

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG *Azolla pinata* DALAM
FORMULASI PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN
IKAN NILA *Oreochromis niloticus***

SKRIPSI

OLEH:

SISWANTO SERAM

45 13 034 016



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS BOSOWA
MAKASSAR**

2018

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG *Azolla piñata* DALAM
FORMULASI PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN
IKAN NILA *Oreochromis niloticus***

SKERIPSI

SISWANTO SERAM

45 13 034 016

BOSOWA

**Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Melakukan Penelitian Pada Fakultas Pertanian Jurusan
Perikanan Universitas Bosowa Makassar**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS BOSOWA
MAKASSAR**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Pengaruh Penambahan Tepung *Azolla Pinata* Dalam Formulasi Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nilla *Oreochromis niloticus*

SISWANTO SERAM
45 13 034 016

Skripsi Ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Sri Mulyani, M.M.

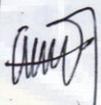
Pembimbing Anggota



Amal Aqmal., S. Pi., M.Si.

Diketahui Oleh :

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Bosowa**



Dr. Ir. Syarifuddin, S.Pt., M.P.

**Ketua Program Studi
Budidaya Perairan**



Dr. Ir. Erni Indrawati, M.P.

Tanggal Lulus : 8 September 2018

ABSTRAK

Siswanto Seram (45 13 034 016) Pengaruh penambahan tepung *Azolla pinata* dalam formulasi pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila *Oreochromis niloticus*. Dibawah bimbingan **Sri Mulyani** selaku pembimbing utama, dan **Amal aqmal** selaku pembimbing anggota.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung *Azolla pinata* dalam formulasi pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila *Oreochromis niloticus*. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan acuan dan informasi bagi pembudidaya ikan nila *Oreochromis niloticus* selain itu data yang diperoleh juga dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Bosowa Makassar. Pada bulan April 2018. Sampai bulan Mei 2018. Penelitian ini dalam beberapa prosedur yaitu persiapan pakan dan pemeliharaan ikan nila *Oreochromis niloticus*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan kontrol. Untuk memperkecil kekeliruan, setiap perlakuan menggunakan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Dari hasil pertumbuhan mutlak dianalisis ragam (ANOVA). Menunjukkan bahwa perlakuan berupa tepung *Azolla pinata* tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan nila ($P > 0,05$). Artinya bahan baku tepung yang digunakan tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus*. Pertumbuhan mutlak ikan nila yang memiliki nilai perlakuan tertinggi dengan pemberian pakan campuran tepung *Azolla pinata* sebagai pakan uji terdapat pada perlakuan C (20%) sebesar 4,97, berturut-turut B (15%) sebesar 4,60, kemudian disusul perlakuan A (10%) sebesar 4,60, dan perlakuan yang memiliki nilai terendah terdapat pada perlakuan D dengan menggunakan pakan komersial dengan nilai sebesar 4,57. Dari hasil analisis proksimat kandungan protein tepung *Azolla pinata* berkisar 16,75 %. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai sumber protein pakan terhadap pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus*. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan acuan dan informasi dalam pembuatan pakan dalam berbagai sumber protein terhadap pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus*. C (20%).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirad Allah SWT yang Maha segalanya karena berkat Rahmat, dan Hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skiripsiyang berjudul “Pengaruh Penambahan Tepung *Azollapinata* Dalam Formulasi Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Nila *Oreochromis niloticus*”

Salam serta salawat kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemimpin umatnya hingga akhir zaman.

Penulis skeripsi ini terselesaikan tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, untuk segalanya itu, penulis ajukan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr.Ir, Sri Mulyani, M.M, selaku pembimbing utama yang telah membimbing Saya dalam menyelesaikan skripsi.
2. Amal Aqmal S.Pi,M.Si.selaku pembimbing anggota yang selalu membimbing dan membantu dalam menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Dr.Ir.Erni Indriwati, M.P selaku ketua jurusan Perikanan Universitas Bosowa Makassar.
4. Seluruh bapak/ibu dosen perikanan Universitas Bosowa yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama menjalani perkuliahan.
5. Kedua orang tua yang saya cintai, Ayahanda Almarhum Taib Seram, Ibunda Sucia Jawa, dan Kakak Tamrin Seram, Adikku Safrin Seram, serta semua keluarga tercinta atas doa, dukungan,

perhatian, motivasi, kasih sayang, yang tak pernah lelah untuk mengantarkan penulis dalam penyelesaian Skripsi

6. Sahabat-sahabat seperjuanganku terkhususnya angkatan 2013, Murcin, Atyi, Wahyu, Maikel, Rijal, Irman, Amsu, Patris, Fatul, Rita, Desi, dan Celong

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik dalam segi teknik penulisan maupun materi yang disajikan. Oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan skripsi ini.

Makassar, Agustus 2018

Penulis

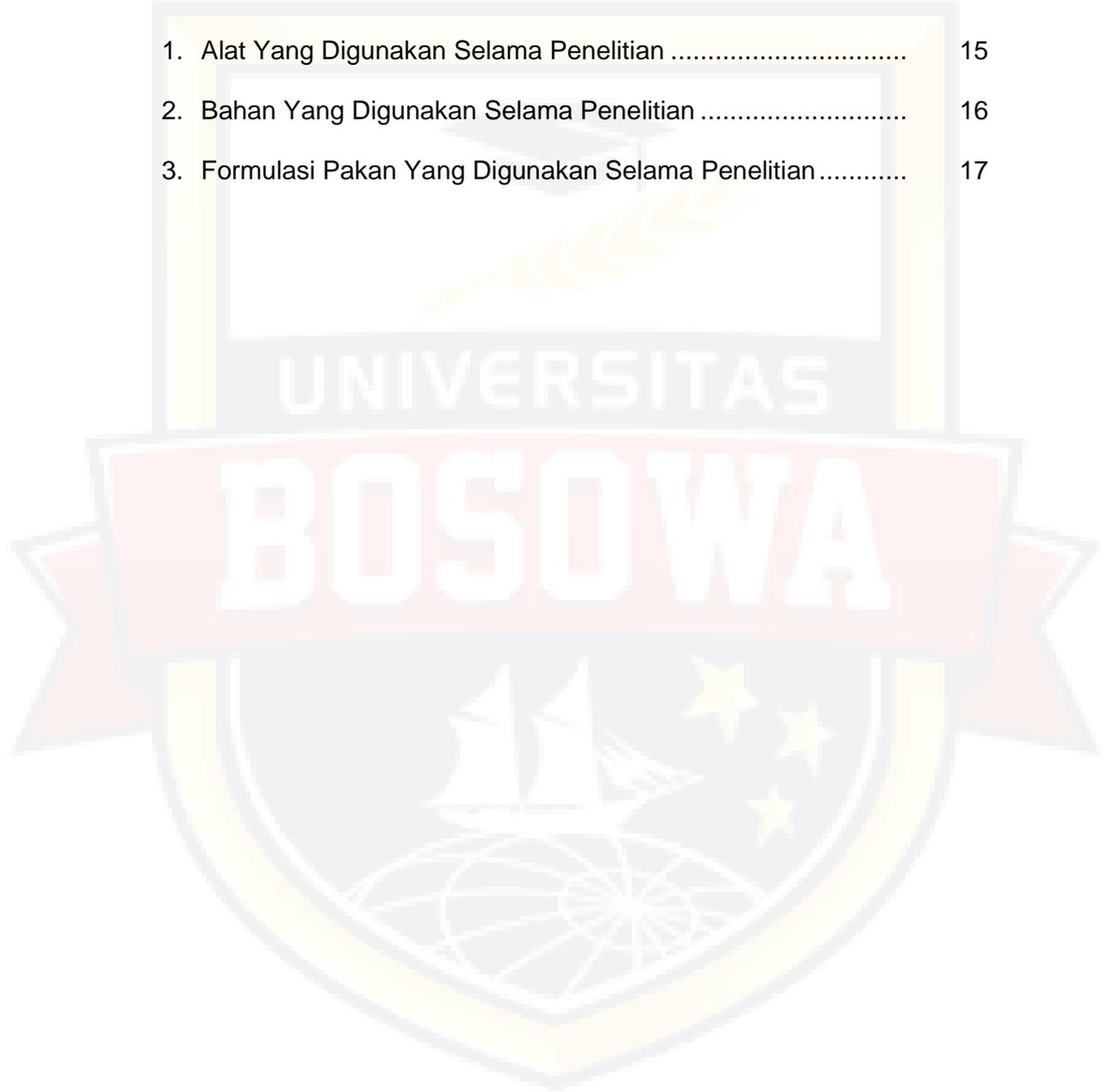
DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Dan Kegunaan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Klasifikasi Dan Morfologilkan Nila.....	4
2.2 Habitat Dan Sintasan Ikan Nila	5
2.3 Pakan Dan Kebiasaan Makan	6
2.4 Tepung <i>Azolla</i>	8
2.5 Pertumbuhan Ikan Nila	10
2.6 Sintasan	11
2.7 Kualitas Air	11
2.8 Suhu.....	12
2.8.1 pH	13
2.8.2 Salinitas	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Tempat Dan Waktu.....	15
3.2 Alat Dan Bahan	15
3.3 Prosedur Penelitian	16
3.3.1 Persiapan Alat.....	16
3.3.2 Tepung <i>Azolla</i>	18
3.3.3 Pemeliharaan Ikan Nila	18
3.3.4 Parameter Uji	18

3.4 Pertumbuhan mutlak	18
3.5. Pertumbuhan Spesifik (Specific Growth Rate)	19
3.6. Sintasan	19
3.7. Rancangan Percobaan	19
3.8. Analisa Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1. Pertumbuhan Mutlak	21
4.2. Pertumbuhan Spesifik	23
4.3. Proksimat Tepung <i>Azolla pinata</i>	26
4.4. Sintasan	27
4.5. Kualits Air	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1. Kesimpulan.....	31
5.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	36

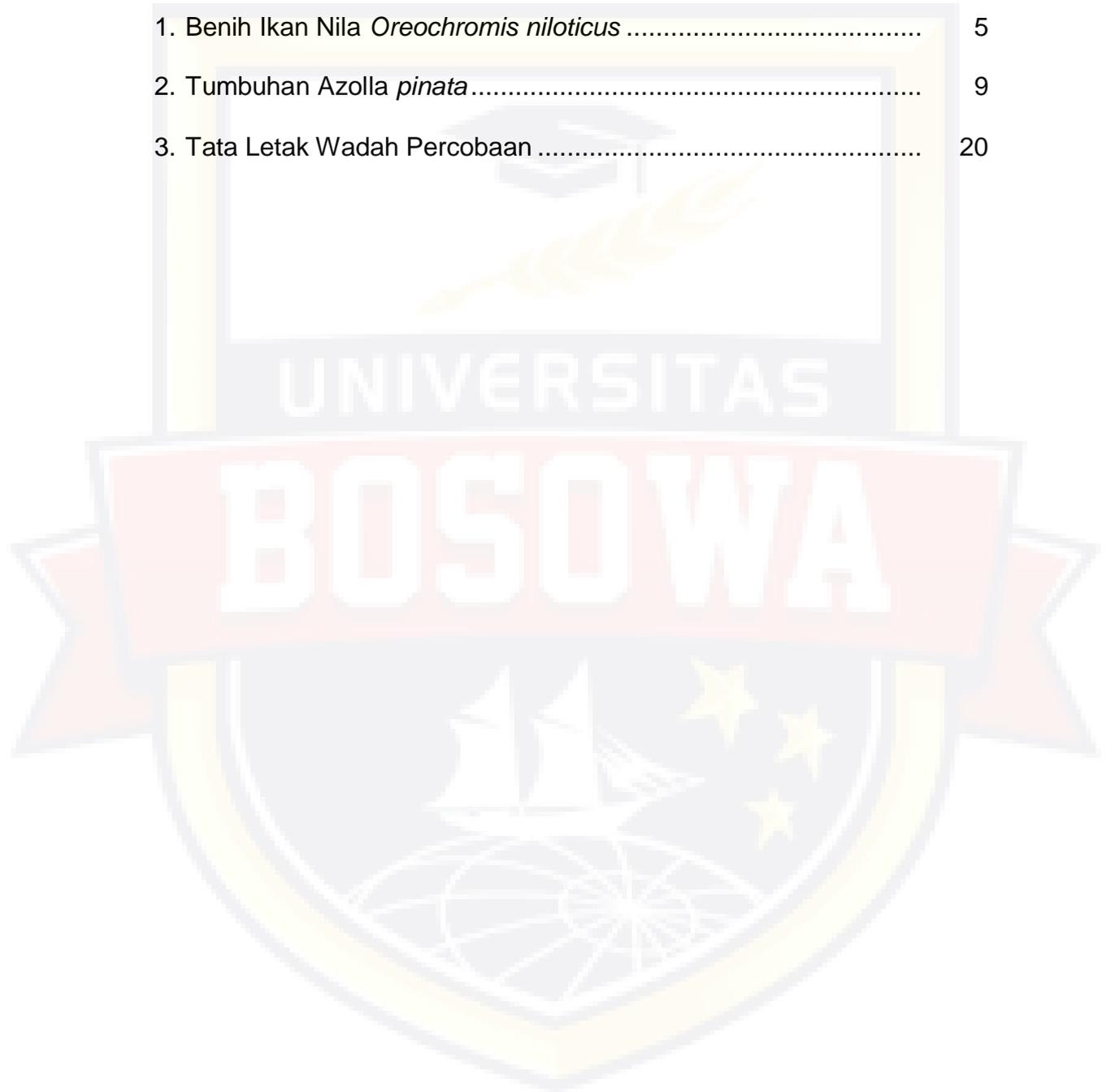
DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Alat Yang Digunakan Selama Penelitian	15
2.	Bahan Yang Digunakan Selama Penelitian	16
3.	Formulasi Pakan Yang Digunakan Selama Penelitian	17



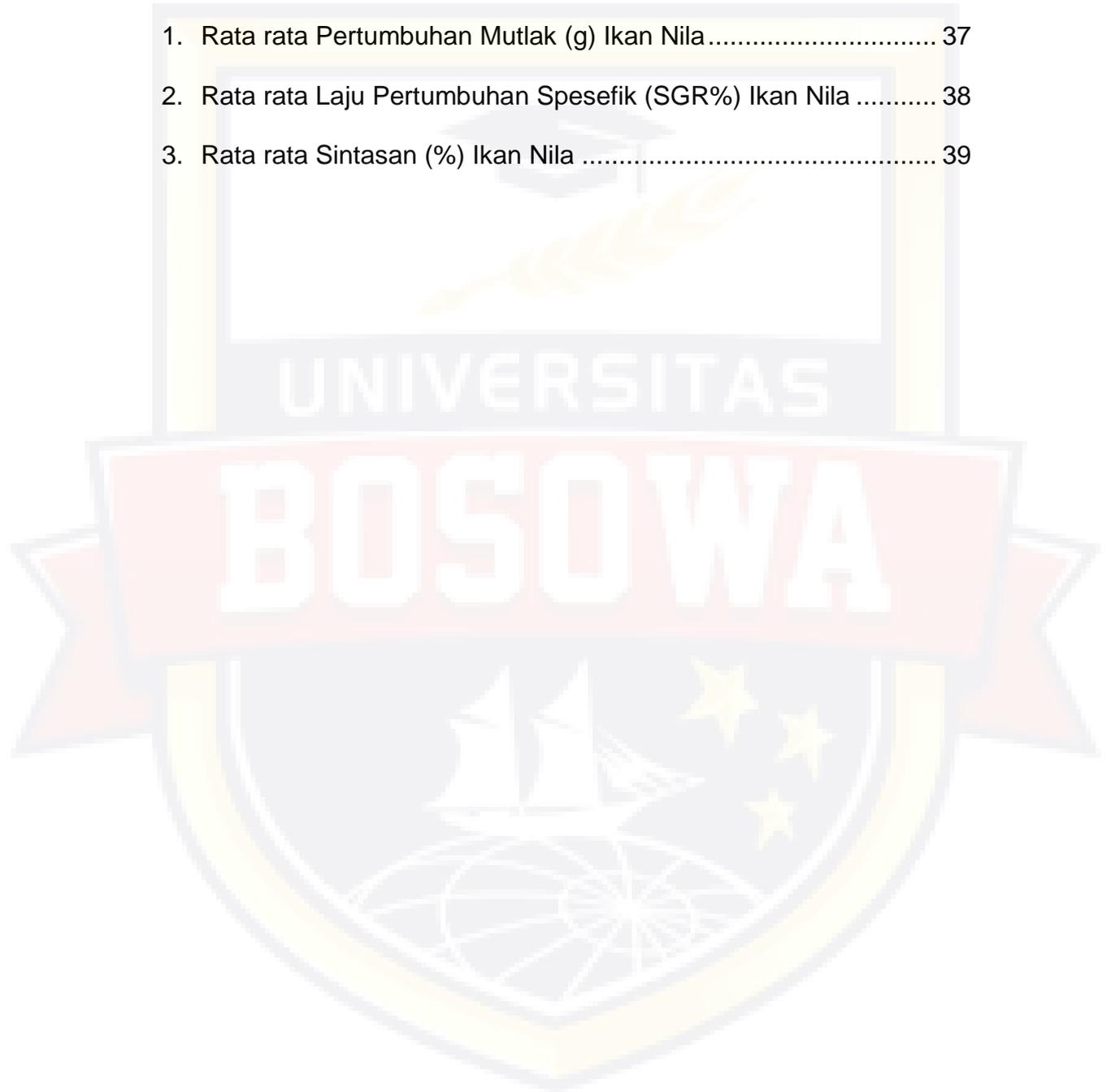
DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Benih Ikan Nila <i>Oreochromis niloticus</i>	5
2.	Tumbuhan <i>Azolla pinata</i>	9
3.	Tata Letak Wadah Percobaan	20



DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Rata rata Pertumbuhan Mutlak (g) Ikan Nila	37
2.	Rata rata Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR%) Ikan Nila	38
3.	Rata rata Sintasan (%) Ikan Nila	39



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potensi sektor perikanan Indonesia cukup besar. Indonesia memiliki perairan laut seluas 5,8 juta km² (perairan Nusantara dan teritorial 3,1 juta km², perairan ZEE 2,7 km²) dan garis pantai sekitar 90 ribu km , yang merupakan basis kegiatan ekonomi perikanan. Artinya, kurang lebih 70 persen dari wilayah Indonesia terdiridari laut yang kaya dengan sumberdaya hayati dan lingkungan yang sangat potensial

Ikan nila *Oreochromis niloticus* adalah salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan merupakan komoditas penting dalam bisnis ikan air tawar dunia (Kordi, 2010). Ikan nila merupakan salah satu komoditas perikanan di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Secara umum produksi ikan nila terus meningkat dengan pasar yang luas dan terbuka. Permintaan pasar yang terus meningkat mengakibatkan tingginya nilai produksi budidaya ikan nila.

Pakan memegang peranan penting dalam kegiatan budidaya ikan karena kebutuhan pakan selama budidaya dapat mencapai 60-70% dari total biaya produksi (Sahwan, 2003). Pakan juga menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap tampilan produktifitas ikan nila.

Keunggulan tanaman *Azolla pinata*. memang sudah tidak diragukan lagi konstribusinya dalam memengaruhi peningkatan tanaman padi. Hal ini telah dibuktikan di beberapa tempat dan beberapa negara. Konstribusi

terbesar *Azolla piñata* adalah dengan menjaga hasil panen tetap tinggi. Meskipun penggunaannya sebagai pupuk hijau pada tanaman padi masih dilakukan di China dan Vietnam, dengan adanya peningkatan biaya tenaga kerja, membuatnya kurang diminati. Meskipun demikian, seiring dengan perkembangan pupuk hijau, penggunaan *Azolla piñata* ini kini lebih banyak dimanfaatkan untuk budidaya perikanan. Dengan adanya mindazbesi yang menggabungkan mina padi dengan *Azolla pinata*, selain menjadikannya sebagai pakan perikanan juga kontribusi dapat digunakan untuk peningkatan produksi padi. (Arifin, 1996) dalam Akrimin 2002.)

Ikan nila yang masih berukuran kecil pada umumnya lebih tahan terhadap perubahan lingkungan, dibandingkan dengan ikan nila yang berukuran besar (Khairuman dan Amri, 2003). Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Suyanto (2010), bahwa benih ikan nila akan lebih tahan terhadap perubahan lingkungan dibandingkan dengan ikan nila dewasa. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kehidupan ikan nila disamping suhu dan pH adalah salinitas atau kadar garam suatu lingkungan perairan. sistem aerasi, aklimatisasi ikan uji terhadap salinitas dan pengambilan contoh terhadap bobot ikan dan pengukuran kualitas air pada awal penelitian.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung *Azolla pinata* dalam formulasi pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila *Oreochromis niloticus*

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan acuan dan informasi bagi pembudidaya ikan nila *Oreochromis niloticus* selain itu data yang diperoleh juga dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

UNIVERSITAS

BOSOWA

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

2.1.1 Klasifikasi Dan Morfologi

Terputus menjadi dua bagian. Bagian pertama terletak dari atas sirip dada hingga hingga tubuh, dan bagian kedua terletak dari tubuh hingga ekor. Jenis sisik yang dimiliki spesies tersebut adalah ctenoid (Cholik, 2005). Ikan nila *Oreochromis niloticus* merupakan ikan air tawar yang memiliki bentuk tubuh pipih dan berwarna kehitaman. Spesies tersebut mempunyai garis vertikal berwarna hijau kebiruan. Pada sirip ekor terdapat garis melintang yang ujungnya berwarna kemerah-merahan (Ghufran, 2009). Warna tubuh yang dimiliki ikan nila adalah hitam keabu-abuan pada bagian punggungnya dan semakin terang pada bagian perut ke bawah (Cholik, 2005). Ikan nila juga memiliki mata yang besar dan menonjol (Wiryanta et al, 2010). Spesies tersebut memiliki linea lateralis (gurat sisi) yang

berikut:

Kingdom	:Animalia
Filum	:Chordata
Subfilum	:Vertebrata
Kelas	:Osteichthyes
Subkelas	:Acanthopterygii
Ordo	:Percomorphi
Subordo	:Percoidea
Famili	: Cichlidae

Genus : *Oreochromis*
Spesies : *Oreochromis niloticus*



Gambar 1. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

2.2 Habitat Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

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). Menurut Mudjiman (2001), Ikan Nila *oreochormis niloticus* adalah termasuk campuran ikan pemakan campuran (omnivora).

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 Santoso (1996), pH optimum bagi pertumbuhan nila yaitu antara 7-8 dan warna di sekujur tubuh ikan dipengaruhi lingkungan hidupnya. Bila dibudidayakan di jaring terapung (perairan dalam) warna ikan lebih hitam atau gelap dibandingkan dengan ikan yang dibudidayakan di kolam (perairan dangkal).

2.3 Kebiasaan Makan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Pakan buatan adalah makanan bagi ikan yang dibuat dengan formulasi tertentu berdasarkan kebutuhan nutrisi ikan. Formulasi suatu pakan ikan harus memenuhi kebutuhan nutrisi ikan yang dibudidayakan dalam hal kebutuhan protein, lemak, dan karbohidrat (Watanabe, 1998). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu formulasi pakan yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi bagi ikan sehingga ikan dapat tumbuh dengan baik.

Protein merupakan kumpulan asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida (NRC, 1993). Ikan dapat menggunakan protein secara efisien sebagai sumber energi. Selain itu, protein yang berfungsi untuk mempertahankan metabolisme tubuh, seperti mengganti jaringan yang rusak dan membentuk 13 jaringan yang baru. Ikan yang kekurangan sumber protein, mengalami pertumbuhan yang terhambat. Hal tersebut yang menyebabkan terjadinya penurunan bobot ikan karena protein yang

terkandung dalam jaringan tubuh ikan dipecah kembali untuk mempertahankan fungsi jaringan tubuh yang lebih penting (NRC, 1993).

Kandungan protein yang optimal pada pakan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti keseimbangan antara protein dan energi, komposisi asam amino, dan pencernaan protein.

Kebutuhan protein optimum bagi ikan sekitar 25-36%. Penggunaan protein nabati dalam pakan dibatasi karena lebih sulit dicerna dibandingkan dengan protein hewani. Protein nabati terbungkus oleh dinding selulose yang sukar dicerna dan kandungan metioninnya rendah.

Kandungan metionin dalam pakan buatan dapat disuplai oleh tepung ikan.

Pemberian nutrisi penghasil energi seperti lemak dan karbohidrat dapat mengurangi penggunaan protein sebagai sumber energi sehingga dapat menghemat penggunaan protein pakan (protein sparing effect) (Gusrina, 2008).

Lemak dan minyak merupakan salah satu sumber energi dalam pakan ikan. Lemak memiliki energi yang lebih besar dibandingkan dengan energi yang terkandung dalam protein atau karbohidrat. Kadar lemak dalam pakan sebesar 5% sudah mencukupi untuk kebutuhan ikan nila, apabila kadar lemak dalam pakan ditingkatkan menjadi 12% akan memberi pengaruh berupa perkembangan maksimal pada ikan nila (Webster, 2002).

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi dalam makanan ikan untuk menghemat penggunaan protein dan biasanya mengandung

serat kasar. Djajasewaka (1985), menyatakan bahwa ikan mempunyai keterbatasan dalam mencerna serat kasar, sehingga kandungan serat kasar maksimal dalam pakan disarankan hanya 8%. Serat kasar akan berpengaruh terhadap nilai pencernaan protein. Serat kasar yang tinggi menyebabkan porsi ekskresi lebih besar, dan menyebabkan semakin berkurangnya masukan protein yang dapat dicerna (Cho, et al.1985). Setiap jenis ikan memiliki kemampuan yang berbeda dalam mencerna karbohidrat. Karbohidrat pada pakan terdapat dalam bentuk bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan serat kasar (Zoneveeld et al., 1991).

2.4 *Azolla Pinata*

Terdapat tujuh spesies yang termasuk dalam genus ini. Suku Azollaceae sekarang dianjurkan untuk digabungkan ke dalam suku Salviniaceae, berdasarkan kajian morfologi dan molekular dari Smith et al. (2006) (lihat artikel tumbuhan paku).

Pada kondisi optimal *Azolla pinata* akan tumbuh baik dengan laju pertumbuhan 35% tiap hari. Nilai nutrisi *Azolla pinata* mengandung kadar protein tinggi antara 24-30%. Kandungan asam amino essensialnya, terutama lisin 0,42% lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrat jagung, dedak, dan beras pecah (Arifin, 1996) dalam Akrimin 2002.

Meskipun demikian, seiring dengan perkembangan pupuk hijau, penggunaan *Azolla pinata* ini kini lebih banyak dimanfaatkan untuk budidaya perikanan. Dengan adanya mina padi dengan *Azolla pinata*,

selain menjadikannya sebagai pakan perikanan juga kontribusi dapat digunakan untuk peningkatan produksi padi.

Azolla pinata potensial digunakan sebagai pakan karena banyak terdapat di perairan tenang seperti danau, kolam, rawa dan persawahan. Pertumbuhan *Azolla pinata* dalam waktu 3 – 4 hari dapat memperbanyak diri menjadi dua kali lipat dari berat segar (Haetami dan Sastrawibawa). Tanaman *Azolla pinata* memiliki kandungan protein yang cukup tinggi 28,12% berat kering (Handajani, 2000), sedangkan Lumpkin dan Plucknet (1982) menyatakan kandungan protein pada *Azolla pinata* sebesar 23,42% berat kering dengan komposisi asam amino esensial yang lengkap.



Gambar 2. Tumbuhan *Azollapinata*

2.5 Pertumbuhan Ikan Nila

Pertumbuhan adalah perubahan bentuk baik berat, panjang. Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor genetik, hormon, dan lingkungan. Meskipun secara umum, faktor lingkungan yang memegang peran penting adalah zat hara dan suhu lingkungan, zat hara tersebut meliputi makanan, air, oksigen (Fujaya, 2004 *dalam* Rahmali, 2015).

Faktor internal merupakan faktor-faktor yang berhubungan dengan ikan yang meliputi sifat fisika dan kimia air, ruang gerak dan ketersediaan makanan dari segi kualitas dan kuantitas (Mudjiman, 1998 *dalam* Rahmalia, 2015).

Laju pertumbuhan berhubungan dengan ketepatan antara jumlah pakan yang diberikan dengan kapasitas lambung dan kecepatan pengosongan lambung dan kecepatan pengosongan lambung atau sesuai dengan waktu ikan membutuhkan pakan, perlu diperhatikan kerendah pada saat itu ikan sudah dalam kondisi lapar (sumarno, 1991 *dalam* sari *et al* 2009)

Pakan yang diproses dalam tubuh ikan dan unsur-unsur nutrisi atau gizinya akan diserap oleh tubuh ikan untuk membangun jaringan dan daging sehingga pertumbuhan ikan akan terjamin. Laju pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan berkualitas baik, jumlahnya mencukupi, kondisi lingkungan mendukung, dan dapat dipastikan laju pertumbuhan ikan nila akan menjadi cepat sesuai dengan yang diharapkan (Khairuman dan Amri, 2003).

2.6 Sintasan

Sintasan (kelangsungan hidup) merupakan perbandingan antara jumlah individu pada akhir percobaan dengan jumlah individu pada awal percobaan. Faktor biotik yang mempengaruhi sintasan yaitu pakan, parasit, kompetitor, predasi, umur, kemampuan adaptasi, penanganan manusia dan kepadatan populasi. Faktor abiotik yang mempengaruhi sintasan yaitu sifat fisik dan kimia dari suatu lingkungan air (Rika, 2008).

Menurut Mudjiman (2000) kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan akan dapat dipercepat jika pakan yang diberikan memiliki nutrisi yang cukup. Pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh ikan lebih besar dari jumlah yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya. Ikan akan mengalami pertumbuhan yang lambat dan kecil ukurannya bila pakan yang diberikan kurang memadai (lovell,1989)

Ikan yang berukuran kecil memerlukan energy yang lebih besar dari pada ikan yang lebih besar dan mengkonsumsi pakan relatif lebih tinggi berdasarkan persen bobot tubuh (Brett dan Groves, 1979). Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi: keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit, dan kemampuan memanfaatkan makanan, sedangkan faktor eksternal meliputi suhu, kualitas dan kuantitas makanan, serta ruang gerak (Gusrina, 2008).

2.7 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 (Ghufran, 2009). Beberapa parameter kualitas air yang penting dalam budidaya ikan nila adalah suhu, pH, oksigen terlarut, dan amoniak. Agar pertumbuhan dan perkembangan berjalan dengan baik maka parameter kualitas air tersebut harus tetap terjaga sehingga pertumbuhan ikan nila dapat berlangsung optimal (Popma dan Masser, 1999). kandungan amoniak yang dapat mematikan ikan nila adalah $\geq 0,2$ mg/L (Popma dan Masser, 1999).

2.8. Suhu

Suhu merupakan faktor yang mempengaruhi laju metabolisme dan kelarutangan dalam air (Zonneveld *et al.*, 1991). Suhu yang semakin tinggi akan smeningkatkan laju metabolisme ikan sehingga respirasi yang terjadi semakin cepat. Hal tersebut dapat mengurangi konsentrasi oksigen di air sehingga dapat menyebabkan stress bahkan kematian pada ikan. Dalam keadaan stres ikan nila *Oreochromis niloticus* akan memerlukan oksigen lebih, sehingga mengakibatkan seringnya gerak naik-turun untuk mengambil oksigen langsung dari permukaan udara (Hadirini 1985 dalam Witjaksono, 2009). Dampak stres mengakibatkan daya tahan tubuh ikan menurun selanjutnya terjadi kematian (Wedemeyer, 2001). Suhu yang optimum bagi pertumbuhan ikan nila berkisar antara 25-32°C (Arifin, 1999).

2.8.1 pH

pH merupakan indikator baik buruknya lingkungan air, sehingga angka pH ini dapat digunakan untuk memperoleh gambaran tentang daya produksi potensial air itu akan mineral, yang menjadi pokok pangkal segala macam hasil perairan itu.

Skala pH adalah antara 0-14 dengan pH normal yaitu 7, tidak asam dan tidak basa. Hubungan keasaman air dengan kehidupan ikan sangat besar. Titik kematian ikan pada pH asam adalah 4 dan pada pH basa adalah 11. Air yang memiliki pH rendah akan merusak kulit ikan sehingga akan memudahkan terjadinya infeksi. Akuarium yang airnya tidak pernah diganti menyebabkan pH menjadi rendah. Perubahan pH secara mendadak menyebabkan ikan meloncat-loncat atau berenang sangat cepat dan tampak seperti kekurangan oksigen hingga mati mendadak. Sementara perubahan pH secara perlahan akan menyebabkan lender keluar berlebihan dan mudah terkena bakteri (Lesmana, 2001). Pada pH rendah (keasaman tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang yang mengakibatkan tingkat konsumsi pakan juga akan berkurang (Kordi, 2007).

2.8.2 Salinitas

Salinitas merupakan salah satu parameter lingkungan yang mempengaruhi proses biologi dan secara langsung akan mempengaruhi kehidupan organisme antara lain yaitu mempengaruhi laju pertumbuhan,

jumlah makanan yang dikonsumsi, nilai konversi makanan, dan daya kelangsungan hidup (Andrianto, 2005).

Salinitas sangat berpengaruh terhadap tekanan osmotik air, semakin tinggi salinitas semakin besar pula tekanan osmotiknya. Semua ikan nila lebih toleran terhadap lingkungan payau. Ikan nila tumbuh dengan sangat baik pada salinitas 15 ppt, blue tilapia (*tilapia aurea*) tumbuh dengan baik pada salinitas hingga di atas 20 ppt. (Ismail *dkk.*,2002).

UNIVERSITAS

BOSOWA



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Bosowa Makassar. pada bulan April 2018. Sampai dengan bulan Mei 2018.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel

1. Tabel 1. Alat yang digunakan selama penelitian

No.	Alat	Kegunaan
1.	Toples Volume 5 Lt	Wadah pemeliharaan ikan
2.	Timbangan digital	Menimbang ikan
3.	Mesin pencetak pakan	Untuk mencetak pakan
4.	Ember	Sebagai tempat penyimpanan air
5.	Mistar Geser	Mengukur panjang ikan
6.	Lap	Membersihkan air sisa menimbang ikan
7.	Kamera	Dokumentasi
8.	pH Meter	Mengukur pH air Media
9.	Thermometer	Mengukur suhu air
10.	Reftometer	Mengukur salinitas air

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada

Tabel 2. Bahan yang digunakan selama penelitian

No	NAMA BAHAN	KEGUNAAN
1.	Benih Ikan nila berukuran ± 2 cm, umur 1 bulan, berat $\pm 0,5-1,0$ gr/m ²	Hewan Uji
2.	Tepung <i>Azolla pinata</i>	Bahan Formulasi Ikan
3.	Tepung Ikan	
4.	Tepung Kedelai	
5.	Dedak Halus	
6.	Tepung pollard dari Gandum	
7.	Tepung Kanji	
8.	Minyak Nabati	
9.	Vitamin mix	

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Persiapan Alat

1. Menyiapkan toples yang sudah bersih, dengan volume air 5 liter.
2. Menyiapkan Air pemeliharaan Ikan berupa air tawar yang berasal dari sumur. Air tersebut di tempatkan didalam toples bervolume 5 liter yang berjumlah 12 buah masing-masing toples diisi 5 ekor ikan benih nila.
3. Memilih ikan nila yang sehat dan tidak cacat serta aktif bergerak
4. .Menyiapkan pakan : Tepung Kedelai, Tepung *Azolla pinata*, Tepung Terigu, Dedak Halus, Minyak ikan dan Vitamin C ipi, Semua bahan tersebut menimbang sesuai dengan perlakuannya dan setelah itu disatukan kedalam baskom dengan menggunakan air hangat mengaduk hingga merata dan benar-benar padat dan setelah itu

dimasukkan kedalam mesin pencetak pellet untuk mengcetaks sehingga menghasilkan bentuk bulat panjang kemudian menjemur hingga kering \pm 3 hari dan diiris berbentuk pakan (bulat) dengan menggunakan pisau.

- Membuat Tepung *Azolla pinata* dengan cara membersihkan hingga benar-benar bersih dan merendam memakai air tawar selama 30 menit dan kemudian menjemurnya sampai kering selama \pm 4 hari. Dan setelah sudah kering, mengiris kecil-kecil kemudian memasukan kedalam blender dan memblender sampai halus kemudian mengsaligkan tepung yang halus dengan menggunakan penyaring.

Formulasi pakan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Formulasi Pakan Yang Digunakan Selama Penelitian.

Nama Bahan (gr)	Perlakuan (%)			
	A	B	C	D (Kontrol)
Tepung <i>Azolla Pinata</i>	10	15	20	Pakan Komersial F 999
Tepung Ikan	29	28	27	
Tepung kedelai	19	18	17	
Dedak halus	15	13	12	
Tepung pollard	15	14	12	
Tepung kanji	4,5	4,5	4,5	
Minyak nabati	5	5	5	
Vitamin mix	2,5	2,5	2,5	
%	100	100	100	

3.3.2 Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

1. Memberikan Pakan pada pagi dan sore hari dengan komposisi 5% dari berat tubuh ikan. Mengganti air dilakukan 1 kali sehari sebanyak 30% sebelum pemberian pakan. Pemberian pakan dilakukan 2 kali dalam sehari yaitu pada jam 08:00 dan jam 17:00. Sebanyak 25 gr.
2. Sampling dilakukan 1 minggu sekali bertujuan untuk mengetahui berat tubuh ikan nila.
3. Mengukur Parameter kualitas air selama penelitian meliputi salinitas air, pH, Suhu

3.3.3 Parameter Uji

Parameter uji utama pada penelitian ini adalah laju pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus*

3.4 Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak ikan dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendi (2004) sebagai berikut:

$$GR = W_t - W_o$$

Keterangan rumus:

GR : pertumbuhan mutlak (g)

W_t : Berat akhiri ikan (g)

W_o : Berat awal ikan (g)

3.5 Pertumbuhan Spesifik (Specific Growth Rate)

Untuk menentukan laju pertumbuhan spesifik sesuai dengan

Steffens (1989):

$$SGR = \frac{W_t - W_o}{t_1 - t_o} \times 100 \%$$

Dimana :

SGR : Laju pertumbuhan berat spesifik (% perhari)

Wt : Bobot biomassa pada akhir penelitian (gram)

Wo : Bobot biomassa pada awal penelitian (gram)

t₁ : Waktu akhir penelitian (hari)

t_o : Waktu awal penelitian (hari)

3.6 Sintasan

Sintasan ikan uji diperoleh dengan mengikuti rumus Effendie (1979)

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

Dimana :

SR : Sintasan (%).

N_t : Jumlah ikan uji pada akhir penelitian (50).

N_o : Jumlah ikan uji pada awal penelitian (35).

3.7 Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan kontrol. Untuk memperkecil

kekeliruan, setiap perlakuan menggunakan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan.

Perlakuan

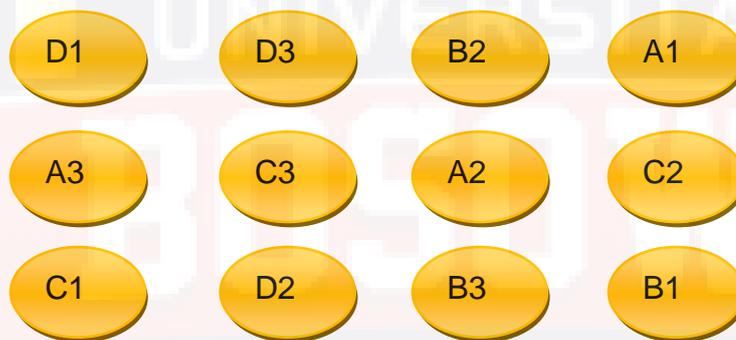
A = Tepung *Azolla Pinata* 10%

B= Tepung *Azolla Pinata* 15%

C = Tepung *Azolla Pinata*20%

D = Menggunakan XXX9

Tata letak wadah dapat di lihan pada gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. Tata Letak Gambar Percobaan

3.8 Analisa Data

Pengamatan pertumbuhan dan sintasan ikan nila *Oreochromis niloticus* yang diberi pakan tambahan tepung *Azolla pinata* dianalisis menggunakan sidik ragam (Anova) dan jika berpengaruh dilanjutkan dengan uji tukey

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 pertumbuhan Mutlak

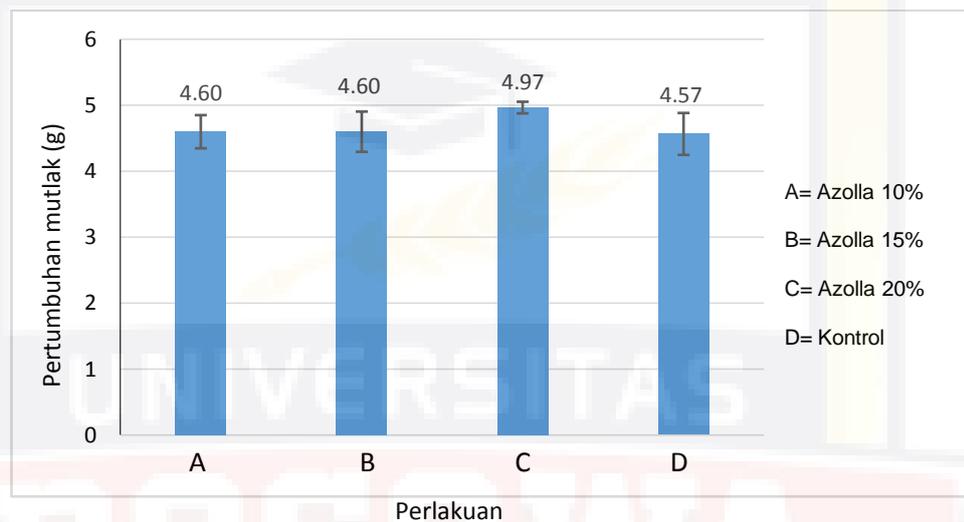
Pada fase awal hidup ikan nila, pertumbuhannya berjalan dengan lambat dan kemudian pertumbuhan dengan cepat. Pertumbuhan akan kembali melambat setelah titik maksimum pertumbuhan (Effendi 1997).

Hasil penelitian tentang pengaruh penambahan tepung *Azolla pinata* dalam formulasi pakan terhadap pertumbuhan dan sintasa ikan nila menunjukkan peningkatan nilai pertumbuhan (bobot) setiap minggu pada semua perlakuan. Berdasarkan hasil pengamatan selama 50 hari diperoleh data pertumbuhan mutlak yang dapat dilihat pada tabel dan gambar di bawah ini. Rata-rata pertumbuhan mutlak (g) ikan nila dapat dilihat pada lampiran 1.

Tabel 4. Rata-rata pertumbuhan ikan nila

Perlakuan	Rata-rata Laju Pertumbuhan	Std. Deviation
A, 10 gr	4.60 ^a	0.43589
B, 15 gr	4.60 ^a	0.52915
C, 20 gr	4.97 ^a	0.15275
D (kontrol)	4.57 ^a	0.55076

Dari hasil analisis ragam (ANOVA). Menunjukkan bahwa perlakuan berupa tepung *Azolla pinata* .tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan nila ($P>0,05$)



gambar 4. Pertumbuhan Mutlak

Gambar 4 diagram batang diatas menunjukkan bahwa pertumbuhan rata-rata pertumbuhan mutlak ikan nila yang memiliki nilai perlakuan tertinggi dengan pemberian pakan campuran tepung *Azolla pinata* sebagai pakan uji terdapat pada perlakuan C (20%) sebesar 4,97, berturut-turut B (15%) sebesar 4,60, kemudian disusul perlakuan A (10%) sebesar 4,60, dan perlakuan yang memiliki nilai terendah terdapat pada perlakuan D dengan menggunakan pakan komersal dengan nilai sebesar 4,57.

Perlakuan C memiliki nilai perlakuan tertinggi karena tingginya kandungan *Azolla pinata* pada pakan sehingga pertumbuhan lebih baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain, sedangkan perlakuan A dan B memiliki nilai pertumbuhan yang paling lambat hal ini dikarenakan jumlah kandungan *Azolla pinata* pada pakan lebih rendah dibandingkan dengan

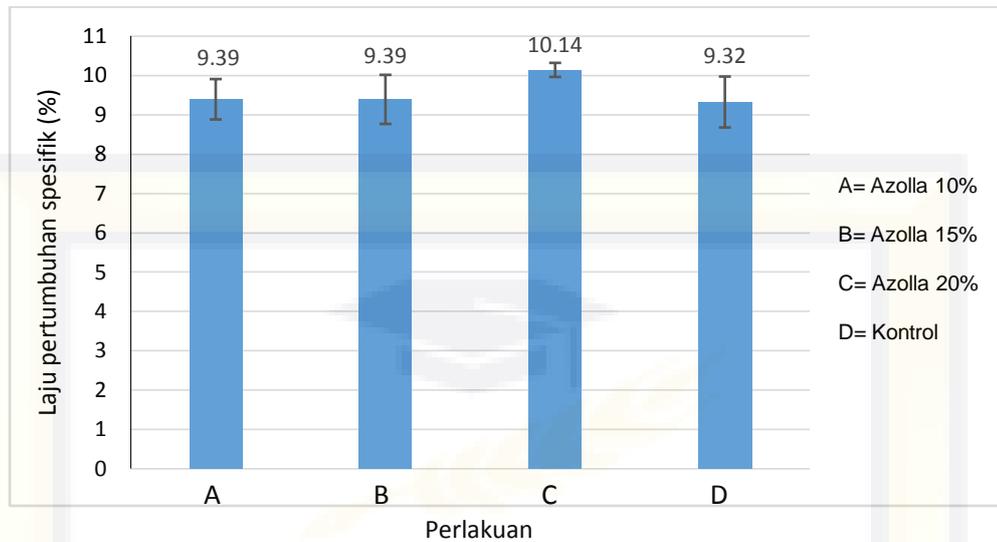
perlakuan C. Pada perlakuan D tidak terdapat kandungan *Azolla pinata* sehingga pertumbuhan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Pada kondisi optimal *Azolla pinata* akan tumbuh baik dengan laju pertumbuhan 35% tiap hari. Nilai nutrisi *Azolla pinata* mengandung kadar protein tinggi antara 24-30%. Kandungan asam amino esensialnya, terutama lisin 0,42% lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrat jagung, dedak, dan beras pecah (Arifin, 1996) dalam Akrimin 2002.

Berdasarkan berat keringnya, *Azolla pinata* mengandung 25 – 35% protein, 10 – 15% mineral dan 7 – 10% asam amino, senyawa bioaktif dan biopolymer, tetapi kandungan karbohidrat dan lemak *Azolla pinata* sangat rendah (Ghofoer, 2013).

4.2 Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasil penelitian tentang pengaruh penambahan tepung *Azolla pinata* terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila setiap perlakuan mengalami perbedaan setiap minggu dan data dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Rata rata pertumbuhan spesefik (%) dapat di lihat pada lampiran 2.



Gambar 6. Laju Pertumbuhan spesifik

Hasil penelitian pada gambar 5 diagram batang diatas menunjukkan bahwa dari setiap perlakuan mengalami pertumbuhan spesifik yang berbeda dengan perlakuan A (10%) sebesar 9,39, perlakuan B (15%) sebesar 9,39, perlakuan C (20%) sebesar 10,14, dan perlakuan D dengan menggunakan pakan komersial dengan nilai 9,32. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan C (20%) sebesar 10,14, dan nilai terendah pada perlakuan D dengan menggunakan pakan komersial dengan nilai 9,32. Dari data tersebut menunjukkan bahwa perlakuan menunjukkan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$).

Tingginya laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan C disebabkan kerana pakan campuran tepung *Azolla pinata* yang diberikan mempunyai komposisi pakan yang lebih baik dan memiliki kandungan protein yang lebih tinggi. Sedangkan pada perlakuan D mengalami laju pertumbuhan spesifik yang lebih rendah disebabkan respon ikan uji pada

pakan yang diberikan sangat lambat yang ditandai dengan adanya sisa pakan di dalam wadah. Hal ini sesuai dengan pendapat (Stickney dalam anifah,2002) yang menyatakan pakan yang lebih lama dimakan akan menurunkan gizi karena sebagian zat makanan terlarut di dalam air.

NRC (1977), menyatakan bahwa pertumbuhan tergantung dari lingkungan, ruang gerak, aliran air, kualitas air, dan faktor-faktor lain.

Berdasarkan hasil penelitian Akrimi (2001), pemberian pakan *Azolla piñata* pada dasarnya dapat meningkatkan pertumbuhan berat dan yang paling baik terhadap ikan Nila adalah pemberian pakan tambahan tepung *Azolla pinata* 20%. Menurut Handajani (2006), pemanfaatan tepung *Azolla pinata* yang terbaik dalam pakan ikan nila adalah 85% tepung kedelai dan 15% tepung *Azolla piñata* dengan nilai pertumbuhan mutlak 0,81 g, konversi pakan 3,14. Penggunaan tepung *Azolla pinata* sampai 30% tidak menurunkan pertumbuhan dan efisiensi pemberian pakan pada ikan nila (*Osthechilus hasselti*) (Agunget al,2007). Selanjutnya hasil penelitian pada ikan bawal air tawar, penggunaan *Azolla piñata* sampai tingkat 43% dapat menghasilkan pertumbuhan yang sama dengan pakan komersial (Haetami dan Sastrawibawa, 2000). Penggunaan tepung *Azolla piñata* dapat menggantikan tepung kedelai sampai 100% sebagai pakan alternatif pada udang (*Penaeus monodon*) (Sudaryono, 2006). Dari potensi ini *Azolla piñata* dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan.

4.3 proksimat Tepung *Azolla Pinata*

Hasil pengamatan mengenai proksimat tepung *Azolla pinata*, dapat di lihat pada Tabel 5:

Tabel 5. Data Hasil Uji Proksimat Jenis Tepung *Azolla pinata* yang Digunakan dengan perlakuan C sebanyak (20%)

No	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan
1	Lemek	%	0,46
2	Protein	%	16,75
3	Kadar Air	%	25,41
4	Kadar Abu	%	9,99

Sumber: BBLK Makassar (2018)

Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa kandungan protein berkisar 16,75 %. Daribahan baku tersebut tepung *Azolla piñata* memiliki kandungan protein yang tinggi. Protein merupakan sumber energi bagi ikan dan protein mutlak diperlukan oleh ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Lovell (2004), pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh ikan lebih besar dari jumlah yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya.

Kandungan lemak pada pakan yang baik adalah 4-16 %.Kadar lemak yang cukup dan tak berlebih akan membantu pakan dalam terjaganya kualitas yang baik karena pakan tidak akan mudah teroksidasi dan menyebabkan ketengikan. Kadar lemak yang terlalutinggi akan menyebabkan penyimpanan lemak pada tubuh ikan sehingga kemampuan ikan untuk mengkomsumsi pakan menurun dan berdampak pada

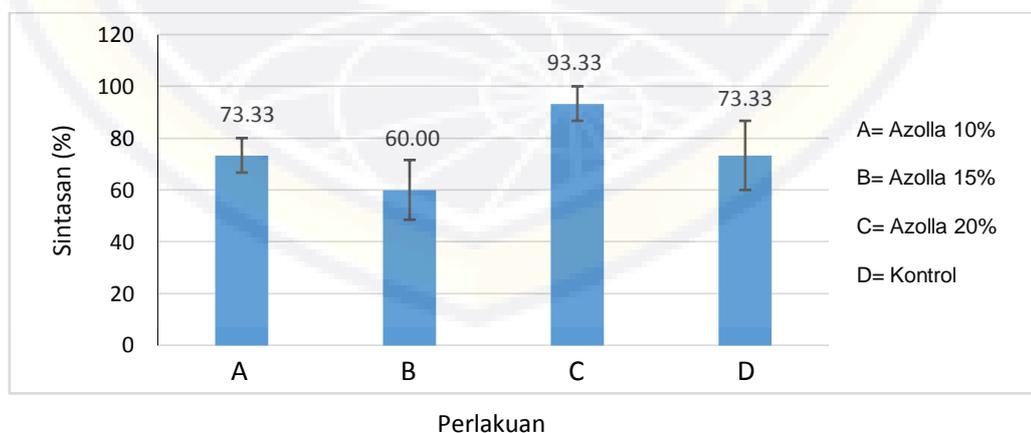
menurunnya pertumbuhan ikan. Hal ini sesuai pendapat (Watanabe, 1988).

Haryanto, (2002) yang menyatakan bahwa Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam satuan persen. Kadar air juga merupakan karakteristik yang sangat penting dalam bahan pakan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pakan tersebut.

Menurut Cherney (2000). kadar abu terdiri dari mineral yang larut dalam detergen dan mineral yang tidak larut dalam detergen Kandungan bahan organik suatu pakan terdiri protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN).

4.4 Sintasan

Hasil penelitian tentang pengaruh penambahan tepung *Azolla pinata* terhadap sintasan ikan nila dapat dilihat pada gambar 5 dibawa ini. Rata rata sintasan ikan nila dapat di lihat pada lampiran 3.



Gambar 5 Sintasan

Hasil pengamatan terhadap sintasa ikan nila *Oreochromis niloticus* yang diberi pakan uji dari campuran tepung *Azolla pinata* memberikan tidak berbeda nyata yaitu 93% ikan yang hidup ($P>0,05$). Hal ini disebabkan karena campuran tepung *Azolla pinata* yang berbeda terdapat pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap sintasan ikan nila *Oreochromis niloticus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah pakan yang diberikan mencukupi, dan ikan mampu bertahan dengan keadaan lingkungan yang tidak menentu hal ini menunjukkan bahwa ikan nila berada dalam kondisi kehidupan yang layak.

Tingginya sintasan ikan uji disebabkan oleh ketersediaan pakan yang lebih baik untuk ikan nila paling tidak memiliki unsur- unsur seperti protein, lemak, karbohidrat, fosfor, mineral, dan serat kasar (Djangkaru,2011).Holliday (1969), menyatakan bahwa kemampuan ikan untuk bertahan pada media bersalinitas tergantung pada kemampuan untuk mengatur cairan tubuh sehingga mampu mempertahankan tiankat tekanan osmotik yang mendekati normal.

4.5 Kualitas Air

Kisaran parameter kualitas air media pemeliharaan selama penelitian dapat di lihat pada tabel 5 di bawa ini.

Adapun parameter yang diukur pada kualitas air selama penelitian yaitu faktor fisika dan kimia salah satunya adalah suhu dan pH.

No	Parameter	Satuan	Kisarn	Kelayakan	Literatur
1.	Suhu	0C	25-30	25-30	Arifin,(1999)
3.	pH	-	6,5–7	7	Lasmana,(2001)

Berdasarkan hasil penelitian kisaran suhu yang optimum selama penelitian adalah 25-28 °C kisaran suhu selama penelitian masi berada pada kisaran optimal. pH berkisar antara 6,5-7 untuk semua perlakuan selama penelitian dan ini masi layak untuk budidaya Bachtiar kisaran ini sangat mendukung pertumbuhan dan sintasan ikan nila. Suhu optimal dalam pemeliharaan ikan nila secara intensif adalah 14-38 °C,suhu di luar batas tersebut akan mengurangi selera makan. Mintardjo (1984) yang mengatakan bahwa ikan-ikan tropis dapat tumbuh dengan baik pada suhu 25-32°C

Selama penelitian ini nilai pH berkisar 6,5-7. Kisaran ini masih layak untuk kehidupan ikan nila. Hal ini sesuai dengan pendapat (Swingle,1961) dalam Boy, 1979) yang mengatakan bahwa pH antara 6,5-7. baik untuk budidaya ikan nila di kolam.

Menurut Sherif (2009), kisaran pH untuk pertumbuhan optimalnya terjadi pada pH 7-8, sedangkan pH untuk habitat ikan nila antara 6-8,5. Pengaruh pH perairan dapat terjadi pada sintasan dan pertumbuhan ikan. Tinggi rendahnya pH di luar kisaran toleransi ikan menyebabkan rendahnya bobot akhir dan pada nilai pH ekstrim bisa mengganggu ikan (Hepher dan Pruginin, 1981).

Menurut. Suyanto (1994) bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan ikan nila antara 25 0C –30 0C. Suhu air berpengaruh terhadap nafsu makan dan proses metabolisme ikan. Pada suhu rendah proses pencernaan makanan pada ikan berlangsung lambat, sedangkan pada suhu hangat proses pencernaan berlangsung lebih cepat

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh penambahan pakan *Azolla pinata* terhadap laju pertumbuhan, dan sintasan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila.
2. Pakan yang diberikan berbahan baku *Azolla pinata* memberikan pertumbuhan lebih tinggi pada ikan nila.
3. Komposisi proksimat tepung *Azolla pinata* menunjukkan bahwa tepung memiliki kandungan protein yang cukup baik untuk ikan nila

5.2 Saran

1. Sumber protein tepung *Azolla pinata* yang baik untuk dijadikan sebagai sumber protein pada pakan formula sebaiknya menggunakan tepung *Azolla pinata*
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji konvrensi pakan (FCR= Food Conwertion Ratio) dan pencernaan

DAFTAR PUSTAKA

- Anifah. (2002). *Molecular Biology of The Cell*. New York and London: Garland Science NCBI Books.
- Amri, K. dan Khairuman. (2003). *Budidaya Nila Secara Intensif*. Agromedia. Jakarta. (2008). *Buku Pintar Budi Daya 15 Ikan Konsumsi*. Agromedia Pustaka. Jakarta..
- Akrimin. (2001). *Pembenihan dan pembesaran nila gift* penerbit penebar swadaya Jakarta
- Akrimin. (2002). *Antigen*. diakses tanggal 23 februari 2012.
- Amri, K. dan Khairuman. (2003). *Budidaya Ikan Nila Merah Secara Intensif*. Agro Media pustaka, Depok. 145 hlm.
- Anonim. (2010). *Modul Program Keahlian Budidaya Ikan Membuat Pakan Ikan Buatan*. <http://pijvedca.depdiknas.go.id/perikanan/bdat.pdf>. (Kamis, 30 Desember 2010).
- Arifin,. (1996). *Azolla Pembudidayaan dan Pemanfaatan Pada Tanaman Padi*. Penebar Swadaya Jakarta.
- Arifin, (1999). *Pertumbuhan Bobot dan Tingkat Sintasan Ikan Nila dengan Pemberian Pakan yang Berbeda*. *Jurnal Perikanan Indonesia* 3. Hlm. 22-26.
- Agus. *Et al.* (2007). *Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar*. Yogyakarta Kanisius.
- Bay, (1979), *Water Quality Menagement in Pond Fisk Culture/ Pengelolaan Air Kolam*. Alih Bahasa: Artati, F. Cholik, dan R. Arifudin. 1986. Dirjen Perikanan, Jakarta 26 hlm.
- Djangkaru, Z. (2011). *Makanan Ikan*. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Cholik. F. *et al.* (2005). *Akuakultur*. Masyarakat Perikanan Nusantara. Taman Akuarium Air Tawar. Jakarta.
- Cho. C.Y.C.B. Cowey. and R. Watanabe. (1985). *Finfish Nutrition In Asia : Methodological Approaches Research Centre*. Ottawa. 154 pp.

Coad BW. 2015. Review of the milkfishes of Iran (Family Chanidae). *Iranian Journal of Ichthyology*, 2(2): 65–70.

Djajasewaka. (1985). Pakan ikan. (Makanan Ikan). Yasaguna. Jakarta

Effendi MI. 1997. Metode Biologi Perikanan. Bogor: Yayasan Dewi Sri.

Ghufran, M dan Kordik, K. (2009). Budidaya Perairan. PT. Citra Aditya Bakti. Bandung.

Ghufron. M dkk. (2013). Budidaya Perairan Jilid II, Citra Aditia Bakti, Bandung

Haryono. 2002. *Pertumbuhan Ikan Nila Gift yang Diberi Pakan dengan Sumber Protein Hewani Berbeda*. LIPI, Bengkulu Selatan

Harysu.(2012). Budidaya Ikan Nila. Kasinius: Yogyakarta

Handayani. H. (2006). Pemanfaatan Tepung Azolla sebagai Penyusun Pakan Ikan terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila Gift (*Oreochromis sp.*).*Jurnal aquaculture*, Vol 1, No 2. September, 2006 : 162-170.

Hepher. B. dan Y. Pruginin (1981). *Commercial Fish Farmin*. John Willey And Sons, New York. 261p.

Handajani, H. (2006). Retensi Protein dan Retensi Energi Ikan Nila Gift (Kajian Substitusi Tepung Kedelei dengan Bekatul Fermentasi dalam Ransum Ikan) Prosiding Seminar Nasional Peternakan-Perikanan. ISBN. 979-796- 020-X. Universitas Muhamadiyah Malang.

Kordi,K.M.Ghufran. (2010). Budi Daya Ikan Nila di Kolam TerpalYogyakarta: Lily Publisher

Kordi, M. G. H. dan A. B. Tancung. (2007). Pengelolaan Kualitas Air. PT Rineka Cipta. Jakarta

Kordi, MGH dan AB Tancung.(2007).Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta.Jakarta.

Khairuman, Amri, K. (2011). 2,5 Bulan Panen Ikan Nila. Jakarta : Agromedia Pustaka

- Holliday, F.C.T. 1969. The Effect of Salinity on the Eggs and Larvae of Teleosts. In Hoar, W.S and D.J. Randall (Eds). Fish Physiology, Vol. I. Academic Press, New York.
- Haryanto, B. (2002). Proses Pembuatan Jerami Fermentasi. Balai Penelitian Bogor
- Lesmana. D. S. (2001), *Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya, Jakarta. 88 hlm.
- Lovell, T. 2004. Prabandani, N. (2004). Komposisi Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr.). *Jurnal* ISSN: 1411-321X.
- [NRC] National Research Council. 1977. The role of chromium in animal nutrition. National acad. Press. Washington DC. 80 pp.
- NRC. (1993). Nutrient Requeirements of Warmwater Fish and Shell Fish. Revised Edition. National Academy Press. Washington D.C. 102 p
- Mudjiman, A. (2000). Budidaya Ikan. CV. Yasaguna. Jakarta. 46 hal.
- Mudjiman, A. (2001). Makanan Ikan. Cetakan IX. Penebar Swadaya. Jakarta
- Mutardjo. (1984), Suhu yang Optimal Dalam Pemeliharaan Ikan-ikan Teropis.
- Rika. (2008). Pengaruh Salinitas terhadap Pertumbuhan dan kelulushidupan Ikan Hasil Strain GIFT dengan Strain Singapura. Skripsi, Universitas Diponegoro. Semarang
- Sherney. (2000). Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Smith, T.M. and Smith R.L.(2006), Element of Ecology, Sixth Edition, Person Education, Inc., San Fransisco.
- Sucipto, A. (2005). Broodstock Management Ikan Mas dan Nila Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi

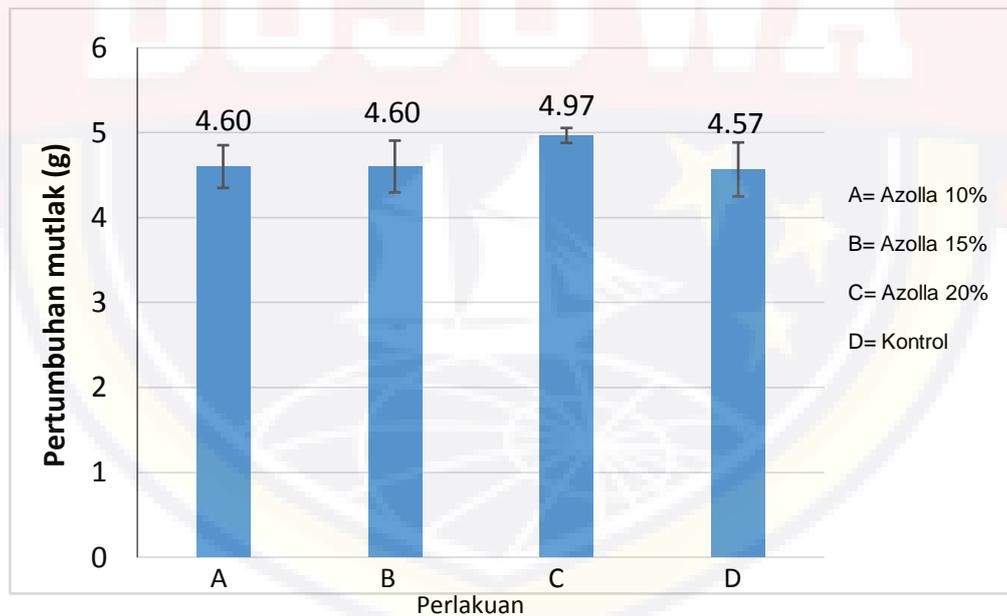
- Sudaryono. (2007). *Pembenihan dengan Pembesaran Nila*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sherf. (2009). *Pemeliharaan Ikan dalam Karamba*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Sari DS, Firdaus M, Huda MH, Mira, dan Koeshendrajana S. (2009). *Pendekatan Bioekonomi Penentuan Tingkat Pemanfaatan dan Optimasi Pengelolaan Perikanan Tangkap*. Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Sahwan, M.F. (2003). *Pakan Ikan dan Udang : Formulasi, Pembuatan, Analisa Ekonomi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Santoso, B. (1996). *Budidaya Ikan Nila*. Kanisius. Yogyakarta
- Swingle. (1961) Dalam Boy, (1979), pH yang baik untuk Budidaya Ikan Nila di Kolams.
- Suyanto. (1994). *Pembenihan dengan Pembesaran Nila*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sastrawibawa. (2000). *Budidaya Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian. Sumatra Utara. Hal 2; 3 ; 8 ; 12-14
- Wiriyanta, B.T.W., Sunaryo, Astuti & M.B. Kurniawan. (2010). *Budidaya dan bisnis ikan nila*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta. 210 hlm.
- Webster, C. D. and C. E. Lim. (2002). *Nutrient Requirements and Feeding Of Finfish for Aquaculture*. CABI Publishing, New York.
- Wirabakti, M.C. (2006). Laju pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus* L.) yang dipelihara pada perairan rawa dengan sistem karamba dan kolam. *Journal of Tropical Fisheries*. 1 (1) : 61—70.
- Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Marine Culture*. JICA Texbook. *The General of Aquaculture Course*. Departemen of Aquatic Bioscience. Tokyo. Pp. 238.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rata-rata mutlak (g) ikan nila

	N	Rata-rata	Std.Deviation	Std. Error
Perlakuan A	3	4.60 ^a	0.43589	0.25166
Perlakuan B	3	4.60 ^a	0.52915	0.30551
Perlakuan C	3	4.97 ^a	0.15275	0.08819
Perlakuan D	3	4.57 ^a	0.55076	0.31798

Keterangan: huruf yang sama di belakang angka rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p>0.05$)



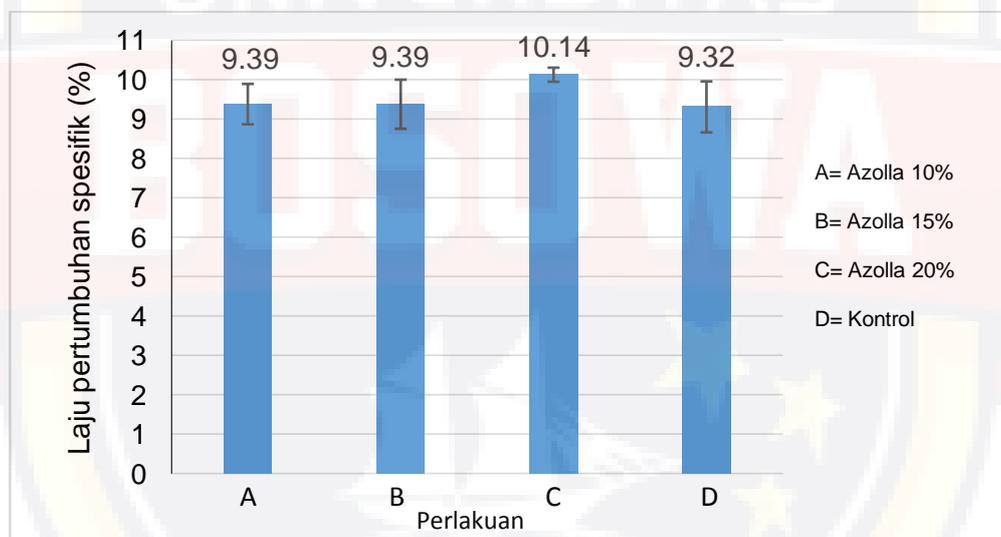
Gambar1. Rata-rata pertumbuhan mutlak (g) ikan nilai yang diberi tepung

A. piñata yang berbeda

Lampiran 2. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik (SGR; %) ikan nila

	N	Rata-rata	Std. Deviasi	Std. Error
Perlakuan A	3	9.39 ^a	0.88899	0.51326
Perlakuan B	3	9.39 ^a	1.08099	0.62411
Perlakuan C	3	10.14 ^a	0.30989	0.17892
Perlakuan D	3	9.32 ^a	1.12210	0.64784

Keterangan: huruf yang sama di belakang angka rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p > 0.05$)

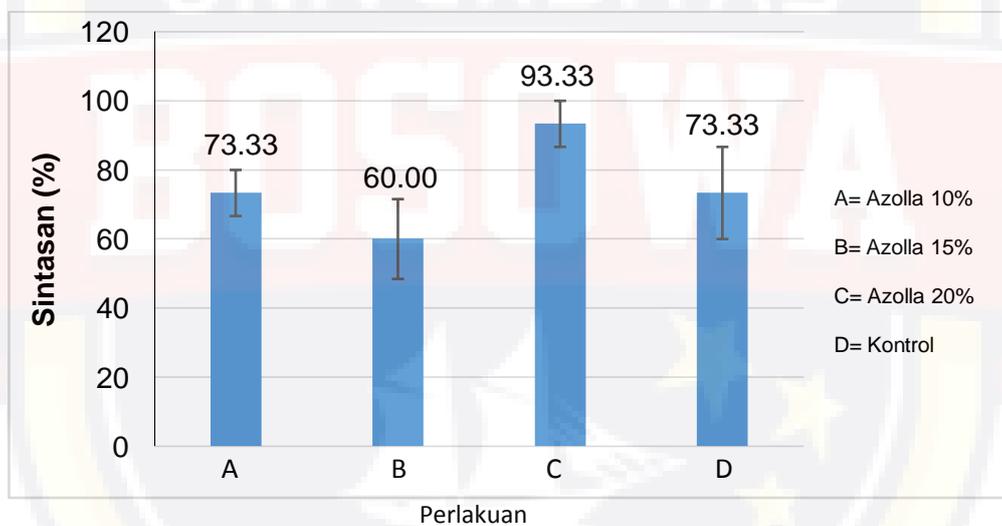


Gambar 2. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik (%) ikan nilai yang diberi tepung A. piñata yang berbeda

Lampiran 3. Rata-rata Sintasan (%) ikan nila

	N	Rata-rata	Std. Deviation	Std. Error
Perlakuan A	3	73.33 ^a	11.54701	6.66667
Perlakuan B	3	60.00 ^a	20.00000	11.54701
Perlakuan C	3	93.33 ^a	11.54701	6.66667
Perlakuan D	3	73.33 ^a	23.09401	13.33333

Keterangan: huruf yang sama di belakang angka rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p > 0.05$)



Gambar 3. Rata-rata Sintasan (%) ikan nila yang diberi tepung A. piñata yang berbeda

Lampiran

Tabel Uji homogenitas ragam

	Statistik Levene	df1	df2	Sig.
SGR	2.352	3	8	0.148
Sintasan	.978	3	8	0.450
Pert. mutlak	2.330	3	8	0.151

Keterangan: ragam SGR, sintasan dan pertumbuhan mutlak menunjukkan ragamnya homogen ($p > 0.05$)

Tabel Analisis ragam (Anova) terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR) ikan nila dengan perlakuan penambahan tepung *Azolla pinata*

Sumber keragaman	Jmlh Kuadrat	df	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Perlakuan	1.347	3	0.449	0.542	0.667
Eror	6.628	8	0.828		
Total	7.975	11			

Keterangan: nilai sig. > 0.05 menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$)

Tabel Analisis ragam (Anova) terhadap Sintasan (SR) ikan nila dengan perlakuan penambahan tepung *Azolla pinata*

Sumber keragaman	Jmlh Kuadrat	df	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Perlakuan	1700.00	3	566.67	1.88	0.21
Eror	2400.00	8	300.00		
Total	4100.00	11			

nilai sig. > 0.05 menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$)

Tabel Analisis ragam (Anova) terhadap pertumbuhan mutlak ikan nila dengan perlakuan penambahan tepung *Azolla pinata*

Sumberkeragaman	Jmlh Kuadrat	df	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Perlakuan	.323	3	0.108	0.541	0.667
Eror	1.593	8	0.199		
Total	1.917	11			

nilai sig. > 0.05 menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$)

Lampiran Dalam Proses Penelitian



1. Mencuci azolla pinata



2. Pengilingan azolla pinata



3.alat yang digunakan



4. Penimbangan bahan formulasi pakan



5. pengayakan bahan pakan



6. Pencampuran bahan pakan



7. Pencetakan pakan



8. Penyiponan



9. Pengukuran berat ikan



10. Tata letak wadah



Tanaman *Azolla Pinata*

RIWAYAT HIDUP



SISWANTO SERAM, dilahirkan pada tanggal 27 januari 1994 di desa waekeka kecamatan Kepala madan, kabupaten buru selatan dan merupakan anak ke 6 dari tujuh bersaudara dari sepasang Bapak Almarhuma Taip Seram dan Ibu Suciya Jawa. Penulis mengawali pendidikan di TKK Waikeka dan kemudian lanjut sekolah SD di Desa Waikeka Kecamatan Kepala Madan tamat pada tahun 2006, dan pada tahun 2007 juga melanjutkan pendidikan pada sekolah lanjutan tingkat pertama hingga tamat pada tahun 2009. Penulis melanjutkan sekolah menengah atas SMA Negeri Biloro dengan sampai tamat pada tahun 2012. Selama kuliah penulis aktif pada himpunan mahasiswa perikanan (HIMARIN) dan pada organisasi daerah Solidaritas Mahasiswa Buru Selatan (STIKMABS).

Penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penambahan Tepung *Azolla piñata* Dalam Formulasi Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasa Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)” Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada fakultas pertanian dan jurusan perikanan universitas Bosowa Makassar.