada benda-benda di habitat hidupnya. Ikan nila juga memakan tanaman air

yang tumbuh di kolam budidaya. Jika telah mencapai ukuran dewasa, ikan nila bisa diberi berbagai makanan tambahan, misalnya pelet (Andrianto, 2005).

### 3). Laju Pertumbuhan

Laju pertumbuhan tubuh ikan nila yang dibudidayakan tergantung dari pengaruh fisika dan kimia perairan dan interaksinya. Sebagai contoh, curah hujan yang tinggi akan mengganggu pertumbuhan tanaman air dan secara tidak langsung akan mempengaruhi pertumbuhan ikan nila yang dipelihara di kolam. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa laju pertumbuhan ikan nila lebih cepat jika dipelihara di kolam yang airnya dangkal dibandingkan dengan di kolam yang airnya dalam. Penyebabnya adalah di perairan yang dangkal, pertumbuhan tanaman air sangat cepat sehingga ikan nila yang dipelihara di kolam yang dipupuk dengan pupuk organik, seperti kotoran ternak, lebih cepat tumbuh dibandingkan dengan kolam yang dipupuk dengan pupuk anorganik/ pupuk buatan. Laju pertumbuhan berat ikan nila merah di kolam lebih cepat dibandingkan dengan yang dipelihara dalam karamba (Wirabakti, 2007).

Hal lain yang menarik dari laju pertumbuhan ini adalah ikan nila jantan mempunyai laju pertumbuhan lebih cepat 40% daripada ikan nila betina. Apalagi jika ikan ini dipelihara secara kelamin tunggal (monosex). Artinya, dalam satu kolam hanya dipelihara ikan nila jantan. Jika sudah mencapai ukuran 200 gram, pertumbuhan ikan nila menjadi semakin lambat. Namun tidak demikian dengan ikan nila betina, jika sudah mencapai ukuran 200 gr, ikan nila betina akan tetap tumbuh pesat (Amri, 2003). Pertumbuhan ikan nila

berhubungan dengan jenis kelamin, dalam hal ini, pertumbuhan nila jantan relatif lebih cepat dibandingkan dengan nila betina (Sucipto dkk., 2003).

#### e. Jenis-jenis Ikan Nila

Ada banyak jenis ikan nila. Umumnya, berbagai jenis ikan nila itu banyak ditemukan di perairan umum Afrika dan sebagian tersebar di berbagai negara. Berdasarkan jenis ikan nila yang ada, tiga jenis diantaranya merupakan ikan nila produktif dan banyak dibudidayakan masyarakat, terutama di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Ketiga jenis nila tersebut adalah nila *gift*, nila GESIT, dan nila merah/ *red singapura*. Berikut ini pemaparan lengkap spesifikasi berbagai jenis ikan nila tersebut.

##### 1). Nila Gift (*Oreochromis niloticus* Bleeker)

Nila *gift* merupakan hasil persilangan beberapa varietas ikan nila. Ikan ini dikembangkan pertama kali pada tahun 1987 oleh *International Center for Living Aquatic Research Management* (ICLARM), di Filipina. Program tersebut dibiayai oleh *Asian Development bank* (ADB) dan *United Nations Development Programme* (UNDP).

Nila *gift* merupakan hasil persilangan dan seleksi jenis-jenis ikan nila dari Taiwan, Mesir, Thailand, Ghana, Singapura, Israel, Senegal, dan Kenya. Nama *gift* berasal dari akronim kata *Genetic Improvement of Farmed Tilapias*. Ikan ini didatangkan ke Indonesia pada tahun 1994 lewat Balai Penelitian Perikanan Air Tawar (Balitkanwar) sebagai salah satu anggota *International Network for Genetic in Aquaculture* (INGA). Booming budidaya ikan nila bisa

Dikatakan setelah adanya strain nila gift ini. Selanjutnya pada tahun 1997, mulai dikembangkan hingga mencapai generasi keenam (Bernard dkk., 2010).

## 2). Nila GESIT

Ikan nila GESIT (*Genetic Supermale Indonesia Tilapia*) merupakan ikan nila hibrid yang memiliki susunan genotip YY atau supermale. Ikan nila varietas ini memiliki jenis kelamin jantan saja yang berasal dari proses jantanisasi melalui teknik kawin silang atau pemberian hormon (DKP Jateng, 2009). Teknologi produksi ikan nila GESIT merupakan inovasi teknologi perbaikan genetik untuk menghasilkan keturunan ikan nila yang berkelamin jantan melalui program pengembangbiakan yang menggabungkan teknik feminisasi dan uji progeni untuk nila jantan yang memiliki kromosom YY. Ikan nila jantan dengan kromosom YY atau ikan nila GESIT apabila dikawinkan dengan betina normalnya (XX), akan menghasilkan keturunan yang seluruhnya berkelamin jantan XY (*genetically male tilapia*) (DKP, 2010).

## 3). Nila Merah/ Red Nifi (*Oreochromis niloticus*)

Nila nifi dikenal juga sebagai nila merah atau nirah. Semula ada yang menduga nila merah adalah nila biasa yang mengalami penyimpangan genetika warna tubuh sehingga menjadi albino. Namun, dugaan itu ternyata keliru. Nila merah adalah varietas tersendiri. Ikan ini kemungkinan merupakan hasil persilangan antara *Oreochromis mossambicus* dengan *Oreochromis honorum* (Djarajah, 1995).

Dalam perkembangannya, nila merah disebut juga dengan nila hibrida. Penamaan ini untuk membedakan dengan nila lokal dalam hal pertumbuhan karena nila merah mempunyai laju pertumbuhan yang cepat. Nila merah didatangkan dari Singapura, yang kemudian didomestikasi menjadi nila nifi (Bernard dkk., 2010).

#### f. Komposisi Gizi Ikan Nila

Dari segi pertumbuhan, ikan nila pada umumnya mampu mencapai ukuran tubuh yang cukup besar, yakni 1 kg/ekor. Namun kepopuleran ikan nila tidak semata-mata karena laju pertumbuhannya sangat cepat. Faktor lain yang memegang peranan penting adalah cita rasa dagingnya yang khas dan harga jualnya yang terjangkau masyarakat. Warna daging ikan nila putih bersih dan tidak banyak durinya sehingga dijadikan sumber protein yang murah dan mudah didapat. Hal ini bisa dimengerti karena kandungan gizi ikan nila cukup tinggi, yakni sekitar 17,5% (Djarajah, 2002).

Khusus untuk struktur daging nila *gift* mirip dengan nila merah. Daging nila *gift* mudah dikuliti atau difillet berbentuk lembaran (sayatan) yang tebal, lebar, dan kenyal (padat). Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan bahwa nila *gift* memiliki kandungan gizi yang nyaris sempurna, yaitu 79,7% (air); 17,7% (protein); 1,3% (lemak), dan 1,3% (abu) (Djarajah, 2002).

## 2. Broodstock Centre, Satker PBIAT Janti, Klaten

Menurut Perda Provinsi Jawa Tengah No.6 tahun 2008, disebutkan bahwa Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah membawahi Balai

Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar Muntilan, yang memiliki tiga satuan kerja, diantaranya adalah Satuan Kerja PBIAT (Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar) Janti, Klaten. Tugas utama dari *Broodstock Center* ini adalah memperbaiki mutu genetik untuk ikan nila baik untuk induk maupun benihnya melalui kegiatan *selective breeding*. Program *selective breeding* yang dilakukan pada tahun 2004 yakni *selective breeding* awal, dilakukan kegiatan hibridisasi untuk mendapatkan gambaran berbagai benih hibrid F1, dan induk F1, berikutnya pada tahun 2006 yakni telah diketahui unggulan terbaik yaitu persilangan antara nila hitam strain *gift* (GG) dengan nila merah strain Singapura (SS) dan ikan nila hibrid inilah yang dijadikan ikan nila merah Janti (GS). Yang terakhir pada tahun 2008 telah dilakukan berbagai uji ikan nila merah hibrida Janti (DKP Jateng, 2009).

Satker PBIAT Janti dibangun pada tahun 1979 di desa Janti, Kecamatan Polanharjo, yang memiliki luas 2,89 Ha, dengan rincian kolam 1,7 Ha, bangunan dan ruang terbuka 0,98 Ha, serta saluran 0,21 Ha. Sumber air berasal dari Umbul Nilo yang berjarak 1,8 km dengan debit 25 – 40 liter/detik.

Secara geografis Satker PBIAT Janti terletak di Kabupaten Klaten dengan koordinat 110 30' Bujur Timur dan 110 45' Bujur Timur dan 7 30' Lintang Selatan dan 7 45' Lintang Selatan. Keadaan iklim disini termasuk iklim tropis dengan musim hujan dan kemarau silih berganti sepanjang tahun, temperatur udara rata-rata 28-30°C dengan kecepatan angin rata-rata sekitar 153 mm setiap bulannya dengan curah hujan tertinggi bulan Januari (350 mm) dan curah hujan terendah bulan Juli (8 mm) (Pemda Klaten, 2009).

Janti adalah nama desa di Kecamatan Polanharjo, Klaten, Jawa Tengah. Produksi ikan nila dari Kecamatan Polanharjo mencapai 11.432,88 kwintal pada tahun 2008. Desa Janti sendiri produksinya 2 ton perhari. Desa lainnya rata-rata 4 ton per minggu. Selama ini desa Janti terkenal akan wisata airnya yang meliputi pemancingan, rumah makan, dan kolam renang. Masyarakatnya sebagian besar memiliki usaha pembudidayaan ikan nila (Sunantri, 2009).

### 3. Protein

Protein merupakan makromolekul yang paling berlimpah di dalam sel, menyusun lebih dari setengah berat kering sel. Sel mengandung ratusan atau ribuan jenis protein, masing-masing dengan fungsi atau aktivitas biologi yang berbeda. Protein disusun oleh 20 macam asam amino yang sama, tetapi berbeda dalam deret asam aminonya, kemudian disatukan oleh ikatan peptida (Lehninger, 1990).

Protein ikan merupakan bagian yang penting untuk dipelajari dalam dasar-dasar ilmu dan teknologi ikan terutama dari segi kimiawinya. Hal ini disebabkan, protein ikan yang mencapai 11-27% merupakan komponen terbesar dalam jumlahnya setelah air (Hadiwiyoto, 1983).

Sel, jaringan, dan organel dari semua organisme keadaanya dipertahankan oleh protein. Jumlah protein di dalam kompartemen biologi, yang berhubungan dengan fungsi kompleks, harus memenuhi kebutuhan masing-masing kompartemen biologi tersebut. Protein adalah instrumen yang mengekspresikan informasi

genetik. Protein berfungsi sebagai unsur penyusun atau sebagai enzim yang mengkatalisa reaksi kimia yang khusus di dalam organisme (Lehninger, 1990).

Protein dapat dipisahkan dengan berbagai macam teknik, termasuk denaturasi gel menggunakan SDS atau urea, gel khusus untuk isoelektrik dan elektroforesis gel pembawa dalam variasi buffer yang cukup luas. Perkembangan teknik lanjut untuk pemurnian telah banyak membantu kita memperoleh sediaan murni yang dapat digunakan untuk menentukan asam amino atau antibodi yang khas secara lengkap, sehingga peptida tiruan dapat dibuat dengan menggunakan informasi urutan tersebut, asam amino secara kimia dapat disambung menjadi urutan tertentu. Urutan asam amino yang benar dapat disimpulkan dari urutan nukleotida gen tersebut menggunakan sandi genetika. Peptida yang dibuat dengan cara ini digunakan untuk mendapat antibodi untuk melacak protein yang disandi oleh gen tersebut. Setelah antibodi dihasilkan, banyaknya protein dapat diketahui (Sudarmono, 2006).

#### 4. Elektroforesis

Salah satu metode analisis molekuler secara modern adalah pemaparan bahan genetik menggunakan alat yang dikenal elektroforesis. Metode ini membutuhkan kemampuan listrik dan pendingin yang memadai. Selain itu faktor bahan kimia yang dibutuhkan dan alat-alat yang dipakai beragam. Prinsip dasar elektroforesis yaitu bahwa setiap genom hewan (enzim/protein dan DNA) mempunyai berat molekul berbeda-beda sehingga kecepatan Bergeraknya pada media gel juga

berbeda-beda dan hal ini hanya dapat dilihat melalui pewarnaan (Sudarmono, 2006).

Semua protein berpindah di dalam medan listrik dengan kecepatan yang bergantung pada ukuran protein tersebut, konformasi, dan muatan listrik (Hames and Rickwood, 1990). Enzim, seperti protein lain, mempunyai berat molekul yang berkisar dari kira-kira 12.000 sampai lebih dari 1 juta. Oleh karena itu, enzim berukuran sangat besar dibandingkan dengan substrat atau gugus fungsional targetnya. Di dalam medan listrik, protein bermuatan positif akan bergerak menuju elektroda negatif, dan protein yang bermuatan negatif akan bergerak menuju elektroda bermuatan positif, protein yang tidak bermuatan akan tetap diam. Molekul protein dengan densitas muatan yang relatif tinggi akan bergerak menuju elektroda secara lebih cepat dibandingkan densitas muatan yang relatif rendah (Lehninger, 1990).

Elektroforesis merupakan metode yang memisahkan nukleotida berbeda dari tiap protein yang dianalisis ke dalam pola pita yang dapat dilihat melalui pewarnaan. Pita tersebut adalah hasil dari reaksi enzimatik dari substrat dengan protein yang diamati. Perbedaan jarak migrasi pada pita-pita merupakan wujud dari perbedaan muatan dan berat molekul protein. Zimogram hasil elektroforesis bercorak khas sehingga dapat digunakan sebagai ciri fenotipe untuk mencerminkan pembeda genetik (Cahyarini, 2004).

Elektroforesis dengan menggunakan *polyacrylamid* gel lebih banyak digunakan pada eksperimen analisis protein. Gel *polyacrylamid* merupakan medium yang dipilih untuk elektroforesis sebagian besar protein. Gel

*polyacrylamid* memiliki keuntungan antara lain stabil pada kisaran pH, suhu, arus listrik, dan jernih (Hames dan Rickwood, 1990).

### 5. SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulphate – Polyacrylamid Gel Elektroforesis*)

*Sodium Dodecyl Sulphate* (SDS) adalah suatu deterjen anionic yang mengikat protein secara kuat. SDS-protein kompleks dapat dipecah-pecah oleh gel penyaring atau elektroforesis dalam buffer system yang berisi SDS. Metode yang secara luas digunakan untuk separasi SDS-protein kompleks adalah elektroforesis dalam gel *polyacrylamid*, yang terdiri atas *polymer polyakrilamid* yang disambung menyilang dengan *bisakrilamid* (Davis *et al.*, 1994).

SDS adalah suatu deterjen yang digunakan dalam *poliakrilamid gel electrophoresis* untuk determinasi berat molekul protein. Ini juga digunakan dalam prosedur ekstraksi asam nukleat untuk pemecahan dinding sel dan pemisahan asam nukleat protein kompleks. Kesederhanaan dan kecepatan dari metode SDS-PAGE, ditambah fakta bahwa hanya beberapa mikrogram sampel protein yang dibutuhkan, menjadikan SDS-PAGE sebagai metode terluas yang digunakan untuk determinasi kompleksitas dan *molecular-masses* dari polipeptida-polipeptida dalam sampel protein (Hames & Rickwood, 1990).

SDS gel elektroforesis digunakan untuk memisahkan dan mengkarakterisasi jumlah dan ukuran dari setiap rantai protein atau sub-unit protein yang terdapat pada protein yang tersedia. Perlakuan SDS menyebabkan denaturasi protein yang meliputi pemutusan ikatan hydrogen dan ikatan ion yang biasanya mengikat polipeptida satu sama lain. Penggunaan ultrasentrifugasi dan gel SDS, sebagian

besar polipeptida telah terpisahkan dan bobot molekul ditentukan dalam kDa (Kilo Dalton) (Cooper, 1977).

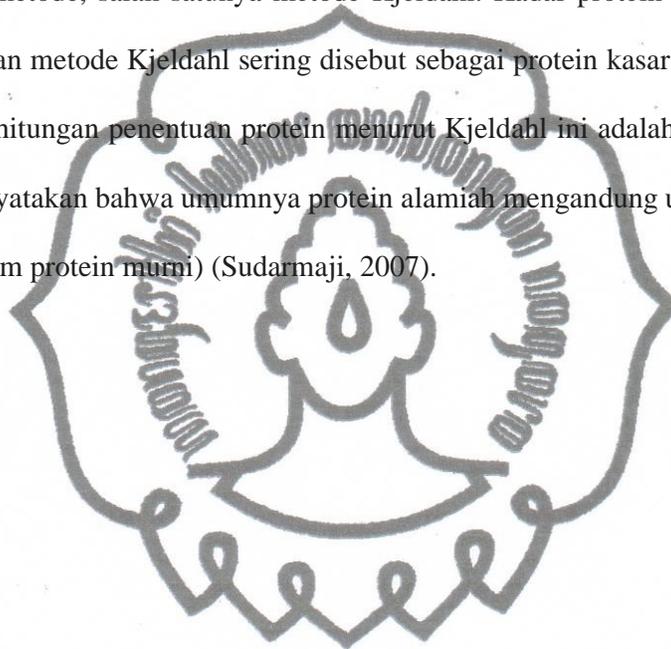
Adapun kelemahan dari penggunaan gel akrilamid adalah harganya yang relatif mahal dibanding penggunaan gel pati serta membutuhkan penanganan yang sangat hati-hati karena bersifat toksik (Shields *et al.*, 1983). Menurut Widiyanti (2006) gel poliakrilamid memiliki beberapa keuntungan seperti bersifat lentur dan bermuatan netral.

## 6. Analisis Protein

Penentuan jumlah protein dalam bahan makanan umumnya dilakukan berdasarkan peneraan empiris (tidak langsung), melalui penentuan kandungan N yang ada dalam bahan. Penentuan dengan cara langsung atau absolute, misalnya dengan pemisahan, pemurnian atau dengan penimbangan protein, akan memberikan hasil yang lebih tepat namun sukar dilakukan, membutuhkan waktu lama, keterampilan tinggi dan mahal. Untuk kepentingan tertentu terutama untuk kepentingan mendasar (nilai gizi protein tertentu, susunan asam amino, aktivitas enzim) maka cara absolut ini ditempuh.

Penentuan jumlah protein secara empiris yang umum dilakukan adalah dengan menentukan jumlah nitrogen (N) yang dikandung oleh bahan. Cara penentuan ini dikembangkan oleh Kjeldahl seorang ahli kimia Denmark 1883. Dalam penentuan protein, seharusnya hanya nitrogen dari protein saja yang ditentukan. Akan tetapi hal ini sulit dilakukan dan mengingat jumlah kandungan senyawa lain selain protein dalam bahan biasanya sedikit, maka penentuan jumlah

N total ini tetap dilakukan untuk mewakili jumlah protein yang ada. Menurut Nugroho dkk., (2001), dipakainya benih karena merupakan bahan awal untuk pembentukan suatu galur. Dijelaskan pula bahwa untuk melakukan karakterisasi latar belakang genetik induk atau stok dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai metode, salah satunya metode Kjeldahl. Kadar protein yang ditentukan berdasarkan metode Kjeldahl sering disebut sebagai protein kasar (*crude protein*). Dasar perhitungan penentuan protein menurut Kjeldahl ini adalah hasil penelitian yang menyatakan bahwa umumnya protein alamiah mengandung unsur N rata-rata 16% (dalam protein murni) (Sudarmaji, 2007).



## B. Kerangka Pemikiran

Ikan nila merupakan komoditas unggulan di daerah Janti, Klaten. Ikan nila varietas unggulan di Satker PBIAT Janti antara lain nila *Gift*, GESIT, dan Merah. Satker PBIAT Janti sebagai salah satu satuan kerja UPT Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah di bidang perbenihan dan budidaya, selalu berusaha meningkatkan kualitas dan kuantitas bibit ikan nila yang *direlease* (dihasilkan). Pendekatan yang dilakukan untuk meningkatkan kuantitas ikan nila, antara lain dengan peningkatan produksi benih tiap tahunnya. Sedangkan peningkatan kualitas bibit ikan nila dapat dilakukan dengan mengkarakterisasi varietas yang ada. Usaha karakterisasi yang telah dilakukan, baru sebatas pada morfologi varietas ikan nila, adapun pendekatan lain untuk mengkarakterisasi ikan nila adalah dengan mengetahui pola pita protein dan kandungan protein totalnya. Pola pita protein total didapatkan dari pengujian secara molekuler dengan metode elektroforesis, dari *fillet* (daging) benih ikan nila jantan berbagai varietas pada umur pendederan ukuran yang berbeda. Kandungan protein didapatkan dari uji kandungan protein dari *fillet* (daging) ikan nila induk, dengan metode *Kjeldahl*. Karakterisasi morfologi dan protein berdasarkan pola pita dan kandungan protein total, didapatkan karakter spesifik varietas unggulan ikan nila yang dapat dijadikan bahan acuan persilangan (*hibridisasi*) untuk meningkatkan kualitas bibit ikan nila yang dihasilkan.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2009 sampai dengan bulan Maret 2010. Tempat pendederan sampel penelitian adalah di Broodstock Center, Satker PBIAT (Satuan Kerja Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar) Janti, di bawah BPBIAT Muntilan, Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Tengah. Analisis pola pita protein dilakukan di Sub Lab Biologi Laboratorium Pusat MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta dan analisis kandungan protein total di Laboratorium Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

#### B. Bahan dan Alat

1. Bahan yang digunakan untuk pengamatan morfologi:
  - a. *Fillet* (daging) ikan nila jantan dari tiga varietas (*Gift*, GESIT, dan Merah) hasil pendederan 1 ukuran 1-3 dan 3-5.
  - b. Formalin
2. Alat yang digunakan untuk pengamatan morfologi:
  - a. Penggaris
  - b. Jangka sorong
  - c. Timbangan
  - d. Toples
  - e. Jaring ikan

e. Kamera digital

3. Bahan untuk analisis pola pita protein:

a. *Fillet* (daging) ikan nila jantan dari tiga varietas (*Gift*, GESIT, dan Merah) hasil pendederan 1 ukuran 1-3 dan 3-5.

b. Bahan-bahan kimia, yaitu:

1) Buffer ekstraksi : PBS (*Phosphate buffered saline solution*)

a) NaCl : 8,55 gram

b)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  : 1,33 gram

c)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  : 0,34 gram

d) Bahan ini dilarutkan dalam aquades sampai volumenya 1 liter.

2) Buffer Sample / Loading dye

a) Tris pH 6,8 : 2,5 ml

b) SDS : 2,5 ml

c) *Mercapto etanol* : 5 ml

d) *Bromphenol blue* : 10 mg

e) Glycerin : 10 ml

f) Bahan ini dilarutkan dalam aquades sampai volumenya 20 ml

3) Running Buffer

a) Glycine : 14,4 gram

b) SDS : 10 ml

c) Tris : 3 gram

d) Bahan ini dilarutkan dalam aquades sampai 1 liter.

4) Larutan Pengecat (*stainer*) : commasie blue

*Commasie blue* 0,05 gram dilarutkan dalam 30 ml larutan *destaining*.

5) Larutan Peluntur Cat (*destaining*)

a) Metanol : 325 ml

b) Acetic Acid : 5 ml

c) Aquadest : 40 ml

## 6) Larutan stock gradien gel : SDS 10%

a) Acrylamid : 1,2 gram

b) Bis-Acrylamid : 0,0032 gram

c) Tris pH 8,8 : 3 ml

d) 10 % SDS : 0,12 ml

e) H<sub>2</sub>O : 8,88 ml

## 7) Larutan stock stacking gel : SDS 3%

a) Acrylamid : 0,9 gram

b) Bis-Acrylamid : 0,0024 gram

c) Tris pH : 2,52 ml

d) 10 % SDS : 0,3 ml

e) H<sub>2</sub>O : 17,18 ml

## 4. Alat yang digunakan untuk analisis pola pita protein :

Satu set alat elektroforesis BIO-RAD Mini Protean III tipe vertikal, sumber tenaga DC BIO-RAD PowerPac 300, timbangan elektrik, gelas ukur, erlenmeyer, gelas piala, mortar, mikropipet ukuran 2-20  $\mu$ l dan 100-

1000  $\mu$ l, refrigerator, pipet tip, shaker, sentrifuge, alat pembuat es batu, dan nampan plastik.

5. Bahan yang digunakan untuk uji kandungan protein:

- a. Benih ikan nila dari tiga varietas (*Gift*, GESIT, dan Merah) usia pendederan 1.
- b.  $H_2SO_4$  pekat
- c. Campuran Garam  $K_2SO_4$  (20:1)
- d. NaOH
- e.  $H_3BO_3$  4%
- f. Indikator Campuran (MR dan BCG)
- g. HCL 0,1 N
- h. Butir Zn

6. Alat untuk analisis uji kandungan protein:

- a. Tabung Kjeldahl
- b. Destruktor
- c. Destilator
- d. Labu Godok/ Tabung Destilasi
- e. Erlenmeyer 50 ml
- f. Gelas Ukur
- g. Buret

### C. Cara Kerja

1. Persiapan, Pengambilan, dan Pengamatan Morfologi Sampel

Ketiga varietas nila dipelihara di kolam yang berbeda. Nila *gift* dipelihara di kolam A, GESIT di kolam B, dan merah dipelihara di kolam C. Alasan perbedaan penempatan ini untuk mempertahankan kemurnian varietas (pemuliaan). Nila merah dan gesit merupakan varietas yang memang dibudidayakan secara intensif, sedangkan nila *gift* hanya sebagai koleksi sampel di Broodstock Center.

#### a. Pendederan I

Pendederan I adalah pemeliharaan benih dari tingkat larva sampai ke tingkat benih ukuran 1-3 cm dan ukuran 3-5 cm (gambar), meliputi persiapan media sebelum penebaran benih dilakukan, seperti pengeringan, pemupukan, pengapuran, atau pemberantasan hama dan penyakit. Sementara itu, kegiatan pemeliharaan meliputi pemberian pakan, pengontrolan, dan pemanenan.

##### 1) Pengeringan

Tanah kolam dipersiapkan kemudian dikeringkan, biasanya ditandai dengan munculnya retakan-retakan di tanah. Pengeringan tergantung dari cuaca, pengeringan cukup 3-4 hari.

##### 2) Pemupukan

Tanah kolam tersebut ditaburi pupuk kandang dan pupuk buatan. Dosis pupuk kandang yang diberikan sebanyak 250-500 gr/ m<sup>2</sup>. Setelah pupuk ditebar, kolam diisi air secara bertahap agar pupuk beraksi sempurna. Ketinggian air awal sekitar 25 cm dari dasar outlet kolam. Diusahakan tidak ada air yang masuk dan keluar dari kolam. Selanjutnya, kolam dibiarkan selama 5-7 hari dari pemupukan. Pemupukan bertujuan untuk

menumbuhkan pakan alami berupa plankton. Ketersediaan plankton yang cukup banyak atau melimpah berarti ketersediaan makanan yang diperlukan ikan nila terpenuhi. Sementara pengapuran bertujuan untuk meningkatkan kesadahan, pH air, dan membunuh organisme renik, sehingga dapat meningkatkan produktivitas kolam (Andrianto, 2005).

### 3) Penebaran Benih

Benih ditebar dengan tingkat kepadatan 75-100 ekor/m<sup>2</sup>. Air dialirkan perlahan sampai ketinggian 80 cm.

### 4) Pemeliharaan

Pakan diberikan setiap hari pada saat pagi dan sore hari, berupa pelet terapung atau pelet yang telah dibasahi air. Jumlah makanan yang diberikan 30% per hari atau secara *et libitum* dari total benih yang dipelihara. Pengontrolan dilakukan dengan pengecekan areal kolam dari kebocoran, kebersihan dari rumput dan semak, dan pengawasan dari predator seperti burung, biawak, dan ular.

### 5) Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah benih mencapai ukuran 1-3 cm dan 3-5 cm. Pemanenan dilakukan pada saat suhu masih rendah yaitu pada pagi atau sore hari, untuk menghindari ikan stres akibat pengaruh panas matahari. Pemanenan dilakukan dengan menyurutkan air kolam secara perlahan sampai mencapai ketinggian 20-30 cm. Benih yang terkumpul pada saluran pengeluaran kemudian diayak atau disaring dan ditampung di dalam ember.

6) Pengambilan sampel untuk analisis pola pita protein total

Benih hasil pemanenan diambil 15 ekor tiap varietas. Lima ekor untuk sampel pengamatan morfologi dan 10 ekor untuk sampel analisa pola pita dan kandungan protein. Bagian *fillet* (daging) disayat dengan pisau tajam atau *scalpel*. Daging disimpan dalam *freezer* sampai akan dianalisis (sekitar 2 minggu) pola pita protein totalnya di laboratorium pusat FMIPA UNS Surakarta.

7) Pengamatan Morfologi

Benih diambil untuk diukur panjang total, tinggi, lebar, dan berat tubuh serta nilai NVC. Cara mengukur panjang total dilakukan dengan mengukur jarak antara ujung mulut sampai dengan ujung sirip ekor, mengukur tinggi tubuh dilakukan dengan mengukur garis tegak lurus dari dasar perut sampai ke punggung dengan menggunakan mistar kaliper, dan mengukur lebar tubuh dengan menempatkan ikan secara horizontal pada jangka sorong (Gambar 2). Panjang total, tinggi, dan lebar tubuh dinyatakan dalam satuan centimeter. Cara mengukur berat tubuh dengan menimbang sampel ikan per individu yang dinyatakan dalam satuan gram. Pengukuran nilai NVC (Tandjung, 1982) dengan rumus:

$$\text{Nutrition Value Coeficien (NVC)} = \frac{w \times 100}{p^3}$$

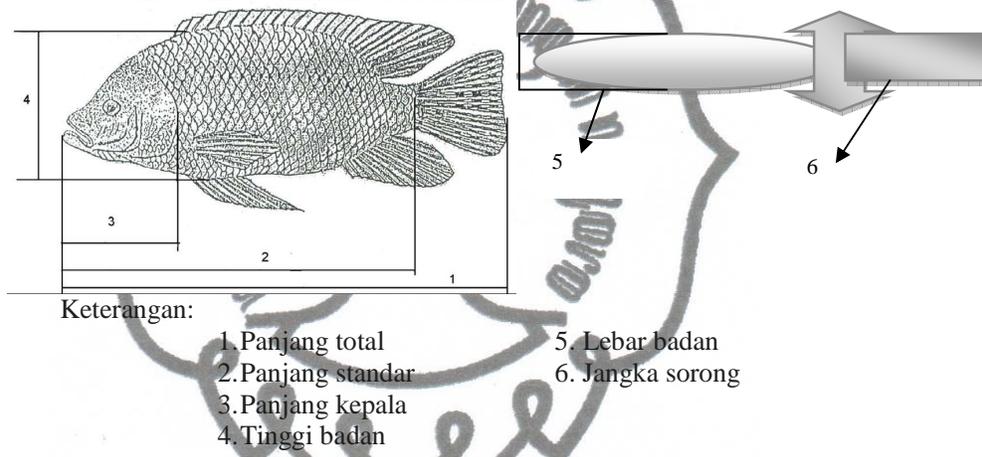
dimana w = berat sampel

p = panjang total

Pengukuran karakter morfologi dilakukan 3 kali perulangan.

**Tabel 1.** Tabel korelasi antara angka status nutrisi ikan (NVC) dengan tingkat pencemaran air (Tandjung, 1982).

No.	NVC	Status Nutrisi berdasarkan Tingkat Pencemaran
1.	$\geq 1,7$	Sangat baik, tidak terkontaminasi
2.	1,30-1,69	Terkontaminasi
3.	0,90-1,29	Tercemar ringan
4.	0,50-0,89	Tercemar sedang
5.	$\leq 0,49$	Tercemar berat



**Gambar 4.** Cara Pengukuran Morfologi Ikan Nila (DKP, 2005).

## 2. Penelitian Laboratorium

### a. Pola Pita Protein

#### 1) Persiapan sampel *fillet* (daging)

Daging yang sudah disimpan dalam *freezer*, dikeluarkan dan dibiarkan sejenak kurang lebih 10 menit agar es yang menempel dapat mencair.

#### 2) Penyiapan elektroforesis protein total

Analisis profil pita protein dikerjakan sesuai metode *Coats et al*, (1990), yakni menggunakan teknik elektroforesis SDS-PAGE.

Konsentrasi *acrylamide* untuk *stacking gel* 3%, sedangkan *gradien gel* 10%. Elektroforesis dijalankan pada tegangan konstan 85 VA, sampai proses running selesai yaitu ketika *loading dye* mendekati batas bawah gel. Pengecatan dilakukan satu malam menggunakan larutan *Coomasie brilliant blue* yang dilarutkan dalam larutan peluntur cat. Setelah proses pengecatan selesai dilanjutkan dengan pelunturan cat sampai pola pita protein dapat muncul. Hasil elektroforesis didokumentasi dengan foto digital.

a). Ekstraksi sampel

- Masing-masing sampel dari berbagai varietas ditimbang 0,2 gram dengan timbangan elektrik.
- Masing-masing sampel dari berbagai varietas tadi dimasukkan ke dalam mortar.
- Buffer ekstraksi 1000  $\mu$ l dan sampel dimasukkan ke dalam mortar kemudian dihaluskan dengan penggerus sampai larutan homogen, selanjutnya dituangkan ke dalam tabung *ependorf*.
- Hasil gerusan disentrifugasi pada kecepatan 1300 rpm (*Rotary per Minute*) selama 5 menit.
- Supernatan diambil dan dipindahkan ke dalam tabung *ependorf* ukuran 1 ml.

b). Penyiapan sampel

- Sampel hasil ekstraksi diambil 20  $\mu$ l dan ditambahkan 5 $\mu$ l *loading dye*.

- Campuran sampel dan *loading dye* dipanaskan pada air mendidih selama 2 menit lalu disimpan semalam dalam *freezer*.
- Sampel telah siap untuk semalam dalam *freezer*.

c). Pembuatan gel SDS

- *Glass plate* disiapkan, klem, spacer, dan dipasangkan *gel stand*.
- Dicampurkan 10 ml larutan stock SDS 10%, 7  $\mu$ l TEMED, (*N,N,N',N'*, *tetramethylene diamene*), dan 80  $\mu$ l APA (*Ammonium Persulphate*) pada gelas beker dan aduk sampai rata.
- Larutan tersebut dituang pada *glass plate* sampai 1 cm di bawah batas *glass plate*, diberi isobutanol untuk meratakan permukaan gel.
- Jika gradien gel telah kering, isobutanol dibersihkan dengan menuang aquades dan diserap dengan tisu kering.
- Ditambahkan *stacking gel* SDS 3% yang terdiri dari 3,5 ml SDS 3 %, 10  $\mu$ l TEMED dan 20  $\mu$ l APS.
- Diletakkan sisir (*comb*) pada permukaan *stacking gel*.
- Ditunggu sampai mengeras untuk dapat digunakan dalam elektroforesis.

d). Running protein

- Gel yang telah siap, dibuka sisir dan klemnya kemudian diletakkan pada *tank buffer*.

- Tiap sampel dimasukkan pada sumuran sesuai dengan tempatnya.
- Dituangkan *running buffer* hingga menutupi seluruh permukaan gel.
- Dipasang tutup sesuai dengan tanda polaritasnya.
- *Power supply* dijalankan pada tegangan 85 v sampai proses *running* selesai yaitu ketika *loading dye* mencapai batas bawah.
- Setelah *loading dye* mencapai batas bawah *power supply* dimatikan dan gel dikeluarkan untuk proses *staining*.

### 3). Pewarnaan

Gel dimasukkan ke dalam cawan yang berisi larutan pewarna *Commase blue*, dan dibiarkan selama 24 jam.

### 4). Destaining

Gel dikeluarkan dari larutan pewarna kemudian dibilas dalam aquades, baru kemudian dimasukkan ke dalam larutan destaining selama 4 jam sambil digoyang menggunakan *shaker*.

### 5). Dokumentasi

Gel yang telah didestaining didokumentasi menggunakan kamera digital dengan sinar tampak dari belakang sampel untuk memperjelas transparansi sampel.

### 6). Penyimpanan

Gel yang telah didokumentasi dipres menggunakan plastik mika dan disimpan dalam almari es.

b. Kandungan Protein Total berdasarkan metode Kjeldahl.

1). Destruksi

a). Sebanyak 0,2 gr bahan ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung Kjeldahl.

b). Katalisator N dan 3 ml  $H_2SO_4$  pekat ditambahkan ke dalam larutan (1.a).

c). Larutan dipanaskan hingga berwarna jernih.

d). Larutan didinginkan dan ditambahkan aquadest sebanyak 30 ml.

e). Dibuat larutan blanko.

2). Destilasi

a). Larutan (1.4) dimasukkan ke dalam tabung destilasi.

b). Ditambahkan 10 ml NaOH 45% dan 2 butir Zn.

c). Larutan tersebut dipanaskan dengan penampung  $H_3BO_3$  4% dan 2 tetes indikator campuran volume 40 ml.

3). Titrasi

Dilakukan titrasi dengan HCL 0,1 N hingga terjadi perubahan warna dari biru-kehijauan-kuning.

Apabila jumlah unsur N dalam bahan makanan telah diketahui, maka jumlah protein dapat diperhitungkan dengan:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(\text{VA} - \text{VB HCL}) \times \text{N HCL} \times 14,007 \times 6,2 \times 100\%}{\text{W} \times 1000}$$

dengan:

V A : ml HCL untuk titrasi contoh

V B : ml HCL untuk titrasi blangko

N : Normalitas HCL standar yang digunakan

14,007 : Berat atom nitrogen

6,2 : Faktor konversi protein untuk ikan

W : Berat sampel ikan nila

Kadar protein dinyatakan dalam satuan %.

Dasar-dasar proses analisa protein yaitu sebagai berikut:

#### 1. Tahap Destruksi

Pada tahapan ini sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga terjadi destruksi menjadi unsur-unsurnya. Elemen karbon, hidrogen teroksidasi menjadi CO, CO<sub>2</sub>, dan H<sub>2</sub>O. Sedangkan nitrogennya (N) akan berubah menjadi (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Asam sulfat yang digunakan untuk destruksi diperhitungkan adanya protein, lemak, dan karbohidrat. Untuk mendestruksi 1 gram protein diperlukan 9 gram asam sulfat, proses destruksi dapat dipercepat dengan menambahkan katalisator berupa campuran Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan HgO (20 : 1).

Selama proses destruksi akan terjadi reaksi-reaksi kimia dan terbentuk ammonium sulfat (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, senyawa ini dapat mengadakan reaksi dengan merkuri oksida membentuk senyawa kompleks. Apabila

larutan menjadi jernih dan tidak berwarna maka proses destruksi dianggap selesai. Tahap destruksi akan lebih tepat bila dilakukan perlakuan blanko yaitu koreksi adanya senyawa N yang berasal dari reagensia yang digunakan.

## 2. Tahap Destilasi

Pada tahap destilasi, ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dipecah menjadi ammonia ( $\text{NH}_3$ ) dengan penambahan NaOH sampai alkalis dan dipanaskan. Logam Zink (Zn) ditambahkan selama proses destilasi, agar tidak terjadi *superheating* ataupun pemercikan cairan atau timbulnya gelembung gas yang besar.

Ammonia yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh larutan asam standart yaitu asam klorida atau asam borat 4% dalam jumlah yang berlebihan. Destilasi diakhiri bila semua ammonia terdestilasi dengan ditandai destilat tidak bereaksi lagi.

## 3. Tahap Titrasi

Apabila penampang destilat digunakan asam klorida maka sisa asam klorida yang tidak bereaksi dengan ammonia selanjutnya dititrasi dengan NaOH standar (0,1 N). Akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi merah muda dan tidak berubah selama 30 detik bila menggunakan indikator PP. Selisih jumlah titrasi blanko dan sampel merupakan jumlah ekuivalen nitrogen.

Apabila penampang destilat digunakan asam borat maka banyaknya asam borat yang bereaksi dengan ammonia dapat diketahui

dengan titrasi menggunakan asam klorida 0,1 N dengan indikator (BCG+MR). Akhir titrasi ditandai perubahan warna larutan dari biru menjadi merah muda. Selisih jumlah titrasi sampel dan blanko merupakan jumlah ekuivalen nitrogen.

Setelah diperoleh % N, selanjutnya dihitung kadar proteinnya dengan mengalikan suatu faktor. Besarnya faktor perkalian N menjadi protein ini tergantung pada persentase N yang menyusun protein dalam suatu bahan. Besarnya bahan perkalian untuk beberapa bahan berbeda-beda tergantung dari jenis bahan yang dihitung. Protein dalam bahan biologis biasanya terdapat dalam bentuk ikatan fisis yang renggang maupun ikatan kimia yang lebih erat dengan karbohidrat dan lemak. Menurut Sudarmadji dkk. (1989), dengan adanya pemanasan, protein dalam bahan makanan akan mengalami perubahan dan membentuk persenyawaan dengan bahan lain, misalnya antara asam amino hasil perubahan protein dengan gula-gula reduksi. Protein murni dalam keadaan tidak dipanaskan hanya memiliki rasa dan aroma tidak berarti (Sudarmadji, 1989).

#### D. Analisa Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa data kualitatif dan kuantitatif. Analisa data kualitatif dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil elektroforesis pola pita protein dan karakter morfologi meliputi panjang total, berat, tinggi, dan lebar badan. Data yang diperoleh dianalisa berdasarkan muncul tidaknya pola pita pada gel serta tebal tipisnya pita yang terbentuk, seperti yang dilakukan oleh Triawati (2005) dan Astreani (2008). Pola pita yang terbentuk digambar sebagai zimogram. Keragaman pola pita ditentukan berdasarkan nilai  $R_f$ , yaitu nilai mobilitas relatif yang diperoleh dari perbandingan antara jarak migrasi protein terhadap migrasi *loading dye*.

$$R_f = \frac{\text{jarak migrasi protein}}{\text{Jarak migrasi loading dye}}$$

Analisa data kuantitatif dilakukan dengan menghitung nilai kandungan protein total secara empiris dan nilai *Nutrition Value Coeficient* (NVC) untuk dibandingkan antar 3 varietas ikan nila.

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(VA-VB) \text{ HCL} \times N \text{ HCL} \times 14,007 \times 6,2 \times 100\%}{W \times 1000}$$

Kadar protein dinyatakan dalam satuan g/ 100 g contoh (%). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varian (ANAVA). Uji lanjut menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) taraf uji 5%. Nilai NVC dikorelasikan dengan tabel nutrisi.

$$\text{Nutrition Value Coeficien (NVC)} = \frac{w \times 10}{p^3}$$

Keterangan:

w = berat sampel

p = panjang total

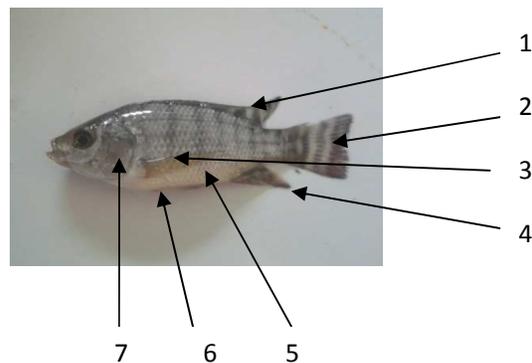
*commit to user*

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Karakter Morfologi

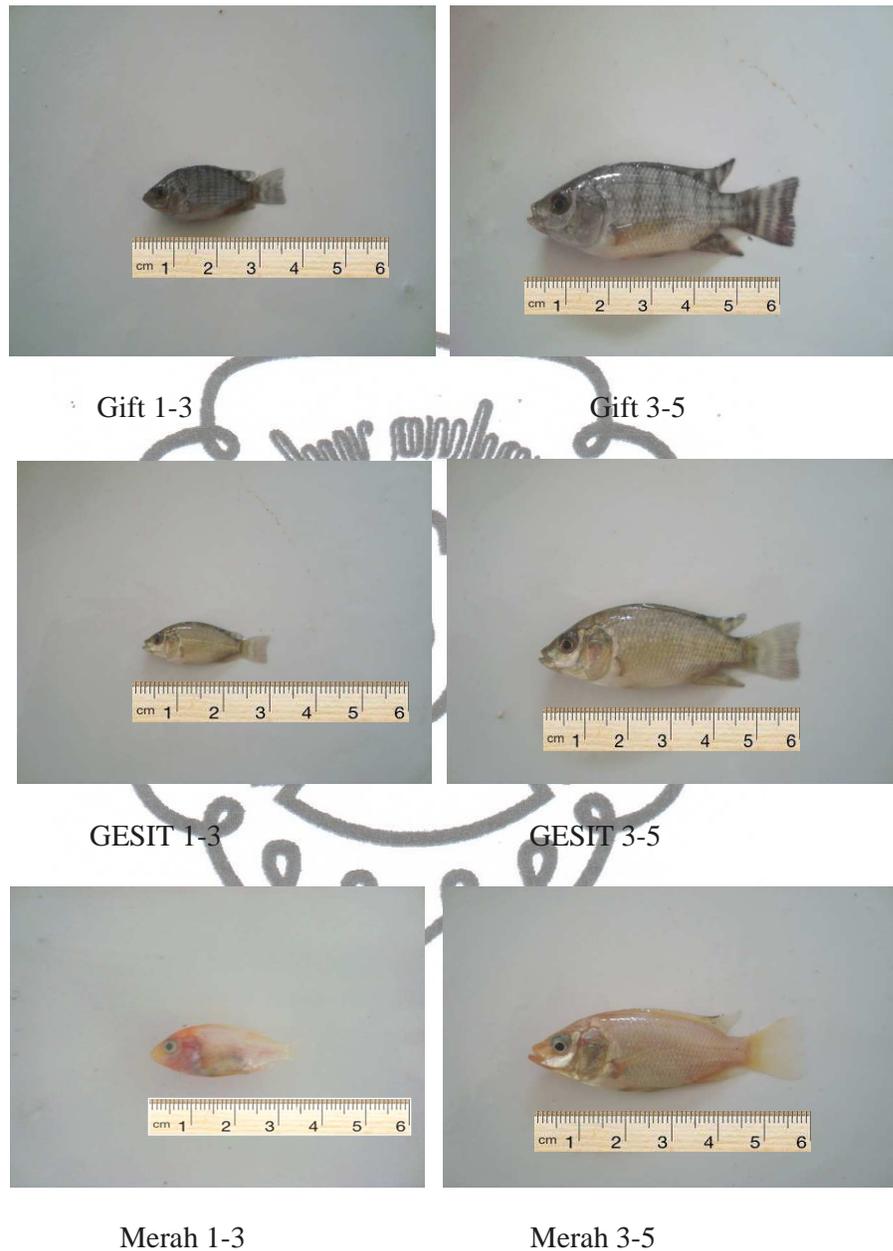
Secara umum, bentuk tubuh ikan nila panjang dan ramping. Matanya besar, menonjol, dan bagian tepinya berwarna putih. Gurat sisi (*linea lateralis*) terputus di bagian tengah badan kemudian berlanjut, tetapi letaknya lebih ke bawah. Seluruh tubuh ditutupi sisik *ctenoid* berduri. Jumlah sisik pada gurat sisi jumlahnya rata-rata 34 buah. Dibelakang *overkulum* terdapat sirip dada (*pectoral*). Sirip dubur (*anal fin*), sirip ekor (*caudal fin*), dan punggung (*dorsal fin*) mempunyai jari-jari lemah dan keras seperti duri. Sirip dubur terdiri dari 3 jari-jari sirip keras dan 9 sampai dengan 11 buah jari-jari sirip lemah. Sirip ekor terdiri dari 2 jari-jari sirip lemah mengeras dan 16 sampai dengan 18 jari-jari sirip lemah. Sirip punggung terdiri dari 17 jari-jari sirip keras dan 13 jari-jari sirip lemah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini (Gambar 5).



Keterangan:

- |                   |                  |           |
|-------------------|------------------|-----------|
| 1. Sirip Dorsal   | 4. Sirip Anal    | 7. Insang |
| 2. Sirip Caudal   | 5. Abdomen       |           |
| 3. Sirip Pectoral | 6. Sirip Ventral |           |

**Gambar 5.** Morfologi ikan nila jantan.



**Gambar 6.** Hasil fotografi varietas unggulan ikan nila.

Dari corak warna ketiga varietas memiliki variasi. Berdasarkan pengamatan fotografi, nila GESIT dan *gift* hampir sama namun terdapat beberapa perbedaan. Nila GESIT memiliki garis-garis hitam vertikal yang agak memudar pada bagian

dorsal dan warna tubuh yang lebih kehijauan. Sedangkan nila *gift* memiliki garis-garis hitam vertikal yang sangat jelas dan tubuhnya berwarna lebih hitam. Warna tubuh *gift* yang lebih gelap ini disebabkan karena adanya adaptasi dengan lingkungan kolam pendederan yang lebih keruh dibandingkan dengan kolam yang lain. Balai Penelitian Ikan Air Tawar Bogor (1999) dalam petunjuk teknis budidaya nila *gift* menjelaskan nila *gift* mempunyai ciri-ciri utama daging tebal, punggung tinggi dan kokoh, mulut agak lebar, mata menonjol dan garis pada tubuhnya berjumlah lebih dari 8 garis. Nila merah memiliki corak merah muda pada ukuran 1-3 dan semakin terlihat merah pada ukuran 3-5. Nila *gift* memiliki struktur tubuh yang cenderung lebih membulat sementara nila gesit dan merah cenderung lebih memanjang.

Ariyanto (2003) telah melakukan penelitian mengenai analisis keragaman genetik tiga varietas ikan nila dan satu varietas mujair berdasarkan karakter morfologi. Hasilnya ditunjukkan dalam dendrogram yang menggunakan sebelas karakter morfometri baku. Adanya keragaman genetik kemungkinan besar disebabkan oleh pengaruh lingkungan atau umur ikan yang dipakai pada penelitian tersebut.

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan pada saat awal masa pemeliharaan umur P1 ukuran 1-3 dan pada saat akan panen umur P1 ukuran 3-5 (akhir). Pengukuran dilakukan pada pukul 09.00-10.00. Dari hasil pengamatan keadaan kolam (Tabel 2) menunjukkan parameter kualitas lingkungan yang hampir sama.. Perbedaannya terletak pada nilai DO, pH, dan kecerahan. Pada kolam A memiliki nilai DO 3 - 3,3 mg/Lt, pH 8 - 8,4, dan kecerahan dari 40 cm

menjadi 30 cm, pada kolam B memiliki nilai DO 2,8 – 3, pH 8 - 8,2, dan kecerahan 40 cm, sedangkan kolam C memiliki nilai DO 2,9 – 3, pH 7,98 - 8,1, dan kecerahan 40 cm. Kecerahan yang menjadi rendah pada kolam A disebabkan karena pada kolam ini mengandung banyak phytoplankton ditunjukkan dengan warna kolam yang lebih keruh dan hijau. Kecerahan ini berhubungan dengan nilai DO yang tinggi (3,3 mg/Lt) pada kolam A. Dengan banyaknya phytoplankton, aktivitas respirasi pun menjadi semakin meningkat. Secara umum nilai DO kisaran 2,8-3,3 mg/Lt pada ketiga kolam dapat dikatakan berada di bawah ambang batas yang ditetapkan yaitu 5 mg/Lt (Tabel 3), namun karena budidaya nila di Janti sudah terpola dengan baik sehingga dapat menyesuaikan dengan kadar DO yang rendah. Ikan nila sendiri mempunyai toleransi DO yang luas mulai dari 1 mg/Lt sampai di atas 5 mg/Lt untuk pertumbuhan yang lebih optimal (Asmawi, 1986).

**Tabel 2.** Parameter kualitas air pada kolam pemeliharaan

No.	Parameter	Kolam Nila					
		Gift (A)		GESIT (B)		Merah (C)	
		awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir
1.	Suhu (°C)	28	28,8	28	29	28	29
2.	Nilai pH	8	8,4	8,2	8	8,1	7,98
3.	Oksigen terlarut (mg/l)	3	3,3	2,8	3	2,9	3
4.	Salinitas (‰)	5	5	5	5	5	5
5.	Kecerahan (cm)	40	30	40	40	40	40

**Tabel 3.** SNI 6149-2009 parameter kualitas air pemeliharaan ikan nila (SNI, 2009)

No.	Parameter	Nilai
1.	Suhu (°C)	25-30
2.	Nilai pH	6,5-8,5
3.	Oksigen terlarut (mg/Lt)	Minimum 5
4.	Salinitas (‰)	5-20
5.	Kecerahan (cm)	30-40

**Tabel 4.** Data pengamatan karakter morfologi benih ikan nila umur P1 ukuran 1-3

Variabel Nila	Tinggi	Panjang	Lebar	Berat	Nilai NVC (nutrisi)
<b>Gift</b>	1,18 cm	3,56 cm	0,52 cm	0,6646 g	1,47
<b>GESIT</b>	0,86 cm	2,9 cm	0,4 cm	0,3396 g	1,39
<b>Merah</b>	1,04 cm	3,42 cm	0,43 cm	0,526 g	1,31

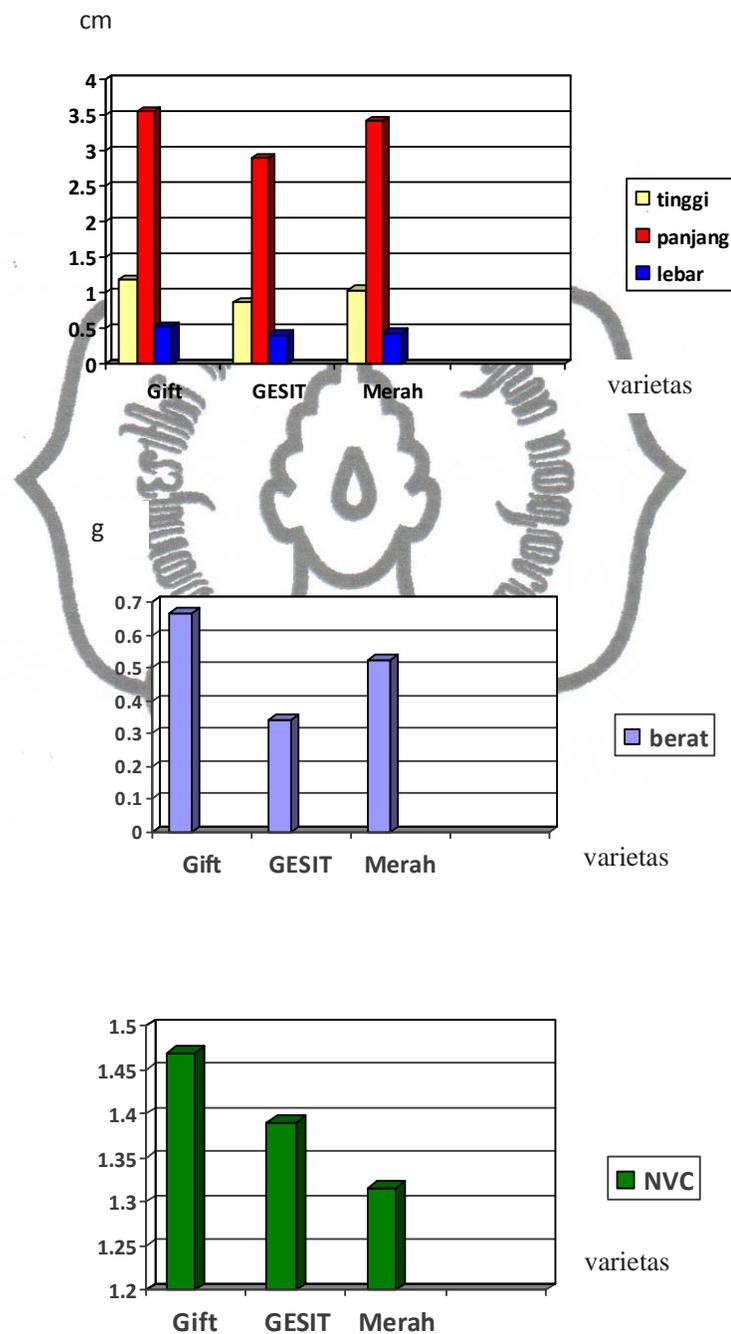
Karakter morfologi antar 3 varietas dilihat dari parameter tinggi, panjang, lebar, berat, nilai NVC, dan corak warna secara umum menunjukkan variasi. Pada umur P1 ukuran 1-3, nila *gift* menunjukkan tingkat pertumbuhan lebih tinggi. Hasil pengamatan menunjukkan nila *gift* rata-rata memiliki tinggi 1,18 cm, panjang 3,56 cm, lebar 0,52 cm, berat 0,66 g dan nilai NVC 1,47. Kemudian diikuti nila merah rata-rata memiliki tinggi 1,04 cm, panjang 3,42 cm, lebar 0,43 cm, berat 0,526 g dan nilai NVC 1,315. Terakhir nila GESIT rata-rata memiliki tinggi 0,86 cm, panjang 2,9 cm, lebar 0,4 cm, berat 0,3396 g dan nilai NVC 1,39.

Pada umur P1 ukuran 3-5, nila *gift* kembali menunjukkan tingkat pertumbuhan lebih tinggi. Hasil pengamatan menunjukkan nila *gift* rata-rata memiliki tinggi 2,54 cm, panjang 6,58 cm, lebar 0,96 cm, berat 4,83 g dan nilai NVC 1,94. Kemudian nila GESIT rata-rata memiliki tinggi 1,92 cm, panjang 5,9 cm, lebar 0,85 cm, berat 3,18 g dan nilai NVC 1,54. Terakhir nila merah rata-rata memiliki tinggi 1,78 cm, panjang 5,9 cm, lebar 0,8 cm, berat 2,72 g dan nilai NVC 1,324.

Untuk lebih jelas dapat dilihat dalam grafik pada gambar 7 dan 8.

Andrianto (2005) mengatakan benih nila merah terlihat tumbuh memanjang saat awal-awal perumbuhannya. Dengan kata lain, pertambahan panjangnya relatif lebih cepat dibandingkan beratnya. Oleh karena itu, pada umur mudanya, nila merah terlihat memanjang. Seiring dengan pertambahan panjang, benih nila merah juga tumbuh melebar ke arah tinggi. Setelah mencapai umur sekitar 30 hari perbandingan antara tinggi dan panjang mulai mengecil. Hal ini terkait dengan sifat pertumbuhan nila merah yang cenderung lambat di masa benih (P1 dan P2) kemudian terlihat adanya pertambahan berat yang semakin cepat. Sampai umur

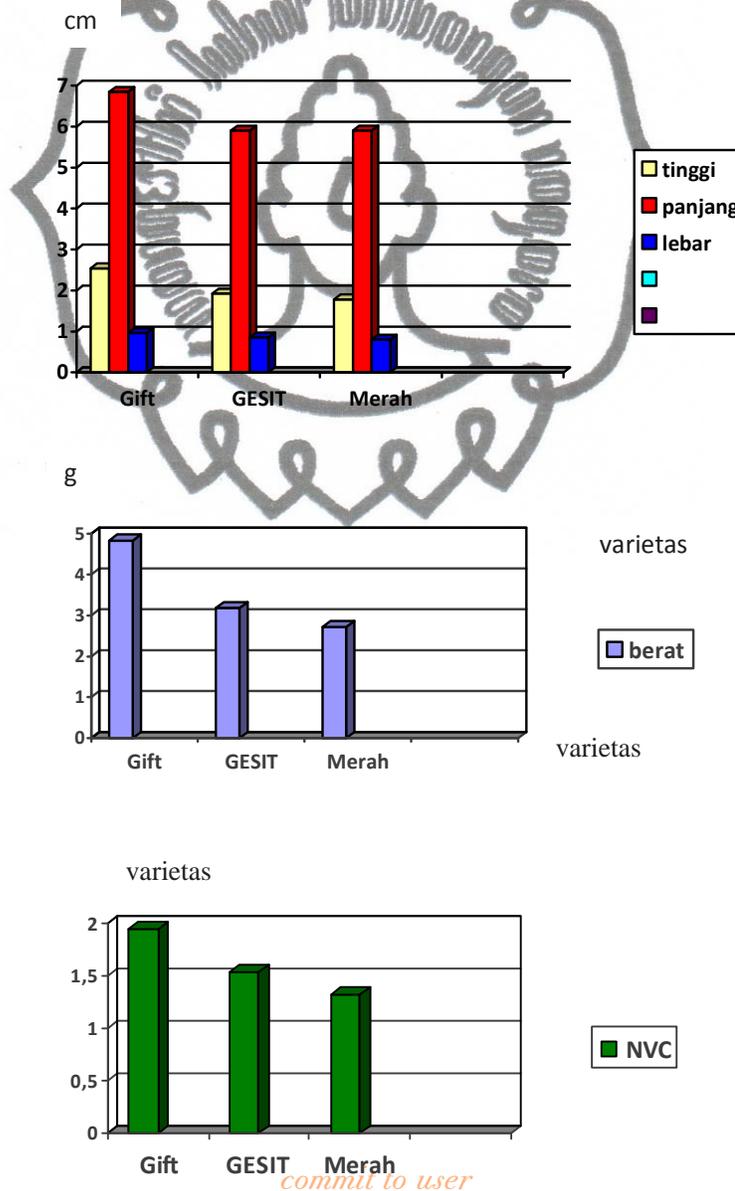
4-5 bulan memperlihatkan kecepatan pertumbuhan yang cukup tinggi kemudian berbalik setelah mencapai batas maksimum pertumbuhan berat.



**Gambar 7.** Grafik perbandingan karakter morfologi benih ikan nila umur P1 ukuran 1-3.

**Tabel 5.** Data pengamatan karakter morfologi benih ikan nila umur P1 ukuran 3-5

Variabel Nila	Tinggi	Panjang	Lebar	Berat	Nilai NVC (nutrisi)
Gift	2,54 cm	6,58 cm	0,96 cm	4,83 g	1,94
Gesit	1,92 cm	5,9 cm	0,85 cm	3,18 g	1,54
Merah	1,78 cm	5,9 cm	0,8 cm	2,72 g	1,32



**Gambar 8 .** Grafik perbandingan karakter morfologi benih ikan nila umur P1 ukuran 3-5

Haryono dkk., (2001) melakukan penelitian dengan membandingkan pertumbuhan antara ikan nila merah dan *gift*. Hasilnya menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan yang dipelihara di kolam lebih cepat dibandingkan yang dipelihara di hapa. Untuk ikan nila merah rata-rata mencapai pertumbuhan sebesar 24,787 g selama 6 minggu dan ikan nila *gift* mencapai pertumbuhan rata-rata lebih tinggi sebesar 26,60 g dalam kurun waktu yang hampir sama. Namun dengan semakin bertambahnya umur, nila merah menunjukkan pertumbuhan lebih tinggi daripada nila *gift*. Pada umur 4 bulan, nila merah memiliki berat 120,300 g dan panjang 17,680 cm sedangkan nila *gift* memiliki berat 98,640 g dan panjang 16,820 cm. Listiyowati dkk., (2008) melakukan penelitian untuk mengamati keragaan pertumbuhan beberapa strain ikan nila selama 12 minggu pada beberapa lingkungan berbeda. Hasil yang diperoleh menunjukkan nila *gift* yang dipelihara pada KJA (Karamba Jaring Apung) mempunyai biomassa tertinggi yaitu 40,02 kg; pada kolam yaitu nila nirwana dengan nilai bobot biomassa 96,43 kg; dan untuk tambak juga nila nirwana dengan bobot biomassa 77,79 kg. Nilai sintasan dan bobot biomassa untuk semua strain selain dipengaruhi oleh kadar salinitas juga oleh faktor lingkungan budidaya, maupun genetik ikan itu sendiri. Fenotip pada suatu populasi dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan serta interaksi antara keduanya (Tave, 1996).

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pertambahan berat (Djarajah, 2002) antara lain mulai berfungsinya beberapa kelenjar penghasil enzim pencernaan secara optimal. Dengan demikian efektifitas proses pencernaan akan meningkatkan jumlah (kuantitas) energi yang dihasilkan dan pada umur tersebut

terjadi pula peningkatan kemampuan tubuh ikan nila untuk menyimpan dalam bentuk daging. Sebaliknya, setelah masa pertumbuhan cepat terlampaui, penambahan berat nila merah mulai menurun lagi. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh energi yang dihasilkan tidak hanya disimpan sebagai energi cadangan dalam bentuk daging, tetapi juga dipergunakan untuk perkembangan fisik yang lain seperti diferensiasi kelamin dan kematangan gonad.

Hasil pengamatan parameter kualitas lingkungan dan karakter morfologi dapat ditarik suatu hubungan. Kualitas lingkungan khususnya nilai kandungan oksigen terlarut, suhu, dan zat hara memiliki pengaruh terhadap tingkat pertumbuhan. Kecepatan pertumbuhan ikan nila di atas disebabkan oleh adanya faktor yang mendukung diantaranya kondisi lingkungan yang telah dilakukan pengolahan tanah dasar dan pemupukan sehingga perairan menjadi kaya akan unsur-unsur hara yang berfungsi menumbuhkan pakan alami seperti fitoplankton dan zooplankton (Wirabakti, 2007).

Kandungan oksigen yang terlarut berpengaruh terhadap kehidupan ikan nila. Jika kandungan oksigen terlarut rendah, nafsu makan ikan akan berkurang. Sebaliknya ikan bergerak aktif dalam lingkungan air yang mengandung oksigen tinggi sehingga metabolisme ikan cukup baik ditambah dengan pemberian pakan yang intensif sehingga laju pertumbuhan ikan menjadi lebih optimal (Amri, 2005).

Siagian (2009), mengatakan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar oksigen terlarut dalam air alamiah antara lain (1) pergolakan di permukaan air, (2) luasnya daerah permukaan air yang terbuka bagi atmosfer, (3) tekanan atmosfer, dan (4) presentasi oksigen di udara sekelilingnya.

Menurut Asmawi (1986) bahwa bila jumlah oksigen terlarut perairan hanya 1,5 mg/Lt maka kecepatan makan ikan mujair dan nila akan berkurang atau jika kadar oksigen kurang dari 1 mg/Lt ikan tersebut akan berhenti makan. Menurut SNI 6149-2009 (Tabel 3), tentang benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker) kelas benih sebar, kandungan oksigen terlarut minimal 5 mg/Lt sudah cukup mendukung kehidupan ikan nila secara normal. Menurut Siagian (2009), ikan nila merah dalam kondisi oksigen terlalu sedikit di bawah normal (1 mg/Lt) masih dapat mentolerir untuk bertahan hidup.

Suhu yang optimal berpengaruh terhadap kecepatan makan ikan nila sebab suhu mempengaruhi kelarutan oksigen di dalam perairan. Alasan ini seperti dijelaskan oleh Kordi (1992) dalam Andrianto (2005) bahwa proses pencernaan yang dilakukan oleh ikan berjalan sangat lambat pada suhu yang rendah, sebaliknya lebih cepat pada perairan yang sangat hangat. Pengamatan secara langsung membuktikan bahwa ikan nila relatif lebih lahap makan pada pagi hari dan sore hari sewaktu suhu air berkisar antara 20-27°C. Untuk budidaya ikan nila di tambak sistem monosex kultur suhu yang cocok adalah 25-30°C.

Kekeruhan suatu perairan merupakan kebalikan dari kecerahan air. Penyebab kekeruhan antara lain beberapa partikel, seperti lumpur, bahan organik, atau plankton. Cahaya matahari yang masuk ke dalam air juga dipengaruhi oleh kekeruhan air. Kekeruhan yang disebabkan oleh plankton dianggap baik karena kaya akan makanan alami (Amri, 2003). Untuk membandingkan tingkat kekeruhan antar perairan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 6.** Kategori kekeruhan berdasarkan kedalaman air (Arie, 2000).

<b>Kedalaman Air (cm)</b>	<b>Kesimpulan</b>
<b>1-25</b>	Air keruh disebabkan oleh plankton atau partikel tanah
<b>25-50</b>	Optimal (plankton cukup)
<b>50</b>	Jernih (plankton sedikit)

Penentuan indeks pencemaran dengan melihat tingkat keasaman dan kebasaaan dapat melalui pengamatan pH dalam air (Asdak, 1995). Nilai pH yang ideal bagi organisme akuatik pada umumnya terdapat antara 7-8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam atau sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi (Barus, 1996). Pada ikan nila, nilai pH berkisar antara 6-8,5 tetapi pertumbuhan optimal pada pH 7-8 (Suyanto, 1999).

Secara umum nilai parameter abiotik kualitas air baik fisik maupun kimia yang terdapat di kolam pendederan Broodstok Center Satker BBIAT Janti, masih cukup baik untuk kelangsungan hidup ketiga varietas ikan nila.

### **B. Pola Pita Protein**

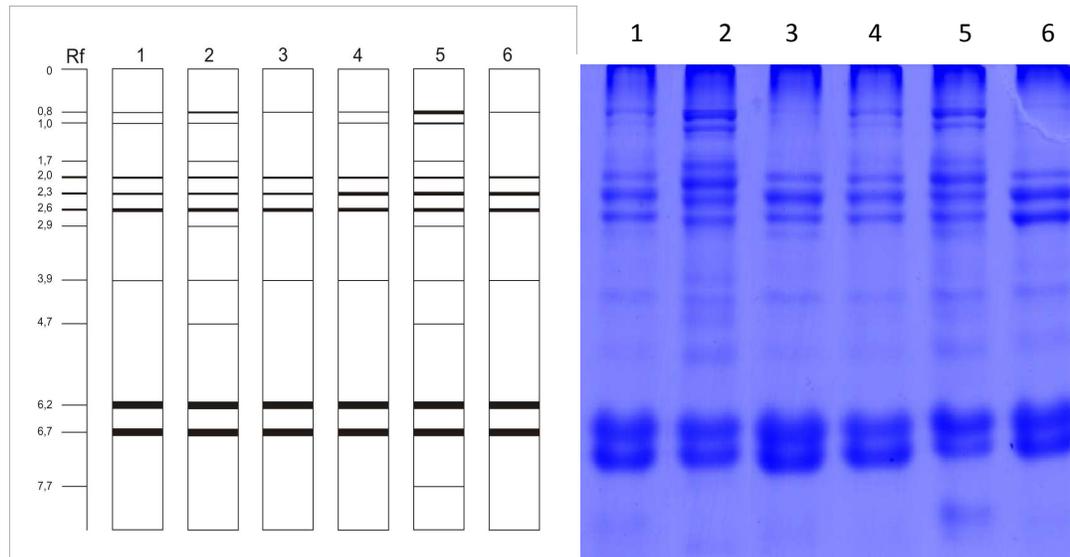
Protein dapat dipisahkan menjadi berbagai sub unit polipeptida oleh elektroforesis gel poliakrilamid (Salisbury dan Ross, 1992). Penambahan deterjen SDS menyebabkan denaturasi protein yang meliputi pemutusan ikatan hidrogen dan ikatan ion yang biasanya mengikat polipeptida satu sama lain. Penggunaan

ultrasentrifugasi dan deterjen, sebagian besar polipeptida menjadi terpisahkan (Cooper, 1997).

Semua protein berpindah di dalam medan listrik dengan kecepatan yang bergantung pada ukuran protein tersebut, konfirmasi dan muatan listrik. Pemisahan protein dengan elektroforesis gel ditentukan oleh ukuran molekul dan sifat muatannya. Molekul protein yang memiliki berat molekulnya kecil akan bergerak lebih cepat dibandingkan dengan molekul yang berat molekulnya lebih besar. Arah pergerakan molekul ke kutub berlawanan dengan muatannya. Molekul bermuatan negatif akan bergerak ke kutub positif (anoda), sebaliknya untuk molekul bermuatan positif akan bergerak ke kutub negatif (katoda) (Hames dan Rickwood, 1990).

Pola pita protein dianalisis dalam bentuk zimogram hasil elektroforesis yang bercorak khas, sehingga dapat digunakan sebagai ciri karakteristik suatu varietas. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif yaitu berdasarkan muncul tidaknya pita dan tebal tipisnya pita pada gel hasil elektroforesis. Keragaman pola pita dilihat berdasarkan nilai  $R_f$  yang terbentuk. Nilai  $R_f$  merupakan nilai mobilitas relatif yang diperoleh dari perbandingan jarak migrasi protein terhadap jarak migrasi loading dye.

Biasanya posisi pita protein ditentukan dari berat molekul dengan acuan marker protein. Pada penelitian ini tidak menggunakan marker protein sehingga pola pita yang muncul tidak dianalisa berdasarkan berat molekulnya tetapi berdasarkan jarak migrasi masing-masing pita dari ujung gel. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada zimogram dibawah ini (Gambar 9) :



**Gambar 9.** Zimogram pola pita protein varietas unggulan ikan nila pendederan I ukuran 1-3 dan 3-5

Keterangan:

P1 1-3

1. Gift
2. Gesit
3. Merah

P1 3-5

4. Gift
5. Gesit
6. Merah

**Tabel 7.** Zimogram pola pita protein varietas unggulan ikan nila umur PI ukuran 1-3

No	Jarak (mm)	Varietas	Jumlah pola pita	Ketebalan	R <sub>f</sub>
1.	8	<i>Gift</i>	1	+	0,09
2.	10	<i>Gift</i>	1	+	0,11
3.	20	<i>Gift</i>	1	++	0,23
4.	23	<i>Gift</i>	1	++	0,27
5.	26	<i>Gift</i>	1	++	0,30
6.	39	<i>Gift</i>	1	+	0,45
7.	62	<i>Gift</i>	1	+++	0,72
8.	67	<i>Gift</i>	1	+++	0,78
9.	8	GESIT	1	+	0,09
10.	10	GESIT	1	++	0,11
11.	17	GESIT	1	++	0,20
12.	20	GESIT	1	++	0,23
13.	23	GESIT	1	++	0,27
14.	26	GESIT	1	++	0,30
15.	29	GESIT	1	+	0,34
16.	39	GESIT	1	+	0,45
17.	47	GESIT	1	+	0,55
18.	62	GESIT	1	+++	0,72
19.	67	GESIT	1	+++	0,78
20.	8	Merah	1	+	0,09
21.	20	Merah	1	++	0,23
22.	23	Merah	1	++	0,27
23.	26	Merah	1	++	0,30
24.	39	Merah	1	+	0,45
25.	62	Merah	1	+++	0,72
26.	67	Merah	1	+++	0,78

Keterangan: + : kurang tebal      ++ : tebal      +++ : sangat tebal

**Tabel 8.** Zimogram pola pita protein varietas unggulan ikan nila umur P1 3-5

No	Jarak (mm)	Varietas	Jumlah pola pita	Ketebalan	R <sub>f</sub>
1.	8	<i>Gift</i>	1	+	0,09
2.	10	<i>Gift</i>	1	+	0,11
3.	20	<i>Gift</i>	1	++	0,23
4.	23	<i>Gift</i>	1	++	0,27
5.	26	<i>Gift</i>	1	++	0,30
6.	39	<i>Gift</i>	1	+	0,45
7.	62	<i>Gift</i>	1	+++	0,72
8.	67	<i>Gift</i>	1	+++	0,78
9.	8	GESIT	1	+	0,09
10.	10	GESIT	1	++	0,11
11.	17	GESIT	1	++	0,20
12.	20	GESIT	1	++	0,23
13.	23	GESIT	1	++	0,27
14.	26	GESIT	1	++	0,30
16.	29	GESIT	1	+	0,34
17.	39	GESIT	1	+	0,45
18.	47	GESIT	1	+	0,55
19.	62	GESIT	1	+++	0,72
20.	67	GESIT	1	+++	0,78
21.	77	GESIT	1	+	0,90
22.	8	Merah	1	+	0,09
23.	20	Merah	1	++	0,23
24.	23	Merah	1	++	0,27
25.	26	Merah	1	++	0,30
26.	39	Merah	1	+	0,45
27.	62	Merah	1	+++	0,72
28.	67	Merah	1	+	0,78

Keterangan:    + : kurang tebal            ++ : tebal            +++ : sangat tebal



Dari zimogram hasil elektroforesis dapat diketahui bahwa pola pita protein yang muncul sebanyak 12 pita berdasarkan pergerakan relatif ( $R_f$ ). Dari 12 pita tersebut, 7 pita selalu muncul dan ditemukan pada semua varietas. Adapun 7 pita tersebut spesifik pada  $R_f$  0,09; 0,23; 0,27; 0,30; 0,45; 0,72; dan 0,78. Pita dengan  $R_f$  0,72 dan 0,78 terlihat lebih tebal dari yang lain, yang menunjukkan bahwa berat molekul protein tersebut besar. Dengan demikian 7 pita tersebut dapat dijadikan sebagai ciri khas pola pita protein pada ikan nila. Pola pita protein yang muncul pada tiap varietas relatif sama namun secara kuantitatif menunjukkan perbedaan dalam hal tebal dan tipis serta jumlah pita. Nila GESIT memiliki jumlah pita yang paling banyak dengan 12 pita. Adapun 2 pita tidak terdapat pada varietas lain yaitu pada  $R_f$  0,34 dan 0,90. Khusus  $R_f$  0,90 muncul saat pendederan I ukuran 1-3. Hal ini menunjukkan terdapat keragaman genetik yang mencolok dari masing-masing varietas ikan nila.

Menurut Yunus (2007) bahwa protein dapat digunakan sebagai ciri genetik untuk mempelajari keragaman individu dalam satu populasi. Ada tidaknya pita pada jarak migrasi tertentu menunjukkan ada atau tidaknya protein yang termigrasi dan berhenti pada jarak tersebut selama proses elektroforesis.

Ketebalan pita pada dasarnya bisa dibedakan menjadi 2, yaitu pita yang tebal dan tipis. Pita yang tebal menunjukkan bahwa kandungan protein tersebut besar atau konsentrasinya besar sedangkan pita yang tipis menunjukkan bahwa kandungan proteinnya sedikit. Menurut Cahyarini (2004), perbedaan tebal dan tipisnya pita yang terbentuk disebabkan karena perbedaan jumlah dari molekul-molekul yang termigrasi, pita tebal merupakan fiksasi dari beberapa pita. Pita

yang memiliki kekuatan ionik/ muatan lebih besar akan termigrasi lebih jauh daripada pita yang berkekuatan ionik kecil.

Pada pendederan I ukuran 1-3 dan 3-5, ketiga varietas nila menunjukkan adanya keragaman pola pita yang muncul. Apabila dibandingkan dengan pendederan I ukuran 1-3 (2 minggu pertama), pada pendederan I ukuran 3-5 terdapat penambahan dan tebal tipis pola pita protein yang terekspresikan, hal ini terlihat dari penambahan jumlah pola pita protein pada varietas nila GESIT sebanyak 1 pita.

Hasil penelitian (Tabel 8) menunjukkan jumlah pola pita yang lebih banyak pada nila GESIT berbanding lurus dengan kandungan proteinnya (Tabel 9). Pada pendederan I ukuran 1-3 jumlah pita 11 dan kandungan proteinnya sebesar 16,34% kemudian pada ukuran 3-5 jumlah pita 12 dan kandungan proteinnya sebesar 17,51% jauh dibandingkan varietas gift (8 pita) dan merah (7 pita) yang hanya sekitar 13,8% dengan pada ukuran yang sama.

Ekpresi penambahan pola pita pada nila GESIT dapat terjadi karena varietas ini merupakan produk hasil rekayasa genetika. Teknologi produksi ikan nila gesit merupakan inovasi teknologi perbaikan genetik untuk menghasilkan keturunan ikan nila yang berkelamin jantan melalui program pengembangbiakan yang menggabungkan teknik feminisasi dan uji progeni untuk nila jantan yang memiliki kromosom YY. Ikan nila jantan dengan kromosom YY atau ikan nila gesit apabila dikawinkan dengan betina normalnya (XX), akan menghasilkan keturunan yang seluruhnya berkelamin jantan XY (*genetically male tilapia*) (DKP, 2010).

Dalam Sutopo (2004), disebutkan bahwa pada proses pertumbuhan dan perkembangan setiap organ selama pendederan tergantung dari energi dan molekul komponen tumbuh yang berasal dari jaringan penyimpan makanan, dimana molekul protein penting untuk pembentukan protoplasma, sehingga semakin bertambah usia pertumbuhan maka semakin banyak protein yang terbentuk, kemudian terekspresikan dalam gel elektroforesis. Pola pita protein merupakan hasil reaksi enzimatik antara substrat dengan protein yang diamati. Protein merupakan produk langsung dari gen, ada tidaknya pola pita pada jarak migrasi tertentu menunjukkan ada atau tidaknya asam amino penyusun protein yang bermigrasi dan berhenti pada jarak tersebut selama proses elektroforesis (*running*).

Menurut Rahayu dkk., (2006), molekul enzim atau protein dapat digunakan untuk menunjukkan variasi baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Variasi ini akibat dari peranan gen yang mengarahkan pembentukan protein yang bersangkutan, oleh sebab itu ada variasi dalam setiap proses elektroforesis (*running*). Keragaman pola pita tersebut menunjukkan susunan genetik yang berbeda pula pada tiap varietas.

Menurut Suranto dkk., (2000), variasi genetik adalah variasi yang disebabkan oleh mutasi, aliran gen, dan rekombinasi. Variasi ini diwariskan karena terjadi perubahan struktur dan komposisi kimia di dalam gen. Variasi genetik merupakan salah satu kunci pengelolaan yang optimal terhadap sumber daya genetik. Ciri morfologi dapat digunakan untuk mengkarakterisasi suatu spesies atau individu, namun sifat yang digambarkan hanya dalam proporsi kecil dari karakter genetik,

oleh karena itu karakterisasi variasi genetik secara molekuler dapat dilakukan dari pola pita proteinnya karena mempunyai beberapa kelebihan yaitu menghasilkan data yang lebih akurat karena protein merupakan ekspresi gen akhir, relatif sederhana, serta mempunyai kestabilan karena tidak mudah berubah.

### **C. Kandungan Protein**

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena zat ini berfungsi sebagai sumber energi dalam tubuh serta sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah polimer dari asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Molekul protein mengandung unsur-unsur C, H, N, P, O, S, dan terkadang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 1992). Protein ikan merupakan bagian yang penting untuk dipelajari dalam dasar-dasar ilmu dan teknologi ikan terutama dari segi kimiawinya. Hal ini disebabkan, protein ikan yang mencapai 11-27% merupakan komponen terbesar dalam jumlahnya setelah air (Hadiwiyoto, 1983).

Pada penelitian ini jumlah pakan yang diberikan disesuaikan dengan kebutuhan ikan yaitu 10% dari berat tubuh ikan per hari, disamping itu komposisi pakan yang diberikan terutama pada kandungan protein sudah berada pada kisaran optimum yaitu sebesar  $\pm 25\%$  dengan kandungan lemak tidak lebih dan 3%.

Pemupukan kolam telah merangsang tumbuhnya fitoplankton, zooplankton, maupun binatang yang hidup di dasar, seperti cacing, siput, jentik-jentik nyamuk dan chironomus (cuk). Semua itu dapat menjadi makanan ikan yang dapat menunjang pertumbuhan.

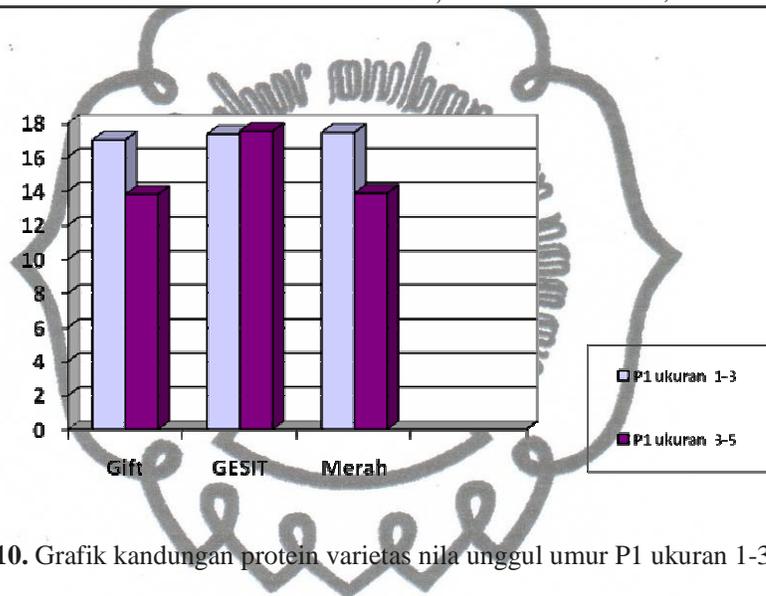
Fakih (1992) menyatakan bahwa dalam pemeliharaan intensif, pakan yang berkadar protein minimum 25% memberikan pertumbuhan yang optimum untuk ikan nila gift (*Oreochromis sp.*). Penelitian ini digunakan pakan buatan yang kandungan proteinnya sudah berada dalam kisaran yang dibutuhkan oleh ikan nila yaitu 30%. Seperti yang telah dikemukakan oleh Mudjiman (2000), bahwa pada umumnya ikan membutuhkan pakan yang kandungan proteinnya 20-25%. Kebutuhan protein berbeda pada setiap spesies ikan, dimana pada ikan karnivora kebutuhan protein lebih tinggi bila dibandingkan dengan ikan herbivora. Sementara ikan omnivora berada di antara keduanya. Selain itu, ikan muda membutuhkan tingkat protein lebih tinggi dibandingkan ikan dewasa. Begitu pula lingkungan perairan akan sangat mempengaruhi protein yang dibutuhkan ikan.

Nilai kandungan nutrisi pada daging ikan bergantung pada sejauh mana ikan tersebut mampu mencerna makanan tersebut. Kandungan protein daging erat kaitannya dengan komposisi pakan terutama kandungan protein yang ada dalam pakan yang diberikan pada ikan, sebab protein merupakan unsur utama yang dibutuhkan oleh ikan untuk pertumbuhan.

Pertumbuhan ikan selain dipengaruhi oleh kualitas pakan dipengaruhi pula oleh kondisi perairan tempat pemeliharaan. Pengamatan kualitas air hanya menggunakan beberapa parameter karena keterbatasan alat dan hasil pengamatan tersebut dapat dilihat pada tabel 2. Secara umum kondisi kolam pemeliharaan sangat baik untuk mendukung kehidupan maupun pertumbuhan ikan.

**Tabel 9.** Hasil analisis kandungan protein varietas unggulan ikan nila

No.	Varietas	Kadar Protein (%)	
		P1 ukuran 1-3	P1 ukuran 3-5
1.	Gift	17,00	13,81
2.	GESIT	16,34	17,51
3.	Merah	17,44	13,87

**Gambar 10.** Grafik kandungan protein varietas nila unggul umur P1 ukuran 1-3 dan 3-5

Dari hasil analisa (Gambar 10) pada umur P1 ukuran 1-3 nila merah memiliki kadar protein paling tinggi yaitu nila merah sekitar 17,44 %, kemudian nila *gift* 17 %, dan terakhir nila GESIT 16,34%. Pada umur P1 ukuran 3-5 terjadi perubahan kadar kadar protein. Nila GESIT memiliki kandungan paling tinggi yaitu sekitar 17,51% dari semula 16,34%, kemudian nila merah sekitar 13,87% dari semula 17,44% dan terakhir *gift* sekitar 13,81% dari semula 17%. Pengukuran dilakukan secara duplo atau 2 kali pengulangan.

Dari hasil uji Anava (Lampiran 2) diketahui bahwa pertambahan umur berpengaruh secara nyata terhadap kandungan protein varietas unggul ikan nila.

Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT taraf 5% (Lampiran 2) Nila GESIT dimungkinkan memiliki kandungan protein lebih tinggi daripada dua varietas yang lain, karena varietas ini merupakan galur unggul jantan hasil rekayasa genetika yang telah disahkan dan dilepas oleh Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia melalui Keputusan Menteri Nomor Kep.44/MEN/2006.

Pemuliaan ikan nila GESIT diarahkan untuk memproduksi benih ikan nila monosex jantan. Dengan penyediaan benih monosex jantan, diharapkan terjadi peningkatan produktivitas ikan secara nyata. Ikan nila GESIT adalah ikan nila jantan dengan kromosom sex YY. Yang dibuat dengan metode rekayasa kromosom sex ikan nila jantan normal (kromosom XY) dan betina (kromosom XX). Pemuliaan memerlukan waktu sekitar 6 tahun di Kolam Percobaan IPB Darmaga (2001–2004) dan di BRPBAT Sukabumi (2002–2006) (Solikhah, 2007).

Upaya pemuliaan untuk menghasilkan jenis nila unggul menggunakan pendekatan secara menyeluruh dilakukan di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar (BRPBAT) Sukabumi melalui program seleksi. Riset diawali dengan karakterisasi jenis populasi (Nugroho dkk., 2002, Widiyati 2003, Arifin dkk., 2007), evaluasi populasi (Gustiano dkk., 2005), dilanjutkan dengan seleksi (Gustiano 2007, Gustiano dan Arifin 2008), serta pengujian keragaan dan multilokasi (Widiyati dkk., 2006, Kusdiati dkk., 2008, Winarlin dan Gustiano 2007).

Kandungan protein yang berbeda antara umur P1 ukuran 1-3 dan 3-5, terkait dengan proses pertumbuhan. Pertumbuhan adalah penambahan ukuran, baik panjang maupun berat. Pertumbuhan berat secara umum dipengaruhi oleh pakan, hal ini dikemukakan oleh Philips (1965) dalam Mangalik (1982), bahwa apabila pakan ikan kekurangan energi, maka protein dalam pakan akan diubah menjadi energi, sehingga protein tidak dapat digunakan untuk pertumbuhan.

Menurut Fujaya (2002), pertumbuhan dipengaruhi faktor genetik, hormon, dan lingkungan. Meskipun secara umum, faktor lingkungan yang memegang peranan sangat penting adalah zat hara dan suhu lingkungan, namun di daerah tropis zat hara lebih penting dibanding suhu lingkungan. Zat hara meliputi makanan, air, dan oksigen menyediakan bahan mentah bagi pertumbuhan, gen mengatur pengolahan bahan tersebut dan hormon mempercepat pengolahan serta merangsang gen.

Seperti dikatakan sebelumnya, faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan penambahan berat (Djarajah, 2002) antara lain mulai berfungsinya beberapa kelenjar penghasil enzim pencernaan secara optimal. Dengan demikian efektifitas proses pencernaan akan meningkatkan jumlah (kuantitas) energi yang dihasilkan dan pada umur tersebut terjadi pula peningkatan kemampuan tubuh ikan nila untuk menyimpan dalam bentuk daging. Sebaliknya, setelah masa pertumbuhan cepat terlampaui, penambahan berat nila merah mulai menurun lagi. Hal ini kemungkinan disebabkan olah energi yang dihasilkan tidak hanya disimpan sebagai energi cadangan dalam bentuk daging, tetapi juga dipergunakan untuk

perkembangan non-fisik, yaitu tingkat kedewasaan, seperti kematangan gonad dan lain-lain.

Tubuh mengubah protein dalam makanan menjadi protein yang sesuai dengan kebutuhannya. Secara kimia ada dua proses dasar yang harus diselesaikan untuk sintesis protein, yakni sintesis asam amino dan konjugasi asam amino yang sesuai untuk membentuk masing-masing jenis protein pada setiap sel. Proses ini merupakan pertumbuhan yang paling mendasar, sebab tanpa adanya produksi protein secara besar-besaran, maka pertumbuhan tidak mungkin terjadi.

Tidak semua makanan yang dimakan oleh ikan digunakan untuk pertumbuhan. Sebagian besar energi dari makanan digunakan untuk metabolisme basal (pemeliharaan), sisanya digunakan untuk aktivitas, pertumbuhan, dan reproduksi. Kebutuhan energi ini dipengaruhi oleh stadia dalam siklus hidupnya, musim, dan faktor lingkungan. Ikan muda yang sedang tumbuh lebih banyak menggunakan energi per satuan berat badannya dibandingkan ikan dewasa, karena energi dibutuhkan tidak saja untuk aktivitas dan pemeliharaan, tetapi juga untuk pertumbuhan.

Namun demikian, sel tubuh memiliki batas tertentu dalam menimbun protein, bila telah mencapai batas ini, setiap penambahan asam amino dalam cairan tubuh dipecahkan dan digunakan untuk energi atau disimpan sebagai lemak. Degradasi ini hampir seluruhnya terjadi di dalam hati, dan dimulai dengan proses yang dikenal sebagai deaminasi (pembuangan gugus asam amino dari asam amino) dan diekskresi sebagai amoniak ( $\text{NH}_3$ ) atau ion ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ). Amoniak yang

dilepaskan waktu deaminasi dikeluarkan dari darah hampir seluruhnya dalam bentuk urea.

Berdasar pengamatan dan data penelitian, dapat disimpulkan ada suatu hubungan antara karakter morfologi, pola pita protein, dan kandungan protein total. Secara umum karakter morfologi menunjukkan variasi dan lebih jelas terekspresikan pada pola pita protein yang tampak. Semakin banyak pola pita yang terbentuk semakin banyak pula protein yang terkandung. Karakter morfologi dan protein dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor genetik ikan atau interaksi keduanya.

#### **D. Karakterisasi Varietas Unggulan Ikan Nila Berdasarkan Morfologi dan Kandungan Protein**

Data di atas diperoleh satu dokumen data tentang karakter *performance* benih yang dihasilkan oleh Pusat Pengembangan Induk Ikan Nila Regional (*Regional Tilapia Broodstock Center*) sebagai berikut :

##### **Karakter Benih Nila Gift**

##### **Umur Pendederan 1 ukuran 1-3**

Panjang badan	: 3,56 cm
Tinggi badan	: 1,18 cm
Lebar badan	: 0,52 cm
Berat	: 0,66 gr
Nilai NVC	: 1,47
Kandungan Protein	: 17 %



**Umur Pendederan 1 ukuran 3-5**

Panjang badan : 6,58 cm

Tinggi badan : 2,54 cm

Lebar badan : 0,96 cm

Berat : 4,83 gr

Nilai NVC : 1,94

Kandungan Protein : 13,81 %

**Karakter Benih Nila Gesit****Umur Pendederan 1 ukuran 1-3**

Panjang badan : 2,9 cm

Tinggi badan : 0,86 cm

Lebar badan : 0,4 cm

Berat : 0,34 gr

Nilai NVC : 1,39

Kandungan Protein : 16,34 %

**Umur Pendederan 1 ukuran 3-5**

Panjang badan : 5,9 cm

Tinggi badan : 1,92 cm

Lebar badan : 0,85 cm

Berat : 3,18 gr

Nilai NVC : 1,54

Kandungan Protein : 17,51 %



**Karakter Benih Nila Merah****Umur Pendederan 1 ukuran 1-3**

Panjang badan : 3,42 cm

Tinggi badan : 1,04 cm

Lebar badan : 0,43 cm

Berat : 0,526 gr

Nilai NVC : 1,315

Kandungan Protein : 17,44 %

**Umur Pendederan 1 ukuran 3-5**

Panjang badan : 5,9 cm

Tinggi badan : 1,78 cm

Lebar badan : 0,8 cm

Berat : 2,72 gr

Nilai NVC : 1,324

Kandungan Protein : 13,87%



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian di Satker PBIAT Janti, Klaten, karakteristik varietas unggulan ikan nila (*Oreochromis* sp.) dapat diketahui dari adanya ciri morfologi dan variasi pola pita serta kandungan protein. Tujuh pita spesifik yang terdapat pada  $R_f$  0,09; 0,11; 0,23; 0,27; 0,30; 0,45; 0,72; dan 0,78 merupakan ciri khas pola pita protein pada ikan nila.

Berdasarkan jumlah pola pita dan kandungan protein, dapat disimpulkan keunggulan ikan nila pendederan I dapat diurutkan sebagai berikut: nila GESIT; merah; *gift*. Varietas nila GESIT memiliki keanekaragaman genetik paling tinggi bila dibandingkan nila merah dan *gift*. Hal ini dapat dilihat dari jumlah pola pita yang terekspresikan yaitu 12 pita. Pada umur pendederan I ukuran 3-5 (dengan uji DMRT taraf 5%), kandungan proteinnya pun paling tinggi sekitar 17,51% jauh dibandingkan varietas nila merah dan *gift* yang hanya 13,8%. Adanya keragaman fenotip antar varietas dapat disebabkan oleh faktor lingkungan dan faktor genetik atau interaksi antara keduanya.

#### B. Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik varietas unggulan ikan nila untuk pendederan II, III, pembesaran I, II, III, dan untuk varietas yang berbeda di lokasi dan waktu yang berlainan (uji multilokasi). Serta penelitian lanjutan secara molekuler untuk mengetahui asam amino penyusun dan kandungan isozimnya.

*commit to user*