

**PEMANFAATAN DAUN SINGKONG TERFERMENTASI MOL  
BONGGOL PISANG PADA PAKAN TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN SINTASAN BENIH IKAN NILA SALIN  
(*Oreochromis niloticus*)**

**SAHRUL GUNAWAN**

**10594096215**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
MAKASSAR 2022**

**PEMANFAATAN DAUN SINGKONG TERFERMENTASI MOL  
BONGGOL PISANG PADA PAKAN TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN SINTASAN BENIH IKAN NILA SALIN  
(*Oreochromis niloticus*)**

**SAHRUL GUNAWAN**

**10594096215**



Skripsi

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
perikanan pada Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian  
Universitas Muhammadiyah Makassar*

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
MAKASSAR 2022**

## HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PEMBIMBING

Judul Laporan : Pemanfaatan Daun Singkong Terfermentasi Mol Bonggol Pisang Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)  
Nama Mahasiswa : Sahrul Gunawan  
Stambuk : 10594096215  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Pertanian  
Universitas : Muhammadiyah Makassar

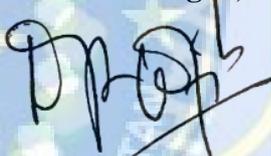
Makassar... April 2022

### Komisi Pembimbing,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Dr. Abdul Haris Sambu, S.Pi., M.Si  
NIDN. 0021036708

  
Dr. Ir. Darmawati, M.Si  
NIDN. 0920126801

Mengetahui,

Dekan,

Ketua Prodi Program Study,

  
Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd.  
NIDN. 0926036803

  
Asni Anwar, S.Pi., M.Si  
NIDN. 0921067302

## HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul Laporan : Pemanfaatan Daun Singkong Terfermentasi Mol Bonggol Pisang Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)  
Nama Mahasiswa : Sahrul Gunawan  
Stambuk : 10594096215  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Pertanian  
Universitas : Muhammadiyah Makassar

### SUSUNAN KOMISI PENGUJI

#### NAMA

#### Tanda tangan

1. **Dr. Abdul Haris Sambu. S.Pi.,M.Si**  
NIDN. 0021036708

(.....)

2. **Dr.Ir. Darmawati, M.Si**  
NIDN. 0920126801

(.....)

3. **Dr. Ir. Andi Khaeriyah. M.Pd.**  
NIDN. 0926036803

(.....)

4. **Muhamad Ikbal,S.Pi.,M.Si.**  
NIDN. 0912088603

(.....)

Tanggal Lulus : 28 Juli 2022

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI  
DAN SUMBER INFORMASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Pemanfaatan Daun Singkong Terfermentasi MOL Bonggol Pisang Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila salin (*Oreochromis niloticus*)** adalah benar merupakan hasil karya yang belum diajukan dalam bentuk apapun dan kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal dari karya yang diterbitkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian belakang skripsi.

Makassar, April 2022

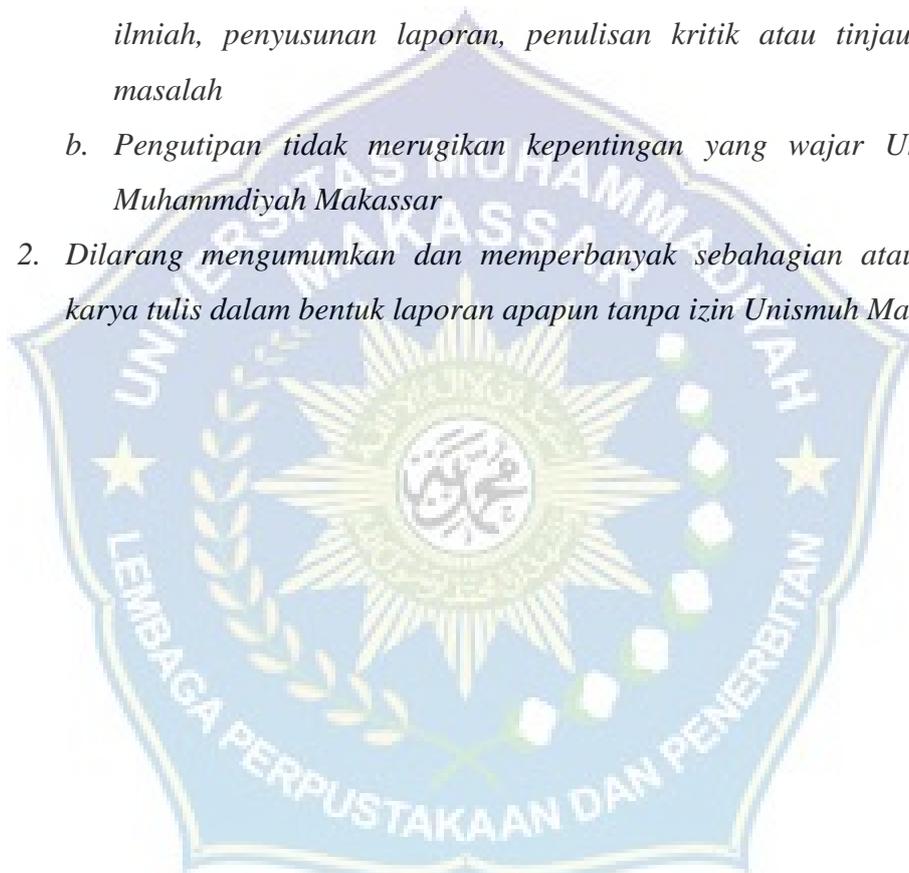
Sahrul gunawan  
10594096215

## HALAMAN HAK CIPTA

@ Hak Cipta Milik Universitas Muhammadiyah Makassar, tahun 2022

### Hak cipta dilindungi undang undang

1. *Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebut sumber*
  - a. *Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah*
  - b. *Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Muhammdiyah Makassar*
2. *Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebahagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Unismuh Makassar.*



## ABSTRAK

**SAHRUL GUNAWAN 10594096215 Pemanfaatan Daun Singkong Terfermentasi MOL Bonggol Pisang Pada pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*)** dibimbing oleh Abdul Haris sambu dan Darmawati

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis MOL bonggol pisang yang di gunakan untuk fermentasi daun singkong sebagai pakan alternatif untuk pertumbuhan dan sintasan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan dan pakan yang digunakan daun singkong yang difermentasi mol bonggol pisang dengan dosis yang berbeda, perlakuan A (kontrol) tepung daun singkong tanpa fermentasi, perlakuan B tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang 20ml, perlakuan C tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang 30ml, perlakuan D tepung daun singkong trfermentasi mol bonggol pisang 40ml. Hasil terbaik yang didapatkan dalam penelitian ada pada perlakuan D dengan dosis mol bonggol pisang 40ml, dan berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian pakan daun singkong terfermentasi MOL bonggol pisang memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap laju pertumbuhan harian, namun kelangsungan hidup dari hasil uji ANOVA menunjukkan tidak berbeda nyata.

*Kata kunci : Daun singkong fermentasi ikan nila salin(Oreochromis niloticus)*

## KATA PENGANTAR



### **Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu**

Alhamdulillah rabbil alamin, segala puji hanya milik Allah SWT, Tuhan semesta alam. Hanya kepada-Nya penulis menyerahkan diri dan menumpahkan harapan, semoga segala aktivitas dan produktivitas penulis mendapatkan limpahan rahmat dari Allah SWT. Rasa syukur juga dipanjatkan oleh penulis atas berkat rahmat, hidayah serta kasih sayang Allah jualah telah memberi banyak nikmat, kesehatan, dan petunjuk serta kesabaran sehingga penulis dapat melaksanakan penulisan sebuah laporan proposal penelitian sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar dengan Judul Skripsi, **Pemanfaatan Daun Singkong Terfermentasi Mol Bonggol Pisang pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*)**. Dengan selesainya penulisan laporan Proposal ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Kedua Orang Tua yang telah mencurahkan seluruh kasih dan sayangnya dengan sepenuh hati, mendoakan dan mendukung penulis lahir dan batin.

Selanjutnya penulis sampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. Hj. Andi Khaeriyah, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar, Asni Anwar, S.Pi., M.Si. Ketua Prodi Program Study Budidaya

Perairan Fakultas Pertanian Dr. Abdul Haris Sambu, S.Pi., M.Si., selaku Pembimbing 1 yang telah Ikhlas memberikan bantuan dan arahan kepada penulis, Dr. Ir. Darmawati, M.Si. Selaku Pembimbing II yang telah Ikhlas memberikan bantuan dan arahan kepada penulis. Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis secara tulus dan ikhlas menyampaikan terima kasih kepada Teman-teman mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar angkatan 2015 atas bantuan, kerjasama dan dukungannya selama ini.

Tidak lupa pula Penulis menyampaikan permohonan maaf apabila selama ini penulis pernah berbuat kesalahan atau kehilafan kepada rekan-rekan seangkatan baik disengaja maupun tidak disengaja. Bukan laut kalau tidak pernah surut, bukan manusia kalau tidak pernah salah.

Makassar, April 2022

Sahrul Gunawan

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.</b>	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PEMBIMBING</b>	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI-*</b>	iv
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b>	v
<b>HALAMAN HAK CIPTA</b>	vi
<b>ABSTRAK</b>	vii
<b>KATA PENGANTAR</b>	ix
<b>DAFTAR ISI</b>	xi
<b>DAFTAR TABEL</b>	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Tujuan dan manfaat penelitian	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	4
2.1. Ikan nila salin ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	4
2.1.1. Klasifikasi dan morfologi	5
2.1.2. Habitat dan kebiasaan hidup	6
2.1.3. Kebutuhan nutrisi ikan nila salin	7
2.2. Daun singkong	9
2.3. Mikro organisme lokal (MOL)	11
2.4. Fermentasi	14

2.5. Kualitas Air	15
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	16
3.1. Waktu dan tempat	16
3.2. Alat dan bahan	16
3.3. Prosedur penelitian	16
3.3.1. Proses pembuatan mol bonggol pisang	16
3.3.2. Proses fermentasi daun singkong	17
3.3.3. Pembuatan tepung daun singkong	17
3.3.4. Pembuatan pakan perlakuan	18
3.4. Persiapan wadah penelitian	18
3.4.1. Persiapan hewan uji	18
3.5. Pemeliharaan hewan uji dan pemberian pakan	19
3.6. Manajemen kualitas air	19
3.7. Rancangan penelitian	19
3.8. Peubah yang diamati	20
3.8.1. Pertumbuhan mutlak	20
3.8.2. Specific growth rate (SGR)	21
3.8.3. Rasio konversi pakan	21
3.8.4. Sintasan	22
3.9. Pengukuran kualitas air	22
3.10. Analisis data	22
<b>1V. Hasil dan pembahasan</b>	23
4.1. Kandungan nutrisi pakan uji	23

4.2. Pertumbuhan mutlak	25
4.3. Laju pertumbuhan harian	26
4.4. Sintasan	27
4.5. Food conversion ratio	28
4.6. Kualitas air	30
<b>V. KESIMPULAN</b>	30
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32



## DAFTAR TABEL

1. Kandungan zat gizi daun singkong	10
2. Kandungan gizi dalam MOL Bonggol pisang	12
3. Parameter	15
4. Hasil analisis proksimat	23
5. Kualitas air	30



## DAFTAR GAMBAR

1. Ikan nila salin ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	5
2. Daun singkong	9
3. Bonggol pisang	11
4. Tata letak wadah	20
5. Sintasan	27
6. Sintasan	28



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Pengukuran hasil pertumbuhan mutlak	36
2. Hasil analisis statistik pertumbuhan mutlak	36
3. Hasil pengukuran pertumbuhan harian	37
4. Analisis statistik pertumbuhan harian	37
5. Hasil pengukuran tingkat kelangsungan hidup ikan nila salin	38
6. Analisis statistik tingkat kelangsungan hidup ikan nila salin	38
7. Pengukuran Food Convexion Ratio	38
8. Analisis statistik FCR	38
9. Alat dan bahan	39
10. Kegiatan penelitian	40





# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) adalah strain dari ikan nila yang toleran terhadap perairan payau maupun laut dengan salinitas mencapai 20 ppt (BPPT, 2011). Dan mempunyai prospek yang cukup baik untuk dikembangkan karena rasa dagingnya yang enak sehingga digemari oleh masyarakat. Produksi ikan nila salin dikembangkan guna meningkatkan produksi perikanan budidaya, karena berdasarkan kebutuhannya banyak disukai masyarakat luas dan di ekspor ke beberapa negara, sehingga menjadi salah satu komoditas andalan dibidang perikanan.

Pakan adalah salah satu faktor terpenting dalam kegiatan budidaya ikan. Secara umum kualitas pakan dapat dilihat dari kandungan nutrisinya. Semakin tinggi kandungan nutrisi pakan, maka kualitas pakan semakin baik. Tingginya kandungan protein pakan pada bahan pakan seperti tepung ikan membuat harga pakan saat ini relatif tinggi. Menurut *Nurasiah et al.* (2013), upaya untuk mengurangi biaya pakan salah satunya yaitu dengan menggunakan bahan pakan alternatif. Salah satu contoh bahan pakan alternatif yaitu daun singkong.

Hasil samping dari sistem produksi pertanian singkong terutama pada daerah industri tapioka, ketersediaan daun singkong terus meningkat dengan semakin meluasnya area penanaman dan produktivitas tanaman singkong. Produktivitas daun singkong segar sekitar 10-40 ton/ha/tahun atau 2,3 ton berat kering/ha/tahun (Sukria dan Krisnan, 2009). Daun singkong dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan pakan karena memiliki kandungan nutrisi

yang baik yaitu protein 28,66%, serat kasar 19,06%, abu 8,83%, kalsium 1,91%, dan lemak 9,41% (Askar, 1996). Penggunaan daun singkong sebagai pakan ikan telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti hasil penelitian Danu *et al.* (2015), menunjukkan bahwa 10% tepung daun singkong terfermentasi menggunakan *Rhizopus* sp. menghasilkan laju pertumbuhan spesifik 2,24%, efisiensi pakan 23,19%, pencernaan 61,09% dan retensi protein 22,82% benih ikan gurame, sedangkan hasil penelitian Amarwati *et al.* (2015), menunjukkan 10% tepung daun singkong yang difermentasi menggunakan *Trichoderma* sp.

Cara untuk meningkatkan nilai nutrisi adalah dengan cara biologis yaitu dengan teknik fermentasi. Fermentasi dapat meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan, karena pada proses fermentasi terjadi perubahan kimiawi senyawa-senyawa organik (karbohidrat, lemak, protein, serat kasar dan bahan organik lain) baik dalam keadaan aerob maupun anaerob, melalui kerja enzim dari mikroba (Sukaryana *et. al*, 2011). Proses fermentasi dapat meningkatkan pencernaan bahan pakan dengan kandungan serat kasar tinggi yang ada pada tepung daun singkong. Pada proses fermentasi diperlukan starter, sebagai perombak. Starter yang digunakan adalah bonggol. Metode fermentasi yang dapat digunakan untuk menurunkan serat kasar pada tepung daun singkong adalah fermentasi dengan menggunakan mikroorganisme. Salah satu sumber mikroorganisme yang dapat digunakan dalam proses fermentasi adalah mikroorganisme lokal yang berasal dari bonggol pisang. penelitian mengenai pemanfaatan daun singkong terfermentasi mikroorganisme lokal (MOL) sebagai bahan pakan alternatif masih jarang di gunakan hal tersebutlah yang membuat penulis melakuakn penelitian ini.

## 1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis MOL bonggol pisang yang di gunakan untuk fermentasi daun singkong sebagai pakan alternatif untuk pertumbuhan dan sintasan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*)

Manfaat penelitian ini untuk memberikan informasi bagi pembudidaya khususnya pembenihan ikan nila dalam memanfaatkan daun singkong dan bonggol pisang dalam meningkatkan pertumbuhan dan sintasan ikan nila salin



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Ikan Nila Salin

Ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) adalah strain dari ikan nila yang toleran terhadap perairan payau maupun laut dengan salinitas mencapai 20 ppt (BPPT, 2011). Ikan nila salin memiliki daya tahan tubuh yang tinggi terhadap serangan berbagai macam penyakit, toleran terhadap suhu rendah maupun tinggi, efisiensi terhadap pakan dan pertumbuhan yang cepat (Setiawati dan Suprayudi, 2003).

#### 2.1.1. Klasifikasi dan morfologi ikan Nila Salin

Ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) merupakan genus ikan yang dapat hidup dalam kondisi lingkungan yang memiliki toleransi tinggi terhadap kualitas air yang rendah, sering kali ditemukan hidup normal pada habitat-habitat yang ikan dari jenis lain tidak dapat hidup. Klasifikasi ikan Nila berdasarkan Suyanto (2003) adalah sebagai berikut :

Filum	: <i>Chordata</i>
Sub-filum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Osteichthyes</i>
Sub-kelas	: <i>Acanthopterygii</i>
Sub-ordo	: <i>Percoidea</i>
Family	: <i>Cichlidae</i>
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>



Z

Gambar 1. Ikan Nila Salin

Nila secara morfologi memiliki bentuk tubuh pipih, sisik besar dan kasar, kepala relatif kecil, mata tampak menonjol dan besar, tepi mata berwarna putih dan garis linea lateralis terputus dan terbagi dua. Ikan Nila memiliki lima buah sirip yakni sirip punggung (*dorsal fin*), sirip dada (*pectoral fin*), sirip perut (*ventral fin*), sirip anus (*anal fin*), dan sirip ekor (*caudal fin*). Ikan Nila dikenal sebagai ikan yang memiliki toleransi sangat tinggi, baik toleransi terhadap salinitas, suhu, pH, dan bahkan kadar oksigen. Perbedaan antara ikan jantan dan betina dapat dilihat pada lubang genitalnya dan juga ciri-ciri kelamin sekundernya. Pada ikan jantan, di samping lubang anus terdapat lubang genital yang berupa tonjolan kecil meruncing sebagai saluran pengeluaran kencing dan sperma. Tubuh ikan jantan juga berwarna lebih gelap, dengan tulang rahang melebar ke belakang yang memberi kesan kokoh, sedangkan yang betina biasanya pada bagian perutnya besar (Suyanto, 2003).

Berdasarkan alat kelaminnya, ikan Nila jantan memiliki ukuran sisik yang lebih besar daripada ikan Nila betina. Alat kelamin ikan Nila jantan berupa

tonjolan agak runcing yang berfungsi sebagai muara urin dan saluran sperma yang terletak di depan anus. Jika diurut, perut ikan Nila jantan akan mengeluarkan cairan bening (cairan sperma) terutama pada saat musim pemijahan. Sementara itu, ikan Nila betina mempunyai lubang genital terpisah dengan lubang saluran urin yang terletak di depan anus. Bentuk hidung dan rahang belakang ikan Nila jantan melebar dan berwarna biru muda. Pada ikan betina, bentuk hidung dan rahang belakang agak lancip dan berwarna kuning terang. Sirip punggung dan sirip ekor ikan Nila jantan berupa garis putus-putus. Sementara itu, pada ikan Nila betina, garisnya berlanjut (tidak putus) dan melingkar (Amri dan Khairuman, 2002). Ikan Nila mampu hidup di perairan yang dalam dan luas maupun di kolam yang sempit dan dangkal, mempunyai pertumbuhan yang cepat terutama untuk ikan Nila jantan, tidak memiliki duri dalam daging, serta dapat dipelihara dalam kepadatan yang cukup tinggi (Jannah, 2001).

### **2.1.2. Habitat dan kebiasaan hidup ikan Nila**

Ikan Nila merupakan ikan konsumsi yang umum hidup di perairan tawar, terkadang ikan Nila juga ditemukan hidup di perairan yang agak asin (payau). Ikan Nila dikenal sebagai ikan yang bersifat euryhaline (dapat hidup pada kisaran salinitas yang lebar). Ikan Nila mendiami berbagai habitat air tawar, termasuk saluran air yang dangkal, kolam, sungai dan danau. Ikan Nila dapat menjadi masalah sebagai spesies invasif pada habitat perairan hangat, tetapi sebaliknya pada daerah beriklim sedang karena ketidakmampuan ikan Nila untuk bertahan hidup di perairan dingin, yang umumnya bersuhu di bawah 21°C (Harrysu, 2012). Pada perairan alam dan dalam sistem pemeliharaan ikan, konsentrasi

karbondioksida diperlukan untuk proses fotosintesis oleh tanaman air. Nilai CO<sub>2</sub> ditentukan antara lain oleh pH dan suhu. Jumlah CO<sub>2</sub> di dalam perairan yang bertambah akan menekan aktivitas pernapasan ikan dan menghambat pengikatan oksigen oleh hemoglobin sehingga dapat membuat ikan menjadi stress. Kandungan CO<sub>2</sub> dalam air untuk kegiatan pembesaran Nila sebaiknya kurang dari 15 mg/liter (Sucipto dan Prihartono, 2005). Ikan Nila mempunyai kemampuan tumbuh secara normal pada kisaran suhu 14-38°C dengan suhu optimum bagi pertumbuhan dan perkembangannya yaitu 25-30°C. Pada suhu 14°C atau pada suhu tinggi 38°C pertumbuhan ikan Nila akan terganggu. Pada suhu 6° C atau 42° C ikan Nila akan mengalami kematian. Kandungan oksigen yang baik bagi pertumbuhan ikan Nila minimal 4mg/l, kandungan karbondioksida kurang dari 5mg/l dengan derajat keasaman (pH) berkisar 5-9 (Amri, 2003). Menurut Setyo (2006), Secara umum Nilai pH air pada budidaya ikan Nila antara 5 sampai 10 tetapi Nilai pH optimum adalah berkisar 6 sampai 9.

### **2.1.3. Kebutuhan nutrisi ikan Nila**

Menurut Amri dan Khairuman (2003), ikan Nila tergolong ikan pemakan segala (Omnivore), sehingga bisa mengkonsumsi makanan, berupa hewan dan tumbuhan. Larva ikan Nila makanannya adalah, zooplankton seperti *Rotifera* sp., *Daphnia* sp., serta alga atau lumut yang menempel pada benda-benda di habitat hidupnya. Apabila telah dewasa ikan Nila diberi makanan tambahan dapat berupa, dedak halus, bungkil kelapa, pelet, ampas tahu dan lain-lain. Kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan Nila yaitu protein, karbohidrat, dan lemak. Kandungan nutrisi yang tidak tepat dapat mempengaruhi pertumbuhan seperti kurangnya

protein yang menyebabkan ikan hanya menggunakan sumber protein untuk kebutuhan dasar dan kekurangan untuk pertumbuhan. Kandungan protein yang berlebih, menyebabkan protein akan terbuang dan menyebabkan bertambahnya kandungan amoniak dalam perairan. Kebutuhan nutrisi ikan akan terpenuhi dengan adanya protein dalam pakan. Protein merupakan kompleks yang terdiri dari asam amino esensial yang merupakan senyawa molekul mengandung gugus fungsional amino (-NH<sub>2</sub>) maupun karboksil (-CO<sub>2</sub>H) dan non esensial (NRC, 1993). Kandungan karbohidrat merupakan kelompok organik terbesar yang terdapat pada tumbuhan, terdiri dari unsur Cn (H<sub>2</sub>O) dan karbohidrat salah satu komponen yang berperan sebagai sumber energi bagi ikan serta bersifat sparing effect bagi protein. Karbohidrat lebih mudah larut dalam air dan dapat digunakan sebagai perekat untuk memperbaiki stabilitas pakan. Kekurangan karbohidrat dan lemak dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat karena ikan menggunakan protein sebagai sumber energi lemak dan karbohidrat yang seharusnya sebagai sumber energi. Kebutuhan karbohidrat yang memiliki pencernaan tinggi dan aktitas enzim amilase pada ikan Nila akan mempengaruhi daya cerna karbohidrat yang meningkat (Pascual, 2009). Kandungan lemak merupakan senyawa organik yang mengandung unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) sebagai unsur utama. Beberapa di antaranya ada yang mengandung nitrogen dan fosfor. Lemak berguna sebagai sumber energi dalam beraktifitas dan membantu penyerapan mineral tertentu. Lemak juga berperan dalam menjaga keseimbangan dan daya apung pakan dalam air. Kandungan lemak pakan yang dibutuhkan ikan Nila antara 3 - 6% dengan energi dapat dicerna 85 - 95% (Mahyuddin, 2008).

## 2.2. Daun Singkong

Daun singkong mempunyai daun menjari dengan variasi panjang, elip dan melebar, dengan warna hijau kuning dan hijau ungu serta warna tangkai hijau, merah, kuning atau kombinasi dari ketiga warna tersebut (Mahmud, *et al*, 1990). Daun ubi kayu atau *cassava leaves* adalah jenis sayur yang berasal dari tanaman singkong atau ketela pohon. Tanaman ini memiliki nama latin *Manihot utilissima* atau *Manihot esculenta*. Daun singkong mempunyai susunan berurat menjari dengan canggap 5-9 helai (Rukman, 1997). Daun singkong juga memiliki tangkai panjang dan helaian daunnya menyerupai telapak tangan, dan tiap tangkai mempunyai daun sekitar 3-8 lembar. Tangkai daun tersebut berwarna kuning, hijau atau merah (Anonim, 2009). Daun singkong mengandung asam hidrosianat yang beracun. Tetapi racun itu akan hilang sesudah direbus selama 5 menit. Air perebusannya harus dibuang (Soedarmo, dkk, 1984).



Gambar 2. Daun Singkong

Daun singkong mengandung vitamin A dan C serta kalsium yang dosisnya rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan sayuran daun lain. Daun singkong mengandung vitamin, mineral, serat, klorofil dan kalori. Vitamin yang terkandung di dalamnya adalah A, B1, B2, C dan niasin. Mineral terdiri dari besi, kalsium dan fosfor. Dalam setiap 100 gram daun singkong terkandung 73 kalori (Sintia, 2004).

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Daun Singkong Per 100 gram Bagian yang Dapat Dimakan.

Zat Gizi	Jumlah
Energi (kal)	73,00
Protein (g)	6,80
Lemak (g)	1,20
Karbohidrat (g)	13,00
Kalsium (mg)	165,00
Fosfor (mg)	54,00
Zat besi (mg)	2,00
Vit A (SI)	11000,00
Vit B (mg)	0,12
Vit C (mg)	275,00
Air (gram)	77,20

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI (1992)

Kandungan nutrisi daun singkong dalam uji proksimat memiliki kandungan nutrisi Air 10,283%, Abu 3,827%, Lemak 1,942%, Protein 15,908%, Karbohidrat 11,260% dan Serat Kasar 3,052% (Lab. Nutrisi Ikan UR 2016). Kandungan nutrisi molases sebagai berikut: Air 20,152%, Abu 3,857%, Lemak 0,137%, Protein 11,139%, Karbohidrat 26,860% dan Serat Kasar 3,350% dari hasil analisis Proksimat (Laboratorium Nutrisi Fakultas Perikanan Universitas Riau , 2016).

Kandungan protein daun singkong ternyata sangat tinggi. Secara umum, dalam berat yang sama dengan berat telur, berat protein (nabati) yang dikandung daun singkong lebih kurang sama dengan yang dikandung telur. Hasil penelitian terhadap 150 jenis ketela pohon yang diteliti, jenis-jenis ketela yang kandungan protein dalam daunnya tergolong paling rendah, pun masih mengandung lebih dari 60% macam asam amino esensial (Anonim, 2007).

### **2.3. Mikro Organisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang**

Bonggol pisang adalah bagian bawah batang pisang yang mengembung seperti umbi. Menurut Suyanti dan Supriyadi (2008) dalam Damiati, *et., al.* (2014), bonggol pisang merupakan tanaman berupa umbi batang (batang aslinya).



Gambar 3. Bonggol Pisang

Bonggol pisang mengandung gizi yang cukup tinggi dengan komposisi yang lengkap. Menurut Rukmana (2005) bonggol pisang mengandung gizi yang cukup tinggi dengan komposisi lengkap, dalam 100 gram bonggol pisang basah terkandung 43,0 kalori, 0,36 g protein, 11,60 g karbohidrat, 86,0 g air, beberapa

mineral seperti cA, P dan Fe, Vitamin B1 dan C, serta bebas kandungan lemak.

Adapun kandungan gizi dalam bonggol pisang sebagai berikut:

Tabel 2. Kandungan Gizi dalam Bonggol Pisang (Maudi *et al.* 2008)

No.	Kandungan Gizi	Bonggol Basah	Bonggol Kering
1	Kalori (kal)	43.00	425.000
2	Protein (gram)	0,36	3,45
3	Lemak (gram)	0	0
4	Karbohidrat (gram)	11,60	66.20
5	Kalsium (mg)	15.00	60.00
6	Fosfor (mg)	60,00	150.00
7	Zat besi (mg)	0,50	2.00
8	Vitamin A (SJ)	0	0
9	Vitamin B1 (mg)	0,01	0.40
10	Vitamin C (mg)	12.00	4.00
11	Air	86.00	20.00
12	Bagian yang dapat dikonsumsi (%)	100	100

Kandungan gizi bonggol pisang berpotensi digunakan sebagai sumber mikroorganisme lokal (MOL) karena kandungan gizi dalam bonggol pisang dapat digunakan sebagai sumber makanan sehingga mikrobia berkembang dengan baik (Ole, 2013). Jenis Mikroorganisme yang telah diidentifikasi pada bonggol pisang antara lain *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., *Aspergillus nigger*, *Azospirillum*, *Azotobacter* dan *mikroba selulolitik*. Mikroba inilah yang biasa bertindak sebagai dekomposer bahan organik (Budiyani, *et al.* 2016).

Larutan MOL (Mikro Organisme Lokal) adalah hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat. Larutan MOL mengandung unsur hara mikro dan makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan

sebagai agen pengendali penyakit tanaman, sehingga MOL dapat digunakan baik sebagai dekomposer, pupuk hayati dan sebagai pestisida organik terutama sebagai fungisida (Purwasasmita, 2009b)

Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan bioaktivator cair berbahan baku organik untuk mempercepat proses pengomposan. Kelebihan lain dari MOL adalah biaya pembuatannya murah atau bahkan tanpa biaya. Bagi lingkungan hidup seperti tanah, adanya mikroorganisme dapat menentukan tingkat kesuburan tanah dan memperbaiki kondisi tanah. Metode pemupukan dalam pertanian organik sebenarnya bertumpu pada peran mikroorganisme. Mikroorganisme ini sebenarnya sangat muda dibudidayakan dan dikenal sebagai mikroorganisme lokal (MOL). Istilah lain dari MOL diantaranya starter, aktivator kompleks, mikroorganisme dekomposisi, bioaktivator dan dekomposer. Mulyono (2014).

Berdasarkan kegunaannya dalam dunia pertanian mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik dan kompos dapat ditemukan dari dalam tanah, tubuh hewan, limbah/sampah. Proses dekomposisi bahan organik terkait aktivitas bakteri merubah bahan organik menjadi kompos memerlukan bakteri untuk mempercepat prosesnya. Secara alami proses dekomposisi memerlukan waktu hingga 1-2 bulan tetapi dengan bantuan mikroorganismel lokal (MOL) proses dekomposisi hanya memerlukan waktu 7-14 hari. (Mulyono, 2014).

#### **2.4. Fermentasi**

Salah satu proses yang dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi suatu bahan berserat tinggi adalah melalui fermentasi (Ghanem, 1991). Fermentasi adalah segala macam proses metabolisme dengan bantuan enzim dari mikroba yang melakukan oksidasi, reduksi dan hidrolisis dan reaksi kimia lainnya, sehingga terjadi perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk tertentu (Winarno dkk.,1980).

Prinsip dasar fermentasi adalah mengaktifkan kegiatan mikroba tertentu untuk tujuan merubah sifat bahan agar dihasilkan sesuatu yang bermanfaat dan proses fermentasi yang pada prinsipnya memanfaatkan sejumlah bakteri anaerob (bakteri asam laktat) untuk memproduksi asam laktat sehingga dalam waktu yang singkat pH mendekati 3,8-4,2. Fermentasi dibuat dalam silo yaitu konstruksi kedap udara, air dan cahaya yang digunakan untuk menyimpan bahan dengan kadar air lebih dari 65% (Hanafi, 2004).

Fermentasi memiliki 4 fase penting dalam daur hidup mikroba. Fase pertama lag phase atau fase adaptasi, merupakan fase dimana mikroba masih menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Pada fase ini tidak terlihat adanya pertumbuhan mikroba, dan nutrisi media sangat mempengaruhi lama fase lag ini. Fase kedua adalah logaritma (eksponensial) dimana kecepatan pertumbuhan sel secara bertahap naik pada waktu yang konstan dan terjadi kecepatan maksimum pertumbuhan sel. Fase ketiga adalah stationer atau idiophase dimana semua sel berhenti, konsentrasi biomassa mencapai maksimal dan menyebabkan terjadinya modifikasi struktur biokimiawi sel. Fase keempat adalah fase kematian atau

penurunan merupakan fase yang ditandai oleh berkurangnya jumlah sel hidup (viable) dalam media akibatnya terjadinya kematian (mortalitas).

## 2.5. Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam kegiatan budidaya. Biota budidaya tumbuh optimal pada kualitas air yang sesuai dengan kebutuhannya (Kordi M, 2009). Beberapa parameter kualitas air yang penting dalam budidaya ikan nila adalah suhu, pH, oksigen terlarut, dan amonia. Agar pertumbuhan dan perkembangan ikan nila berjalan dengan baik maka parameter kualitas air tersebut harus tetap terjaga sehingga pertumbuhan benih ikan nila dapat berlangsung optimal (Popma dan Masser, 1999). Air memiliki peranan yang sangat penting sebagai media dalam pertumbuhan ikan. Sebagai kunci keberhasilan dalam budidaya ikan, maka perlu memperhatikan kualitas dan kuantitas air yang memenuhi syarat. Oleh sebab itu, kualitas dan kuantitas air merupakan salah satu hal yang dijadikan sebagai ukuran dapat menilai layak tidaknya suatu perairan atau sumber air untuk digunakan dalam budidaya ikan dengan menggunakan wadah tertentu (Kordi, 2004). Parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas air diantaranya adalah temperature, oksigen terlarut, karbondioksida, dan pH (Wardoyo, 1994 dalam Nurcahyo, 2008). Kualitas air yang layak untuk budidaya ikan nila dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Pustaka Parameter Kualitas Air benih Ikan Nila

Parameter	Kisaran	Pustaka
Suhu air (°C)	25-32	(BSN, 2009 <sup>a</sup> )
pH	6,5-9,0	(Arie, 1998)
DO (mg/L)	≥3	(BSN, 2009 <sup>a</sup> )
NH <sub>3</sub> (mg/L)	≤0,02	(BSN, 2009 <sup>a</sup> )

Sumber : Perangin (2013)

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2021 bertempat di laboratorium Budidaya perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.

#### **3.2. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah waskom dengan volume air 20 liter digunakan sebagai wadah penelitian. Aerasi untuk mensuplai oksigen, timbangan digital untuk menimbang bobot ikan, selang untuk menyipon air, Penggaris untuk mengukur panjang ikan, blender untuk menghaluskan tepung daung singkong, DO meter digunakan untuk mengukur oksigen terlarut, termometer digunakan untuk mengukur suhu, kertas lakmus digunakan untuk mengukur pH, refraktometer untuk mengukur Salinitas, lakban digunakan untuk memberi label pada wadah penelitian, spidol untuk menulis penanda.

Bahan yang digunakan yaitu tepung daun singkong, bonggol pisang, Air tawar, air laut, benih ikan nila salim dan bahan bahan pembuatan pakan (Tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, tepung polard, tepung topioka, minyak ikan, premix dan vitamin C)

#### **3.3. Prosedur Penelitian**

##### **3.3.1. Proses Pembuatan Mol Bonggol Pisang**

Pembuatan mikroorganisme lokal (MOL) diawali dengan mengambil bonggol pisang (*Musa acuminata balbisiana*) dari Kabupaten Gowa. Sebanyak 1 kg bonggol pisang yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam wadah dan

ditambahkan dengan air cucian beras sebanyak 2 liter dan gula merah sebanyak 1/5 kg. kemudian di fermentasi selama 7 hari secara anaerob.

### **3.3.2. Proses Fermentasi Daun Singkong**

Daun singkong yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Kabupaten Sinjai. Setelah daun singkong diperoleh dan terkumpul, selanjutnya dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun singkong tersebut. Setelah proses pencucian, daun singkong kemudian direndam dalam air bersih selama 6 jam. Tujuan dilakukannya proses perendaman yaitu untuk menghilangkan atau mengurangi senyawa sianida dan meningkatkan aktivitas enzim. Setelah proses perendaman selesai, daun singkong ditiriskan lalu dipotong kecil-kecil menggunakan pisau, lalu sebanyak 4 kg daun singkong yang telah terpotong kecil-kecil dimasukkan dalam plastik klip dicampurkan dengan cairan MOL sesuai dosis yang telah ditentukan dan ditutup rapat-rapat kemudian difermentasikan selama 7 hari secara anaerob. Selanjutnya disimpan dalam coolbox dengan tujuan agar suhu ruangan sama.

### **3.3.3. Pembuatan Tepung Daun Singkong**

Daun singkong yang telah terfermentasi selama 7 hari dikeringkan dengan suhu 45<sup>0</sup>C menggunakan oven, setelah kering daun singkong di haluskan dengan menggunakan blender atau alat penggiling tepung lalu diayak untuk mendapatkan tepung daun singkong. Tepung daun singkong hasil fermentasi menggunakan mikroorganisme lokal (MOL) yang telah didapatkan selanjutnya dianalisa di laboratorium.

### **3.3.4. Pembuatan Pakan Perlakuan**

Persiapan pakan uji yang digunakan pada penelitian ini berasal dari pakan komersil yang dihancurkan hingga halus kemudian dicampurkan dengan tepung daun singkong hasil fermentasi menggunakan mikroorganisme lokal (MOL) sesuai dengan dosis pada setiap perlakuan. Kemudian dicetak menggunakan mesin dengan ukuran sesuai bukaan mulut ikan nila salin. Adapun komposisi dari pakan uji tersebut dihitung dengan menggunakan metode bujur sangkar.

### **3.4. Persiapan Wadah Penelitian**

Penelitian ini menggunakan wadah berupa waskom plastik dengan volume air sebanyak 25 Liter. Waskom tersebut dicuci terlebih dahulu dengan deterjen dan dibilas dengan air tawar lalu didesinfeksi dengan klorin  $30 \mu\text{L L}^{-1}$  selama 24 jam. Selanjutnya akuarium dibilas dengan air tawar hingga bersih dan dikeringkan. Air laut yang digunakan adalah air laut yang telah di sterilisasikan dan ditrifmen di ITP Punaga, Takalar. Setiap waskom di isi dengan air sebanyak 20 Liter dan diberi satu selang aerasi dan batu aerasi yang terhubung dengan instalasi aerasi untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam media pemeliharaan ikan nila salin.

#### **3.4.1. Penyiapan Hewan Uji**

Hewan uji yang digunakan adalah benih ikan nila salim (*O. niloticus*) yang berasal dari Balai Perikanan Instalasi Tambak Percobaan (ITP) Punaga,. Benih ikan yang digunakan berukuran 4-5 cm.

### **3.5. Pemeliharaan Hewan Uji dan Pemberian Pakan**

Perlakuan pemberian pakan yang ditambahkan dengan tepung daun singkong terfermentasi mikroorganisme lokal (MOL) dimulai pada awal pemeliharaan ikan yang telah dipuasakan dengan padat tebar 40 ekor/wadah (2 ekor/L). Sebelum diberi perlakuan diambil benih ikan nila salin untuk di ukur panjang dan beratnya untuk digunakan sebagai data awal. Selama penelitian ikan nila diberi pakan dengan frekuensi 3 kali sehari yakni pagi, siang dan sore pada pukul 08.00, 13.00 dan 17.00 pada masing masing perlakuan. jumlah pakan yang diberikan sebanyak 5 % dari biomassa dari bobot tubuh ikan (Putri Aprilia *et al*, 2018).

### **3.6. Parameter Kualitas Air**

Pergantian air media pemeliharaan dilakukan sebanyak satu kali setiap tiga hari dengan cara penyiponan dari dasar wadah agar kotoran dan sisa pakan dari dasar wadah dapat keluar. Parameter kualitas air yang di ukur meliputi Suhu, pH, salinitas di ukur dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. DO diukur setiap seminggu sekali.

### **3.7. Rancangan penelitian**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL). Jumlah perlakuan pada penelitian ini banyak 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan di ulang 3 kali.

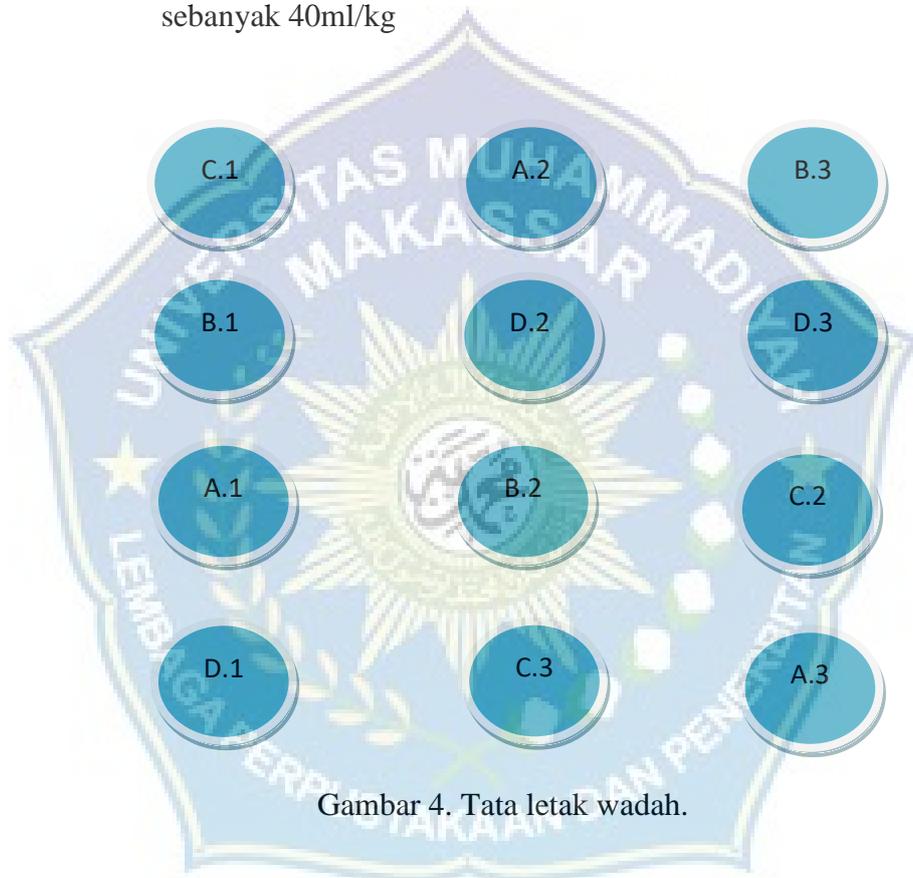
Perlakuan A : Tepung daun Singkong tanpa terfermentasi mikroorganisme lokal

MOL (kontrol)

Perlakuan B : Tepung daun Singkong terfermentasi mikroorganisme lokal (MOL)  
sebanyak 20ml/kg

Perlakuan C : Tepung daun Singkong terfermentasi mikroorganisme lokal (MOL)  
sebanyak 30ml/kg

Perlakuan D : Tepung daun Singkong terfermentasi mikroorganisme lokal (MOL)  
sebanyak 40ml/kg



Gambar 4. Tata letak wadah.

### 3.8. Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah laju pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian, FCR, dan sintasan. Kualitas air sebagai parameter pendukung yang meliputi suhu, pH, DO, salinitas. Masing masing Peubah yang diamati dalam penelitian ini dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

### 3.8.1. Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak dihitung pada akhir perlakuan dengan menggunakan rumus Effendie (1997):

$$H = W_t - W_o$$

Keterangan :

$W_m$  : Pertumbuhan mutlak ikan (Gram)

$W_t$  : Berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (Gram)

$W_o$  : Berat rata-rata ikan pada awal penelitian (Gram)

### 3.8.2. Specific Growth Rate (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik (*specific growth rate*/SGR) dihitung pada akhir perlakuan menggunakan rumus. (Dehaghani *et al.*, 2015)

$$SGR = \frac{W_t - W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR : Laju pertumbuhan harian (%)

$W_o$  : Bobot rata-rata ikan di awal pemeliharaan (mg)

$W_t$  : Bobot rata-rata ikan di akhir pemeliharaan (mg)

$t$  : Lama pemeliharaan (hari)

### 3.8.3. Rasio Konversi Pakan

Perhitungan konversi pakan atau *Food conversion ratio* (FCR) ditentukan dengan menggunakan rumus (Ridlo dan Subagio, 2013) sebagai berikut.

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_o}$$

Keterangan:

FCR = Konversi Pakan

Wt = Berat rata- rata ikan pada akhir penelitian(cm)

Wo = Berat rata- rata ikan pada awal penelitian (cm)

#### 3.8.4. Sintasan

Sintasan ikan selama masa pemeliharaan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut : (Dehaghani *et al.* 2015)

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

Nt : Jumlah ikan di akhir pemeliharaan (ekor)

No : Jumlah ikan di awal pemeliharaan (ekor)

#### 3.9. Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang di ukur meliputi Suhu, pH, salinitas di ukur dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. DO diukur setiap seminggu sekali.

#### 3.10. Analisis Data

Data hasil penelitian laju pertumbuhan harian, pertumbuhan panjang mutlak, FCR dan sintasan ikan nila salim di analisis menggunakan sidik ragam ANOVA, jika ada perbedaan antar masing masing perlakuan di lanjutkan uji Duncam menggunakan program SPSS versi 24.00.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Kandungan Nutrisi Pakan Uji

Hasil analisis kandungan nutrisi pakan uji tepung daun singkong yang terfermentasi mol bonggol pisang dapat di lihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil analisis proksimat

Perlakuan	Protein	Lemak	Karbohidrat	Air	Abu	Serat kasar
A	20,83	15,92	27,98	10,25	15,60	8,73
B	21,96	17,94	28,89	10,25	15,60	8,73
C	22,83	9,76	32,67	8,22	12,96	13,46
D	23,96	12,43	35,92	10,37	11,36	6,96

Protein berdasarkan tabel 4, kadar protein tepung daun singkong terfermentasi mengalami peningkatan yakni perlakuan B (21,96%), C (22,83%), dan D (23,96%). Kadar protein tertinggi ada pada perlakuan D dengan protein sebesar 23,96% dan kadar protein terendah pada perlakuan A sebesar 20,83%.

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien yang berperan penting dalam pembentukan biomolekul. Protein ialah asam senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang polimer asam amino yang dihubungkan satu sama lain ikatan peptide. Molekul protein mengandung karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, kadang kala suhu dengan posfor. Protein mempunyai peran yang sangat penting untuk proses pertumbuhan pada ikan sebab protein merupakan sumber energi pada ikan. Sehingga ikan dapat memanfaatkan protein untuk laju pertumbuhan. Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan yang tergolong omnivora (Irianto *et al.*,2006).

Berdasarkan hasil analisis proksimat yang terdapat pada tabel 1 kadar lemak tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang yaitu B 17,94%, C 9,76%, dan D 12,43%. Lemak adalah senyawa kimia yang tidak larut air di susun oleh unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Ikan membutuhkan lemak sebagai sumber energi, untuk membantu penyerapan mineral tertentu serta vitamin yang larut dalam lemak (vitamin A, D, E, dan K). Selain itu keberadaan lemak membantu proses metabolisme dan menjaga daya apun ikan dalam air.

Menurut Furuinchi, 1988 kebutuhan karbohidrat untuk ikan nila salin berkisar 30-40%. Sedangkan karbohidrat yang terdapat pada tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang pada perlakuan A 27,98% B 28,89%, C 32,67%, dan D 35,92%. Ini menunjukkan bahwa tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang termasuk cukup ideal bagi ikan nila salin.

Kadar air ialah banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen atau kadar air merupakan presentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah atau berat kering. Menurut Masyamir 2001, kadar air yang baik dalam pakan yaitu 8-10% sedangkan hasil analisis proksimat tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang pada setiap perlakuan adalah 8-10,37% dan dapat dikategorikan cukup baik sebagai bahan pakan ikan. Dimana pada perlakuan C mengandung kadar air sebesar 8,22%.

Kadar abu pada tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang yaitu pada perlakuan B 15,60%, C 12,96%, dan D 11,36. Abu merupakan bahan anorganik hasil sisa pembakaran sempurna dari suatu bahan yang dibakar atau dikeringkan pada suhu 500-600°C (Agustono dkk, 2011). Kadar abu merupakan

mineral yang terkandung dalam suatu bahan dan merupakan pencemaran atau kotoran.

Menurut Mudjiman 2008, penggunaan serat kasar dalam ramuan pakan kadarnya tidak boleh lebih dari 8% karena jika terlalu banyak maka akan mengganggu proses pencernaan dan penyerapan sari makanan, sementara serat yang diperoleh pada tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang adalah 6-13,46% dan dapat dikategorikan cukup baik sebagai bahan pakan.

#### 4.2. Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak yang diperoleh pada masing-masing perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Pertumbuhan Mutlak

Perlakuan	Berat rata-rata (g)		Pertumbuhan Mutlak (g)
	Awal	akhir	
A	1,73	4,13	2,4
B	1,73	4,20	2,47
C	1,73	4,36	2,63
D	1,73	4,53	2,8

Berdasarkan tabel 5 pertumbuhan mutlak ikan nila salin (*Oreochromis* sp) hasil yang tertinggi didapatkan pada perlakuan D sebesar 2,8 (g), dengan menggunakan pakan tepung daun singkong terfermentasi MOL bonggol pisang 40ml, kemudian disusul pada perlakuan C dengan hasil 2,63 (g) dengan menggunakan pakan tepung daun singkong yang difermentasi MOL bonggol pisang 30ml, hasil yang didapatkan pada perlakuan B sebesar 2,47 (g) dengan

menggunakan pakan fermentasi MOL bonggol pisang 20ml, dan hasil terendah didapatkan pada perlakuan A sebesar 2,4 (g) dengan menggunakan pakan tepung daun singkong tanpa fermentasi.

### 4.3. Pertumbuhan Harian

Hasil pengukuran laju pertumbuhan harian ikan nila salin pada awal sampai akhir penelitian disajikan pada grafik berikut.



Grafik. 1 laju pertumbuhan harian

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian pakan tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang terhadap benih ikan nila salin memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dan diuji lanjut dengan duncan.

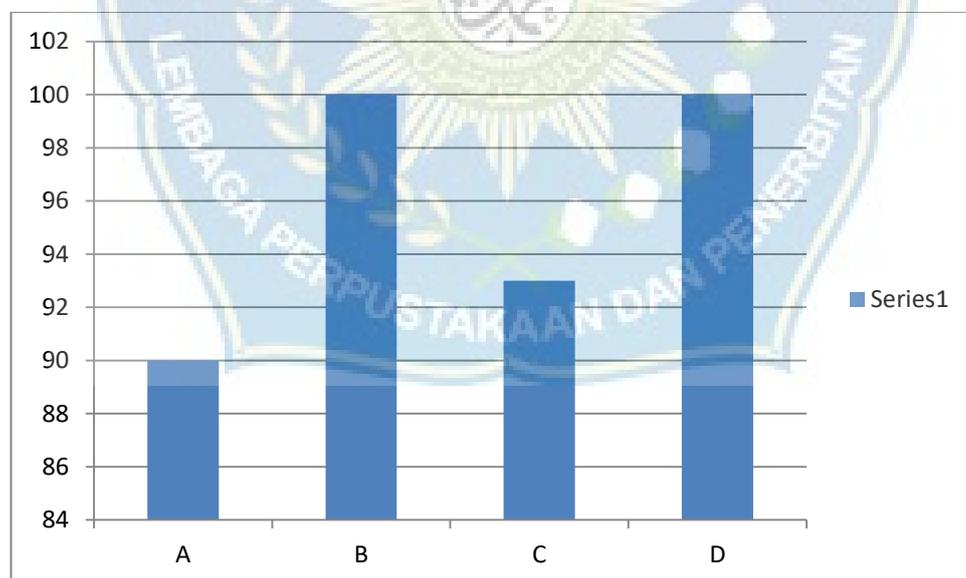
Pada gambar diatas menunjukkan bahwa pemberian pakan tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan berat secara sfesifik. Laju pertumbuhan tertinggi diperoleh pada perlakuan D yaitu dengan pemberian pakan tepung daun singkong terfermentasi

mol bonggol pisang (40ml). Menurut Prihadi 2007 protein berfungsi membentuk jaringan baru untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuhnya.

Pada perlakuan A, B, C, dan D laju pertumbuhan harian meningkat terus. Itu dikarenakan pakan yang diberikan pada setiap perlakuan berbeda kandungan nutrisinya, dan kandungan nutrisi pakan yang terbaik terdapat pada perlakuan D dengan tepung daun singkong terfermentasi 40ml mol bonggol pisang. Menurut Sucipto dan Prihartono, 2007, pertumbuhan ikan nila akan terlihat baik apabila diberi pakan dengan komposisi nutrisi yang seimbang dimana didalamnya terkandung protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral dan serat.

#### 4.4. Sintasan

Hasil penelitian kelangsungan hidup benih ikan nila salin awal sampai akhir penelitian dapat dilihat pada gambar 4 tersebut :



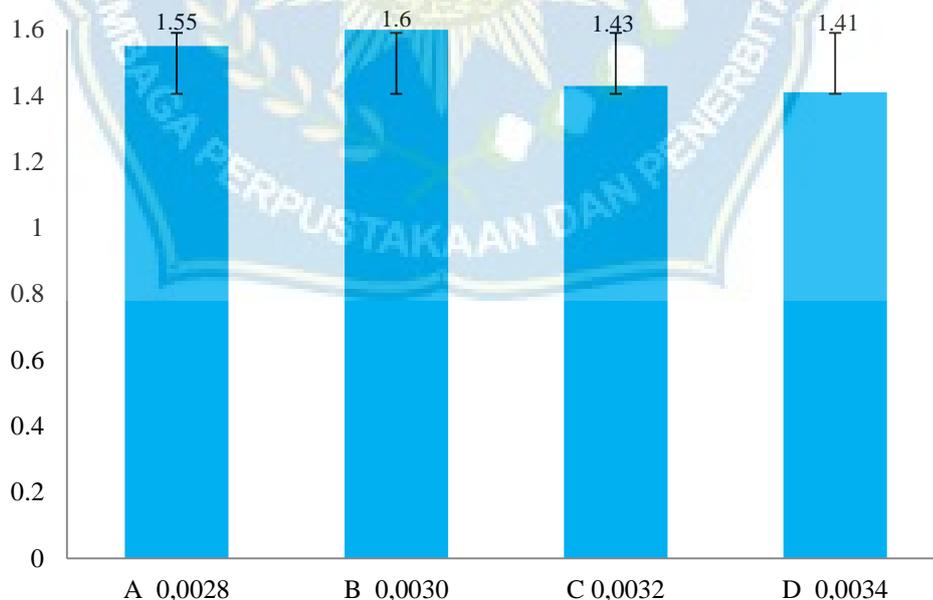
Gambar. 5 sintasan

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila salin terdapat pada perlakuan B dan D sebesar 100%

sedangkan tingkat kelangsungan hidup terendah ada pada perlakuan C 93% dan A sebesar 90%.

Menurut effendi 2002 kelulus hidupan merupakan nilai perbandingan antara awal saat penebaran yang dinyatakan dalam bentuk persen dimana semakin besar nilai presentase menunjukkan semakin banyak organisme yang hidup selama pemeliharaan. Hasil pengamatan yang telah dilakukan, analisis ragam yang diperoleh bahwa pemberian pakan tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelangsungan benih ikan nila salin. Menurut Watanabe 1998, kelulus hidupan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan, sedangkan faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan kualitas air media hidup.

#### 4.5. Food Conversion Ratio (FCR)



Gambar. 6 sintasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konversi pakan terendah ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) terdapat pada perlakuan D sebesar 1,41 sedangkan nilai tertinggi pada perlakuan B sebesar 1,60 Malik (2008) menambahkan bahwa semakin tinggi pertumbuhan ikan maka semakin rendah konversi pakan yang di hasilkan. Barrows dan Hardy (2011), menyatakan bahwa nilai rasio konversi pakan di pengaruhi oleh protein. protein pakan sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan mengakibatkan pemberian pakan lebih efisien. Selain itu di pengaruhi oleh jumlah pakan yang diberikan dengan semakin sedikit jumlah yang diberikan maka pakan semakin efisien.

Hasil analisis varians (ANOVA) menunjukkan bahwa FCR pada ikan nila salin dengan nilai sig 0,013 ( $<0,05$ ) berbeda nyata. Maka di lakukan uji lanjut dengan menggunakan uji duncan sehingga dapat diketahui nilai tertinggi pada efisiensi pakan terdapat pada perlakuan A sedangkan nilai efisiensi terendah terdapat pada perlakuan D. Pakan yang berlebihan akan mengurangi nilai dari konversi pakan dan efisiensi pakan, sehingga penting melakukan penentuan dosis pemberian pakan yang sesuai pada dengan kebutuhan ikan agar tumbuh secara optimal.

#### 4.6 Kualitas air

Kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Parameter kualitas air

NO	pengamatan	Kisaran				Kelayakan pustaka
		A	B	C	D	
1	Salinitas(ppt)	10	10	10	10	0-20 <sup>a</sup>
2	Suhu (°C)	27,5-30,8	27,5-30,2	27,4-30,5	27,4-30,5	25-30 <sup>b</sup>
3	pH	6,5-7,5	6,5-7,5	6,5-7	6,5-7,5	6,5-8,5 <sup>b</sup>
4	DO (mg/L)	5,07-7,03	5,28-6,50	5,06-7,02	5,02-6,93	>5mg/L <sup>a</sup>

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air pada saat pemeliharaan di waskom dapat di nilai salinitas sebesar 10 ppt, suhu berkisar antara 27,4-30,8°C, Ph berkisar antara 6,5-7,5, dan DO berkisar antara 5,02-7,2mg/L. Dari hasil pengamatan kualitas air dapat diketahui bahwa semua parameter masi dalam keadaan yang baik dan normal untuk pemeliharaan larva nila salin. Menurut (SNI,1999 dalam Nasution, 2004), kualitas air untuk ikan nila yaitu, suhu sebesar 25°C-30°C, Ph sebesar 6,5-8,5, dan kandungan oksigen terlarut >5mg/L. Kisaran salinitas yang baik bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila salin 0-20 ppt (Fitria, 2012).

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air, salinitas selama pemeliharaan adalah 10 ppt yang menyatakan bahwa salinitas masih dalam keadaan yang normal untuk pemeliharaan larva nila salin. Hal in juga di perkuat hasil penelitian Fitria (2012), bahwa salinitas menunjukkan pertumbuhan ikann nila salin baik berada pada salinitas 0-20 ppt.

DO sebesar 5,02-7,02 mg/L yang merupakan nilai oksigen terlarut dalam air yang sangat baik untuk kelangsungan hidup ikan nila salin. Kadar oksigen terlarut dalam air sangat penting bagi kelangsungan hidup semua organisme. Kebutuhan oksigen terlarut tergantung dari jenis ikan, umur dan aktifitasnya (Fitriadi, 2014). Pada perairan dengan konsentrasi oksigen bahwa 4mg/L, beberapa jenis ikan masih mampu bertahan hidup , akan tetapi nafsu makannya mulai menurun. Untuk itu, konsentrasi oksigen yang baik dalam budidaya perairan adalah antara 5-7 mg/L (Monalisa dan Minggawati, 2010).

Hasil dari pengukuran suhu berkisar 27,4-30,8<sup>o</sup>C merupakan suhu yang baik untuk kelangsungan hidup ikan nila salin dan nilai derajat keasaman (pH) sebesar 6,5-7,5 masih dalam standar derajat keasaman untuk kelangsungan hidup ikan nila salin.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan tepung daun singkong terfermentasi MOL bonggol pisang memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan nila salin dengan hasil terbaik diperoleh pada daun singkong yang terfermentasi 40ml MOL bonggol pisang, meskipun sintasan ikan nila salin yang diberi pakan tepung daun singkong terfermentasi berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan tidak berbeda nyata.

### 5.2. Saran

Setelah penelitian ini, maka disarankan dosis penggunaan yang optimal terkait fermentasi tepung daun singkong, agar pakan yang telah difermentasi dapat bertahan lebih lama dan nilai nutrisinya tidak berkurang pada saat disimpan pada waktu yang lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K. dan khairuman. 2003. Budidaya Ikan Nila Secara Intensif. Agromedia Pustaka jakarta.hal.16-18
- Badeges, F.1989. Beberapa Informasi Mengenai Teknologi Pengolahan Ubi Kayu Menjadi Beberapa Jenis Produk Makanan Yang Mempunyai Nilai Tambah . Badan Penelitian Dan Pengembangan Industri. Deprind. Jakarta.
- Jannah, M. 2001. *Manual Produksi Ikan Nila*. BBAT Jambi. Jambi.
- Kartasapoetra. 1988. Teknologi Budaya Tanaman Pangan di Daerah Tropis. Bina Aksara. Jakarta
- Lakitan, Benyamin. 2012. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Rajawali – press
- Mahyudin, K. 2008. Panduan lengkap Agribisnis lele. Penebar Swadaya. Jakarta
- Mahmud M. K. Dkk. 1990. Komposisi Zat Pangan Indonesia. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Bina Gizi Masyarakat Dan Sumber Daya Keluarga, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Novary, E . 1997. Penanganan dan Pengolahan Sayuran Segar. Jakarta: Penebaran Swadaya
- Oey, Kam Nio. 1992. Daftar Analisis Bahan Makanan. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Jakarta.
- Pascual, S. 2009. Nutrtrion and Feeding of Fish. New York: Van nstrand Reinhold
- Permana, D. (2011), Kualitas Pupuk Organik Cair dari Kotoran Sapi Pedaging yang Difermentasi Menggunakan Mikroorganisme Lokal, Skripsi, Fakultas Peternakan, IPB, Bogor.
- Rukmana, Rahmat. 1997. Ubi Kayu Budidya dan Pasca Panen. Yogyakarta: Kanisius
- Setiawati, M dan Suprayudi, M. A. 2003. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp.*) yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. Jurnal Akuakultur Indonesia 2(1) : 27-30

Setyo BP. 2006. Efek Konsetrasi Cromium dan Salinitas. Berbeda Terhadap Efesiensi Pemanfaatan Pakan Untuk Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niliticus*).

Sukria, H.A. dan R. Krisnan. 2009. Sumber dan Ketersediaan Bahan Baku Pakan di Indonesia. IPB Pres. Bogor

Sukaryana, Y., U. Atmomarsono, V. D. Yuniato, dan E. Supriyatna. 2011. Peningkatan nilai pencernaan protein dan lemak kasar produk fermentase campuran bungkil inti sawit dan dedak padi pada broiler .





# LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel hasil pengukuran pertumbuhan mutlak ikan nila salin (*Oreochromis sp*) yang diberi pakan tepung daun singkong terfermentasi MOL bonggol pisang.

Perlakuan	Berat rata-rata (g)		Pertumbuhan Mutlak (g)
	Awal	akhir	
A	1,73	4,13	2,4
B	1,73	4,20	2,47
C	1,73	4,36	2,63
D	1,73	4,53	2,8

Lampiran 2. Hasil analisis statistik pertumbuhan mutlak ikan nila salin (*Oreochromis sp*) yang diberi pakan tepung daun singkong terfermentasi MOL bonggol pisang.

ANOVA					
LAJU_PERTUMBUHAN					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,289	3	,096	192,778	,000
Within Groups	,004	8	,001		
Total	,293	11			

PERTUMBUHAN_MUTLAK					
Duncan <sup>a</sup>					
ULANGAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A	3	4,1333			
B	3		4,2000		
C	3			4,3667	
D	3				4,5333
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Lampiran 3. Tabel hasil pengukuran pertumbuhan harian ikan nila salin (*Oreochromis* sp) yang diberi pakan tepung daun singkong terfermentasi MOL bonggol pisang.

Perlakuan	Ulangan	Laju pertumbuhan harian(%)		
		Hari ke-10	Hari ke-20	Hari ke-30
A	1	2,32	2,92	4,12
	2	2,32	2,96	4,16
	3	2,34	2,96	4,12
	Rata-rata	4,13	2,94	4,13
B	1	2,56	3,14	4,18
	2	2,54	2,96	4,18
	3	2,56	3,12	4,24
	Rata-rata	4,20	3,07	4,20
C	1	2,74	3,32	4,36
	2	2,74	3,34	4,38
	3	2,72	3,32	4,36
	Rata-rata	4,36	3,32	4,36
D	1	2,76	3,44	4,52
	2	2,74	3,44	4,54
	3	2,76	3,52	4,54
	Rata-rata	4,57	3,46	4,53

Lampiran 4. Hasil uji analisis statistik laju pertumbuhan harian ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan tepung daun singkong terfermentasi MOL bonggol pisang

#### ANOVA

ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,289	3	,096	192,778	,000
Within Groups	,004	8	,001		
Total	,293	11			

ulangan					
Duncan <sup>a</sup>					
perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A	3	4,1333			
B	3		4,2000		
C	3			4,3667	
D	3				4,5333
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Lampiran 5. Tabel hasil pengukuran tingkat kelangsungan hidup ikan nila salin (*Oreochromis sp*) yang diberi pakan tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang.

Kode Sampel	Ulangan			Jumlah (%)	Rata-Rata Sintasan
	1	2	3		
A	100	70	100	270	90
B	100	100	100	300	100
C	100	90	90	280	93
D	100	100	100	300	100

Lampiran 6. Hasil analisis statistik tingkat kelangsungan hidup ikan nila salin (*Oreochromis sp*) yang diberi pakan tepung daun singkong terfermentasi mol bonggol pisang.

ANOVA					
sintasan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,333	3	,444	,667	,596
Within Groups	5,333	8	,667		
Total	6,667	11			

Lampiran 7. Tabel pengukuran food conversion ratio (FCR) selama penelitian.

Kode Sampel	Ulangan			Rata-Rata FCR
	1	2	3	
A	1,61	1,46	1,57	1,55
B	1,63	1,60	1,59	1,60
C	1,43	1,35	1,52	1,43
D	1,38	1,40	1,45	1,41

Lampiran 8. Hasil analisis statistik FCR

ANOVA					
FCR					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,077	3	,026	6,982	,013
Within Groups	,030	8	,004		
Total	,107	11			

FCR				
Duncan <sup>a</sup>				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
D	3	1,4119		
C	3	1,4386	1,4386	
A	3		1,5507	1,5507
B	3			1,6083
Sig.		,606	,054	,280

Lampiran 9. Alat dan bahan



pH meter



Refraktometer



Timbangan



gelas ukur

Lampiran 10. kegiatan penelitian



Penimbangan bobot ikan



Pengukuran pH



Pengukuran suhu air



Pengukuran salinitas