

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG DAUN
SINGKONG PADA PAKAN KOMERSIAL
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
SINTASAN BENIH IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

SKRIPSI



Oleh:

NURWAHIDA
G0220304

**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
2025**

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG DAUN
SINGKONG PADA PAKAN KOMERSIAL
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
SINTASAN BENIH IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

SKRIPSI



Oleh:

NURWAHIDA
G0220304

Diserahkan guna memenuhi sebagian syarat
Yang diperlukan untuk mendapatkan gelar sarjana perikanan

**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG DAUN SINGKONG
PADA PAKAN KOMERSIAL TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN SINTASAN BENIH IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

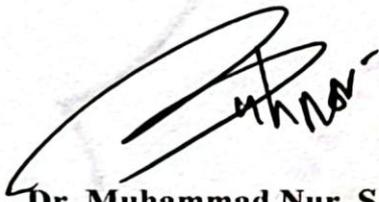
Diajukan Oleh:

NURWAHIDA
G0220304

Skripsi ini telah disetujui pada tanggal:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Muhammad Nur, S.Pi., M.Si
NIDN. 0024129001



Fauzia Nur, S.Pi., M.Si
NIDN. 0220089303

Mengetahui:

Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan
Universitas Sulawesi Barat



Prof. Dr. Ir. Sitti Nurani Sirajuddin S.Pt., M.Si., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 19710421 199702 2 002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG DAUN SINGKONG
PADA PAKAN KOMERSIAL TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN SINTASAN BENIH IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

Diajukan oleh:

NURWAHIDA
G0220304

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal: 8 Mei 2025

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
Susunan Dewan Penguji

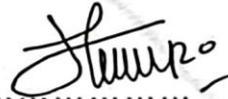
Dian Lestari, S.Pi., M.Si
Penguji Utama

Muhammad Ansar, S.Pi., M.Si
Penguji Anggota

Adiara Firdhita Alam Nasyrh, S.Pi., M.Si
Penguji Anggota

Dr. Muhammad Nur, S.Pi., M.Si
Penguji Anggota

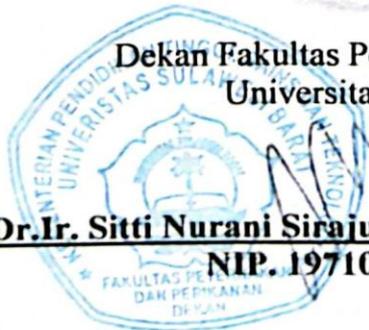
Fauzia Nur, S.Pi., M.Si
Penguji Anggota



**Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh derajat Sarjana**

**Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan
Universitas Sulawesi Barat**

Prof. Dr.Ir. Sitti Nurani Sirajuddin S.Pt., M.Si., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 19710421 199702 2 002



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurwahida
Nim : G0220304
Program Studi : Akuakultur
Fakultas : Peternakan dan Perikanan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Karya tulis ilmiah saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Sulawesi Barat maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau gagasan/pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemuadian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.



ABSTRAK

NURWAHIDA (G0220304). Pengaruh Pemberian Tepung daun Singkong Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Dibimbing oleh MUHAMMAD NUR Sebagai Pembimbing Utama dan FAUZIA NUR Sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung daun singkong pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari di Laboratorium Perikanan, Unit Penunjang Akademik Laboratorium Terpadu, Universitas Sulawesi Barat. Padat penebaran ikan nila yang digunakan sebanyak 10 ekor/wadah dengan bobot rata-rata 3,2 g/ekor. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Dosis tepung daun singkong yang ditambahkan pada pakan yaitu tanpa penambahan tepung daun singkong (kontrol) pada perlakuan A, pada perlakuan B sebanyak 5%, pada perlakuan C sebanyak 10% dan sebanyak 15% pada perlakuan D. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WITA dengan jumlah pakan yang diberikan yaitu 5% dari bobot tubuh ikan per hari. Parameter yang di uji meliputi pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan sintasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun singkong memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, dan tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan sintasan.

Kata kunci : Ikan nila, Pertumbuhan, Sintasan, Tepung daun singkong

ABSTRACT

NURWAHIDA (G0220304). The Effect of Cassava Leaf Flour Supplementation in Commercial Feed on the Growth and Survival of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Supervised by **MUHAMMAD NUR** as the Main Advisor and **FAUZIA NUR** as the Member Advisor.

This study aims to determine the effect of adding cassava leaf flour to commercial feed on the growth and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). This research was conducted over 30 days at the Fisheries Laboratory, Integrated Laboratory, West Sulawesi University. The density of tilapia used was 10 fish/container with an average weight of 3.2 g/fish. This study used a Completely Randomized Design with 4 treatments and 3 replications. This study used a Completely Randomized Design with 4 treatments and 3 replications. The dosage of cassava leaf flour added to the feed was without the addition of cassava leaf flour (control) in treatment A, 5% in treatment B, 10% in treatment C, and 15% in treatment D. Feeding is done three times a day at 08:00, 12:00, and 16:00 WITA with the amount of feed given being 5% of the fish's body weight per day. The parameters tested include absolute weight growth, absolute length growth, specific growth rate, and survival rate. The research results show that the addition of cassava leaf flour has a significant effect on absolute weight growth, but does not significantly affect absolute length growth, specific growth rate, and survival.

Keywords: Cassava Leaf Flour, Growth, Survival, Tilapia.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila memiliki kandungan gizi yang lebih baik dibandingkan dengan ikan air tawar yang lain. Kandungan nutrisi yang dihasilkan terdiri dari protein, karbohidrat, lemak, mineral, dan vitamin (Devani dan Asriati, 2015). Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan budi daya air tawar yang banyak diminati masyarakat serta mempunyai prospek cukup baik untuk dikembangkan karena dagingnya cukup tebal dan rasanya gurih serta, kandungan proteinnya tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai sumber protein.

Peningkatan konsumsi ikan nila dapat mendorong para pembudidaya untuk melakukan budidaya secara terus menerus dengan pemberian pakan berkualitas dan kualitas nutrisi yang baik pada ikan nila. Menurut Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (2020), pada tahun 2016-2020 rata-rata peningkatan produksi ikan nila 4,02%. Produksi ikan nila pada tahun 2019 sebanyak 1.7474.742 ton dan pada tahun 2020 sebanyak 1.235.514 ton. Data tersebut menunjukkan bahwa ikan nila dapat dijadikan sebagai komoditas perikanan yang memiliki prospek cerah dan menguntungkan.

Kesiapan pakan sangat erat hubungannya dengan kelangsungan hidup dan perkembangan ikan yang dipelihara. Dalam kegiatan pembesaran, pakan merupakan unsur tertinggi di pembudidayaan antara 60-70% dari pengeluaran produksi. Mahalnya pakan dikarenakan besarnya nilai beli bahan baku pakan karena 80% ransum dibeli dari luar negeri. Maka perlu untuk mengupayakan stock

bahan pakan dalam keadaan cukup, hal lainnya yaitu adanya pakan dalam keadaan cukup, hal lainnya yaitu adanya pakan dan bahan yang mengandung energi dan nutrisi esensial yang berguna meningkatkan pertumbuhan, perkembangbiakan serta kekebalan serangan penyakit (Prabu, 2017).

Salah satu bahan potensial untuk dijadikan pakan adalah daun singkong. Daun singkong pada umumnya memiliki kandungan protein berkisar antara 20-27% bahan kering (Marhaeniyanto, 2007).

Tingginya kandungan protein daun singkong memungkinkan untuk dijadikan sebagai bahan dalam pembuatan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Salah satu bahan potensial untuk dijadikan pakan adalah daun singkong. Daun singkong pada umumnya memiliki kandungan protein berkisar antara 20-27%/ bahan kering (Marhaeniyanto, 2007). Tingginya kandungan protein daun singkong memungkinkan untuk dijadikan sebagai bahan dalam pembuatan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kandungan protein kasar daun singkong cukup tinggi, yaitu sekitar 20-25%, menjadikannya berpotensi sebagai bahan baku alternatif pakan ikan (Rizal *et al.*, 2006). Namun, keberadaan senyawa antinutrisi seperti tanin, sianogen, dan asam fitat membatasi daya guna dan pencernaan bahan ini (Antari dan Umiyasih, 2009). Salah satu upaya untuk meningkatkan nilai gizi daun singkong adalah melalui proses fermentasi menggunakan mikroorganisme tertentu yang mampu mengurai senyawa antinutrisi tersebut (Hermanto dan Fitriani, 2018).

Salah satu kendala yang dihadapi oleh para pembudidaya dalam peningkatan produksi ikan nila yaitu mahalnya harga pakan yang disebabkan oleh bahan pakan ikan yang masih impor seperti tepung ikan (Nurfadhilah *et al.*, 2011). Salah satu komponen utama dalam keberlangsungan usaha budidaya ikan adalah pakan. Makanan yang diberikan harus memiliki kualitas tinggi, bergizi, serta selalu tersedia agar tidak mengganggu proses produksi dan dapat memberikan pertumbuhan yang optimal. Selain itu, syarat bahan pakan adalah mudah didapat, harga murah, dan memiliki nutrisi yang cukup tinggi (Suprayudi, 2010). Kandungan nutrisi pakan ikan nila yaitu protein ikan nila berkisar 25-35%, kebutuhan karbohidrat optimal ikan nila berkisar 30-40% dan lemak berkisar antara 5-8,5% (Yanti, 2013).

Beragam bahan baku yang banyak digunakan dalam pembuatan pakan dimungkinkan akan memberikan hasil yang berbeda dari pakan yang dibuat termasuk pakan buatan yang menggunakan daun singkong (*Manihot utilissima*). Hal ini sama dengan tepung kedelai dimana kandungan protein nabatinya dapat memenuhi kebutuhan asam amino esensial bagi ikan (Lovell, 1988).

Keberhasilan budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) tidak terlepas dari pemberian pakan yang baik, yaitu pakan yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam jumlah yang mencukupi dan seimbang dengan kebutuhan pertumbuhan serta mudah dicerna. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan tepung daun singkong (*Manihot utilissima*) sebagai bahan baku pakan buatan untuk pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

1.2 Rumusan Masalah

Apakah penambahan tepung daun singkong dalam pakan buatan berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) serta berapa dosis optimal tepung daun singkong dalam pakan?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun singkong dalam pakan buatan serta dosis optimal terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada pembudidaya mengenai penggunaan daun singkong komersial sebagai bahan baku pakan ikan nila.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila

Klasifikasi ikan nila menurut Saanin (1984), sebagai berikut:

Kindom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Osteichthyes

Ordo : Percomorphi

Family : Chichlidae

Genus : *Oreochromis*

Spesies : *Oreochromis niloticus*

Ikan nila merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan di Indonesia, keunggulan dari ikan ini yakni relatif cepat tumbuh, tahan penyakit dan memiliki respon yang baik terhadap lingkungannya, serta toleran terhadap suhu dan kadar garam (Rahmawati *et al.*, 2021). Menurut Aidah (2021), ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki nilai konsumsi tinggi di dalam kandungan ikan nila terdapat sumber protein hewani baik bagi kesehatan manusia.

Ikan nila ditemukan sejak awal Mesir kuno di sekitar wilayah Sungai Nil. spesies ini pertama kali diperkenalkan ke negara-negara Afrika pada tahun 1940 sampai 1950-an dan ke negara-negara Asia dan Selatan, Tengah dan Amerika Utara pada tahun 1960 sampai 1970-an, hingga saat ini. Nila diperkenalkan karena beberapa alasan diantaranya ialah untuk pengendalian biologis gulma dan serangga

air, sebagai ikan umpan untuk perikanan tangkap, sebagai ikan pakan dalam sistem akuakultur dan sebagai spesies akuarium (Rahmawati *et al.*, 2021).

Secara morfologi, ikan nila memiliki bentuk tubuh panjang dan ramping, memiliki sisik berukuran besar, bentuk mata besar dan menonjol, di bagian tepinya berwarna putih, memiliki gurat sisi terputus dibagian tengah badan kemudian berlanjut, tetapi letaknya lebih ke bawah dari pada letak garis yang memanjang diatas sirip dada, sisik pada gurat sisi berjumlah 34 buah, jari lemah namun keras serta tajam seperti duri. Sirip punggung dan dadanya berwarna hitam, selain sirip punggung, dada dan perut, ikan nila juga memiliki sirip anus berbentuk agak panjang dan sirip ekor berbentuk bulat. Pada bagian sirip ekor dan sirip punggung terdapat pola seperti garis-garis vertikal, garis vertikal sirip ekor berjumlah 6 buah dan pada bagian sirip punggung berjumlah 8 buah (Khairuman dan Amri, 2013).

Morfologi ikan nila dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
(Yustiati *et al.*, 2018)

2.2 Habitat Ikan Nila

Ikan nila dapat hidup di dataran rendah yang berair payau atau di dataran tinggi yang berair tawar. Umumnya habitat ikan nila berada di perairan tawar, seperti kolam, sawah, sungai, waduk, rawa-rawa dan genangan air lainnya. Adapun habitat ideal ikan nila yang hidup di air tawar dengan suhu 14-38 °C atau suhu optimal 25-32°C. Ikan nila lebih cepat menyesuaikan diri terhadap kenaikan salinitas (Suyanto, 2010).

Ikan nila dikenal bersifat *euryhaline* yaitu dapat hidup pada salinitas yang tinggi, salinitas yang cocok untuk ikan nila adalah 0-35 ppt, namun salinitas yang paling optimal untuk pertumbuhan ikan nila adalah 0-30 ppt (Kordi, 2010). menjelaskan bahwa benih ikan nila dapat tumbuh pada konsentrasi salinitas 15 ppt dengan persentase kelangsungan hidup sebesar 80% pertumbuhan sebesar 2 gram dan efisiensi pakan sebesar 97,60%, sedangkan penelitian yang dilakukan Muhsoni (2021) menjelaskan bahwa ikan nila mampu mempertahankan hidupnya pada salinitas optimal 10-15 ppt.

2.3 Kebiasaan Makan Ikan Nila

Kebiasaan makan ikan nila bersifat herbivora dan cenderung omnivora, dengan memenuhi kebutuhannya dengan cara memakan hewan dan tumbuhan, ikan nila tergolong pemakan aneka tumbuhan dan plankton (Elyana, 2011). Ketika masih benih makanan yang paling disukai adalah zooplankton seperti, *Rotifera* sp. selain itu juga ikan nila menyukai tanaman alga atau lumut yang menempel pada habitat hidupnya dan ketika mencapai ukuran dewasa ikan nila dapat diberi makanan tambahan berupa pellet (Khairuman dan Amri, 2013). Hasan *et al.*, (2020)

dalam penelitiannya menjelaskan bahwa ikan nila menyantap segala jenis makanan alami maupun buatan (pellet) sebagai makanannya karena ikan nila termasuk jenis ikan pemakan campuran.

2.4 Sintasan

Tingkat kelangsungan hidup merupakan persentase jumlah ikan yang hidup pada akhir masa pemeliharaan yang ditentukan, dalam usaha budidaya nilai kelangsungan hidup menjadi faktor besar penentu keberhasilan panen maupun keberhasilan masa pemeliharaan ikan.

Sintasan atau kelulushidupan merupakan istilah ilmiah yang menunjukkan tingkat kelangsungan hidup (*Survival rate*). Dalam ilmu perikanan, sintasan atau kelangsungan hidup adalah presentase populasi organisme sehingga dapat menyebabkan jumlah dari organisme tersebut akan semakin berkurang (Sagala *et al.*, 2013).

Beberapa faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup yaitu faktor biotik dan abiotik, sesuai dengan pernyataan Armiah (2010) bahwa kelulushidupan ikan dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar ikan. Faktor dalam terdiri dari umur dan kemampuan ikan menyesuaikan diri dengan lingkungan, dan faktor luar terdiri dari kondisi abiotik, kompetisi antara spesies penambahan populasi ikan dalam ruang gerak yang sama, meningkatnya predator dan parasit, kekurangan makanan dan sifat-sifat biologis lainnya terutama yang berhubungan dengan penanganan.

2.5 Laju Pertumbuhan Ikan Nila

Laju pertumbuhan ikan nila tergantung dari pengaruh perairan fisika kimia dan interaksinya. Laju pertumbuhan ikan nila lebih cepat jika dipelihara di dalam yang airnya dangkal dibandingkan dengan di kolam yang airnya dalam, hal ini karena di perairan dangkal pertumbuhan tanaman sangat cepat sehingga ikan nila menjadikannya sebagai makanan. Menurut Isnawati (2015) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa laju pertumbuhan ikan nila lebih cepat karena adanya pasokan energi yang terdapat dalam pakan yang dikomsumsinya, jika energi yang ada dalam pakan yang dikomsumsinya melebihi dari kebutuhan energi aktifitas tubuhnya maka kelebihan energi itu akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Laju pertumbuhan ikan nila di kolam yang dipupuk organik lebih cepat di bandingkan dengan kolam yang dipupuk dengan menggunakan pupuk anorganik. Ikan nila jantan mempunyai laju pertumbuhan lebih cepat dari laju pertumbuhan ikan nila betina, namun jika dipelihara pertumbuhan ikan jantan akan melambat jika mencapai ukuran 200 gram, namun tidak demikian untuk ikan betina (Khairuman dan Amri, 2013).

2.6 Kualitas Air

Kualitas air merupakan sifat air dan kandungan makhluk hidup, energi atau komponen lain dalam air. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter yaitu Suhu, Oksigen terlarut (DO), pH dan Amoniak (Effendi, 2003). Dalam dunia perikanan parameter kualitas air mempunyai peran yang sangat penting. Hal ini dikarenakan nilai kualitas air dapat menunjukkan layak atau tidak air tersebut untuk pertumbuhan.

2.6.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang penting dalam kegiatan budidaya perikanan. Semakin tinggi suhu air semakin aktif pula metabolise ikan, begitu pula sebaliknya. Kondisi suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan ikan. Pada suhu rendah, ikan akan kehilangan nafsu makan dan menjadi lebih rentan terhadap penyakit. Sebaliknya jika suhu terlalu tinggi maka ikan akan mengalami stress pernapasan dan bahkan dapat menyebabkan kerusakan insang permanen (Suriansyah, 2014).

Suhu dalam penelitian ini berada dalam kisaran 26,9 – 28,5 °C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu di dalam akuarium tersebut masih dalam kondisi yang optimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rukmana (1997), bahwa lingkungan tumbuh yang paling ideal untuk usaha budidaya ikan nila adalah perairan tawar yang memiliki suhu antara 14-38 °C atau suhu optimal 25-30 °C. Keadaan suhu rendah (kurang dari 14 °C) ataupun suhu terlalu tinggi (diatas 30 °C) menyebabkan pertumbuhan ikan akan terganggu. Suhu amat rendah 6 °C atau suhu terlalu tinggi 42 °C dapat mematikan ikan nila.

2.6.2 pH

Kisaran nilai *power of Hydrogen* (pH) yaitu 6 – 7 kisaran standar untuk nilai pH yang baik untuk budidaya ikan nila adalah 6,5 – 8,5. Menurut Centyana *et al.*, (2014), nilai pH suatu perairan dapat mempengaruhi pertumbuhan bagi biota di dalamnya, bahkan dapat menyebabkan kematian. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada lingkungan perairan dengan alkalinitas rendah atau netral. Pada

lingkungan dengan pH rendah pertumbuhannya mengalami penurunan. Namun demikian ikan masih dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 5-10 (Athirah *et al.*, 2013).

2.6.3 Oksigen terlarut (DO)

Oksigen terlarut (DO) merupakan parameter yang cukup penting untuk mengetahui dan menentukan layak atau tidaknya suatu perairan untuk budidaya ikan. Secara umum, Oksigen terlarut yang banyak akan semakin bagus bagi budidaya ikan. Oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan ikan nila berkisar 5-7 mg/liter (Indriati dan Hafiludin, 2022). Dari pengamatan yang baik dilakukan oksigen terlarut (DO) yang didapat berkisar 4-6 mg/liter.

2.6.4 Amoniak

Pengukuran parameter amoniak dalam penelitian ini berkisar antara 1,5-2,5 ppm. Menurut Asmawi (1986), perairan yang baik untuk budidaya ikan adalah yang mengandung amoniak kurang dari 0,1 ppm. Sedangkan menurut Pescod (1973) dalam kadar amoniak yang baik untuk kehidupan ikan dan organisme lainnya adalah kurang dari 1 ppm. Sedangkan menurut Zonneveld *et al.*, (1991), amoniak dalam kolam dengan kontak yang berlangsung singkat antara 0,6-2,0 ppm.

2.7 Daun Singkong

Tanaman singkong dalam sistematika taksonomi daun singkong tumbuhan diklasifikasikan (Rukmana, 1997) sebagai berikut:

Regnum : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Malpighiales

Family : Euphorbiaceae

Genus : *Manihot*

Spesies : *Manihot esculenta* C.



Gambar 2. Daun Singkong (Dokumentasi Pribadi, 2025)

Daun singkong memiliki kandungan protein sebesar 14,58%. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa ikan dengan diberi penambahan fermentasi tepung daun singkong dapat memberikan pertumbuhan yang baik untuk ikan (Nurulaisya *et al.*, 2021; Pawhestri *et al.*, 2020; Rahmadani *et al.*, 2020).

Protein sangat berfungsi bagi pertumbuhan ikan. Protein yang sudah dihidrolisis oleh mikroorganisme akan menjadi asam amino yang bermanfaat untuk membentuk dan memperbaiki jaringan tubuh, menghasilkan energi, menghasilkan

anti bodi, dan sebagai bahan baku pembentuk enzim dan hormon. Oleh karena itu, protein sangat berperan dalam pertumbuhan dan sebagai substrat jalur metabolisme utama (Wilson dan Halver, 1986).

Ikan nila tergolong ikan omnivora yang dapat memakan bahan nabati maupun bahan hewani, sehingga ikan nila dapat diberikan nutrisi tambahan yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan. Penambahan bahan nutrisi yang dimaksud adalah penambahan daun singkong hasil fermentasi. Fermentasi adalah proses terjadinya perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang diakibatkan oleh aktivitas mikro mikroorganisme (Kusuma *et al.*, 2020; Sharma *et al.*, 2020).

Daun singkong difermentasi dengan probiotik EM4 yang bertujuan untuk mengubah senyawa kompleks dalam daun singkong menjadi senyawa yang lebih sederhana. Proses fermentasi terdapat mikroorganisme yang berperan dalam menghasilkan enzim yang berfungsi untuk pencernaan, seperti amilase, protease, lipase, dan selulase. Enzim amilase, protease, lipase, dan selulase merupakan enzim yang dapat membantu memecah karbohidrat, protein, dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana dan akan mempermudah proses penyerapan dan pencernaan ikan (Chilmawati *et al.*, 2018; Haryasakti *et al.*, 2019).

Daun singkong termasuk famili euphorbiacea dengan genus *Manihot* yang terdiri atas 7 spesies (Richana, 2012). Menurut penelitian yang dilakukan Sirat *et al.*, (1990), Secara KLT-densitometri menunjukkan bahwa daun singkong muda mengandung kadar rutin 0,66%, sedangkan daun singkong tua 0,32%.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2024 selama 30 hari di Laboratorium Jurusan Perikanan, UPA Laboratorium Terpadu Universitas Sulawesi Barat.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 1

Sebagai berikut :

Tabel 1. Alat Penelitian yang digunakan

No	Alat	Buah	Kegunaan
1.	Baskom	12	Untuk wadah pemeliharaan
2.	Peralatan aerasi	12	Untuk suplai oksigen
3.	pH meter	1	Untuk mengukur pH
4.	DO meter	1	Untuk mengukur oksigen terlarut
5.	Termometer	1	Untuk mengukur suhu
6.	Timbangan digital	1	Untuk menimbang bobot ikan
7.	Selang	1	Untuk menyiponan
8.	Blender	1	Untuk menghaluskan
9.	Ayakan	1	Untuk mengayak
10.	Kamera	1	Dokumentasi
11.	Alat tulis	1	Untuk mencatat hasil penelitian
13.	Teskit amoniak NH_2/NH_3	1	Mengukur kadar amoniak

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada

Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Bahan Penelitian yang digunakan

No	Alat	Kegunaan
1.	Benih ikan nila	Hewan uji
2.	Daun singkong	Sebagai pakan uji
3.	Air tawar	Media pemeliharaan
4.	EM4 Pertanian	Fermentasi
5.	Pakan komersial	Sebagai pakan uji
6.	Tissue	Membersikan alat

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan.

Adapun perlakuan yang di uji dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Sebelumnya, yaitu penelitian Monaliza (2012), sebagai berikut:

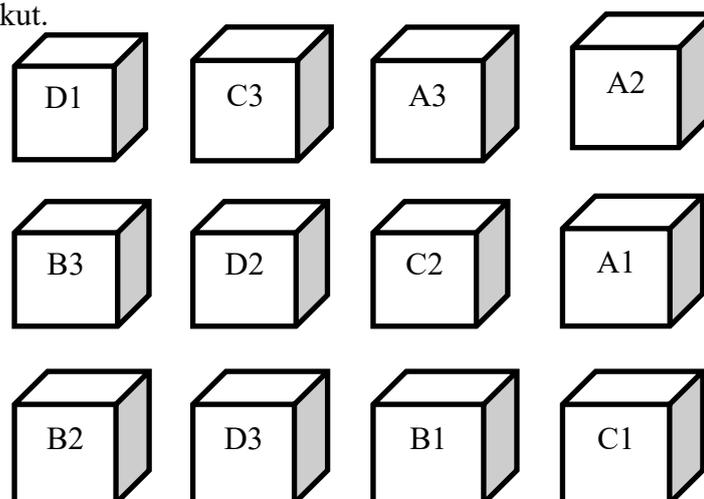
Perlakuan A: Kontrol pakan komersial 100 %

Perlakuan B: Penambahan tepung daun singkong 5% dalam pakan

Perlakuan C: Penambahan tepung daun singkong 10% dalam pakan

Perlakuan D: Penambahan tepung daun singkong 15% dalam pakan

Secara lengkap rancangan percobaan yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Rancangan Percobaan

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Persiapan wadah

Sebelum melakukan penelitian, wadah pemeliharaan dan alat-alat terlebih dahulu dicuci menggunakan sabun lalu dibilas dengan air, kemudian wadah diisi air bersih lalu didiamkan (disterilkan) selama sehari. Wadah yang digunakan berupa baskom yang berjumlah 12 buah, untuk 4 perlakuan dan 3 pengulangan.

3.4.2 Persiapan hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila yang berukuran 3-5 cm, berasal dari pembudidaya UD. Saleko di Polewali Mandar. Jumlah ikan nila yang di gunakan adalah 120 ekor atau dengan padat tebar 1 ekor/L, dengan bobot rata-rata 3,2 g/ekor (SNI, 1999).

3.4.3 Persiapan pakan Uji

Pembuatan daun singkong yang digunakan adalah daun singkong yang sudah tua. Pertama-tama, daun singkong dibersihkan menggunakan air yang mengalir sampai bersih dan digunting kecil-kecil dengan ukuran 2-3 cm, lalu dijemur selama 2-3 hari sampai mengering. Daun singkong dihaluskan menggunakan blender, kemudian dikukus selama 30 menit. Kemudian daun singkong didinginkan dan dimasukkan ke dalam toples selanjutnya dicampurkan dengan EM4 sebanyak 10% hingga merata. Toples ditutup dan difermentasi selama 7 hari (Listiowati dan Pramono, 2014). Bahan dicampur dengan pakan komersial. Pakan dicetak dengan cetakan hingga berbentuk memanjang.

Adapun komposisi bahan pakan uji yang digunakan dapat dilihat pada

Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Komposisi Bahan Pakan Uji yang digunakan (%)

No	Bahan	Perlakuan (%)			
		A (Kontrol)	B	C	D
1.	Daun singkong	0	5	10	15
2.	Pakan komersial	100	95	90	85
	Total	100	100	100	100

Tabel 4. Komposisi Pakan

Jenis pakan	Protein (%)	Lemak (%)	Serat (%)	Abu (%)	Kadar air (%)
PF 1000	31 – 33	3 – 5	4- 6	10 – 13	11 – 13

Keterangan: Komposisi pakan diambil langsung dari kemasan PF 1000

3.4.4 Penebaran

Benih ikan nila diaklimatisasi terlebih dahulu untuk penyesuaian lingkungan baru kemudian ditimbang untuk mengetahui berat awal, setelah ditimbang dimasukkan ke dalam baskom/wadah dengan kepadatan 1 ekor per liter atau 10 ekor per wadah.

3.4.5 Pemeliharaan Ikan Uji

Ikan tersebut dipelihara dan diberikan pakan uji selama 30 hari. Adapun waktu pemberian pakan dilakukan sebanyak tiga kali sehari yaitu pukul 8.00 WITA, 12.00 WITA dan 16.00 WITA dengan dosis 5% dari bobot tubuh ikan per hari.

3.4.6 Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air sampai suhu, pH dan DO dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari. Sedangkan amoniak diukur di awal dan sebelum pergantian air.

3.5 Parameter yang Diamati

3.5.1 Pertumbuhan Bobot Mutlak (*Growth Rate*)

Pertumbuhan bobot mutlak pada ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997):

$$BM = W_t - W_o$$

Keterangan :

- BM = Pertumbuhan bobot mutlak (gram)
- W_t = Bobot rata-rata akhir pemeliharaan (gram)
- W_o = Bobot rata-rata awal pemeliharaan (gram)

3.5.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut Effendi (2002):

$$PM = P_t - P_o$$

Keterangan :

- PM = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)
- P_t = Panjang rata-rata akhir pemeliharaan (cm)
- P_o = Panjang rata-rata awal pemeliharaan (cm)

3.5.3 Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (2002):

$$LPS = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100$$

Keterangan :

- LPS = Laju Pertumbuhan Spesifik (% hari)
- LnWt = Bobot rata-rata akhir pemeliharaan (gram)
- LnWo = Bobot rata-rata awal pemeliharaan (gram)
- t = Lama waktu pemeliharaan (hari)

3.5.4 Sintasan

Survival Rate (SR) dapat dihitung dengan menggunakan rumus

Effendi (2002):

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$

Keterangan :

- SR = Sintasan (%)
- Nt = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)
- No = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

3.6 Analisis Data

Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam atau *analysis of variance* (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap parameter uji, maka akan dilakukan uji lanjut tukey dengan bantuan *software* SPSS versi 22.00. Adapun parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

penggunaan pakan komersial 100%, sementara untuk perlakuan dengan penambahan tepung daun singkong pertumbuhan bobot tertinggi diperoleh pada perlakuan D yaitu penambahan tepung daun singkong sebesar 15%.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan tepung daun singkong secara spesifik agar dapat diketahui proporsi penambahan yang tepat dalam penyusunan formulasi pakan sehingga mampu efektif meningkatkan pertumbuhan ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Aidah, S. N. 2021. *Mudahnya Budidaya Ikan Nila*. Penerbit KBM Indonesia. 79 hlm.
- Asmawi, S. 1986. *Pemeliharaan Ikan dalam Keramba*. Jakarta: Gramedia.
- Amalia, A. 2007, Pengaruh pemberian *Artemia* sp. dengan Jumlah yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Larva Ikan Selais (*Kryptoterus lais*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
- Amarwati, Subandiyono, Pinandyono. 2015. *Pemanfaatan Tepung Daun Singkong (Manihot utilissima) yang Difermentasi Dalam Pakan Buatan Terhadap*

- Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Skripsi*. Universitas Diponegoro. Semarang
- Antari, R., Umiyasih, U. 2009. Pemanfaatan Tanaman Ubi Kayu dan Limbahnya Secara Optimal Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Wartazoa*, 19 (4) : 191-200.
- Armiah, J 2010. Pemanfaatan Fermentasi Ampas Tahu Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Selais (*Ompok hypopyhalmus*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.
- Athirah, A., A. Mustafa M. A. Rimmer. 2013. Perubahan Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Tambak Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Hal 1065-1075.
- Akiyama, DM., WG, Dominya, and A.L. Lawrence 1991. Penaid Shrimp Nutrition for the Commercial Feed Industry in Proceedings of the Aquaculture Feed Processing and Nutrition Workshop Thailand and Indonesia. American Soybean Association Singapore, pp: 80-89.
- Centyana, E., Y.Cahyoko, Agustono. 2014. Substitusi Tepung Kedelai dengan Tepung Biji Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) Terhadap Pertumbuhan, Survival Rate dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Merah. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6 (1) : 7-14
- Chilmawati, D., Swastawati, F., Wijayanti, I., Ambaryanto, Cahyono, B. 2018. Penggunaan Probiotik Guna Peningkatan Pertumbuhan, Efisiensi Pakan, Tingkat Kelulushidupan dan Nilai Nutrisi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 13 (2): 119-125.
- Devani, V Basriati, S. 2015. Optimasi Kandungan Nutrisi Pakan Ikan Buatan Dengan Menggunakan Multi Objective (Goal) Programming Model. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 10 (1): 192.
- Dhiba, A. A. F., Syam, H., Ernawati. 2019. Analisis Kualitas Air pada Kolam Pendederan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Penambahan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilisima*) Sebagai Pakan Buatan. *Jurnal pendidikan Teknologi pertanian*, 5, 131-144.
- Effendi, MI. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 112 Hal.
- Effendi. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.
- Elyana, P. 2011. Pengaruh Penambahan Ampas Kelapa Hasil Fermentasi *Aspergillus oryzae* Dalam Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Skripsi*. Universitas Surakarta.

- Haryasakti, A., Imanuddin, Wahyudi, M. H. 2019. Pengaruh Pemberian Probiotik Terhadap Kandungan Protein pada Pakan Komersial. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 7 (2): 183–189.
- Hasan, H., N. Afifah., I. Mau lana., Elihami Aminullah. 2020. Budidaya Ikan Nila Pada Kolam. *Maspul Journal Of Community Empowerment*, 2 (2): 24-33.
- Hermanto, H., Fitriani, F. 2018. Pengaruh Lama Proses Fermentasi Terhadap Kadar Asam Sianida (HCN) dan Kadar Protein Pada Kulit dan Daun Singkong. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 10(2): 169-180.
- Indriati, P. A., Hafiludin. 2022. Manajemen Kualitas Air Pada Pembenihan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Balai Benih Ikan Teja Timur Pamekasan. *Jurnal Trunojoyo*, 3 (2): 27-31.
- Isnawati N. 2015. Potensi Serbuk Daun Pepaya Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Rasio Efisiensi Protein dan Laju Pertumbuhan Relatif Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7 (2): 121-124.
- Khairuman, H. Amri, K. 2013. *Budidaya Ikan Nila*. Jakarta, Agromedia.
- Kordi, K. M. G. H. 2010. *Panduan Lengkap Memelihara Ikan Air Tawar Di Kolam Terpal*. Yogyakarta. Lily Publisher. 280 hlm.
- Kordi, M.G.H. K. Tancung. B. A. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam*
- Kusuma, G. P. A. W., Nocianitri, K. A., Pratiwi, I. D. P. K. 2020. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fermented Rice Drink Sebagai Minuman Probiotik Dengan Isolat *Lactobacillus* sp. F213. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 9 (2): 181.
- Laheng, S., Fiansi, Ambarwati. 2020. Efek Pemuasaan dan Pakan Fermentasi Terhadap Laju Pertumbuhan dan Feed Conversion Ratio Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8(2): 102-110.
- Listiowati, E., Pramono, T. B. 2014. Potensi Pemanfaatan Daun Singkong (*Manihot utilissima*) Terfermentasi Sebagai Bahan Pakan Ikan Nila. *Berkala Perikanan Terubuk*, 42 (2): 63-70.
- Lovell, T. 1988. *Nutrition and Feeding of Fish*. Van Nostrand Reinhold, p.1191. New York.
- Marhaeniyanto, E 2007. Pemanfaatan Silase Daun Umbi Kayu untuk Pakan Ternak Kambing. *Buana Sains*, 71-82.
- Muhsoni, F.F. 2021. Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Salinitas yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 2 (3): 166-175.

- Murjani, A. 2011. Budidaya beberapa varietas ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus Pall*) dengan pemberian pakan komersial. *Jurnal Fish Scientiae*.1(2): 214–233.
- Monaliza, F., S; Rafael, V., A; Ana., P.S; Leandro, B., C and Gustavo, T., B. 2012. Mesquite Ben and Cassava Leaf Meal in Diets for Nile tilapia in Growth. *Acta Scientiarum, Animal Science*, 34(3): 231-237.
- Nurfadhilah, Z. Agustina C. S. Bani. 2011. Fermentasi: Teknologi Sederhana Pengolahan Bahan Baku Lokal dalam Pembuatan Pakan Ikan. PKM Gagasan Tertulis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 17 hal.
- Nurulaisyah, A., Nur'aeni Setyowati, D., Hilda Astriana, B. 2021. Potensi Pemanfaatan Daun Singkong (*Manihot utilissima*) Terfermentasi Sebagai Bahan Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan*, 11 (1): 13–25.
- Pawhestri, S. W., Verina, E. O., Wibowo, S. G., Sari, M. S. 2020. Uji Efektivitas Tepung Daun Singkong (*Manihot esculenta C.*) dan Tepung Ikan Sebagai Pakan Buatan Pada Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Biologica Samudra*, 2 (1): 26-34.
- Pescod MD. 1973. Investigation of Rational Effluen and Stream Standards for Tropical Countries. Bangkok: 59 pp.
- Prabu, E. S. 2017. An Overview on Significance of Fish Nutrition in Aquaculture industry. *Journal Of Fisheries And Aquatic Studies*, 5 (6): 349-355.
- Prihadi, D. J. 2007. Pengaruh Jenis dan Waktu Pemberian Pakan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dalam Keramba Jaring Apung di Balai Budidaya Laut Lampung. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Bandung. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1, 493-953.
- Rahmawati, R., Damayanti, A., Djajati, S., Priyanto, A. D. 2021. Evaluasi Proksimat dan Organoleptik Bekasam Ikan Wader (*Rasbora lateristriata*) Berdasarkan Perbedaan Lama Fermentasi dan Konsentrasi Garam. *Agroindustrial Technology Journal*, 5 (2): 1-12.
- Richana, Nur. 2012. *Ubi Kayu dan Ubi Jalar*. Bandun: Nuansa.
- Rijali, D.H. 2018. Kualitas Silase Singkong, Daun Ubi Jalar, Daun Lamtoro yang Dipanen Pada Waktu Berbeda. *Skripsi*. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Fakultas Perternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 41 hlm.
- Rizal, Y., Yetti, M., Novi, F., Dian, P. 2006. Pengaruh Fermentasi dengan *Trichoderma viride* terhadap Penyusutan Bahan Kering dan Kandungan

Bahan Organik, Abu, Protein Kasar, Lemak Kasar dan HCN Daun Ubi Kayu Limbah Isolasi Rutin. *Sigma*, 14(1).

- Rukmana HR. 1997. *Ikan Nila Budidaya dan Prospek Agribisnis*. Yogyakarta: Kanisius.
- Revi Nardi, Yunaedi Basri, Elfrida. 2013. Evaluasi Penggunaan Pakan Berbasis Bahan Baku Lokal terhadap Nilai Nutrien pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Bung Hatta, *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 2(1):1-9.
- Sagala, L.S.S., Idris, M. Ibrahim, M. N., 2013. Perbandingan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Jantan dan Betina Pada Metode Kurungan Dasar. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 3 (12): 46-54.
- Samsugiantini, N. 2006. Tepung Daun singkong. <http://fpk.unair.ac.id/jurnal/download=37>. 25 Maret 2011.
- Sharma, R., Garg, P., Kumar, P., Bhatia, S. K., Kulshrestha, S. 2020. Microbial Fermentation and Its Role in Quality Improvement of Fermented Foods. *Fermentation*, 6 (4): 1–20.
- Siegers, W. H. 2021. Pengaruh Efisiensi Pakan dan Waktu Pemuaan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 5(3): 635–644.
- Sirat, M. Moesdarsono. Baharuddin. 1990, Pemeriksaan Kadar Rutin Daun Singkong (*Manihot ultissima Pohl*) Muda, Tua dan Kuning. *Phytamedica* 1 1990, Halaman 195-199.
- SNI. 1999. *Produksi Benih Ikan Nila Kelas Benih Sebar*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta, 13 Halaman.
- Sudaryanto, B., 1983. Daun Singkong Sebagai Sumber Pakan Ternak. *Poultry Indonesia*, Vol. VII., No. 75. Jakarta. 74 hlm.
- Sukarman S. H. 2012. *Murah dan Mudah didapatkan*. Jakarta: Balai Pustaka
- Sumpeno, D. 2015. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Padat Penebaran 15, 20, 25 dan 30 ekor/liter dalam Pendederan secara Indoor dengan Sistem Resirkulasi. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Suprayudi, A., 2010. Pengembangan penggunaan bahan baku lokal biji kapuk untuk pakan ikan : Status Terkini dan Prospeknya. *Semiloka Nutrisi dan Teknologi Pakan Ikan*. Ispikani. Bogor. 25 hal.

- Suriansyah. 2014. Pengaruh Padat Tebar yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara Dalam Baskom Plastik Pangkalan Bun: Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, *Skripsi*, Universitas Antakusuma.
- Suyanto, R. 2010. *Pembenihan dan Pembesaran Nila*. Penebar Swadaya : Jakarta
- Trisnawati, Y., Suminto Agung Sudaryono. 2014. Pengaruh Kombinasi Pakan Buatan dan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(2): 86-93.
- Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Marine Culture. JICA Text Book the General Aquaculture Broscienees. Tokyo University of Fisheries. 233 p.
- Wilson, R. P., Halver, J. E. 1986. *Protein and Amino Acid Requirements Of Fish Es. Frontiers In Bioscience*, 6: 225-244.
- Yanti, Z. 2013. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Beberapa Konsentrasi Tepung Daun Jaloh (*Salix tetrasperma*) dalam Pakan. *Depik*, 2(1) : 16-19.
- Yustiati, A., Pribadi, S. S., Rizal, A. Lili, W., 2018. Pengaruh Kepadatan pada Pengangkutan dengan Suhu Rendah Terhadap Kadar Glukosa dan Darah Kelulusan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Akuatika Indonesia*, 2. (2): 137-145.
- Yulianto, A. 2006. Pengaruh Kualitas Air Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Nila. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Zonneveld, N. E., A. Huisman J.H. Boon, 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 336 halaman.