

**SUBSTITUSI TEPUNG JAGUNG DENGAN TEPUNG KULIT BUAH  
KAKAO (*Thebroma cacao* L) TERHADAP PERTUMBUHAN, EFISIENSI  
PAKAN DAN *SURVIVAL RATE* IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN**



**Oleh :**

**PUNGKY WAHYU TRISNO**  
**SURABAYA – JAWA TIMUR**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2014**

# Surat Pernyataan

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

N a m a : Pungky Wahyu Trisno

N I M : 060710155 P

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul : **SUBSTITUSI TEPUNG JAGUNG DENGAN TEPUNG KULIT BUAH KAKAO (*Thebroma cacao* L) TERHADAP PERTUMBUHAN, EFISIENSI PAKAN DAN *SURVIVAL RATE* IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

adalah benar hasil karya saya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga, termasuk berupa pencabutan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh.

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapapun dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 20 Mei 2014

Yang membuat pernyataan,

**PUNGKY WAHYUTRISNO**

-----  
NIM. 060710155 P

**SUBSTITUSI TEPUNG JAGUNG DENGAN TEPUNG KULIT KAKAO  
(*Thebroma cacao L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN, EFISIENSI PAKAN  
DAN SURVIVAL RATE IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perairan  
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga**

**Oleh:**

**PUNGKY WAHYU TRISNO**

**NIM. 060710155P**

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Mengetahui,

Fakultas Perikanan dan Kelautan

Universitas Airlangga

Dekan

Prof. Dr. Hj. Sri Subekti B. S, drh., DEA

NIP.19520517 197803 2 001

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa Skripsi ini, baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan.

Tanggal Ujian :

Menyetujui,  
Panitia Penguji,

Ketua

Agustono, Ir., M.Kes.

NIP : 19570630 198601 1 001

Sekretaris

Anggota

Dr. Widya Pramitaloka Pirnasari, drh., MP.

NIP : 19691110 199703 2 001

Prayogo, S.Pi., MP.

NIP : 19750522 200312 1 002

Anggota

Anggota

Dr. Endang Dewi Masithah, Ir., MP.

NIP. 19690912 199703 2 001

Tri Nurhajati. MS., drh

NIP. 19530617 197990 12 001

Surabaya,  
Fakultas Perikanan dan Kelautan  
Universitas Airlangga  
Dekan,

Prof. Dr. Drh. Hj. Sri Subekti, B.S., DEA.

NIP. 19520517 197803 2 001

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Hj. Sri Subekti B.S,drh., DEA selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya.
2. Orang tua Bpk Wariono Ibu Supinah serta saudaraku, yang telah memberikan doa, bantuan serta motivasi.
3. Dr. Endang Dewi Masithah, Ir., MP selaku dosen pembimbing pertama.
4. Tri Nurhajati. MS., drh Selaku dosen pembimbing kedua.
5. Agustono, Ir., M.Kes selaku ketua penguji.
6. Dr. Widya Pramitaloka Pirnasari,drh., MP. selaku sekretaris penguji.
7. Prayogo, S.Pi., MP,selaku anggota penguji.
8. Bapak/Ibu dosen Budidaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
9. Teman-teman BP'07 yang telah membantu dan memberikan support selama penelitian.
10. Semua pihak yang telah mendukung hingga selesainya Skripsi ini.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
RINGKASAN.....	ii
SUMMARY .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
<b>I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
<b>II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Ikan Nila .....	6
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	6
2.2 Pertumbuhan Ikan Nila.....	7
2.2.1 Habitat.....	7
2.2.2 Pakan dan Kebiasaan Makan.....	8
2.2.3 Keburuhan Nutrisi Ikan Nila.....	8
2.3 Kulit Buah Kakao.....	11
2.3.1 Klasifikasi.....	11
2.3.2 Syarat Dan Tumbuh Buah Kakao.....	13
2.4 Tepung Jagung.....	14
2.5 Tingkat Kelulushidupan.....	15
2.6 Efisiensi Pakan.....	15
2.7 Kualitas Air.....	16
<b>III Kerangka Konseptual.....</b>	<b>17</b>
3.1 Kerangka Konseptual.....	17
3.2 Hipotesis .....	20

IV Metodologi Penelitian.....	21
4.1 Tempat dan Waktu.....	21
4.2 Alat dan Bahan.....	21
4.2.1 Alat Penelitian.....	21
4.2.2 Bahan Penelitian.....	21
4.3 Metode Penelitian.....	22
4.3.1 Rancangan Penelitian.....	23
4.3.2 Prosedur Kerja.....	25
4.4 Parameter.....	30
4.4.1 Parameter Utama.....	30
4.4.2 Parameter Penunjang.....	31
4.5 Analisis Statistik .....	31
V HASIL DAN PEMBAHASAN .....	33
5.1 Hasil .....	33
5.1.1 Pertumbuhan .....	33
5.1.2 Efisiensi Pakan Ikan Nila .....	34
5.1.3 Tingkat Kelulushidupan Ikan Nila.....	35
5.1.4 Kualitas Air.....	36
5.2 Pembahasan.....	37
5.2.1 Laju Pertumbuhan Ikan Nila .....	37
5.2.2 Efisiensi Pakan Ikan Nila .....	40
5.2.3 Tingkat Kelulushidupan.....	41
5.2.4 Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Nila.....	42
VI SIMPULAN DAN SARAN .....	44
6.1 Simpulan.....	44
6.2 Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN .....	51

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Ikan Nila .....	5
2.2	Kulit Buah Kakao .....	11
2.3	Kerangka Konseptual .....	19
4.1	Denah Penempatan Perlakuan Pada (RAL) .....	24
4.2	Diagram Alir Penelitian .....	29
5.1	Hubungan Lama Pemeliharaan Dengan Berat Rata-rata .....	35





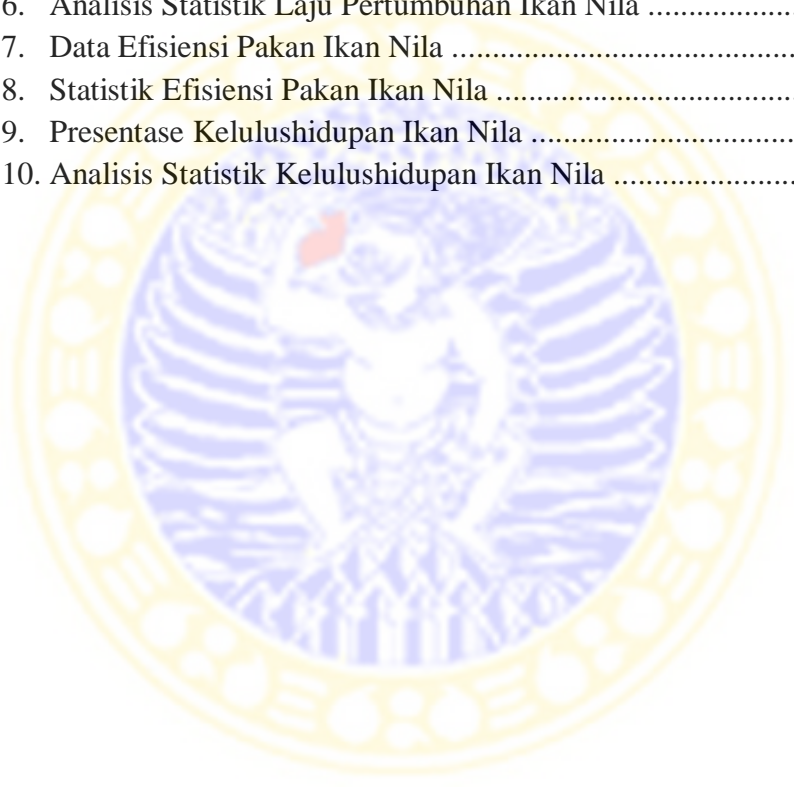
## DAFTAR TABEL

2.1	Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila .....	10
4.1	Kandungan Nutrisi Bahan Baku Pakan .....	25
4.2	Komposisi Pakan Buatan Ikan Nila.....	26
5.1	Rata-rata Laju Pertumbuhan Harian Ikan Nila .....	32
5.2	Rata-rata Efisiensi pakan Ikan Nila .....	34
5.3	Rata-rata Tingkat Kelulushidupan Ikan Nila .....	35
5.4	Kualitas Air Media Pemeliharaan .....	36



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Proksimat Pakan Tiap Perlakuan .....	51
2. (lanjutan) Hasil Analisis Proksimat Tepung Jagung dan Tepung Kulit Buah kakao.....	52
3. Hasil Analisis proksimat pakan tiap perlakuan .....	53
4. Data Berat Total dan Berat Rata-rata Ikan Nila .....	54
5. Laju Pertumbuhan Harian (%) .....	55
6. Analisis Statistik Laju Pertumbuhan Ikan Nila .....	56
7. Data Efisiensi Pakan Ikan Nila .....	58
8. Statistik Efisiensi Pakan Ikan Nila .....	59
9. Presentase Kelulushidupan Ikan Nila .....	60
10. Analisis Statistik Kelulushidupan Ikan Nila .....	61



## RINGKASAN

**Pungky Wahyu Trisno: Substitusi Tepung Jagung Dengan Tepung Kulit Buah Kakao (*Thebroma cacao L*) Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan dan Tingkat Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dosen Pembimbing Pertama Dr. Endang Dewi Msithah, Ir.,MP. dan Tri Nurhajati.MS.,drh**

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dikenal sebagai komoditas air tawar penting di dunia. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan omnivora, artinya dapat memakan tumbuhan maupun hewan (Wardoyo, 2007). Menurut Handajani dan Atmaka (1993) usaha budidaya ikan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang cukup dalam jumlah dan kualitasnya untuk mendukung kualitas yang maksimal

Salah satu upaya untuk mengurangi biaya pakan dibutuhkan bahan pakan alternatif yang berkualitas baik (Bidura, 2005). Menurut hasil analisis proksimat kandungan kulit buah kakao mengandung protein sebesar 8,31%, lemak 13,35%, serat kasar 22,09%, dan BETN 34,85%. Dari hasil analisis tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif pengganti tepung jagung.

Metode penelitian adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah : (A) 0%, (B) 4% tepung kulit buah kakao, (C) 6% tepung kulit buah kakao, (D) 8% tepung kulit buah kakao dan (E) 10% tepung kulit buah kakao. Parameter utama yang diamati adalah pertumbuhan, rasio konversi pakan dan tingkat kelulushidupan. Parameter penunjang yang diamati adalah kualitas air. Analisis data menggunakan analisis of varian (ANOVA) dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji Jarak Berganda *Duncan*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung kulit buah kakao pada ransum pakan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ( $p>0,05$ ) terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan dan tingkat kelulushidupan benih ikan nila. Rata-rata kualitas air selma pemeliharaan benih ikan nila adalah suhu berkisar antara 27-29<sup>0</sup>C, pH 7-8, oksigen terlarut 5-8 mg/L dan amoniak 0,25-1,5 mg/L

## SUMMARY

**Pungky Wahyu Trisno: Substitute Corn Flour With Wheat Cocoa's rind (*Thebroma cacao L*) on growth, feed efficiency and survival rate Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Academic Advisor Dr. Endang Dewi Msithah, Ir., MP. and Tri Nurhajati. MS., DVM**

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is known as an important fresh water commodity in the world's. Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is a species of fish are omnivores, meaning that it can eat the plants and animals (Ward, 2007). According Handajani and Atmaka (1993) fish farming is strongly influenced by the availability of adequate food in quantity and quality to support the maximum quality.

One effort to reduce the cost of feed needed alternative feed ingredients are of good quality (Bidura, 2005). According to the results of the proximate analysis of the content of cocoa pods at 8.31% protein, 13.35% fat, 22.09% crude fiber, and 34.85% BETN. From the results of this analysis can be used as an alternative material cornmeal.

The research method is experimental with completely randomized design (CRD) with five treatments and four replications. The treatments used were: (A) 0%, (B) 4% cacao fruit peel flour, (C) 6% cacao fruit peel flour, (D) 8% cacao fruit peel flour and (E) 10% cacao fruit peel flour . The main parameters measured were growth, feed conversion ratio and survival rate. Parameters measured were supporting water quality. Analysis of the data using analysis of variance (ANOVA) and to know the difference between treatments was Duncan's Multiple Range Test.

The results showed that administration of flour cocoa pods on a feed ration effect was not significantly different ( $p > 0.05$ ) on growth, feed Inefficiency and survival rate of tilapia fish. Water quality tilapia fish rearing media is the temperature range between 27-29<sup>0</sup>C, 7-8 pH, dissolved oxygen 5-8 mg / L and ammonia from 0.25 to 1.5 mg / L.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dikenal sebagai komoditas air tawar penting di dunia. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan omnivora, artinya dapat memakan tumbuhan maupun hewan (Wardoyo, 2007). Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) mudah berkembang biak, pertumbuhannya cepat, ukuran badan relatif besar, tahan terhadap penyakit, mudah beradaptasi dengan lingkungan, harganya relatif murah dan mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi sebagai sumber protein hewani (Agustono dkk, 2009).

Ekspor ikan nila untuk pasar internasional, khususnya negara Amerika, Jepang, Singapura dan sebagian besar negara Eropa rata-rata meningkat permintaannya sebesar 15% setiap tahunnya. Permintaan dapat berupa ikan nila segar maupun daging ikan nila yang telah menjadi fillet (Bastiawan, 2010). Pemenuhan permintaan ikan nila yang relatif tinggi tersebut dapat diatasi dengan cara budidaya nila secara intensif. Salah satu kegiatan budidaya yang menunjang kegiatan budidaya secara intensif adalah pemberian pakan. Menurut Handajani dan Atmaka (1993) usaha budidaya ikan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang cukup dalam jumlah dan kualitasnya untuk mendukung kualitas yang maksimal. Faktor pakan memerlukan biaya produksi mencapai 60%-70% dalam usaha budidaya ikan, maka diperlukan pengelolaan bahan pakan yang efektif dan efisien sebagai penyusun pakan. Untuk mendapatkan pakan yang murah maka digunakan limbah pertanian maupun agroindustri. Beberapa syarat bahan yang baik untuk diberikan adalah memenuhi kandungan gizi (protein, lemak,

karbohidrat, vitamin dan mineral) yang tinggi, mudah diperoleh, mudah diolah dan bukan sebagai makanan pokok manusia. Pakan buatan disusun menurut kebutuhan ikan, maka formulasi dan bentuk pakan merupakan modifikasi pakan yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing jenis dan tingkat pertumbuhan serta perkembangan ikan. Kandungan nutrisi yang diperlukan oleh ikan pada umumnya terdiri dari lima kelompok, yaitu : protein, karbohidrat, lemak, mineral dan vitamin (Agustono dkk., 2007).

Beberapa komoditas hasil samping agroindustri yang masuk kriteria sebagai bahan baku lokal di antaranya bungkil kelapa sawit, kulit singkong, kulit buah kakao, biji karet, bungkil biji kapuk, kulit buah kakao dan kopra. Limbah kulit buah kakao (selanjutnya disingkat KBK) merupakan salah satu contoh hasil samping dari agroindustri yang jumlahnya melimpah di Indonesia. Tanaman kakao (*Theobroma cacao*) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang luas areal penanamannya terus mengalami peningkatan. Indonesia merupakan negara terbesar ketiga produsen kakao di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana. Pada tahun 2000 produksi biji kakao Indonesia mencapai 849.875 ton (SNI 2000). Selama ini dari buah kakao, hanya keping biji yang dimanfaatkan sebagai komoditi ekspor, sedangkan bagian lain belum dimanfaatkan secara optimal. Buah kakao terdiri atas 73% kulit buah kakao atau pod kakao dan 27% isi buah yang terdiri dari kulit biji dan plasenta (Laconi, 1998). Hasil ikutan perkebunan dan pengolahan kakao terdiri dari kulit buah kakao, kulit biji kakao, debu kakao dan plasenta (Widyotomo 2004). Kulit buah kakao merupakan hasil limbah yang proporsinya paling besar dihasilkan. Kulit buah kakao merupakan komponen terbesar dari buah kakao yaitu sebesar 70% berat buah masak. Menurut

Widyotomo (2007), pada areal satu hektar pertanaman kakao akan menghasilkan produk samping segar kulit buah sekitar 5,8 ton. Berdasarkan Data Statistik Perkebunan tahun 2008, luas areal kakao di Indonesia tercatat 992.448 ha, produksi 560.880 ton dan tingkat produktivitas 657 kg/kg/ha. Bobot buah kakao yang dipanen dari satu hektar akan diperoleh 6200 kg kulit buah. Produksi yang tinggi tersebut menghasilkan kulit buah kakao sebagai produk samping pertanian meningkat. Menurut Spillane (1995) produk samping kulit buah kakao yang dihasilkan dalam jumlah banyak akan menjadi masalah jika tidak ditangani dengan baik. Hertrampf dan Pascual (2000) menyatakan bahwa tepung kulit buah kakao mengandung 90,2% bahan kering, dari bahan kering tersebut mengandung 9,2% protein kasar 27,7% serat kasar 1,3% lemak 48,5% BETN dan 13,3% abu. Kendala utama dalam pemanfaatan bahan nabati termasuk kulit buah kakao sebagai bahan baku pakan ikan adalah kandungan protein yang rendah, serat yang tinggi, lemak yang rendah dan adanya kandungan zat anti-nutrisi (Hertrampf dan Pascual, 2000).

Berdasarkan kandungan nutrisi pada kulit buah kakao tersebut maka kombinasi ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif pengganti tepung jagung, maka perlu diketahui apakah terdapat pengaruh substitusi tepung jagung oleh tepung kulit buah kakao terhadap pertumbuhan, *survival rate* dan efisiensi pakan ikan nila.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka timbul permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah penggunaan tepung kulit buah kakao sebagai substitusi tepung jagung dalam pakan buatan dapat memberikan peningkatan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*)?
2. Apakah penggunaan tepung kulit buah kakao sebagai substitusi tepung jagung dalam pakan buatan dapat memberikan peningkatan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*)?
3. Apakah penggunaan tepung kulit buah kakao sebagai substitusi tepung jagung dalam pakan buatan dapat *survival rate* ikan nila (*Oreochromis niloticus*)?

### 1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung kulit buah kakao sebagai substitusi tepung jagung dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung kulit buah kakao sebagai substitusi tepung jagung dalam pakan buatan terhadap peningkatan *survival rate* ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
3. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung kulit buah kakao sebagai substitusi tepung jagung dalam pakan buatan terhadap peningkatan efisiensi pakan ikan nila (*oreochromis niloticus*).



#### 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai penggunaan tepung kulit buah kakao pada pakan buatan sebagai bahan substitusi tepung jagung terhadap pengaruh pertumbuhan, *survival rate*, dan efisiensi pakan ikan nila.



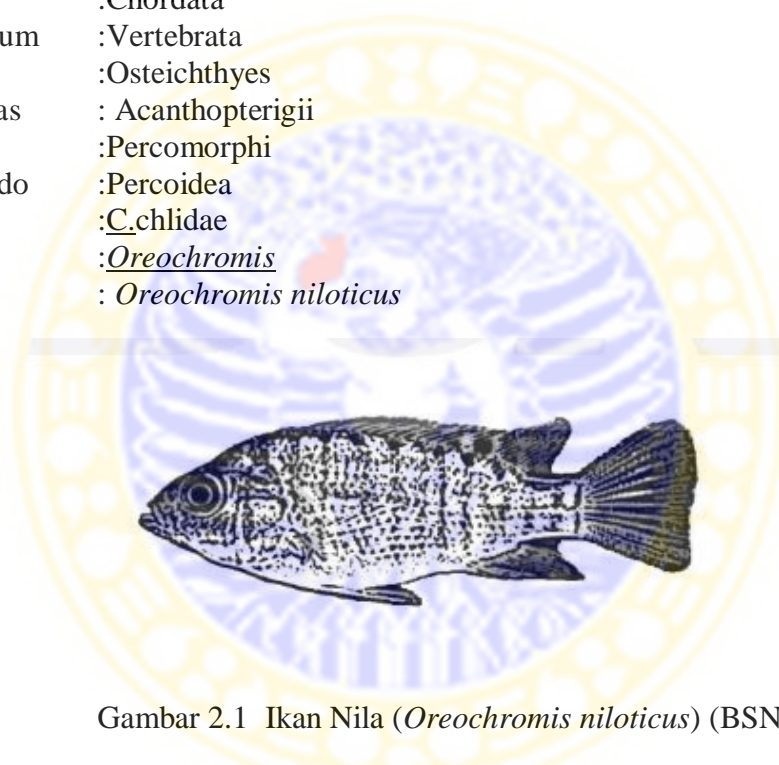
## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Nila

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Klasifikasi ikan nila menurut Suyanto (1994) adalah :

Kingdom	:Animalia
Filum	:Chordata
Sub Filum	:Vertebrata
Klas	:Osteichthyes
Sub Klas	: Acanthopterigii
Ordo	:Percomorphi
Sub Ordo	:Percoidea
Famili	: <u>C</u> .chlidae
Genus	: <u>Oreochromis</u>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>



Gambar 2.1 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (BSNI, 2009)

Ikan nila merupakan ikan tropik yang hidup di perairan hangat yang berasal dari benua Afrika. Tubuh ikan nila berbentuk pipih, berwarna kehitaman atau keabuan dengan beberapa garis gelap melintang yang semakin dewasa akan semakin memudar (Nagl *et al*, 2001). Kordi (2000) mengemukakan bahwa semua jenis ikan nila memiliki 5 buah sirip, dan masing-masing sirip terdiri dari tulang keras dan tulang lunak yang membentuk jari-jari. Sirip punggung (*dorsal fin*) memiliki 17 jari-jari keras dan 13 jari-jari lunak, sirip perut (*ventral fin*) memiliki

1 jari-jari keras dan 5 jari-jari lunak, sirip dada (*pectoral fin*) terdapat 15 jari-jari lemah, sirip anus (*anal fin*) memiliki 3 jari-jari keras dan 10 jari-jari lunak, sedangkan sirip ekor (*caudal fin*) terdapat 8 jari-jari lunak.

## 2.2 Pertumbuhan Ikan Nila

Pertumbuhan adalah penambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu (Effendie, 1997). Pertumbuhan ikan dapat diketahui dengan menghitung laju pertumbuhan dan laju pertumbuhan spesifik. Laju pertumbuhan adalah penambahan berat dalam satuan waktu sedangkan laju pertumbuhan spesifik adalah logaritma natural akhir dengan berat awal. Penghitungan ini berfungsi untuk mengetahui presentase penambahan berat rata-rata individu per hari (Hariati, 1989). Effendie (1997) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan digolongkan menjadi dua bagian, yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dari dalam yang mempengaruhi pertumbuhan diantaranya keturunan, sex, umur dan penyakit. Faktor dari luar yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu makanan, suhu perairan dan faktor kimia perairan.

### 2.2.1 Habitat

Ikan nila umumnya hidup diperairan tawar, seperti sungai, danau, waduk, rawa, sawah dan saluran irigasi, tetapi memiliki toleransi yang luas terhadap salinitas sehingga ikan nila dapat hidup dan berkembang biak pada perairan payau dengan salinitas antara 0-35 ‰ (Kordi, 2000).

Sebagai organisme air, ikan nila memerlukan kadar oksigen terlarut di dalam air. Kadar oksigen yang baik untuk pembesaran nila berkisar antara 3-5

ppm, sedangkan derajat keasamannya (pH) 7-8. Kandungan seperti CO<sub>2</sub> yang dapat ditoleransi oleh ikan nila merah yaitu 25-30 ppm, sedangkan untuk NH<sub>3</sub> dan H<sub>2</sub>S tidak lebih dari 0,3 ppm (Santoso, 1996).

### 2.2.2 Pakan dan Kebiasaan Makan

Berdasarkan klasifikasi konsumsi makanannya, ikan nila termasuk jenis hewan omnivora atau hewan pemakan segalanya. Makanan ikan nila berupa plankton, perifiton, dan tumbuh-tumbuhan lunak seperti *Hydrilla* atau klekap. Sehingga, ikan ini sangat mudah dibudidayakan (Suyanto, 2002). Jumlah konsumsi pakan ikan nila tergantung pada spesies, ukuran, suhu, frekuensi pemberian pakan, serta ketersediaan pakan alami yang ada di lingkungan hidupnya. Pakan untuk ikan nila yang mempunyai berat 8-10 gram biasanya berbentuk tepung, sedangkan ikan nila yang mempunyai berat 100-500 gram biasa diberikan pakan berukuran 1-4 mm (Lovell, 1989).

Ikan nila aktif mencari makanan pada siang hari. Lokasi pencarian makanan untuk ikan nila pada stadia larva atau benih adalah di bagian perairan yang dangkal, sedangkan ikan nila dewasa mencari makanan di tempat yang lebih dalam (Susanto, 2003).

### 2.2.3 Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila

Nutrisi yang dibutuhkan dalam pakan ikan yaitu protein, karbohidrat, lemak, mineral dan vitamin (Mudjiman, 2002). Semua jenis ikan membutuhkan

zat gizi yang baik untuk kelangsungan hidupnya. Jumlah dan komposisi zat gizi yang dibutuhkan oleh ikan sangat bervariasi tergantung dari spesies, ukuran, jenis kelamin, kondisi tubuh dan kondisi lingkungan (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Protein merupakan nutrien yang sangat dibutuhkan oleh ikan untuk perbaikan jaringan tubuh yang rusak, pemeliharaan protein tubuh untuk pertumbuhan, materi untuk pembentukan enzim dan beberapa jenis hormon dan juga sebagai sumber energi (NRC, 1993). Sebagai zat pembangun, protein merupakan bahan pembentuk jaringan baru dalam tubuh. Pada masa pertumbuhan proses pembentukan jaringan terjadi secara besar-besaran. Dalam setiap sel hidupnya protein merupakan bagian yang sangat penting pada sebagian besar jaringan tubuh (Winarno, 1992).

Karbohidrat merupakan bagian bahan organik yang paling banyak terdapat dalam pakan dan dibutuhkan oleh tubuh. Peranan karbohidrat adalah sebagai sumber energi, pembakar lemak, memperkecil penggunaan protein menjadi energi, memelihara kesehatan dan fungsi normal alat pencernaan (Hartadi dkk. 1997). Menurut NRC (1993), karbohidrat dalam pakan dapat berupa serat kasar atau bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). BETN mengandung banyak gula dan pati yang bersifat mudah dicerna sedangkan serat kasar kaya akan lignin dan selulosa yang sukar untuk dicerna.

Lemak berfungsi sebagai proses metabolisme, osmoregulasi dan menjaga keseimbangan daya apung ikan dalam air serta untuk memelihara bentuk dan fungsi membran atau jaringan (Zonneveld *et al.*, 1991). Lemak biasanya ditambahkan pada beberapa pakan buatan. Penambahan lemak ini disamping

untuk menambah nilai gizi juga dapat berfungsi sebagai sumber energi pakan tersebut dan mencegah pakan hancur (Halver, 1989).

Unsur mineral merupakan salah satu komponen yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup di samping karbohidrat, lemak, protein, dan vitamin, juga dikenal sebagai zat anorganik atau kadar abu. Sebagian besar mineral akan tertinggal dalam bentuk abu dalam bentuk senyawa anorganik sederhana, serta akan terjadi penggabungan antar individu atau dengan oksigen sehingga terbentuk garam anorganik (Davis dan Mertz, 1987).

Mineral terbagi menjadi dua yaitu mineral esensial dan nonesensial. Mineral esensial yaitu mineral yang sangat diperlukan dalam proses fisiologis makhluk hidup untuk membantu kerja enzim atau pembentukan organ. Unsur-unsur mineral esensial dalam tubuh terdiri atas dua golongan, yaitu mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro diperlukan untuk membentuk komponen organ di dalam tubuh. Mineral makro meliputi Ca, P, K, Na, Cl, S, dan Mg. Mineral mikro yaitu mineral yang diperlukan dalam jumlah sangat sedikit dan umumnya terdapat dalam jaringan dengan konsentrasi sangat kecil. Mineral mikro meliputi Fe, Mo, Cu, Zn, Mn, Co, I dan Se. Mineral nonesensial adalah logam yang perannya dalam tubuh makhluk hidup belum diketahui dan kandungannya dalam jaringan sangat kecil. Bila kandungannya tinggi dapat merusak organ tubuh makhluk hidup yang bersangkutan. Di samping mengakibatkan keracunan, logam juga dapat menyebabkan penyakit defisiensi (McDonald *et al*, 1999).

Vitamin diperlukan dalam jumlah yang sedikit akan tetapi tubuh ikan tidak dapat membuat vitamin sendiri. Kebutuhan vitamin ikan bervariasi tergantung

dari spesies, kecepatan tumbuh, lingkungan dan metabolisme. Fungsi dari vitamin sendiri bagi ikan antara lain untuk mengatur proses metabolisme, merombak karbohidrat, lemak, protein dan mineral menjadi energi, pertumbuhan dan reproduksi (Hutabarat, 1999).

Tabel 2.1. Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila

Nutrisi Pakan	Komposisi (%)
Protein	Lebih dari 30
Lemak	Kurang dari 5,0
Serat kasar	Kurang dari 6,0
Abu	Kurang dari 13,0
Air	Kurang dari 12,0

Sumber : SNI 01-7242-2006

## 2.3 Kulit buah Kakao

### 2.3.1 Klasifikasi

Klasifikasi buah kakao menurut (Poedjiwidodo, 1996) adalah sebagai berikut :

Kingdom	:Plantae
Subkingdom	:Tracheobionta
SuperDivisi	:Spermatophyta
Divisi	:Magnoliophyta
Kelas	:Magnoliopsida
SubKelas	:Dilleniidae
Ordo	:Malvales
Famili	: <u>Sterculiaceae</u>
Genus	: <u>Theobroma</u>
Spesies	: <u>Theobroma cacao</u> L

Tanaman Kakao di Sumatera Utara memiliki peran penting sebagai komoditas sosial karena 50% dari luas arealnya merupakan perkebunan rakyat,

disamping komoditi ekspor. Sampai tahun 2005 kakao yang telah ditanam di wilayah Indonesia seluas 668.919 Ha dan 57.930,82 Ha (7,25%) berada di Sumatera Utara dengan produksi buah segar 160.015,29 ton/tahun. Dari buah segar akan dihasilkan limbah kulit buah kakao sebesar 75% (Widyotomo, 2007).

Kulit buah Kakao terdiri dari 10 alur (5 dalam dan 5 dangkal) berselang seling. Permukaan buah ada yang halus dan ada yang kasar, warna buah beragam ada yang merah hijau, merah muda dan merah tua (Poedjiwidodo, 1996).

### Gambar 2.2. Kulit buah kakao

Hertrampf dan Pascual (2000) menyatakan bahwa tepung kulit buah kakao mengandung 90,2% bahan kering, bahan kering tersebut mengandung 9,2% protein kasar, 27,7% serat kasar, 1,3% lemak, 48,5% BETN dan 13,3% abu, kulit Kakao mengandung selulosa 36,23%, hemiselulosa 1,14% dan lignin 20%-27,95%. (Amirroenas, 1990) Upaya meningkatkan kualitas dan nilai gizi ransum serat hasil ikutan perkebunan yang berkualitas rendah merupakan upaya strategis dalam meningkatkan ketersediaan ransum.

### 2.3.2 Syarat Tumbuh Buah Kakao

Faktor iklim yang penting bagi pertumbuhan kakao meliputi curah hujan, suhu, kelembaban udara dan sinar matahari. Curah hujan merupakan unsur iklim terpenting. Pepohonan sangat sensitif terhadap kadar air. Curah hujan yang dibutuhkan harus tinggi dan terdistribusi dengan baik sepanjang tahun. Tingkat curah hujan yang baik per tahun berkisar antara 1500 mm – 2500 mm. Curah hujan saat musim kemarau sebaiknya lebih dari 100 mm per bulan dan tidak lebih dari tiga bulan (Susanto, 1994). Pada umumnya kakao diusahakan pada ketinggian



kurang dari 300 meter dari permukaan air laut. Suhu maksimal untuk kakao sekitar 30-32 °C sedangkan suhu minimum sekitar 18-21 °C. Suhu yang terlalu tinggi menyebabkan hilangnya dominansi apikal sedangkan suhu yang terlalu rendah menyebabkan daun seperti terbakar dan bunga mengering (Susanto, 1994).

Daerah penghasil kakao memiliki kelembaban udara relatif maksimal 100% pada malam hari dan 70-80% pada siang hari. Lingkungan hidup alami tanaman kakao adalah hutan tropis yang di dalam pertumbuhannya membutuhkan naungan untuk mengurangi pencahayaan penuh. Cahaya matahari yang terlalu banyak akan mengakibatkan lilit batang kecil, daun sempit, dan tanaman relatif pendek. Kakao termasuk tanaman yang mampu berfotosintesis pada suhu daun rendah. Fotosintesis maksimum diperoleh pada saat penerimaan cahaya pada tajuk sebesar 20% dari pencahayaan penuh. Kejenuhan cahaya di dalam fotosintesis setiap daun kakao yang telah membuka sempurna berada pada kisaran 3-30% cahaya matahari penuh atau pada 15% cahaya matahari penuh. Hal ini berkaitan pula dengan pembukaan stomata yang menjadi lebih besar bila cahaya yang diterima lebih banyak (Harjosuwito, 1986).

## 2.4 Tepung Jagung

Dalam sistematika tumbuhan, kedudukan tanaman jagung diklasifikasikan sebagai berikut (Malti *et al.*, 2011).

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledon
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae

Genus : *Zea*  
Spesies : *Zea mays L.*

Jagung atau biasa disebut dengan Maize adalah makanan serta pakan terpenting di belahan bumi bagian barat. Jagung dapat tumbuh di berbagai kondisi iklim. Tanaman jagung merupakan tanaman biji-bijian yang jumlah produksi setiap tahunnya terbesar dibanding tanaman biji-bijian yang lain (Malti *et al*, 2011). Jagung adalah tanaman rerumputan tropis yang sangat adaptif terhadap perubahan iklim dan memiliki masa hidup 70-210 hari. Jagung dapat tumbuh hingga ketinggian 3 meter. Jagung memiliki nama latin *Zea mays*. Tidak seperti tanaman biji-bijian lain, tanaman jagung merupakan satu satunya tanaman yang bunga jantan dan betinanya terpisah (Belfield dan Brown, 2008).

Biji tanaman jagung dikenal sebagai kernel terdiri dari 3 bagian utama, yaitu dinding sel, endosperma, dan embrio. Bagian biji ini merupakan bagian yang terpenting dari hasil pemanenan. Bagian biji rata-rata terdiri dari 10% protein, 70% karbohidrat, 2.3% serat. Biji jagung juga merupakan sumber dari vitamin A dan E (Belfield dan Brown, 2008) Kandungan komposisi kimia tepung jagung Abu 0,5%, Protein kasar 10,6%, Serat kasar 2,21%, Lemak kasar 3,68%, dan BETN 82,9% (hasil analisis proksimat unit layanan pemeriksaan laboratoris, konsultasi dan pelatihan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga 2013). Komposisi terbesar pada tepung jagung adalah karbohidrat yang tersusun atas pati. Pati merupakan simpanan karbohidrat dalam tumbuh-tumbuhan dan merupakan sumber karbohidrat bagi manusia (Almatsier, 2003). Karbohidrat dan pati merupakan penyusun terbesar dari tepung jagung yaitu 82.0% dan 68.2%.

Persyaratan kadar air tepung jagung berdasarkan SNI 01-3727-1995 adalah maksimum 10%.

## 2.5 Tingkat Kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan atau *survival rate* adalah persentase ikan yang hidup dalam satu periode waktu pemeliharaan. Ikan dapat hidup dengan baik apabila kondisi air dan makanan yang diberikan mencukupi dan tingkat kematian juga lebih kecil. Padat penebaran yang tinggi akan menyebabkan tingkat persaingan terhadap pakan dan ruang menjadi tinggi akan menurunkan tingkat kelulushidupan suatu organisme (Schmottou, 2004).

## 2.6 Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan adalah nilai perbandingan antara pertambahan bobot dengan pakan yang dikonsumsi yang dinyatakan dalam persen. Efisiensi pakan menggambarkan sejumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan sejumlah bobot badan (Nursjamsiah, 1994). Efisiensi pakan dapat dijadikan suatu kriteria untuk menentukan kualitas pakan yang diberikan (Mariam, 1994). Secara umum kemampuan cerna ikan terhadap suatu pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu sifat kimia air, suhu air, jenis pakan, ukuran dan umur ikan, kandungan nutrisi pakan, frekuensi pemberian pakan serta jumlah dan macam enzim pencernaan yang terdapat dalam saluran pencernaan pakan (National Research Council, 1983). Hopher (1988) menambahkan bahwa daya cerna pakan dipengaruhi oleh keberadaan enzim dalam saluran pencernaan, tingkat

aktivitasenzim-enzim pencernaan dan lamanya pakan yang dimakan bereaksi dengan enzim pencernaan.

## **2.7 Kualitas Air**

Kualitas air harus diperhatikan agar ikan dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Kualitas air yang penting yaitu suhu, oksigen terlarut, pH dan amonia. Suhu berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan ikan. Peningkatan suhu menyebabkan ikan lebih banyak mengkonsumsi pakan sehingga dapat menurunkan rasio konversi pakan. Suhu air optimal yang dibutuhkan ikan nila yaitu 25-30° C (Khairuman dan Amri, 2003). Ikan memerlukan oksigen untuk bernafas dan proses metabolisme tubuh untuk menghasilkan aktivitas seperti berenang, pertumbuhan dan reproduksi. Oksigen terlarut yang dibutuhkan ikan yaitu minimal 3 mg/l (Khairuman dan Amri, 2003).

Derajat keasaman (pH) merupakan ukuran konsentrasi ion hidrogen yang menunjukkan suasana asam atau basa suatu perairan. Faktor yang mempengaruhi pH yaitu konsentrasi karbondioksida dan senyawa yang bersifat asam. Kisaran pH yang diperlukan oleh ikan nila yaitu 6-9 (Khairuman dan Amri, 2003).



### III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

#### 3.1 Kerangka Konseptual

Dewasa ini ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dikenal sebagai komoditas air tawar penting di dunia. Secara umum produksi ikan nila terus meningkat dengan pasar yang semakin luas dan terbuka. Indonesia merupakan salah satu pengeksportir ikan nila utama di dunia disamping China, Thailand, dan Taiwan (Kusdiarti dkk, 2008)

Salah satu upaya untuk mengurangi biaya pakan, dibutuhkan bahan pakan alternatif yang berkualitas baik. Bahan pakan alternatif dapat berasal dari limbah pabrik maupun pertanian, yang biasanya memiliki kandungan nutrisi rendah (Bidura, 2005). Salah satu bahan pakan alternatif sebagai sumber protein nabati adalah kulit buah kakao yang dapat digunakan sebagai bahan pakan ikan.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan omnivore, artinya dapat memakan tumbuhan maupun hewan (Wardoyo, 2007). Namun seringkali dihadapi kendala dalam proses pembudidayaan ikan saat ini adalah tingginya harga pakan komersil yang mengakibatkan keuntungan yang diperoleh pembudidaya ikan rendah. Sebagaimana diketahui pada budidaya ikan, 60-70% biaya produksi dipergunakan untuk biaya pakan (Anggraeni dkk., 2010). Salah satu kendala yang dihadapi dalam pembuatan pakan tersebut adalah ketersediaan bahan baku yang mahal karena masih diimpor dari luar negeri. Bahan baku pakan ikan yang diimpor tersebut antara lain tepung ikan, tepung cumi, tepung *crustacea*, tepung kedelai, serta berbagai jenis vitamin dan mineral dengan total nilai impor pada tahun 2008 mencapai US\$ 132.367.966,81 (KKP, 2009). Oleh karena itu, perlu dicari bahan baku pakan alternatif yang murah, berkualitas, dan dapat tersedia sepanjang waktu.

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung kulit buah kakao terhadap tepung jagung dalam ransum pakan dengan dosis yang berbeda dalam ransum pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian

### 3.2 Hipotesis

H1: Terdapat pengaruh penggunaan tepung kulit buah kakao sebagai substitusi tepung jagung dalam pakan buatan dapat memberikan peningkatan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

H1: Terdapat pengaruh penggunaan tepung kulit buah kakao sebagai substitusi tepung jagung dalam pakan buatan dapat meningkatkan *survival rate* ikan nila (*Oreochromis niloticus*).



H1: Terdapat pengaruh penggunaan tepung kulit buah kakao sebagai substitusi tepung jagung dalam pakan buatan dapat memberikan peningkatan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).



## IV METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini akan dilakukan di Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Analisis proksimat bahan baku pakan dilakukan di Unit Layanan Pemeriksaan Laboratoris, Konsultasi dan Pelatihan Fakultas Kedokteran

Hewan Universitas Airlangga. Penelitian dilaksanakan selama 35 hari mulai Juli sampai Agustus 2013.

## **4.2 Alat dan Bahan**

### **4.2.1 Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam pemeliharaan ikan nila adalah 20 akuarium yang berukuran tinggi 40x20x25 cm<sup>3</sup> dengan kapasitas volume 20 liter, aerator, selang penyipon, seser, timbangan digital, penggaris besi, pH *paper*, termometer, DO meter dan *test kit*.

### **4.2.2 Bahan Penelitian**

#### **A. Ikan Uji**

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian adalah ikan nila hitam ukuran panjang tubuh berkisar antara 3 ampai 5 cm dan berat tubuh berkisar antara 1,8 gram. Jumlah ikan nila yang dibutuhkan 100 ekor yang dibagi dalam 20 akuarium untuk 5 perlakuan. Setiap perlakuan ada 4 akuarium yang berisi 5 ekor ikan tiap perlakuan.

#### **B. Media Pemeliharaan**

Media pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air tawar dengan volume 10 liter per akuarium.

#### **C. Pakan**

Bahan baku pakan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tepung kulit buah kakao, tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, dedak padi,

tepung tapioka, tetes tebu, mineral dan vitamin *mix* dengan berat total pakan 1kg. Komposisi pakan buatan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

### 4.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui kemungkinan hubungan sebab akibat dengan cara memberikan satu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan (Narbuko dan Achmadi, 2004). Kusrieningrum (2008) menyatakan, eksperimen dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan yang dibatasi dengan nyata dan dapat dianalisis hasilnya. Penelitian eksperimental digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel tertentu terhadap suatu kelompok dalam kondisi yang terkontrol. Dalam desain eksperimen terdapat kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok kontrol dimaksudkan sebagai pembanding hingga terjadi perubahan akibat berbagai variabel eksperimen tersebut (Nasution, 2003).

#### 4.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Kusrieningrum (2008) menyatakan bahwa rancangan acak lengkap disebut pula *Completely Randomized Design* atau *Fully Randomized Design* dipergunakan apabila media, alat dan bahan percobaan seragam atau dapat dianggap seragam. Rancangan Acak Lengkap hanya terdiri dari satu sumber keragaman, yaitu

perlakuan disamping pengaruh acak, sehingga hasil perbedaan antar perlakuan hanya disebabkan oleh pengaruh perlakuan dan pengaruh acak. Model matematika untuk Rancangan Acak Lengkap adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

$i = 1, 2, 3, \dots, t$

$j = 1, 2, 3, \dots, n$

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

$\mu$  = nilai tengah umum

$\tau_i$  = pengaruh perlakuan ke- $i$

$\varepsilon_{ij}$  = pengaruh galat atau acak percobaan (kesalahan percobaan) pada ( $t$  = banyaknya perlakuan,  $n$  = banyaknya ulangan)

Kusriningrum (2008) menyatakan bahwa ulangan adalah banyaknya kali atau frekuensi suatu macam perlakuan yang dicobakan dalam suatu percobaan. Federer (1974) dalam Kusriningrum (2008) menyatakan hubungan antara perlakuan dan ulangan adalah :

$$t(n-1) \geq 15$$

Keterangan :

$t$  = banyaknya perlakuan

$n$  = banyaknya ulangan

Penelitian ini melibatkan lima perlakuan, yaitu : A, B, C, D dan E, yang diulang sebanyak empat kali, sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah perlakuan dengan dosis penggunaan tepung kulit buah kakao dalam pakan buatan sebanyak lima perlakuan dengan empat kali ulangan, yaitu :

Perlakuan A : pakan dengan kandungan tepung kulit buah cokelat sebesar 0 %  
dan tepung jagung sebesar 25 %

Perlakuan B : pakan dengan kandungan tepung kulit buah cokelat sebesar 4 %  
dan tepung jagung sebesar 21 %

Perlakuan C : pakan dengan kandungan tepung kulit buah cokelat sebesar 6 %  
dan tepung jagung sebesar 19 %

Perlakuan D : pakan dengan kandungan tepung kulit buah cokelat sebesar 8 %  
dan tepung jagung sebesar 17 %

Perlakuan E : pakan dengan kandungan tepung kulit buah cokelat sebesar 10 %  
dan tepung jagung sebesar 15%

Penempatan perlakuan-perlakuan ke dalam tempat percobaan setelah dilakukan pengacakan sebagaimana tergambar pada denah berikut (Gambar 4).

Gambar 4.1. Denah Penempatan Perlakuan Pada (RAL)

### 4.3.2 Prosedur Kerja

#### A. Persiapan Ikan Uji

Ikan nila didapatkan dari Balai Pengembangan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Umbulan. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila yang berumur 1 bulan dengan bobot rata-rata 2,1 gram. Ikan nila yang digunakan

dalam penelitian ini adalah ikan yang sehat, tidak terserang penyakit dan homogen.

## B. Pembuatan Pakan

Bahan baku pakan yang akan digunakan untuk perlakuan dilakukan analisis proksimat terlebih dahulu untuk mengetahui kandungan nutrisinya, yang hasilnya terdapat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kandungan Nutrisi Bahan Baku Pakan Hasil Analisis Proksimat

No	Bahan Pakan	Bahan Kering	Protein (%)	Lemak (%)	Serat Kasar (%)	Abu (%)	BETN (%)
1.	Tepung Kulit buah cokelat	87,4214	8,3125	13,3539	22,0991	8,8012	34,8547
2.	Tepung Ikan	94,0278	45,9662	9,8895	5,4237	27,797	4,9514
3.	Tepung Jagung	88,5401	9,4362	3,2596	1,9646	0,4696	73,4101
4.	Dedak Padi	89,953	10,3379	8,2683	17,1992	6,2383	47,9093
5.	Tepung Kedelai	89,6728	32,2677	8,3699	14,4736	5,8950	28,6666

Keterangan : Hasil analisis proksimat Unit Layanan Pemeriksaan Laboratoris, Konsultasi dan Pelatihan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga (2013)

Bahan baku pakan yang sudah dianalisis proksimat, kemudian dibuat pakan sesuai perlakuan dengan kandungan protein sebesar 30%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suyanto (2009) bahwa pakan buatan dengan kandungan protein sebesar 30-35% memberikan pertumbuhan yang terbaik pada ikan nila. Formulasi pakan dihitung menggunakan metode uji coba. Setelah diformulasi, bahan baku pakan dijadikan pelet selanjutnya pakan uji yang sudah menjadi pelet dianalisis proksimat. Komposisi pakan ikan percobaan antar perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Komposisi Pakan Buatan Ikan Nila Percobaan Antar Perlakuan (100% bahan kering) Berdasarkan Perhitungan Hasil Analisis Proksimat Bahan Baku

No.	Bahan Pakan	Perlakuan				
		A	B	C	D	E
1.	Tepung Ikan	39,14	39,59	40,03	40,48	40,92
2.	Tepung Kulit buah cokelat	0	4	6	8	10
3.	Tepung Kedelai	20,85	20,40	19,96	19,51	19,07
4.	Tepung Jagung	25	21	19	17	15
5.	Dedak Padi	5	5	5	5	5
6.	Tepung Tapioka	3	3	3	3	3
7.	Tetes Tebu	3	3	3	3	3
8.	Mineral <i>Mix</i>	2	2	2	2	2
9.	Vitamin <i>Mix</i>	2	2	2	2	2
<b>Hasil Perhitungan :</b>						
	Jumlah Bahan (g)	100	100	100	100	100
	Kadar Protein (%)	30	30	30	30	30
	Kadar Lemak (%)	7,44	7,87	8,14	8,37	8,61
	BETN (%)*	42,04	40,24	39,29	38,39	37,46
	Serat Kasar (%)	7,10	8,01	8,46	8,90	9,34
	Abu (%)	13,42	13,91	14,11	14,34	14,59
	GE (KKal/kg pakan)**	435,04	434,49	437,36	435,16	435,29
	DE (KKal/kg pakan)***	288,15	289,41	290,36	291,11	291,78

Keterangan :

\* BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

\*\* GE : Energi total 1g protein = 5,5 kkal GE, 1g lemak = 9,1 kkal GE,  
1g karbohidrat = 4,1 kkal GE (NRC, 1997)

\*\*\* DE : Energi dapat dicerna 1g protein = 3,5 kkal DE, 1g lemak = 8,1 kkal DE,  
1g karbohidrat = 2,5 kkal DE (NRC, 1997)

### C. Persiapan Akuarium dan Air Media Pemeliharaan

Persiapan penelitian meliputi persiapan akuarium dan air media pemeliharaan. Akuarium yang akan digunakan dalam penelitian ini disterilisasi terlebih dahulu dengan menggunakan klorin 400 ppm kemudian dibilas dengan menggunakan air bersih kemudian dikeringkan (BBL, 2003). Tujuan sterilisasi alat dan media pemeliharaan adalah agar organism penyebab penyakit dapat dimusnahkan dan kotoran serta senyawa beracun dapat dinetralkan (Afrianto dan Liviawaty, 1992). Media pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini

adalah air tawar. Air tawar tersebut dimasukkan ke dalam 20 akuarium. Tiap akuarium diisi dengan air 10 liter.

#### D. Pelaksanaan Penelitian

Bahan penyusun pakan dianalisis proksimat terlebih dahulu untuk mengetahui kandungan nutrisinya, kemudian pakan disusun sesuai dengan dosis yang telah ditentukan yaitu pemberian tepung kulit buah cokelat 0%, 4%, 6%, 8%, 10%. Setelah diransum sesuai dengan dosis yang telah ditentukan, pakan uji dibuat dalam bentuk pelet dan ukurannya disesuaikan dengan bukaan mulut ikan uji. Pelet yang telah jadi kemudian dianalisis proksimat lagi.

Ikan nila ditempatkan di akuarium. Ada 5 perlakuan, setiap perlakuan menggunakan 4 akuarium dengan 5 ekor ikan perakuarium. Masing-masing akuarium diisi air dengan padat tebar 1 ekor/ 2 liter. Sebelumnya ikan diadaptasikan terlebih dahulu selama 7 hari dengan tujuan adaptasi lingkungan yang baru dan beradaptasi dengan pakan uji supaya ikan mau makan sewaktu dilaksanakan penelitian.

Media pemeliharaan berupa air tawar. Air tersebut ditempatkan di dalam akuarium berukuran 40x20x25 cm<sup>3</sup> sebanyak 10 liter/akuarium. Kualitas air pada media pemeliharaan dijaga agar kondisinya tetap baik dengan melakukan penyifonan kotoran sisa pakan dan metabolisme dalam akuarium setiap hari. Penyifonan ini sekaligus mengganti air sebanyak 50% dari air sebelumnya. Air baru yang ditambahkan berasal dari bak tandon. Air tandon berasal dari PDAM yang diendapkan selama 24 jam. Pengukuran dan pencatatan kualitas air



dilakukan setiap hari pada pagi, siang dan sore hari diantaranya pH dan suhu. Kelarutan oksigen dan amoniak diukur dan dicatat setiap 7 hari sekali.

Pakan uji yang digunakan berbentuk pelet yang telah disesuaikan dengan ukuran bukaan mulut ikan. Sebelum pakan tersebut diberikan, dilakukan penimbangan berat ikan uji untuk menentukan jumlah pakan yang akan diberikan. Pakan diberikan tiga kali sehari sebanyak 4% dari keseluruhan berat tubuh ikan uji. Pemberian pakan dilakukan pada pukul 07.00, 12.00 dan 16.00 WIB. Pengukuran pertumbuhan dilakukan setiap 7 hari sekali. Berat rata-rata ikan pada waktu awal dan berat rata-rata ikan pada saat pengukuran dicatat dan dihitung untuk mengetahui laju pertumbuhan ikan. Setelah dihitung, dilakukan penyesuaian jumlah pakan yang diberikan. Penelitian ini dilaksanakan selama 35 hari. Pada akhir penelitian, jumlah pakan yang dikonsumsi, bobot biomass ikan pada akhir penelitian dan bobot total ikan yang mati selama penelitian dicatat dan dihitung untuk mengetahui efisiensi pakan yang diberikan. Jumlah ikan pada saat akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan dicatat dan dihitung untuk mengetahui *survival rate* ikan selama penelitian. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Diagram Alir penelitian

## **4.4 Parameter**

### **4.4.1 Parameter Utama**

Parameter utama pada penelitian ini adalah pertumbuhan, kelangsungan hidup dan efisiensi pakan pada ikan nila. Pengukuran pertumbuhan meliputi pertambahan berat dan panjang. Pengukuran parameter uji utama dilakukan setiap tujuh hari sekali dari awal penelitian sampai akhir penelitian. Penelitian ini dilakukan selama 35 hari pemeliharaan ikan nila. Hadadi dkk. (2007) menyatakan bahwa laju pertumbuhan harian atau *Spesific Growth Rate* (SGR) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

- SGR = Persentase laju pertumbuhan spesifik (%)
- W<sub>t</sub> = Berat rata-rata ikan pada waktu ke-t (g)
- W<sub>0</sub> = Berat rata-rata ikan pada waktu awal t=0 (g)
- t = Lama pemeliharaan (hari)

Tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) adalah presentase jumlah ikan yang hidup dalam kurun waktu tertentu (Gusrina, 2008). Mudjiman (2002) menyatakan bahwa kelulushidupan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

- SR = Kelangsungan hidup (%)
- N<sub>t</sub> = Jumlah ikan pada saat akhir pemeliharaan (ekor)
- N<sub>0</sub> = Jumlah ikan pada saat awal pemeliharaan (ekor)

Efisiensi pakan menurut NRC (1977) dirumuskan sebagai berikut :

$$e = \frac{(W_t + D) - W_o}{F} \times 100 \%$$

- Keterangan :
- e : efisiensi pakan
  - $W_t$  : bobot biomass ikan pada akhir penelitian (g)
  - $W_o$  : bobot biomass ikan pada awal penelitian (g)
  - D : bobot total ikan yang mati selama penelitian (g)
  - F : jumlah pakan yang dikonsumsi (g)

#### 4.4.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang pada penelitian adalah pengukuran kualitas air meliputi suhu dan pH yang diukur setiap hari pada pukul 06.00, 12.00 dan 17.00 WIB. Oksigen terlarut dan amoniak diukur setiap hari.

#### 4.5 Analisis Statistik

Analisis statistik menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila dari analisis ragam diketahui bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, maka untuk membandingkan pengaruh perlakuan dilanjutkan Uji Jarak Berganda Duncan (Kusriningrum, 2008).

## V HASIL DAN PEMBAHASAN

## 5.1 Hasil

### 5.1.1 Pertumbuhan

Data berat rata-rata ikan nila selama pemeliharaan terdapat pada lampiran

2. Data rata-rata laju pertumbuhan harian ikan nila pada setiap perlakuan selama pemeliharaan 35 Hari dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1. Data Rata-Rata Laju Pertumbuhan Harian (%) Ikan Nila Pada Setiap Perlakuan Selama Pemeliharaan 35 Hari

Perlakuan	LPH (%) $\pm$ SD	Transformasi $\sqrt{y} \pm$ SD
Pakan A	0,93 <sup>a</sup> $\pm$ 0,2815	0,96 <sup>a</sup> $\pm$ 0,1425
Pakan B	1,02 <sup>a</sup> $\pm$ 0,3411	1,00 <sup>a</sup> $\pm$ 0,1781
Pakan C	0,9 <sup>a</sup> $\pm$ 0,6610	0,89 <sup>a</sup> $\pm$ 0,3169
Pakan D	0,75 <sup>a</sup> $\pm$ 0,4430	0,84 <sup>a</sup> $\pm$ 0,2366
Pakan E	0,61 <sup>a</sup> $\pm$ 0,3980	0,77 <sup>a</sup> $\pm$ 0,1235

Keterangan : Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan ( $p > 0,05$ ) diantara perlakuan.

LPH : Laju Pertumbuhan Harian

SD : Standar Deviasi

Hasil rata-rata laju pertumbuhan harian ikan nila pada ke lima perlakuan diketahui pakan A (0,93%), B (1,02%), C (0,9%), D (0,75%), E (0,61%). Dari uji analisis varian (Lampiran 4) dari rata-rata diperoleh tidak adanya perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) setelah dilanjutkan uji Duncan maka tidak terdapat perbedaan ( $p > 0,05$ ) antara perlakuan A, B, C, D, E. Grafik hubungan antara lama pemeliharaan dengan berat rata-rata ikan nila dapat dilihat pada Gambar 5.1.

### Gambar 5.1 Hubungan Lama Pemeliharaan Dengan Berat Rata-Rata Benih Ikan Nila

Grafik di atas menunjukkan pertumbuhan berat rata-rata serta laju pertumbuhan harian benih ikan nila pada perlakuan pemberian pakan dengan kulit buah kakao dengan dosis yang berbeda. Grafik laju pertumbuhan di atas menunjukkan rata-rata pertumbuhan berat semakin meningkat dengan bertambahnya waktu pemeliharaan, sedangkan grafik laju pertumbuhan harian tiap perlakuan menunjukkan laju pertumbuhan harian tertinggi terindikasi terdapat pada perlakuan pakan B diikuti pakan A, pakan C, pakan D dan pakan E.

#### 5.1.2 Efisiensi Pakan Ikan Nila

Data berat rata-rata awal, berat rata-rata akhir, jumlah berat ikan mati, jumlah pakan yang dikonsumsi ikan nila selama pemeliharaan 35 hari terdapat pada Lampiran 5. Data hasil uji statistik terdapat pada Lampiran 6. Data rata-rata efisiensi pakan ikan nila selama 35 hari pemeliharaan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Data Rata-Rata Efisiensi Pakan Ikan Nila Selama 35 Hari Pemeliharaan

Perlakuan	Efisiensi pakan (%) $\pm$ SD
Pakan A	24,65 $\pm$ 6,9719
Pakan B	26,82 $\pm$ 10,9211
Pakan C	20,35 $\pm$ 11,3738
Pakan D	16,55 $\pm$ 4,4778
Pakan E	15,08 $\pm$ 5,5421

Keterangan : Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan ( $p > 0,05$ ) diantara perlakuan.

SD : Standar Deviasi

Pada tabel 5.2 menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan menggunakan kulit buah kakao tidak memberikan perbedaan efisiensi pakan pada benih ikan nila ( $p > 0,05$ ), diketahui pakan A (24,65%), B (26,82%), C (20,35%), D (16,55%), E (15,08%), dari besarnya data diketahui bahwa efisiensi pakan tertinggi terindikasi didapat pada pakan perlakuan B yang diikuti pakan perlakuan A, pakan perlakuan C, pakan perlakuan D dan pakan perlakuan E. Setelah dilakukan uji Dunca menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) antara perlakuan A, B, C, D, E.

### 5.1.3 Tingkat Kelulushidupan Ikan Nila

Data persentase jumlah benih ikan nila awal, akhir dan jumlah benih ikan nila yang mati selama pemeliharaan terdapat pada Lampiran 7. Data hasil uji statistik tingkat kelulushidupan benih ikan nila terdapat pada Lampiran 8. Data rata-rata tingkat kelulushidupan benih ikan nila yang diberi pakan buatan dengan penggunaan kulit buah kakao terdapat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Data rata-rata tingkat kelulushidupan benih ikan nila selama 35 hari pemeliharaan

Perlakuan	SR (%) $\pm$ SD	Transformasi $\sqrt{y} \pm$ SD
Pakan A	90,000 <sup>a</sup> $\pm$ 11,5740	9,472 <sup>a</sup> $\pm$ 0,609
Pakan B	85,000 <sup>a</sup> $\pm$ 10,00	9,208 <sup>a</sup> $\pm$ 0,528
Pakan C	80,000 <sup>a</sup> $\pm$ 16,329	8,908 <sup>a</sup> $\pm$ 0,921
Pakan D	80,000 <sup>a</sup> $\pm$ 16,329	8,908 <sup>a</sup> $\pm$ 0,921
Pakan E	80,000 <sup>a</sup> $\pm$ 16,329	8,944 <sup>a</sup> $\pm$ 16,329

Keterangan : Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan ( $p > 0,05$ ) diantara perlakuan.

SR : Tingkat Kelulushidupan benih ikan nila

SD : Tingkat Kelulushidupan

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kelulushidupan benih ikan nila dengan pakan A (90%), B (85%), C (80%), D (80%), E (80%) tidak menunjukkan perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ). Setelah dilakukan uji Duncan hasil uji menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ) namun terindikasi nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A yang tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan B, C, D dan E.

#### 5.1.4 Kualitas Air

Data parameter kualitas air selama 35 hari pemeliharaan terdapat pada Lampiran 9. Kisaran kualitas air selama 35 hari pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 5.4

Tabel 5.4 Kisaran Kualitas Air Media Pemeliharaan Ikan Nila Selama Pemeliharaan 35 Hari

Parameter	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3	Perlakuan 4	Perlakuan 5
Suhu (°C)	27-29	27-29	27-29	27-29	27-29
Oksigen terlarut (mg/liter)	5 – 8	5 – 8	5 – 8	5 - 8	5 – 8
pH	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8
Amonia (mg/liter)	0,25 - 1,5	0,25 - 1,5	0,25 - 1,5	0,25 - 1,5	0,25 - 1,5



## 5.2 Pembahasan

### 5.2.1 Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Pertumbuhan adalah penambahan ukuran, baik berat maupun panjang. Salah satu yang mempengaruhi pertumbuhan adalah pakan (Fujaya, 2004). Pemberian pakan yang berkualitas baik dapat menunjang pertumbuhan ikan. Kualitas pakan yang bagus dapat dilihat dari komposisi zat gizinya seperti kandungan protein, lemak dan karbohidrat serta perlu diperhatikan kandungan energinya (Djajasewaka, 1985).

Laju pertumbuhan berkaitan erat dengan penambahan bobot yang berasal dari penggunaan protein, lemak, karbohidrat dari pakan yang dikonsumsi ikan (Bardach *et al.*, 1972). Laju pertumbuhan harian berfungsi untuk menghitung persentase pertumbuhan berat ikan per hari. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $p > 0,05$ ). Laju pertumbuhan yang terindikasi tertinggi terdapat pada perlakuan B (1,02%) dengan penggunaan kulit buah kakao 4%. Laju pertumbuhan yang terindikasi paling rendah ditunjukkan pada perlakuan E (0,61%) dengan penggunaan kulit buah kakao 10%. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan kulit buah kakao dalam ransum pakan tidak dapat menunjukkan laju pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan tepung jagung. Pakan dengan perlakuan B menunjukkan laju pertumbuhan yang terindikasi tertinggi dikarenakan penyerapan protein pakan pada perlakuan B cukup tinggi, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan kulit buah kakao dalam ransum sebesar 4% dapat diserap secara optimal oleh ikan nila, meskipun pakan tersebut memiliki kandungan energi yang

lebih rendah daripada perlakuan A yaitu 2618,35 Kkal/Kg, yang mana *Digestibility Energy* yang dibutuhkan ikan nila sebesar 2.500-4.300 Kkal/Kg (Jouncey dan Rose, 1982).

Pertambahan berat rata-rata pada ikan nila antar perlakuan pakan A, B, C, D, dan E tidak menunjukkan perbedaan yang nyata walaupun kadar energi pada pakan meningkat. Hal ini disebabkan karena kebutuhan dan penyerapan protein setiap ikan nila berbeda. Kendala utama dalam pemanfaatan bahan nabati termasuk kulit buah kakao sebagai bahan baku pakan ikan adalah kandungan protein yang rendah, serat yang tinggi, lemak yang rendah (Hertrampf dan Pascual, 2000) dan adanya kandungan zat anti nutrisi. Zat anti nutrisi seperti tannin diketahui dapat mengikat protein (Fajri, 2008) sehingga dapat menghambat pencernaan. Cara alami untuk menghilangkan tanin antara lain dengan perendaman bahan dengan air pada suhu 30 °C, selama 24 jam atau dengan perendaman pada suhu 100 °C, selama 20 menit (Sinar tani, 2011)

Sebagai zat pembangun, protein merupakan bahan pembentuk jaringan-jaringan baru dalam tubuh. Pada masa pertumbuhan proses pembentukan jaringan terjadi secara besar-besaran, dan dalam setiap sel hidupnya protein merupakan bagian yang sangat penting pada sebagian besar jaringan tubuh (Winarno, 1992). Pertumbuhan ikan yang relatif lambat disebabkan karena kandungan energi pakan khususnya yang berasal dari karbohidrat dan lemak tidak cukup untuk proses metabolisme. Akibatnya protein digunakan untuk proses tersebut, sehingga protein dalam pakan tidak mencukupi bagi ikan untuk proses pertumbuhan.

Pertumbuhan ikan sangat tergantung kepada penggunaan energi dalam pakan. Penggunaan energi yang berfluktuasi, kondisi fisik ikan dan kondisi perairan sangat berpengaruh terhadap besarnya energi yang dikonsumsi oleh ikan sehingga menyebabkan adanya peningkatan dan penurunan energi tubuh (NRC, 1993). Menurut Stickney (1979) *dikutip oleh* Pelawi (2003), energi yang terkandung dalam pakan yang berasal dari non protein dapat mempengaruhi jumlah protein yang digunakan untuk pertumbuhan. Jika pakan kekurangan energi yang berasal dari non protein maka sebagian besar protein yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan, akan dimanfaatkan sebagai sumber energi.

Pada penelitian ini jumlah pakan yang diberikan disesuaikan dengan kebutuhan ikan yaitu empat persen dari berat tubuh ikan perhari. Selain itu komposisi pakan yang diberikan terutama pada kandungan protein sudah berada pada kisaran optimum yaitu sebesar  $\pm 30\%$ . Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Mudjiman (2004), bahwa umumnya ikan membutuhkan pakan yang kandungan proteinnya 20 - 60%. Dari data tersebut diketahui bahwa perlakuan yang memberikan laju pertumbuhan yang terindikasi tertinggi adalah pakan B sebesar 1,2%, kemudian pakan A yang mempunyai nilai rata-rata pertumbuhan sebesar 0,93%, pakan C yang mempunyai nilai rata-rata pertumbuhan sebesar 0,9%, Selanjutnya peakan D nilai rata-rata pertumbuhannya sebesar 0,75% dan pakan E mempunyai nilai rata-rata pertumbuhan sebesar 0,61%.

### 5.2.2 Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Efisiensi pakan berfungsi untuk mengetahui kualitas pakan yang diberikan memiliki kualitas baik atau tidak bagi pertumbuhan ikan (Djajasewaka, 1985). Efisiensi pakan diperiksa guna menilai kualitas pakan, semakin tinggi nilai efisiensi pakan membuktikan pakan semakin baik (Kordi, 2000). Nilai efisiensi pakan yang semakin mendekati nilai 100% menunjukkan bahwa pakan tersebut memiliki kualitas yang semakin baik (Gusrina, 2008).

Efisiensi pakan merupakan kemampuan ikan untuk memanfaatkan pakan secara optimal. Hal ini terkait dengan kemampuan ikan untuk mencerna pakan yang diberikan kemudian menyimpannya di dalam tubuh. Semakin kecil nilai efisiensi pakan maka ikan tidak efisien dalam memanfaatkan pakan tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan kandungan energi yang berbeda-beda sebesar 2337,64 – 2618,35 kkal/kg pakan tidak mempengaruhi efisiensi pakan pada ikan nila ( $p > 0,05$ ).

Tidak adanya perbedaan efisiensi pakan pada penelitian ini disebabkan karena laju pertumbuhan ikan tidak berbeda nyata dengan demikian menyebabkan efisiensi pakan juga tidak berbeda nyata. Rendahnya konsumsi pakan oleh ikan pada perlakuan, berarti juga menurunkan jumlah protein yang dimakan akibatnya protein yang disimpan menjadi protein tubuh juga rendah. Lovell (1988) dikutip oleh Adelina (1999) juga mengemukakan bahwa pakan yang berenergi tinggi karena keberadaan lemak yang tinggi menyebabkan konsumsi pakan ikan menjadi rendah.

Faktor penting penentu pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan adalah jenis dan komposisi pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Jenis dan komposisi pakan harus sesuai dengan ketersediaan endoenzim dalam saluran pencernaan ikan, sehingga pakan akan dicerna dengan baik dan energi yang tersedia untuk pertumbuhan akan lebih besar. Untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan maka dalam memformulasikan pakan perlu mempertimbangkan kebutuhan nutrisi dari spesies ikan yang akan dipelihara, diantaranya adalah kebutuhan energi, protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral (Watanabe 1988 *dalam* Rosmawati 2005).

### **5.2.3 Tingkat kelulushidupan (*Survival rate*)**

Tingkat kelulushidupan yaitu persentase perbandingan jumlah benih ikan yang masih hidup setelah perlakuan dengan jumlah ikan pada awal penebaran (Zonneveld dkk., 1991). Kelangsungan hidup pada ikan dapat ditunjang oleh pemberian pakan yang berkualitas baik (Djajasewaka, 1985) dan mempunyai keseimbangan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan (Mudjiman, 2002). Kualitas pakan dapat dilihat dari komposisi zat gizinya seperti kandungan protein, lemak dan karbohidrat serta perlu diperhatikan kandungan energinya (Djajasewaka, 1985).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan ( $p > 0,05$ ). Tingkat kelulushidupan yang terindikasi tertinggi terdapat pada perlakuan A tetapi tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan B, C, D dan E, sedangkan tingkat kelulushidupan yang terindikasi terendah terdapat pada perlakuan C, D dan E yang tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan A dan

B. Berdasarkan analisis statistik tersebut diketahui bahwa pemberian tepung kulit buah kakao hingga sebanyak 10% pada perlakuan E tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan nila, hal ini menunjukkan bahwa kualitas pakan dengan menggunakan tepung kulit buah kakao dalam ransum pakan ikan nila hampir sama jika dibandingkan dengan kualitas pakan yang hanya menggunakan tepung jagung saja.

#### **5.2.4 Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Nila**

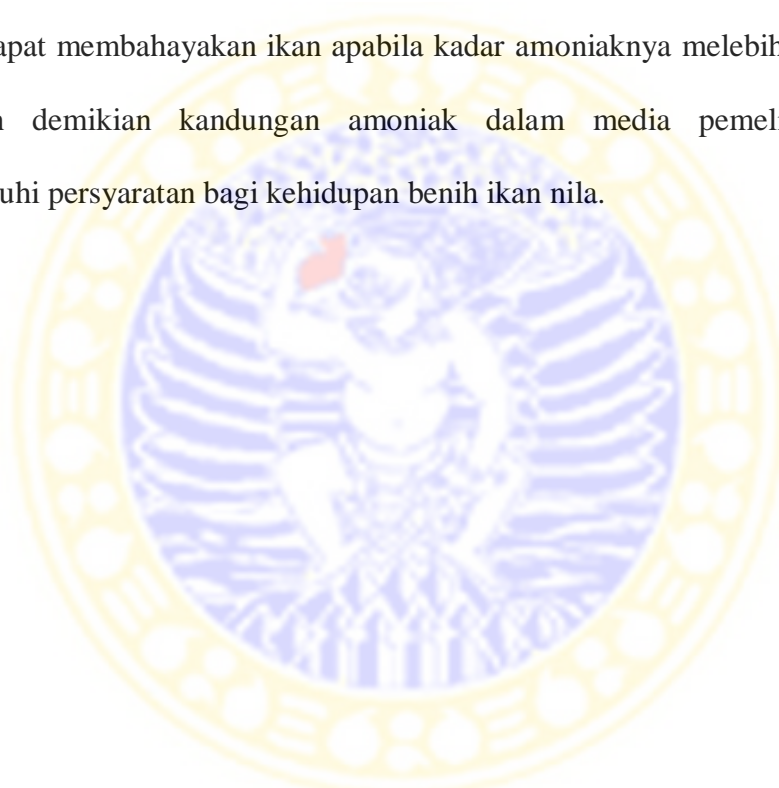
Air merupakan media internal dan eksternal bagi ikan. Sebagai media internal, air berfungsi sebagai bahan baku untuk reaksi di dalam tubuh, pengangkut bahan makanan ke seluruh tubuh, pengangkut sisa metabolisme untuk dikeluarkan dari dalam tubuh dan pengatur suhu tubuh. Sebagai media eksternal, air berfungsi sebagai habitat ikan. Hal ini membuktikan bahwa peran air sangat penting dalam budidaya ikan, sehingga kualitas air harus dijaga sesuai kebutuhannya (Kordi, 2000).

Suhu air selama penelitian berkisar antara 27 – 29°C. Hal ini sesuai dengan pendapat Khairuman dan Amri (2003) bahwa suhu air optimal yang dibutuhkan ikan nila yaitu berkisar antara 25-30 °C, dengan demikian suhu media pemeliharaan masih memenuhi persyaratan.

Derajat Keasaman (pH) air selama penelitian berkisar antara 7 - 8. Hal ini sesuai dengan pendapat Arie (2007) bahwa kisaran pH yang diperlukan oleh ikan nila berkisar antara 7 – 9, dengan demikian pH, pada media pemeliharaan masih memenuhi persyaratan.

Oksigen terlarut (DO) dalam media air selama penelitian berkisar antara 5 - 8 mg/l. Hal ini sesuai dengan pendapat Khairuman dan Amri (2008) bahwa oksigen terlarut yang dibutuhkan dalam budidaya nila minimal 3 mg/l. Dengan demikian oksigen terlarut dalam media pemeliharaan masih sesuai persyaratan.

Konsentrasi amoniak selama penelitian berkisar antara 0,25-1,5 mg/l. Khairuman dan Amri (2008) menyatakan bahwa batas amoniak dalam perairan yang dapat membahayakan ikan apabila kadar amoniaknya melebihi 0,5 mg/l air. Dengan demikian kandungan amoniak dalam media pemeliharaan tidak memenuhi persyaratan bagi kehidupan benih ikan nila.



## VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

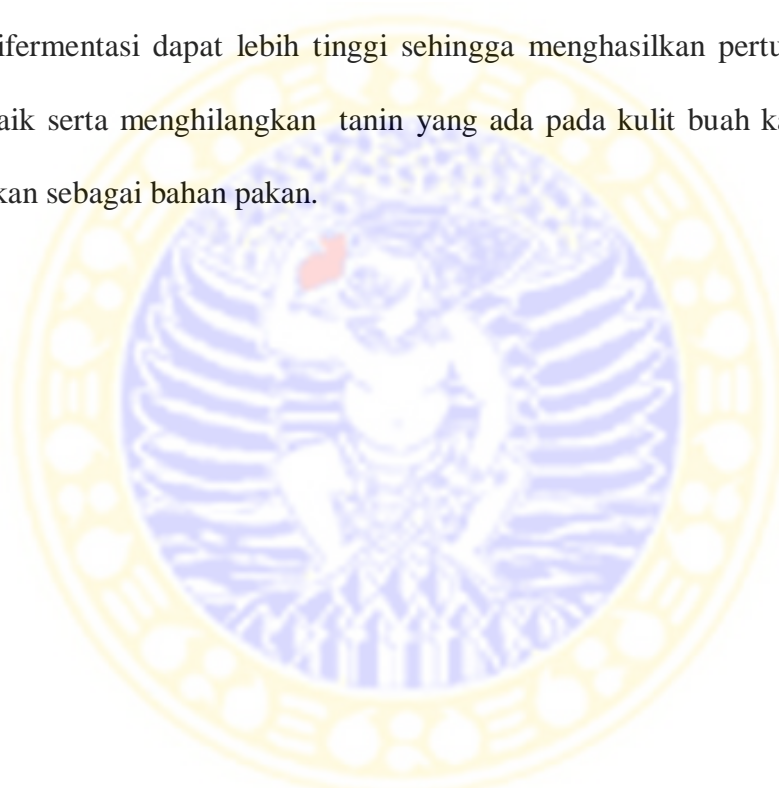
Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

- a. Penggunaan kulit buah kakao sebagai substitusi tepung jagung menghasilkan tingkat pertumbuhan ikan nila yang sama. Dari data mengindikasikan hasil tertinggi adalah perlakuan pakan dengan kandungan kulit buah kakao 4% sebesar 1,02 dan data terendah perlakuan dengan kulit buah kakao 10% dengan nilai rata-rata pertumbuhan sebesar 0,61.
- b. Penggunaan kulit buah kakao sebagai substitusi tepung jagung pada pakan buatan menghasilkan efisiensi yang sama, walaupun dari data mengindikasikan bahwa hasil tertinggi adalah perlakuan pakan dengan kandungan kulit buah kakao 4% sebesar 26,82% dan data terendah perlakuan dengan kandungan kulit buah kakao 10% dengan nilai rata-rata pertumbuhan sebesar 15,08%.
- c. Penggunaan kulit buah kakao sebagai substitusi tepung jagung pada pakan buatan menghasilkan survival rate ikan nila yang sama, walaupun dari data mengindikasikan hasil tertinggi adalah perlakuan tanpa kulit buah kakao sebesar 90% dan data rendah perlakuan 6%, 8%, 10% kulit kakao dengan nilai masing – masing 80%.



## 6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis menyarankan untuk menggunakan tepung kulit buah kakao sebanyak 4% dari total ransum pakan sebagai pengganti tepung jagung. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan tepung kulit buah kakao yang telah difermentasi sebagai bahan baku pengganti tepung jagung, dengan harapan kandungan protein kulit buah kakao yang difermentasi dapat lebih tinggi sehingga menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik serta menghilangkan tanin yang ada pada kulit buah kakao sehingga digunakan sebagai bahan pakan.



## DAFTAR PUSTAKA

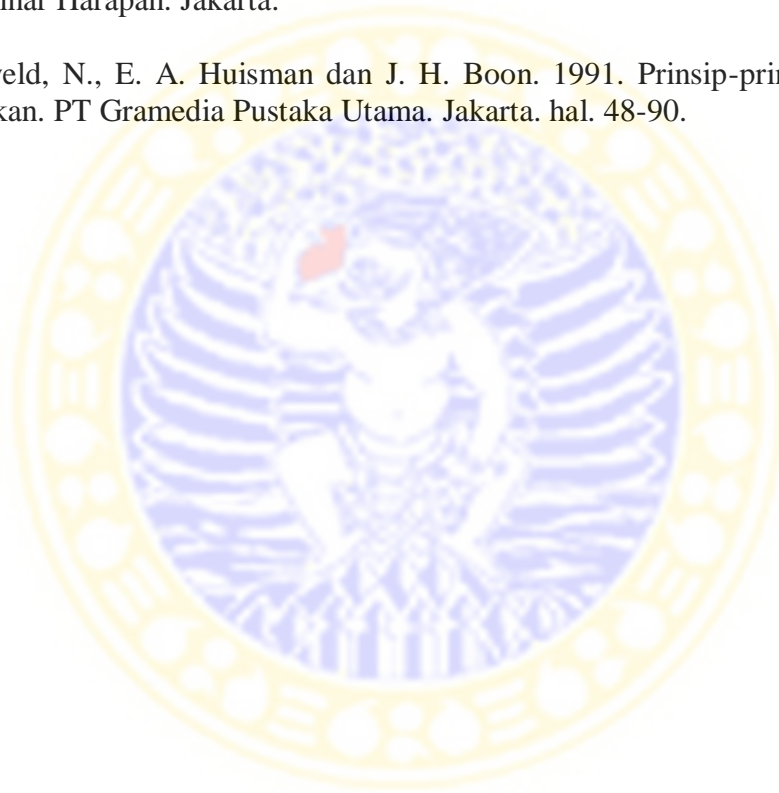
- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Kanisius. Jakarta. hal. 33.
- Agustono, M. Hadi, Y. Cahyoko 2011. Praktikum Teknologi Pakan Ikan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga.
- Agustono, M. Hadi, Y. Cahyoko. 2009. Pemberian Tepung Limbah Udang yang Difermentasi Dalam Ransum Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan Vol. 1. Fakultas Perikanan Dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya. hal 6.
- Anggraeni, H. S., R. R. P. Fasa dan U. K. Alma'rufah. 2010. Inovasi Pengolahan Limbah Tepung (Ampas Ketela) Menjadi Pelet sebagai Makanan Alternatif pada Ikan. <http://community.um.ac.id>. 27 Agustus 2010. 10 hal.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI). 2009. Produksi Benih Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*) Kelas Benih Sebar. SNI : 6141:2009. Jakarta. [www.perikanan-budidaya.dkp.go.id](http://www.perikanan-budidaya.dkp.go.id). Di akses 22 Mei 2011. Hal 16.
- Balai Budidaya Laut (BBL). Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Departemen Kelautan Dan Perikanan. 2003. Penanganan Penyakit Ikan Budidaya Laut. ISBN : 979-98017-1-0. No : 12. Lampung. hal. 24.
- Bardach, J.E., J.H. Ryther and W.D. McLarney. 1972. Aquaculture- the farming and husbandry of freshwater and marine organisms. Wiley-Interscience, New York.
- Bastiawan, G. Membuat Pakan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 28
- Belfield, S & Brown, C. 2008. Field Crop Manual: Maize (A Guide to Upland Production in Cambodia). Canberra
- Bidura, I. G. N. G. 2005. Penyediaan Pakan Unggas. Buku Ajar Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar.
- Davis, G. K. and W. Mertz. 1987. Trace Element in human and Animal Nutrition. Academic Press. San Diego.
- Djajasewaka, H. 1985. Pakan Ikan. Yasaguna. Jakarta. hal. 14.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. Hal. 92-105.

- Fajri F. 2008. Kajian fermetabilitas dan ketercernaan in vitro kulit buah kakao (*Thebroma cacao L*) yang d fermentasi dengan *aspergillus niger* [ skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan : Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Rineka Cipta. Jakarta. hal. 131.
- Gusrina, 2008. Budidaya Ikan. Edisi Pertama. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. [www.ftplipi.go.id](http://www.ftplipi.go.id). 22 Oktober 2010. Hal 212
- Hadadi, A., Herry., Setyorini, A. Surahman dan E. Ridwan. 2007. Pemanfaatan Limbah Sawit Untuk Bahan Pakan Ikan. Jurnal Budidaya Air Tawar Volume 4 No.1 (11-18). [www.dkp.go.id](http://www.dkp.go.id). Diakses 30 November 2010. Hal 8.
- Halver, J. E. 1989. Fish Nutrition. Academic Press. New York and London.
- Hariati, A. M. 1989. Makanan Ikan. UNIBRAW/ LUW/ Fisheries Product Universitas Brawijaya . Malang. Hal 21- 35.
- Harjosuwito, B., Yufnal dan Hermansyah, 1986. Pengolahan Coklat Rakyat dan Penelitian Mutu IV (Khusus Coklat). Balai Penelitian Perkebunan, Bogor.
- Hertrampf, J.W dan Pascual, F.P. 2000. Hand book on Ingredient for Aquaculture Feeds.
- Hepher, B. 1988. Nutrition of pond fishes. Combridge University Press, New York.
- Hutabarat, J. 1999. Manajemen Pakan Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Jouncey, K dan Ross, B. 1982. "A Guide to Tillapia Feed and Feeding. Institute of Aquaculture" University of Stirling. Scotlandia.
- Khairuman dan K. Amri. 2003. Budidaya Ikan Nila Secara Intensif. Agromedia Pustaka. Depok, hal141.
- Kordi, M. G. H. K.. 2000. Budidaya Ikan Nila di Tambak Sistem Monosex Kultur. Cetakan Kedua. Dahara Prize Effhar Offset. Semarang, hal 280.
- Kusdiarti, A. Widayati, Winarlin, R. Gustiano. 2008. Pertambahan Biomassa Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Seleksi Dan Non Seleksi Dalam Keramba Jaring Apung Di Waduk Cirata Dan Danau Lido. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar (BRPBAT). Bogor, hal 4

- Kusriningrum, R. S. 2008. Perancangan Percobaan. Universitas Airlangga. Surabaya. hal. 43-63.
- Laconi, E.B.,1998. Peningkatan Mutu Pada Kakao Melalui amoniasi Dengan Urea Dan Biofermentasi Dengan Phanerochaete Chrysoporium Serta Penjabarannya ke Dalam Formulasi ransumruminasia. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lovell, T. 1989. Nutrition and Feeding of Fish Published by Van Nostrand Reinhold. New York. 260p.
- Malti, Ghosh, Kaushik, Ramasamy, Rajkumar, dan Vidyasagar. 2011. Comparative Anatomy of Maize and its Application. *Intrnational Journal of Bio-resorces and Stress Management*, 2(3):250-256
- Mariam, T. 1994. Perbedaan Pertambahan Bobot Badan, Konsumsi dan Efisiensi Pakan antara Sapi Jantan PO dengan Fries Holland dalam Kondisi Peternakan Rakyat. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Padjajaran, Bandung.
- McDonald, P., R.A. Edward, and J.F.D. Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*. New York.
- Mudjiman, A. 2002. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. hal. 100-178.
- Mukti, A.T., W.H. Satyantini dan M. Arief. 2003. Dasar-Dasar Akuakultur. Budidaya Perairan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 81-98
- Nagl, S., H. Tichy., W. E. Mayer., I. E. Samonte., B. J. McAndrew., and J. Klein. 2001. Clasiffication and Phylogenetic Relationship of African Tilapiine Fishes Inferred from Mitochondrial DNA Sequences. *Mol Phylogenetics. Evo.* 20 (3) : 361-374.
- Narbuko, C. dan A. Achmadi. 2004. Metodologi Penelitian. PT. Bumi Aksara. Jakarta. hal 51-52.
- Nasution, S. 2003. Metode Research (Penelitian Ilmiah). Bumi Aksara. Jakarta. hal 156
- National Research Council (NRC). 1993. Health Effects of Ingested Fluoride. National Academy Press. Washington.
- National Research Council. 1983. Nutrient requirements of warm water fishes and shellfishes. National Academy Press, Washimngton, D.C

- Nursjamsiah. 1994. Efek Campuran Rumput Gajah, Dedak Jagung Dan Konsentrat Komersial Terhadap Performa Sapi PO. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Padjajaran, Bandung.
- Poedjiwidodo, M. S., 1996. Sambung Samping Kakao. Trubus Agriwidya, Jawa Tengah.
- Rosmawati. 2005. Hidrolisis Pakan Buatan Oleh Enzim Pepsin dan Pankreas Untuk Meningkatkan Daya Cerna dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Santoso. 1996. Pemanfaatan Limbah Sawit untuk Bahan Pakan Ikan. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar. Sukabumi. hal. 4-5.
- Schmottou, 2004. Principles and Practices of 80:20 Pond Fish Farming. Auburn University. Auburn, Australia.
- Sinar tani. 2011. Potensi dan Teknologi Penanganan Sorgum Sebagai Olahan Pangan. Edisi 20-26 April 2011 No.3402 Tahun XLI.
- Siregar, I.M., 1996. Catatan-catatan Mengenai pengolahan Biji Kakao. USU-Press, Medan.
- Spillane, J.J., 1995. Komoditi Kakao Peranannya Dalam Perekonomian Indonesia. Kanisius, Yogyakarta
- Standar Nasional Indonesia, 2000. Standarisasi Mutu Cokelat Indonesia. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Stickney, R. R. 1979. Principles of Warmwater Aquaculture. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Susanto, H. 2003. Budidaya Ikan di Pekarangan. Penebar Swadaya. Jakarta. hal 150.
- Susanto, F.X., 1994. Tanaman Kakao Budidaya dan Pengolahan Hasil. Kanisius, Yogyakarta.
- Suyanto. 1994. Teknik Pembenihan Ikan Nila dan Ikan Mas. Yasaguna. Jakarta. hal 8, 15-18.
- Suyanto, S. R. 2002. Nila. Cetakan Kedelapan. Penebar Swadaya. Jakarta. hal 22-62.
- Suyanto, S.R. 2009. Nila. Cetakan ke-XV. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 1-6.

- Wardoyo, S. E. 2007. Ternyata Ikan Nila, *Oreochromis niloticus* Mempunyai Potensi yang Besar Untuk Dikembangkan. Media Akuakultur Volume 2 Nomor 1. hal 1.
- Widyotomo, S, Sri Mulato, dan Handaka. 2004. Mengenal Lebih dalam Teknologi Pengolahan Biji Kakao. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Vol.26 No. 2
- Winarno, F. G., 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G. 1992. Rebung : Teknologi Produksi dan Pengolahan. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Zonneveld, N., E. A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. hal. 48-90.



## Lampiran 1. Hasil Analisis Proksimat Pakan Pada Tiap Perlakuan

FORMULIR HASIL PEMERIKSAAN SAMPEL


DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN UNIVERSITAS AIRLANGGA  
**UNIT LAYANAN PEMERIKSAAN LABORATORIS,  
KONSULTASI & PELATIHAN**  
Kampus "C" Unair, Mulyorejo, Surabaya 60115  
Telp. 031-5992785; Fax 031-5993015

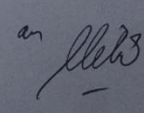
Nomor : 123/MT/ULPLKP/UA.FKH/VII/2013  
Nama Pemilik : Sdr. Pungky Wahyu Trisno (Mhsw FPK)  
Nama Pengirim :  
Alamat :  
Jumlah Sampel : 5 (Lima)  
Jenis Analisis : BK, Abu, PK, LK, SK, BETN, Energi  
Tanggal Pengiriman : 22 Juli 2013  
Tanggal Selesai : 29 Juli 2013

Bersama ini Kami sampaikan Hasil Analisis Sampel sebagai berikut :

NO	KODE SAMPEL	HASIL ANALISIS (%)							
		Bahan Kering	Abu	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	Ca	BETN	ME (Kcal/kg)
1	A	97.1882	22.8720	30.4849	7.5407	8.0076	4.6563	28.2830	2618.35
2	B	98.4946	28.3007	31.3115	5.6452	7.0813	6.4452	26.1559	2429.02
3	C	97.6253	29.5508	31.7335	6.9133	6.9746	6.6981	22.4531	2397.89
4	D	98.2150	28.4310	32.4876	4.7653	6.7843	5.6907	25.7468	2389.14
5	E	96.9541	29.7396	32.0945	6.0657	6.9033	6.3645	22.1510	2337.64

Ketua ULPKB  
Surabaya, 29-07- 2013  
Penanggung jawab/Pemeriksa

  
Dr. Hj. Hani Plumeriastuti, MKes., Drh  
NIP. 19590808 198701 2 001

  
Dr. Mirni Lamid, drh., MP  
NIP. 19620116 199203 2 001





**Lampiran 1. (lanjutan) Hasil Analisis Proksimat Tepung Jagung dan Tepung Kulit Buah Kakao**



**Lampiran 2. Hasil Analisis Proksimat Pakan Tiap Perlakuan (100% Bahan Kering)**

No	Kode Sampel	Abu	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	BETN
1	A	23,5330	31,3668	7,7588	8,2390	19,1003
2	B	28,7308	31,7900	5,7314	7,1880	26,5534
3	C	30,2600	32,5054	7,0814	7,1419	22,9919
4	D	28,9456	33,0780	4,7620	6,9064	26,2128
5	E	30,6734	33,1028	6,2562	7,1200	22,8465

**Lampiran 3. Data Berat Total dan Berat Rata-rata Ikan Nila selama 35 hari**

Perlakuan	Hari Ke-	Ulangan							
		1		2		3		4	
		Wt	Wx	Wt	Wx	Wt	Wx	Wt	Wx
1	0	10,41	2,08	9,47	1,89	8,18	1,64	8,84	1,77
	7	11,30	2,26	9,75	1,95	8,75	1,75	9,29	1,86
	14	11,83	2,37	10,17	2,03	7,93	1,98	9,65	1,93
	21	10,44	2,61	10,50	2,10	8,24	2,06	10,30	2,06
	28	11,80	2,95	11,30	2,26	8,77	2,19	10,78	2,16
	35	13,20	3,30	13,20	2,39	9,20	2,30	11,70	2,34
2	0	8,91	1,78	8,33	1,67	11,36	2,27	10,85	1,94
	7	9,36	1,87	8,95	1,79	12,20	2,44	11,35	1,99
	14	8,3	2,08	9,68	1,94	12,95	2,59	10,28	2,11
	21	8,74	2,19	8,42	2,11	13,30	2,66	11,48	2,17
	28	9,28	2,32	9,34	2,34	13,51	2,70	13,30	2,21
	35	10,00	2,50	10,12	2,53	13,90	2,78	14,00	2,28
3	0	10,12	2,02	8,94	1,79	8,60	1,72	9,71	1,94
	7	10,70	2,14	9,75	1,95	8,95	1,79	9,95	1,99
	14	8,27	2,07	6,50	2,17	7,44	1,86	10,54	2,11
	21	8,74	2,19	7,68	2,56	7,68	1,92	10,85	2,17
	28	9,28	2,31	8,95	2,98	8,18	2,05	11,06	2,21
	35	10,00	2,45	10,29	3,43	8,60	2,15	11,40	2,28
4	0	9,63	1,93	11,55	2,31	11,56	2,31	9,53	1,91
	7	10,20	2,04	12,05	2,41	11,85	2,37	9,87	1,97
	14	8,24	2,75	11,25	2,81	9,30	2,33	10,14	2,03
	21	8,57	2,86	11,32	2,83	9,60	2,40	10,43	2,09
	28	9,07	3,02	11,49	2,87	10,86	2,72	10,83	2,17
	35	9,44	3,15	11,56	2,89	11,24	2,81	11,01	2,20
5	0	8,82	1,76	8,93	1,79	8,75	1,75	9,62	1,92
	7	9,20	1,84	9,00	1,80	9,30	1,86	9,70	1,94
	14	8,41	2,10	8,32	2,08	7,96	1,99	9,80	1,96
	21	8,56	2,14	8,48	2,12	8,38	2,10	9,85	1,97
	28	9,07	2,27	8,54	2,14	8,70	2,18	8,73	2,18
	35	9,32	2,33	8,64	2,16	9,04	2,26	8,80	2,20

Keterangan : Wt = berat total; Wx = berat rata-rata; P = Perlakuan; U = Ulangan.

**Lampiran 4. Laju Pertumbuhan Harian (%) Ikan Nila Selama 35 hari**

P	U	SGR	Rata-rata	$\sqrt{y}$	Rata-rata
1	1	1,315981	0,938681	1,147162	0,960962
1	2	0,664578		0,815217	
1	3	0,9733		0,98656	
1	4	0,800863		0,894909	
2	1	0,967298	1,025839	0,983513	1,001016
2	2	1,193696		1,092564	
2	3	0,576544		0,759305	
2	4	1,365817		1,168682	
3	1	0,545749	0,920452	0,738749	0,894652
3	2	1,861322		1,364303	
3	3	0,637553		0,798469	
3	4	0,458449		0,677088	
4	1	1,402567	0,753099	1,1843	0,843275
4	2	0,640026		0,800016	
4	3	0,557347		0,746557	
4	4	0,412455		0,642227	
5	1	0,795098	0,61301	0,891683	0,775603
5	2	0,543228		0,73704	
5	3	0,730712		0,854817	
5	4	0,383003		0,618872	

**Lampiran 5. Analisis Statistik Laju Pertumbuhan Harian Ikan Nila Pada Setiap Perlakuan Setelah Pemeliharaan Selama 35 hari.**

**Descriptives**

SGR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	4	.938680	.2814723	.1407362	.490795	1.386566	.6646	1.3160
B	4	1.025839	.3411031	.1705516	.483068	1.568610	.5765	1.3658
C	4	.875768	.6610927	.3305464	.176178	1.927714	.4584	1.8613
D	4	.753099	.4430769	.2215384	.048065	1.458133	.4125	1.4026
E	4	.613010	.1868890	.0934445	.315628	.910392	.3830	.7951
Total	20	.841279	.3980270	.0890015	.654997	1.027562	.3830	1.8613

**ANOVA**

SGR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.418	4	.105	.606	.665
Within Groups	2.592	15	.173		
Total	3.010	19			

**SGR**

Duncan

PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05
		1
E	4	.613010
D	4	.753099
C	4	.875768
A	4	.938680
B	4	1.025839
Sig.		.222

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Lampiran 5. (Lanjutan) Analisis Statistik Laju Pertumbuhan Harian Ikan Nila Pada Setiap Perlakuan Setelah Pemeliharaan Selama 35 hari.**

**Descriptives**

SGR\_Akar\_Y

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	4	.960962	.1425135	.0712568	.734191	1.187733	.8152	1.1472
B	4	1.001016	.1781605	.0890802	.717523	1.284509	.7593	1.1687
C	4	.894652	.3169979	.1584990	.390238	1.399067	.6771	1.3643
D	4	.843275	.2366038	.1183019	.466786	1.219764	.6422	1.1843
E	4	.775603	.1235599	.0617799	.578992	.972214	.6189	.8917
Total	20	.895102	.2053813	.0459247	.798980	.991223	.6189	1.3643

**ANOVA**

SGR\_Akar\_Y

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.130	4	.033	.727	.587
Within Groups	.671	15	.045		
Total	.801	19			

SGR\_Akar\_Y

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset for alpha = 0.05
		1
E	4	.775603
D	4	.843275
C	4	.894652
A	4	.960962
B	4	1.001016
Sig.		.192

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Lampiran 6. Data Efisiensi Pakan Ikan Nila Pada Setiap Perlakuan Setelah Pemeliharaan Selama 35 hari.**

Perlakuan	Ulangan	$(W_t + D) - W_o$	Konsumsi pakan (gr)	EP (%)	Rata-rata
1	1	5,16	15,6184	33,0379	24,6565
1	2	2,48	14,3332	17,3024	
1	3	3,21	11,7236	27,3806	
1	4	2,86	13,6808	20,9052	
2	1	2,91	12,4852	23,3076	26,8245
2	2	3,67	12,5216	29,3093	
2	3	2,54	17,7296	14,3263	
2	4	6,47	16,0328	40,3547	
3	1	1,98	13,1824	15,0200	20,3540
3	2	4,33	11,7096	36,9782	
3	3	2,04	11,438	17,8352	
3	4	1,69	14,5908	11,5826	
4	1	2,16	12,7988	16,8765	16,5528
4	2	2,88	16,1448	17,8385	
4	3	3,14	14,8876	21,0913	
4	4	1,48	14,224	10,4049	
5	1	1,80	12,3368	14,5904	15,0895
5	2	1,59	12,1156	13,1235	
5	3	2,71	12,0652	224612	
5	4	1,36	13,356	10,1826	

**Lampiran 7. Analisis Statistik Efisiensi Pakan Ikan Nila Pada Setiap Perlakuan Setelah Pemeliharaan Selama 35 hari.**

**Descriptives**

**EFISIENSI**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	4	2.465658	6.9719345	3.4859673	13.562679	35.750486	17.3025	33.0380
B	4	2.682451	10.9211687	5.4605843	9.446494	44.202526	14.3263	40.3548
C	4	2.035404	11.3738919	5.6869459	2.255642	38.452443	11.5826	36.9782
D	4	1.655287	4.4778261	2.2389131	9.427647	23.678088	10.4050	21.0914
E	4	1.508951	5.2451223	2.6225612	6.743352	23.435673	10.1827	22.4613
Total	20	2.069550	8.7125513	1.9481857	16.617903	24.773103	10.1827	40.3548

**ANOVA**

**EFISIENSI**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	407.840	4	101.960	1.479	.258
Within Groups	1034.422	15	68.961		
Total	1442.262	19			

**EFISIENSI**

**Duncan**

PERLA KUAN	N	Subset for alpha = 0.05
		1
E	4	15.089512
D	4	16.552868
C	4	20.354042
A	4	24.656582
B	4	26.824510
Sig.		.090

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



**Lampiran 8. Persentase Kelulushidupan Ikan Nila Selama Penelitian 35 hari (%).**

Perlakuan	Hari ke-	Ulangan				Rata-rata
		1	2	3	4	
A	0	100	100	100	100	
	7	100	100	100	100	
	14	100	100	80	100	
	21	80	100	80	100	
	28	80	100	80	100	
	35	80	100	80	100	
		80	100	80	100	90
B	0	100	100	100	100	
	7	100	100	100	100	
	14	80	100	100	80	
	21	80	80	100	80	
	28	80	80	100	80	
	35	80	80	100	80	
		80	80	100	80	85
C	0	100	100	100	100	
	7	100	100	100	100	
	14	80	60	80	100	
	21	80	60	80	100	
	28	80	60	80	100	
	35	80	60	80	100	
		80	60	80	100	80
D	0	100	100	100	100	
	7	100	100	100	100	
	14	60	80	80	100	
	21	60	80	80	100	
	28	60	80	80	100	
	35	60	80	80	100	
		60	80	80	100	80
E	0	100	100	100	100	
	7	100	100	100	100	
	14	80	80	80	100	
	21	80	80	80	100	
	28	80	80	80	80	
	35	80	80	80	80	
		80	80	80	80	80

**Lampiran 9. Analisis Statistik Kelulushidupan Ikan Nila Selama 35 hari.****Descriptives**

SR

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	4	90.0000	11.54701	5.77350	71.6261	108.3739	80.00	100.00
B	4	85.0000	10.00000	5.00000	69.0878	100.9122	80.00	100.00
C	4	80.0000	16.32993	8.16497	54.0154	105.9846	60.00	100.00
D	4	80.0000	16.32993	8.16497	54.0154	105.9846	60.00	100.00
E	4	80.0000	.00000	.00000	80.0000	80.0000	80.00	80.00
Total	20	83.0000	11.74286	2.62578	77.5042	88.4958	60.00	100.00

**ANOVA**

SR	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	320.000	4	80.000	.522	.721
Within Groups	2300.000	15	153.333		
Total	2620.000	19			

SR

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset for alpha = 0.05
		1
C	4	80.0000
D	4	80.0000
E	4	80.0000
B	4	85.0000
A	4	90.0000
Sig.		.317

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Descriptives**

SR\_AKAR\_Y

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	4	9.472136000E0	.6095248450	.3047624225	8.502245955	1.044202605E1	8.9442720E0	1.0000000E1
B	4	9.208204000E0	.5278640000	.2639320000	8.368254582	1.004815342E1	8.9442720E0	1.0000000E1
C	4	8.908627750E0	.9211251151	.4605625575	7.442912140	1.037434336E1	7.7459670E0	1.0000000E1
D	4	8.908627750E0	.9211251151	.4605625575	7.442912140	1.037434336E1	7.7459670E0	1.0000000E1
E	4	8.944272000E0	.0000000000	.0000000000	8.944272000	8.944272000	8.9442720E0	8.9442720E0
Total	20	9.088373500E0	.6500758235	.1453613732	8.784128649	9.392618351	7.7459670E0	1.0000000E1

**ANOVA**

SR\_AKAR\_Y

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.988	4	.247	.526	.718
Within Groups	7.041	15	.469		
Total	8.029	19			

SR\_AKAR\_Y

Duncan

PERLUKUAN	N	Subset for alpha = 0.05
		1
C	4	8.908627750
D	4	8.908627750
E	4	8.944272000
B	4	9.208204000
A	4	9.472136000
Sig.		.308

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Lampiran 10. Data Rata-rata Parameter Kualitas Air Pada Media Pemelihara Ikan Nila Selama Penelitian 35 hari**

Hari ke-	Perlakuan	Kualitas air					
		Suhu (°C)		pH		DO (Mg/l)	Amoniak (Mg/l)
		Pagi	Sore	Pagi	Sore		
0	A	27	28	7	7	5	0,25
	B	27	28	7	7	5	0,25
	C	27	28	8	8	6	0,25
	D	26	28	7	7	5	1,5
	E	27	29	7	7	6	1,5
7	A	27	29	7	7	5	1,5
	B	26	28	7	7	5	0,25
	C	26	28	7	7	5	0,25
	D	26	27	7	7	5	0,25
	E	27	28	7	7	8	0,25
14	A	27	28	8	8	6	0,25
	B	26	28	7	7	6	0,25
	C	26	28	7	7	6	1,5
	D	27	28	8	8	6	1,5
	E	27	28	7	7	8	0,25
21	A	28	29	7	7	5	0,25
	B	27	29	7	7	7	1,5
	C	26	28	7	7	7	1,5
	D	27	28	7	7	6	1,5
	E	27	28	8	8	5	1,5
28	A	28	29	7	7	5	0,25
	B	27	28	7	7	6	0,25
	C	27	29	7	7	6	1,5
	D	27	28	8	8	6	0,25
	E	27	28	7	7	5	0,25
35	A	27	28	7	7	5	0,25
	B	26	28	7	7	5	0,25
	C	26	28	7	7	6	1,5
	D	26	27	7	7	8	0,25
	E	27	28	8	8	5	0,25