

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia. Ikan nila menduduki urutan kedua setelah ikan mas (*Cyprinus carpio*) dalam produksi budidaya air tawar di Indonesia. Ikan nila kini banyak dibudidayakan diberbagai daerah karena kemampuan adaptasinya bagus didalam berbagai jenis air. Ikan nila dapat hidup di air tawar, air payau dan air laut. Ikan nila juga tahan terhadap perubahan lingkungan, bersifat omnivore dan mampu mencerna makanan secara efisien, pertumbuhan cepat dan tahan terhadap serangan penyakit.

Pakan buatan dikembangkan untuk mengatasi masalah ketersediaan pakan bagi kegiatan budidaya secara berkesinambungan. Tujuan penggunaan pakan buatan adalah untuk meningkatkan produksi dengan waktu pemeliharaan yang singkat, ekonomis dan masih memberikan keuntungan meskipun padat penebarannya tinggi (Mudjiman, 2004). Untuk mengatasi hal tersebut perlu penyediaan bahan baku alternatif.

Protein merupakan esensial terpenting yang digunakan untuk pertumbuhan. Pertumbuhan pada ikan dapat dilihat dari penambahan dalam komponen – komponen penyusun tubuh ikan yang meliputi protein, lemak, karbohidrat, dan vitamin. Protein, lemak, karbohidrat dan vitamin dalam pakan apabila dikonsumsi ikan.

Kebutuhan protein bagi ikan dapat diperoleh dari bahan tumbuhan (nabati) maupun hewan (hewani). Salah satu protein yang berasal dari tumbuhan yaitu

daun kelor (*Moringa oleifera lamk.*). Hal ini karena kandungan zat gizi tepung daun kelor yang tinggi, yaitu 27,10 gram. Daun kelor merupakan sumber protein dan dapat menekan biaya pakan pada pemeliharaan ikan.(Marhaeniyanto,2010).

Ketersediaan daun kelor yang cukup melimpah serta tersedia sepanjang tahun menjadi salah satu pertimbangan untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran dalam pakan yang relatif murah. Daun kelor mengandung gula sederhana, *rhamnose*, dan senyawa unik yaitu glukosinolat dan isotiotianat serta diketahui sebagai hipotensif, anti kanker dan aktivitas antibakteri yang meliputi 4-(*-Lrhamnopyranosyloxy*) *benzyl isothiocyanate*, *pterygospermin*, dan 4-(*-L-rhamnopyranosyloxy*) *benzylglucosinolate* berpotensi (Soetanto, 2005).

Kandungan rumen sapi meliputi protein 8,86 %, lemak 2,60%, serat kasar 28,78%, kalsium 0,53%, phosphor 0,55%, BETN 41,24%, abu 18,54%, dan air 10,92%. Berdasarkan komposisi zat makanan yang terkandung didalamnya dapat dipastikan bahwa pemanfaatan isi rumen dalam batas-batas tertentu tidak akan menimbulkan akibat yang merugikan bila dijadikan bahan pencampur pakan berbagai ternak.

Enzim yang aktif mendegradasi struktural polisakarida hijauan kebanyakan aktif pada mikro organisme yang menempel pada partikel pakan. Didalam retikulo rumen terdapat mikroba rumen yang terdiri dari protozoa dan bakteri yang berfungsi melaksanakan fermentasi untuk mensintesis asam amino, vitamin B-kompleks dan vitamin K sebagai sumber zat makanan bagi hewan induk semang. Mikroba rumen dapat dibagi dalam tiga grup utama yaitu bakteri, protozoa dan fungi. Beberapa jenis bakteri yang dilaporkan oleh hungate (1966).

1.2. Tujuan dan kegunaan

Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah untuk menentukan pemanfaatan tepung daun kelor hasil inkubasi cairan rumen dengan dosis berbeda dalam pakan terhadap tingkat konsumsi dan efisiensi pakan benih ikan nila.

Kegunaan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi bagi pembudidaya ikan tentang dosis cairan rumen yang dapat di tambahkan dalam pakan buatan untuk benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sehingga dapat menekan angka kematian awal benih dan meningkatkan pertumbuhan benih ikan nila sehingga produksi dan kualitas benih dapat meningkatkan

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Dan Morfologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila merupakan jenis ikan air tawar yang mempunyai nilai konsumsi cukup tinggi. Bentuk tubuh memanjang dan pipih ke samping dan warna putih kehitaman atau kemerahan. Ikan nila berasal dari sungai nil dan danau-danau sekitarnya. Sekarang ikan ini telah tersebar ke negara-negara di lima benua yang beriklim tropis dan subtropis. Di wilayah yang beriklim dingin, ikan nila tidak dapat hidup baik (Sugiarto, 1988).

Ikan nila disukai oleh berbagai bangsa karena dagingnya enak dan tebal seperti daging ikan kakap merah (Sumantadinata, 1981). Terdapat tiga jenis ikan nila yang dikenal, yaitu nila biasa, nila merah (nirah) dan nila albino (Sugiarto, 1988). Menurut Saanin (1984), ikan nila (*Oreochromis niloticus*) mempunyai klasifikasi sebagai 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*)

Morfologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menurut Saanin (1968), mempunyai ciri-ciri bentuk tubuh bulat pipih, punggung lebih tinggi, pada badan dan sirip ekor (caudal fin) ditemukan garis lurus (vertikal). Pada sirip punggung ditemukan garis lurus memanjang. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dapat hidup diperairan tawar dan mereka menggunakan ekor untuk bergerak, sirip perut, sirip dada dan penutup insang yang keras untuk mendukung badannya.

Ikan Nila memiliki lima buah Sirip, yaitu sirip punggung (dorsal fin), sirip dada (pectoral fin) sirip perut (ventral fin), sirip anal (anal fin), dan sirip ekor (caudal fin). Sirip punggungnya memanjang dari bagian atas tutup insang sampai bagian atas sirip ekor. Terdapat juga sepasang sirip dada dan sirip perut yang berukuran kecil dan sirip anus yang hanya satu buah berbentuk agak panjang. Sementara itu, jumlah sirip ekornya hanya satu buah dengan bentuk bulat.

2.2. Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila

Ikan membutuhkan energi untuk dapat tumbuh dan berkembang, dimana energi tersebut berasal dari nutrien yang dikonsumsi oleh ikan. Menurut Lovell (1989) faktor yang mempengaruhi kebutuhan nutrien pada ikan diantaranya

adalah jumlah dan jenis asam amino esensial, kandungan protein yang dibutuhkan, kandungan energi pakan dan faktor fisiologis ikan. Campuran yang seimbang dari bahan penyusun pakan serta pencernaan pakan merupakan dasar untuk penyusunan formulasi pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan (Cho dan Watanabe, 1983). Ikan nila akan memperlihatkan pertumbuhan yang baik apabila diberi formulasi pakan yang seimbang, dimana didalamnya terkandung bahan-bahan seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral dan serat (Fitzsimmons, 1997).

Halver (1989) menyebutkan bahwa protein merupakan komponen organik terbesar dalam jaringan tubuh ikan, sekitar 65 - 75 % dari total bobot tubuh ikan terdiri dari protein. Menurut Webster dan Lim (2002) kadar protein yang optimal untuk menunjang pertumbuhan ikan nila berkisar antara 28-50%, nilai ini akan menjadi lebih rendah apabila pemeliharaan dilakukan di kolam dengan mempertimbangkan kehadiran pakan alami yang juga dapat memberikan kontribusi protein dalam jumlah tertentu.

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi yang relatif murah harganya. Pemberian energi yang optimal pada pakan ikan adalah penting karena kelebihan atau kekurangan energi yang dapat menyebabkan pertumbuhan berkurang (Lovell, 1989). Energi untuk pemeliharaan tubuh dan aktivitas lain harus terpenuhi terlebih dahulu sebelum energi untuk pertumbuhan. Ikan karnivora umumnya dapat memanfaatkan karbohidrat secara optimal pada kadar 10-20 % sedangkan ikan omnivor rata-rata pada kadar 30-40 % (Furuichi dalam Watanabe, 1988). Sedangkan ikan nila dapat memanfaatkan karbohidrat pakan

hingga 45 % (Shimeno *et al.*, 1997). Lemak dan minyak merupakan sumber energi yang tinggi dalam pakan ikan. Lemak juga berfungsi sebagai pelarut vitamin A, D, E, K dan sumber asam lemak 11 esensial.

Menurut Chou dan Shiau (1996), kadar lemak 5 % dalam pakan sudah mencukupi kebutuhan ikan nila namun kadar lemak dalam pakan sebesar 12 % akan menghasilkan perkembangan yang maksimal. Pakan yang mengandung suplemen vitamin yang diberikan ke spesies ikan lain, ternyata ketika pakan tersebut diberikan kepada ikan tilapia menunjukkan hasil yang baik.

2.3. Klasifikasi dan Morfologi Daun Kelor (*Moringa oleifera lamk*)

Menurut Syamsu hidayat 1991, mengungkapkan bahwa klasifikasi tanaman kelor (*Moringa oleifera Lamk*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angeospermae
Klas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Brassicales
Familia	: Moringaceae
Genus	: Moringa
Spesies	: <i>Moringa oleifera Lamk</i>



Gambar 2. Daun kelor (*Moringa oleifera lamk*)

Tepung daun kelor (*Moringa oleifera, lamk*) memiliki beberapa zat hypotensif, antikanker, dan antibakterial antara lain, niacimicin, pterygospermin. Selain itu daun kelor (*Moringa oleifera, lamk*) juga memiliki zat antioksidan antara lain sitosterol dan glukopyranoside, daun kelor (*Moringa oleifera, lamk*) juga sebagai suplemen yang mempunyai nilai gizi tinggi dan dianggap sebagai suplemen protein dan kalsium, dari berbagai penelitian dilaporkan bahwa pada daun kelor (*Moringa oleifera, lamk*) terdapat komposisi vitamin A, B dan kalsium, zat besi dan protein yang tinggi (Sarjono, 2008). Sebagai sumber protein, daun kelor memiliki kandungan asam amino essensial seimbang.

Hasil studi fitokimia daun kelor (*Moringa oleifera lamk*) menyebutkan bahwa daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, phenols yang juga dapat menghambat aktivitas bakteri. Komposisi dan konsentrasi

senyawa fitokimia mengalami perubahan selama pertumbuhan tanaman. Daun yang lebih muda mempunyai kandungan fitokimia paling tinggi (Nugraha, 2013).

2.4. Kandungan kimia daun kelor

Menurut Simbolan *et al.*, (2007), kandungan kimia yang dimiliki daun kelor yakni asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triptopan, sistein dan methionin. Daun kelor juga mengandung makro elemen seperti potasium, kalsium, magnesium, sodium, dan fosfor, serta mikro elemen seperti mangan, zinc, dan besi. Daun kelor merupakan sumber provitamin A, vitamin B, vitamin C, mineral terutama zat besi.

Upaya pemberian tepung daun kelor dalam upaya kelangsungan hidup ikan budidaya harus diperhatikan dosis penggunaannya, hal ini dikhawatirkan dapat mengganggu kesehatan ikan budidaya jika diberikan dengan dosis yang berlebih, sebab selain mengandung zat-zat nutrisi tinggi yang bermanfaat bagi tubuh ikan, tepung daun kelor juga mengandung zat-zat antinutrisi baik itu secara alami ada dalam tanaman maupun diperoleh dari pestisida ataupun pupuk yang diberikan pada tanaman. Beberapa senyawa yang terkandung di dalam daun kelor baik itu yang bersifat nutrisi maupun antinutrisi disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Komposisi Kimia dan Nutrisi daun kelor

Parameter	Nilai
Komposisi kimia (%BK)	
Protein kasar	25,1 – 30,29 %
NDF	11,40 – 21,9 %
ADF	8,49 – 11,4 %
Energy (Kkal/100 kg)	1140,11 Kkal/100 kg

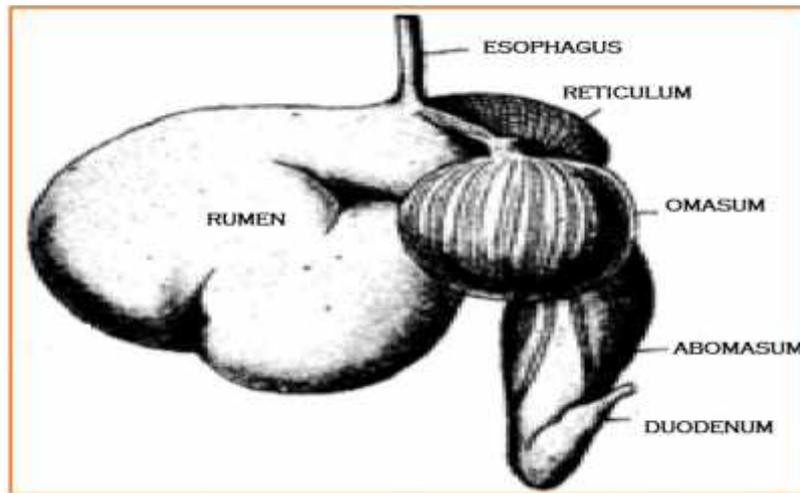
Kadar lemak	2,11 – 5,9 %
Profil asam amino (% BK)	
Lysine	1,1 – 1,64 %
Histidine	0,6 – 0,72 %
Treheonine	0,8 - 1,36 %
Arginine	1,2 - 1,78 %
Methionine	0,30 %
Mineral	
Ca (%)	1,91 – 3,65 %
Mg (%)	0,38 – 0,50 %
K (%)	0,97 – 1,50 %
Na (%)	192,95 %
Fe (ppm)	107,48 %
Zn (ppm)	60,06 %
P (ppm)	30,15 %
Mn (ppm)	81,65 %
Cu (ppm)	6,10 %

Sumber : Ogbeet,*al.*, 2012, Moyo *et al.*, 2011.

2.5. Cairan Rumen

Menurut (Aurora, 1989), rumen merupakan tabung besar dengan berbagai kantong yang menyimpan dan mencampur ingesta bagi fermentasi mikroba. Isi rumen pada ternak ruminansia berkisar antara 10-15% dari berat badan ternak tersebut .

Kondisi dalam rumen adalah anaerobik dan mikroorganisme yang paling sesuai dan dapat hidup serta ditemukan di dalamnya. Tekanan osmosis pada rumen mirip dengan tekanan aliran darah. Temperatur dalam rumen adalah 32-42°C, pH dalam rumen kurang lebih tetap yaitu sekitar 6,8 dan adanya absorpsi asam lemak dan amonia berfungsi untuk mempertahankan pH (Aurora, 1989).



Gambar 3. Menunjukkan bagian pada rumen.

Ternak ruminansia dapat mensintesis asam amino dari zat-zat yang mengandung nitrogen yang lebih sederhana melalui kerjanya mikroorganisme dalam rumen, Anggorodi (1979). Mikroorganisme tersebut membuat zat-zat yang mengandung nitrogen bukan protein menjadi protein yang berkualitas tinggi. Mikroorganisme dalam rumen terdiri dari kelompok besar yaitu bakteri dan protozoa, temperature 39 sampai 40 derajat celcius, pH 7,0 sehingga memberikan kehidupan optimal bagi mikroorganisme rumen. Sekitar 80% nitrogen dijumpai dalam tubuh bakteri rumen berupa protein dan 20% berupa asam nukleat. Berdasarkan analisa berbagai rumen kadar berbagai asam amino dalam isi rumen dioerkirakan 9-20 kali lebih besar dari dalam makanan.

Kandungan rumen sapi ,meliputu protein 8,86%, lemak 2,60%, serat kasar 28,78%, kalsium 0,53%, phospor 0,55%, BETN 41,24%, abu 18,54%, dan air 10,92%. Berdasarkan komposisi zat makanan yang terkandung didalamnya dapa dipastikan bahwa pemanfaatan isi rumen dalam batas-batas tertentu tidak akan menimbulkan akibat yang merugikan bila dijadikan bahan pencampur pada hewan budidaya.

Pakan merupakan hal yang sangat penting dalam kegiatan budidaya, karena pakan diperlukan ikan untuk pemeliharaan kondisi tubuh, aktivitas, pertumbuhan dan reproduksi. Pakan yang diberikan pada spesies kultur ada dua macam yaitu pakan alami dan pakan buatan. Hal penting yang harus diperhatikan dalam pemberian pakan adalah frekuensi pemberian pakan dan konversi pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan daging atau berat ikan. Rustidja (1984) dalam Rukmana (1997) menyatakan bahwa benih nila mulai mengambil pakan dari luar setelah berumur 100 jam atau 4 hari dari waktu penetasannya.

Baik tidaknya pertumbuhan nila ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah ketersediaan pakan. Pada pakan pertama, benih ikan harus mempunyai ukuran yang kecil dan sesuai dengan bukaan mulut benih, kandungan energi tinggi, dapat dicerna dan tersedia dalam jumlah banyak.

Pemberian pakan kepada benih ikan umur 7 sampai 15 hari biasanya diberi pakan dalam bentuk tepung dan remah. Benih berumur 15 sampai 30 hari dapat diberi pakan berupa pellet yang berdiameter kurang lebih 1 mm atau disesuaikan dengan bukaan mulut ikan. Pakan ini diberikan 3-5 kali sehari (Soetomo, 1987).

Frekuensi pemberian pakan adalah jumlah pemberian pakan per satuan waktu, misalnya dalam satu hari pakan diberikan 3 kali. Pada ukuran larva frekuensi pemberian pakan harus tinggi karena laju pengosongan lambungnya lebih cepat, dan dengan semakin besarnya ukuran ikan yang dipelihara maka frekuensi pemberian pakannya semakin jarang. Laju evakuasi pakan didalam lambung atau pengosongan lambung ini tergantung pada ukuran dan jenis ikan, serta suhu air (Effendi, 2004).

Untuk benih ikan nila, satu sampai tiga hari setelah tebar pakan diberikan empat kali dalam sehari dan setelah itu tiga kali. Konversi dan efisiensi pakan merupakan indikator untuk menentukan efektifitas pakan. Konversi pakan dapat diartikan sebagai kemampuan spesies akuakultur mengubah pakan menjadi daging sedangkan efisiensi pakan adalah bobot basah daging ikan yang diperoleh per satuan berat kering pakan yang diberikan (Watanabe, 1988).

Nilai konversi pakan menunjukkan bahwa sejauh mana efisien dimanfaatkan oleh ikan yang dibudidayakan. Oksigen secara tidak langsung mempengaruhi besar kecilnya konversi pakan (Hepher, 1988).

2.6. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan adalah kemampuan untuk mengubah pakan ke dalam bentuk tambahan berat tubuh. Pemeliharaan ikan perlu diberi makanan tambahan guna mempercepat pertumbuhannya (Effendie, 1997).

Card dan Nesheim (1972) menyatakan bahwa nilai efisiensi penggunaan pakan menunjukkan banyaknya pertambahan bobot badan yang dihasilkan dari satu kilogram pakan. Efisiensi pakan merupakan kebalikan dari konversi pakan, semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka jumlah pakan yang diperlukan untuk menghasilkan satu kilogram daging semakin sedikit. Lemak dan energi dalam ransum dapat memperbaiki efisiensi pakan karena semakin tinggi kadar lemak dan energi dalam ransum menyebabkan ternak mengkonsumsi pakan lebih sedikit tetapi menghasilkan pertambahan bobot badan yang tinggi.

Menurut NRC (1983) dalam Hariyadi dkk (2005) efisiensi pakan bergantung pada kecukupan nutrisi dan energi pakan. Apabila pakan yang diberikan

nutrisinya tidak mencukupi seperti energi tinggi atau rendah, penambahan bobot yang dihasilkan akan rendah juga

Menurut Ensminger dan Olentine (1978), dengan pemberian ransum yang berkualitas tinggi dan tata laksana yang baik, angka efisiensi ransum kelinci berkisar 0,25 sampai 0,35 sedangkan menurut Cheeke *et al.* (1987), dapat berkisar antara 0,25 sampai 0,28. Parakkasi (1999) menyatakan bahwa penambahan protein dalam ransum dapat meningkatkan pertumbuhan bobot badan sedangkan penambahan serat kasar dalam ransum akan menurunkan bobot badan. Efisiensi pakan dapat ditingkatkan dengan menambahkan lemak pada ransum tetapi akan berakibat penurunan konsumsi pakan. Penambahan lemak dalam ransum dapat meningkatkan efisiensi karena lemak dalam ransum tersebut akan dideposisi dalam tubuh sehingga akan meningkatkan bobot badan.

2.7. Kualitas Air

Ikan hidup pada suatu lingkungan yang selalu berubah baik harian, musiman, bahkan tahunan. Ikan bersifat poikilothermal yang berarti suhu tubuhnya harus sesuai dengan kondisi lingkungan yang selalu berubah tersebut. Perubahan kondisi lingkungan ini tentunya akan mempengaruhi kehidupan organisme. Perubahan lingkungan terutama terjadi pada kualitas air. Kualitas air yang kurang baik mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat.

Pada umumnya, ikan nila tidak tumbuh dengan baik pada suhu di bawah 16°C dan tidak dapat bertahan hidup setelah beberapa hari di bawah suhu 10°C. Pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi suhu lingkungan perairan. Metabolisme pada tubuh ikan akan semakin meningkat dengan meningkatnya suhu lingkungan.

Sebagian besar spesies ikan yang hidup diperairan hangat (warmwater), pertumbuhan ikan berkisar pada suhu 17 – 18°C dan optimal pada 28 – 30°C.

Beberapa spesies ikan nila telah banyak diakui dapat bertahan hidup dalam kondisi oksigen terlarut yang rendah. Tingkat oksigen terlarut yang paling rendah untuk dapat bertahan hidup adalah 0,1 mg/l *mossambica* dan *nilotica*. Wardoyo (1991) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang baik bagi pertumbuhan ikan umumnya lebih dari 5 mg/l.

Selain suhu dan kandungan oksigen terlarut, pH atau derajat keasaman perairan juga mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Bagi sebagian besar spesies ikan, pH yang rendah atau tinggi di luar kisaran 6,5 – 9,0 dapat menurunkan pertumbuhan rata-rata dan pada kondisi ekstrim dapat mengganggu kesehatan ikan. Ammonia yang tidak terionisasi (NH₃) memiliki pengaruh meracuni bagi ikan. Maede dalam Boyd (1990) menyimpulkan bahwa konsentrasi maksimum ammonia yang aman untuk ikan belum diketahui, tetapi kadar ammonia diatas 0,012 mg/l masih diperbolehkan dan pada umumnya dapat diterima oleh organisme budidaya.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat

Penelitian rencananya akan dilakukan pada bulan mei sampai dengan bulan juni 2017 di BBI (Balai Benih Ikan) Limbung kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada tabel 2 dan 3

Tabel 2. Alat yang akan digunakan selama penelitian adalah :

No	Nama Alat	Fungsi
1	Ember plastic volume 15 liter	Wadah penelitian
2	Selang Aerasi	Mensuplai oksigen ke media
3	Ember	Wadah pencampur pakan
4	Seser	Menangkap ikan
5	pH Meter	Mengukur pH
6	Thermometer	Mengukur suhu
7	Timbangan	Menimbang pakan dan ikan uji
8	Gelas ukur 1 liter	Menakar air media pemeliharaan

Tabel 3. Bahan yang akan digunakan adalah :

No	Nama Bahan	Fungsi
1	Benih ikan nila	Hewan uji
2	Tepung daun kelor	Bahan pencampur pakan
3	Pakan Komersil	Sumber pakan
4	Air tawar	Media penelitian
5	Deterjen	Membersihkan wadah

3.3. Wadah Pemeliharaan

Wadah penelitian yang akan digunakan adalah wadah ember berkapasitas 25 liter air sebanyak 12 buah dengan wadah kontrol. Masing-masing baskom diisi air sebanyak 20 liter dan dilengkapi dengan aerasi.

3.4. Hewan Uji

Hewan uji yang akan digunakan pada penelitian ini adalah benih ikan nila dengan umur kurang lebih 2 minggu dan berat 15 gram. Benih ikan nila yang digunakan terlebih dahulu ditampung pada bak penampungan sebelum digunakan sebagai ikan uji. Hal tersebut untuk memperoleh ukuran yang seragam sehingga mempermudah dalam proses penelitian nanti.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur yang akan dilakukan selama penelitian meliputi persiapan wadah penelitian, persiapan media pemeliharaan, persiapan hewan uji, persiapan pakan uji, pemberian pakan uji, dan perlakuan terhadap penempatan wadah penelitian.

3.5.1 Persiapan wadah penelitian

Wadah penelitian yang digunakan adalah wadah ember dengan kapasitas volume 15 liter air. Sebelum digunakan, wadah terlebih dahulu dicuci dengan menggunakan air detergen dan dibilas hingga bersih. Wadah yang telah dicuci kemudian ditiriskan dibawah sinar matahari. Siapnya wadah penelitian ditandai dengan keringnya wadah tersebut.

3.5.2 Persiapan media penelitian

Media penelitian yang digunakan adalah air yang dipompa dengan menggunakan sumur bor. Air ditampung dengan menggunakan ember untuk mempermudah menghitung jumlah air yang digunakan pada masing-masing wadah penelitian. Setiap wadah di isi air sebanyak 20 liter air dan setiap wadah juga dilengkapi aerasi untuk mensuplai oksigen ke masing-masing media penelitian.

3.5.3 Persiapan hewan uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah benih ikan nila dengan berat 15 gr kurang lebih. Ikan uji sebelumnya ditampung pada bak beton untuk dipilih (disortir) keseragaman warna, ukuran panjang dan berat ikan yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Benih ikan nila yang telah disortir kemudian dimasukkan pada wadah penelitian dengan kepadatan 1 ekor/2 liter air atau 10 ekor/wadah.

3.5.4. Persiapan pakan uji

Pakan yang digunakan selama penelitian berupa pakan buatan pellet ikan nila yang dicampur dengan tepung daun kelor sesuai dengan perlakuan. Tepung

daun kelor yang digunakan merupakan hasil inkubasi cairan rumen. Tepung daun kelor ditambahkan sesuai dengan dosis yang telah ditentukan.

3.5.5. Pemberian pakan uji

Pakan uji yang telah dibuat dengan campuran tepung daun kelor hasil inkubasi cairan rumen dengan dosis berbeda diberikan pada ikan uji. Pemberian pakan dilakukan dengan frekuensi 3 kali sehari yaitu pada jam 07.00 , jam 12.00, dan jam 17.00.

3.5.6. Perlakuan Dan Rancangan Percobaan

Desain percobaan sangat diperlukan dalam melakukan penelitian eksperimental, dengan tujuan untuk memperoleh suatu keterangan yang maksimum mengenai cara membuat percobaan dan bagaimana proses perencanaan serta pelaksanaan percobaan akan dilakukan.

Menurut Nazir (2005), Rancangan Acak Lengkap (*Complete Randomized Design*) sering digunakan dalam percobaan yang sifatnya homogeny seperti percobaan yang umumnya dilakukan di laboratorium.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga berjumlah 12 unit (gaspersz, 1991).

Adapun perlakuan yang dicobakan adalah sebagai berikut :

Perlakuan A= Penambahan cairan rumen 40 mL

Perlakuan B= Penambahan cairan rumen 60 mL

Perlakuan C= Penmbahan cairan rumen 80 mL

Perlakuan D= Penambahan cairan rumen 100 mL

3.6 Parameter yang Diamati

3.6.1. Tingkat Konsumsi Pakan

Tingkat konsumsi pakan adalah jumlah pakan yang dikonsumsi oleh udang. Dihitung dari total pakan yang diberikan dikurangi dengan total timbangan sisa pakan dalam wadah yang dikeringkan selama masa pemeliharaan adalah jumlah total pakan dalam gram yang dikonsumsi ikan selama masa penelitian (Kandida, 2013).

$$\mathbf{TK} = \mathbf{F1} - \mathbf{F2} \text{ (g)}$$

Keterangan :

- TK = Tingkat konsumsi pakan (g)
- F1 = Total pakan yang diberikan (g)
- F2 = Total sisa pakan dalam wadah (g)

3.6.2. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan (EP) dianalisis berdasarkan rumus efisiensi pakan Takeuchi (1988), dengan rumus :

$$EP = \frac{(W_t + W_a) - W_0}{F} \times 100$$

Dimana :

- EP = Efisiensi pakan (%)
- W_0 = Bobot ikan pada awal penelitian (g)
- W_t = Bobot ikan pada waktu t (g)
- W_a = Bobot ikan yang mati selama penelitian (g)
- F = Bobot pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

3.6.3. Kualitas Air

Sebagai data penunjang selama penelitian berlangsung, dilakukan pula pengukuran beberapa parameter kualitas air meliputi: suhu, pH dan oksigen

terlarut. Suhu akan diukur dengan thermometer air raksa, pH dengan pH meter dan oksigen terlarut dengan DO meter. Pengukuran suhu dan pH akan dilakukan setiap hari sebanyak 3 kali yaitu pagi, siang, dan sore hari. Oksigen terlarut diukur 3 kali dalam seminggu.

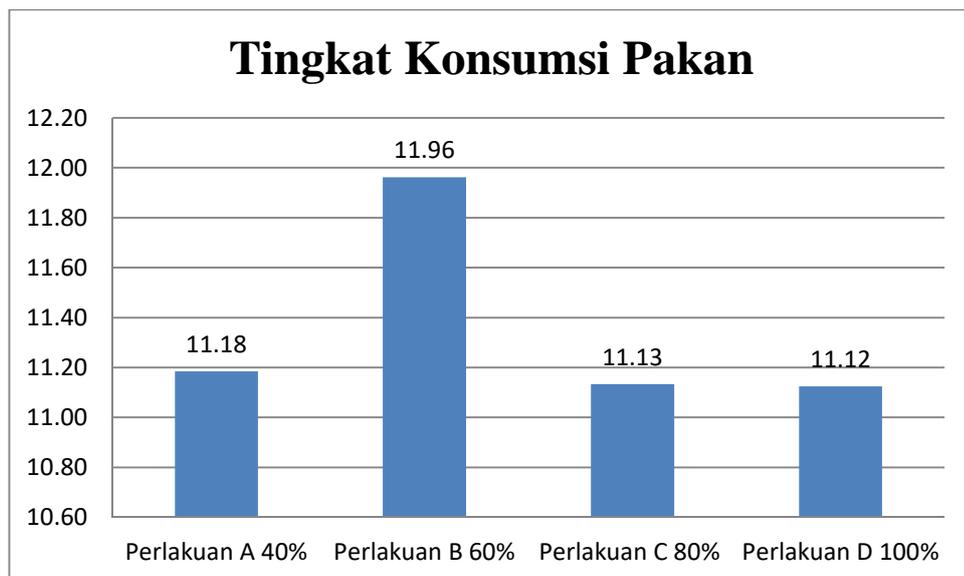
3.7. Analisis data

Analisis data secara statistik dengan menggunakan uji ANOVA dilakukan dengan menggunakan program SPSS X apabila signifikan maka akan dilakukan uji lanjut Least Significant Differences (LSD).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tingkat Konsumsi Pakan Ikan Nila

Tingkat konsumsi pakan ikan nila dengan perlakuan pemberian pakan dengan hasil inkubasi cairan rumen dengan dosis berbeda dapat dilihat di gambar 4.



Gambar 4. Tingkat Konsumsi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Berdasarkan gambar 4 di atas menunjukkan peningkatan konsumsi pakan nila yang tertinggi terdapat pada perlakuan B yaitu 11.96. Disusul perlakuan A, dengan rata – rata konsumsi pakan yaitu 11.18, kemudian perlakuan C, yaitu 11.13, dan yang terendah pada perlakuan D yaitu 11.12. Hasil analisis of varians (anova), menunjukkan bahwa pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera lamk*) hasil inkubasi cairan rumen dalam pakan buatan pada benih ikan nila berpengaruh nyata 0.00 terhadap konsumsi pakan ikan nila (lampiran 4).

Hasil uji lanjut dengan metode LSD (lampiran 5), menunjukkan bahwa perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C, dan D, tetapi perlakuan A, C, dan D tidak ada perbedaan.

Palatabilitas merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan tingkat konsumsi pakan, dimana palatabilitas pakan ditentukan oleh rasa, bau dan warna yang merupakan pengaruh faktor fisik dan kimia pakan (Parakkasi,1986)

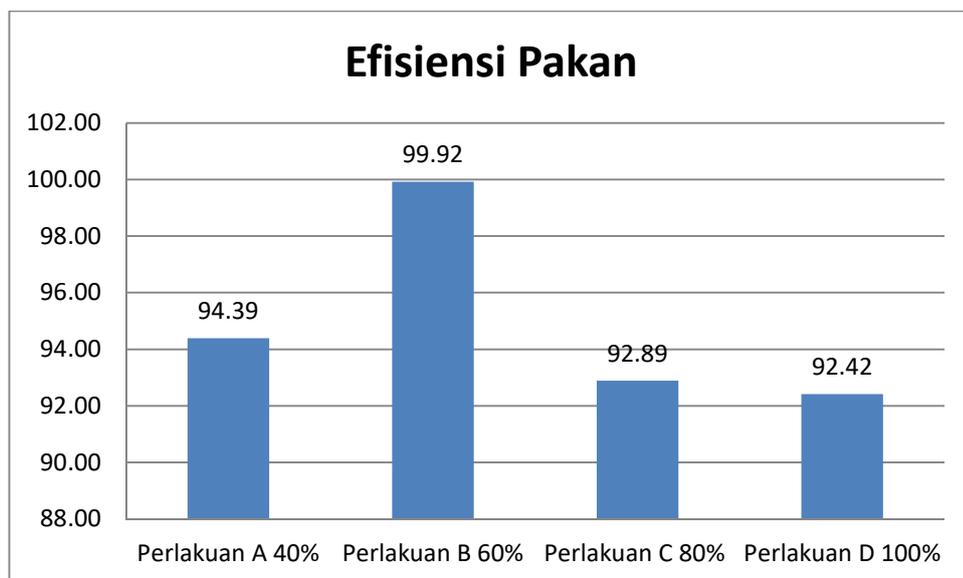
Ikan nila sangat responsive terhadap pakan buatan dan mampu mengkonversi pakan lebih baik dari jenis ikan budidaya lain, asalkan pakan yang diberikan memenuhi kebutuhan energi dan protein untuk aktifitas metabolisme jaringan tubuhnya. Kandungan energi pakan dapat menentukan jumlah konsumsi, sehingga penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jumlah konsumsi pakan .

Hal ini dapat terlihat pada perlakuan B dengan total tingkat konsumsi 35,88, dikarenakan dosis yang diberikan pada perlakuan B sudah cukup untuk memenuhi konsumsi pakan pada ikan nila. Ikan mempunyai batas maksimal untuk memproses makanan pada system metabolismenya, apabila berlebih atau kurang itu tidak baik untuk pertumbuhan pada ikan.

Mudjiman (2004) menyatakan bahwa pencernaan protein pada ikan umumnya sangat tinggi hingga dapat mencapai lebih dari 90%. Menurut Marzuqi *et al.* (2006), nilai pencernaan protein yang tinggi itu sangat penting artinya karena protein tersebut merupakan sumber energi utama. Selain digunakan sebagai sumber energi, protein juga digunakan untuk pembentukan sel – sel baru dalam proses pertumbuhan.

4.2. Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Efisiensi pakan ikan nila dengan perlakuan pemberian pakan tepung daun kelor dengan dosis cairan rumen disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Berdasarkan gambar 5 di atas menunjukkan peningkatan efisiensi pakan nila yang tertinggi terdapat pada perlakuan B yaitu 99.92. Disusul perlakuan A, dengan rata – rata yaitu 94.39, kemudian perlakuan C, yaitu 92.89, dan yang terendah pada perlakuan D yaitu 92.42. Hasil analisis of varians (anova), menunjukkan bahwa pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera lamk*) hasil inkubasi cairan rumen dalam pakan buatan pada benih ikan nila berpengaruh nyata 0.809 terhadap efisiensi pakan (lampiran 6). Hasil uji dengan metode LSD (lampiran 7), menunjukkan bahwa perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C, dan D, tetapi perlakuan A, C, dan D tidak ada perbedaan.

Tingginya efisiensi pakan pada perlakuan B dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera lamk*) hasil inkubasi cairan rumen 60 ml, disebabkan

oleh kemampuan ikan nila dalam mencerna pakan yang diberikan kemudian menyimpannya dalam tubuh. Adanya penambahan bobot tubuh ikan juga berkaitan dengan keefisienan ikan dalam memanfaatkan pakan yang diberikan.

Perlakuan A hasil inkubasi cairan rumen 40 ml merupakan perlakuan dengan peningkatan bobot tubuh tertinggi kedua pada benih ikan nila yaitu 94.39. Hal tersebut disebabkan penambahan kandungan nutrisi dan protein pada pakan belum cukup untuk memenuhi kebutuhan benih Ikan nila.

Pada perlakuan C, hasil inkubasi cairan rumen 80 ml dengan peningkatan ketiga lebih rendah dari perlakuan A dan B. Hal tersebut disebabkan kandungan nutrisi yang diberikan pada pakan telah melebihi batas maksimal. Benih ikan nila membutuhkan waktu yang lebih lama untuk memproses kandungan nutrisi yang berlebih di dalam tubuhnya, hal ini yang memperlambat proses pertumbuhan dan kurang efisien dalam memproses makanan pada benih ikan nila.

Perlakuan D hasil inkubasi cairan rumen dosis 100 ml dengan peningkatan bobot tubuh terendah. Hal ini disebabkan penambahan nutrisi dari pakan buatan dengan penambahan cairan rumen 100 ml melebihi batas maksimal, hal ini yang memperlambat proses peningkatan pertumbuhan pada benih ikan nila. Penambahan nutrisi kedalam pakan memiliki batas maksimal artinya jika kandungan nutrisi ditambahkan ke dalam pakan dalam jumlah berlebih atau kurang, pada titik tertentu tidak akan memberikan perubahan bobot tubuh yang signifikan. Selain itu penanganan kualitas air, sterilisasi alat yang digunakan, serta pemberian pakan tepat waktu menjadi faktor lain dalam mencapai peningkatan pertumbuhan dengan baik.

Sumber makanan memberi peranan penting dalam sekresi hormon secara langsung menghasilkan dan menyimpan sejumlah protein dan kandungan nutrisi lainnya dalam tubuh ikan. Namun, hormon juga memiliki batas kemampuan dalam bekerja. Pemberian sumber nutrisi yang berlebih dapat menurunkan kerja hormon (Fujaya,2004).

Peningkatan bobot tubuh ikan nila berkaitan dengan kemampuan ikan dalam memanfaatkan dan mencerna pakan yang diberikan. Hariati (1989) menyatakan bahwa tingkat efisiensi penggunaan pakan yang terbaik akan dicapai pada nilai perhitungan konversi pakan terendah, dimana pada perlakuan tersebut kondisi kualitas pakan lebih baik dari perlakuan yang lain. Kondisi kualitas pakan yang baik mengakibatkan energi yang diperoleh ikan lebih banyak untuk pertumbuhan, sehingga dengan pemberian pakan yang efisien diharapkan laju pertumbuhan meningkat.

Menurut Craig dan Helfrich (2002), efisiensi pakan sangat dipengaruhi oleh tingkat energi. Tingkat energi yang tinggi akan menyebabkan ikan cepat kenyang dan segera menghentikan pakannya. Peningkatan kadar non - protein pada pakan akan meningkatkan total energi sehingga melebihi kebutuhan ikan. Menurut Handajani dan Widodo (2010), faktor yang mempengaruhi makanan terhadap pertumbuhan antara lain aktivitas fisiologi, proses metabolisme dan daya cerna (digestible) yang berbeda pada setiap individu ikan.

4.3. Kualitas Air

Hasil analisis kualitas air pada setiap perlakuan selama penelitian disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengukuran kualitas air pada setiap perlakuan.

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	24-26,50	24-26,50	24-26,50	24-26,50
pH	6,55-7,60	6,75-7,65	6,75-7,65	6,80-7,70

Sumber: Hasil pengukuran 2017.

Parameter fisika-kimia air merupakan salah satu indikator yang diamati dalam penelitian ini. Suhu air pada wadah pemeliharaan setiap perlakuan relative stabil pada kisaran suhu 24-26,5 $^{\circ}\text{C}$. Menurut Antono, (2010), bahwa suhu air sangat mempengaruhi metabolisme tubuh ikan yang nantinya akan berdampak pada nafsu makan ikan. Meningkatnya suhu air akan mempengaruhi meningkatnya metabolisme tubuh ikan sehingga nafsu makan ikan menjadi meningkat, demikian pula sebaliknya. Menurut Bachtiar (2002), suhu yang optimal untuk benih ikan nila yaitu sekitar 24-28 $^{\circ}\text{C}$.

Kisaran pH yang diukur pada wadah pemeliharaan setiap perlakuan berkisaran antara 6,55-7,70. Menurut Lesmana (2002), bahwa pH yang optimal pada pemeliharaan ikan nila berkisar antara 6,5-8,0. Jika terlalu rendah, Ikan nila tidak berselera makan. Secara otomatis pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi akan menyebabkan ikan stress sehingga bisa menghambat proses peningkatan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup pada ikan (Bachtiar 2002).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera lamk*) hasil inkubasi cairan rumen 60 ml, dapat disimpulkan bahwa berbeda nyata terhadap tingkat konsumsi pakan dan efisiensi pakan benih ikan nila.

5.2. Saran

Untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan dan sintasan ikan nila, sebaiknya dicampur dengan tepung daun kelor (*Moringa oleifera lamk*) hasil inkubasi cairan rumen 60 ml. Diharapkan kedepannya penelitian dengan menggunakan tepung daun kelor (*Moringa oleifera lamk*) hasil inkubasi cairan rumen ini juga dapat dikembangkan/dilakukan kepada ikan air tawar lainnya. Karena mengingat tingkat konsumsi pakan dan efisiensi pakan tidak berbeda nyata

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoroidi, 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum, PT Gramedia, Jakarta
- Antono, D.R. 2010. Perubahan Warna Ikan Maskoki (*Carassius auratus*) yang Diberi Pakan Berkarotenoid dengan Lama Pemberian Berbeda. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aurora S P. 1989 . Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia Srigondo, B(ed). Gajah Mada University Press
- Bachtiar, Y. 2002. Mencemerlangkan Warna Koi. Agromedia. Jakarta
- Boyd C. E. 1990. Water Quality in ponds for Aquaiculture. Departement of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University. Alabama
- Card, I. E and M. C. Nesheim. 1972. Poultry Production. 11th Ed. Lea and Febinger Philadelphia, New York.
- Cho, C.Y., C.B dan Watanabe. 1983. Finfish Nutrition in Asia. Methodological Approach to Research and Development. 154 pp
- Chou, B.S dan Shiau, S.Y. 1996. Optimal Dietary Lipid Level for Growth of Juvenile Hybrid Tilapia *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus* in Nutrien Requirement and Feeding of Finfish for Aquaculture. CABI Publishing. New York. USA
- Cheeke , P.R., N.M. Patton and G .S Templeton. 1987. Rabbit Production. 5th Ed., The Interstate Printers and Publishers. Inc. Danville. Illinois. USA.
- Craig, S. dan Helfrich, L.A. 2002. *Understanding fish nutrition, feeds, and feeding*. Virginia Cooperative Extension, Virginia Polytechnic Institute and State University, *Publication* 420 - 256.
- Effendie, M. I. 1997. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 163 hal .
- Effendi I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ensminger, M.E. dan Olentine Jr. C. G. 1978. Feed and Feeding. 1st Ed. The Ensminger Publishing Company. California United States of America
- Fitzsimmons, K. 1997. Introduction to Tilapia Nutrition in Tilapian Aquaculture. Proceeding From the Fourth International Symposium on Tilapia Aquaculture. Orlando, Florida Vol (1) : 9 – 12

- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Cetakan pertama. Rineka Putra. Jakarta.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan . Bandung : Armico
- Handajani, Hany dan Widodo, Wahyu. 2010. Nutrisi Ikan. UMM Press. Malang. 271 hal
- Halver, John E. 1989. Fish Nutrition. Academic Press, Inc. California
- Hariyadi, B., Haryono, A. dan Untung Susilo. 2005. Evaluasi Efisiensi Pakan dan Efisiensi Protein Pada Ikan Karper Rumput (*Ctenopharyngodon idella* Val) yang Diberi Pakan dengan Kadar Karbohidrat dan Energi yang Berbeda. Fakultas Biologi Unseod. Purwokerto.
- Hepher, Balfour. 1988. Nutrition of Pond Fishes. Cambridge University Press. Cambridge.
- Hungate, R. E. 1966. The Rumen and Its Microbes Academic Press, New York.
- Lee S.S., J.K Ha and K.J. Cheng. 2000. Relative contributions of bacteria. Protozoa and fungitoin vitrodgradation of orchard grass celwalls and their interaction. Appl. Environ. Microbiol. 6(9): 3807 – 3813
- Lesmana. 2002. Agar Ikan Hias Cemerlang. Penebar Swadaya : Jakarta. 66 hlm.
- Lovell, T. 1989. Nutrition and Feeding of Fish. An A VI Book. Published by Van Nostrand Reinhold, New York
- Kamra, D. N. 2005. Rumen microbial ecosystem. Indian Veterinary Research Institute 89 (1) : 124–135.
- Kandida, 2013. Pengaruh Perbedaan Protein Pakan dengan Penambahan Protein Sel Tunggal dari Produksi MSG terhadap Pertumbuhan Nila (*Oreochromis sp.*) pada Salinitas 15ppt [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, V(2) 13-84 hlm.
- Marhaeniyanto, 2010. Daun Kelor Sebagai Sumber Protein.
- Marzuqi, M., A, N.A. Giri., K. Suwiry. 2007. Kebutuhan Protein optimal dan pencernaan nutrien pakan untuk benih ikan kerapu sunu (*Plectropomus leopards*). Jurnal Aquacultura Indonesiana, 8,(2) : 113-199

- Moyo, B., S. Oyedemi, P. J., Masika and V. Muchenje. 2011. Polyphenolic Content and Antioxidant Properties of Moringa oleifera Leaf Meal Extracts and Enzymatic Activity of Liver from Goats Supplemented with Moringa oleifera/ Sunflower cake. *Meat Sci.*, 02: 29.
- Mudjiman, A. 2004. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- National Research Council (NRC). 1993. *Nutrient Requirement of Warm Water Fishes and Shellfish*. Nutritional Academy of Sciences, Washington D. C. 102 p.
- Nazir, Moh. 2005. *Metode Penelitian*. Cetakan Keenam. Penerbit Ghalia Indonesia. Bogor Selatan. Hlm. 221, 235-236.
- Nugraha, Aditya. 2013. "Bioaktivitas Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) terhadap Escherichia coli penyebab Kolibasilosis pada Babi". Thesis. Denpasar: Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana.
- Parakkasi, A. 1986. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Jakarta: UI-Press.
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Makanan Ternak Ruminansia*. Cetakan pertama. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Rukmana , R. 1997 . *Ikan Nila Budidaya dan Prospek Agribisnis Kanisius*. Yogyakarta.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Binacipta, Jakarta.
- Sarjono, H. T. 2008. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera, Lam) Dalam Pakan Terhadap Persentase Karkas, Persentase Deposisi Daging Dada, Persentase Lemak Abdominal Dan Kolesterol Daging Ayam Pedaging. Fakultas Bioteknologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Shimeno, S., Duan Cian Ming dan Masahiko Takeda. 1997. Metabolic Response to Dietary Carbohydrate to Lipid Rations in Oreochromis niloticus. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 59 (5); 827 – 833
- Simbolan, J.M., M. Simbolan, N. Katharina. 2007. *Cegah Malnutrisi dengan Kelor*. Yogyakarta: Kanisius.
- Soetomo, M. H. A. 1987. *Teknik Budidaya Ikan Lele Dumbo*. Sinar Baru. Bandung
- Soetanto, H. 2005. Potensi tanaman kelor (Moringa oleifera, Lam) sebagai sumber pakan dan pangan di Indonesia. Prosiding Seminar AINI V. Universitas Brawijaya, Malang.

- Sugiarto. 1988. Teknik Pembenihan Ikan Mujair dan Nila. CV. Simpleks. Jakarta 69 hal.
- Sumantadinata, K. 1981. Perembangbiakan Ikan – Ikan Peliharaan Indonesia. Fakultas Perikanan, Bogor.
- Syamsu Hidayat. 1991. Inventarisasi Tanaman Obat Indonesia, edisi kedua, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Wardoyo T. H. 1991. Pengelolaan Kualitas Air. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan tinggi. Institut Pertanian Bogor. 57 Hal.
- Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Mariculture. JICA Text Book. The General Aquaculture Course. Departemen of Aquaculture Bioscience. Tokyo University of Fisheries
- Webster, Carl D, Chhorn Lim. 2002. Nutrien Requirements and Feeding of Finfish for Aquaculture. CABI Publishing. UK

L
A
M
P
I
R
A
N

Lampiran 1. Hasil pengukuran tingkat konsumsi pakan benih ikan nila

Perlakuan	Peningkatan Konsumsi Pakan						Jumlah
	awal	1	2	3	4	5	
A 40%	0.5	1.77	1.914	2.12	2.322	2.534	11.16
	0.5	1.79	1.917	2.125	2.332	2.539	11.203
	0.5	1.79	1.915	2.125	2.33	2.53	11.19
Rata2	0.5	1.783	1.915	2.123	2.328	2.534	33.55
B 60%	0.5	1.715	2.018	2.332	2.533	2.822	11.92
	0.5	1.721	2.02	2.331	2.539	2.853	11.964
	0.5	1.718	2.031	2.339	2.551	2.862	12.001
	0.5	1.718	2.023	2.334	2.541	2.846	35.89
C 80%	0.5	1.71	1.94	2.11	2.315	2.57	11.145
	0.5	1.73	1.96	2.111	2.325	2.533	11.159
	0.5	1.71	1.93	2.111	2.315	2.529	11.095
	0.5	1.72	1.94	2.11	2.32	2.54	33.40
D 100%	0.5	1.73	1.91	2.111	2.318	2.53	11.099
	0.5	1.75	1.912	2.115	2.317	2.533	11.127
	0.5	1.77	1.91	2.113	2.318	2.537	11.15
	0.5	1.75	1.911	2.113	2.318	2.533	33.37

Lampiran 2. Rata – rata tingkat konsumsi pakan

Perlakuan	Ulangan			Tingkat Konsumsi Pakan	Rata – rata
	1	2	3		
A 40%	10.66	10.703	10.69	32.053	11.18
B 60%	11.42	11.464	11.501	34.385	11.96
C 80%	10.645	10.659	10.595	31.899	11.13
D 100%	10.599	10.627	10.648	31.874	11.12

Lampiran 3. Rata – rata efisiensi pakan benih ikan nila

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata – rata
	1	2	3		
A 40%	94.53	94.58	94.07	283.18	94.39
B 60%	111.00	113.09	75.66	299.75	99.92
C 80%	92.80	92.84	93.02	278.66	92.89
D 100%	91.93	92.57	92.74	277.25	92.42

Lampiran 4. Anova Tingkat Konsumsi Pakan Benih Ikan Nila

ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.724	3	.575	23.363	.000
Within Groups	.197	8	.025		
Total	1.920	11			

Lampiran 5. Analisis Metode LSD Tingkat Konsumsi Pakan Benih Ikan Nila

Multiple Comparisons

Ulangan

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
perlakuan A	perlakuan B	-.94333 [*]	.12804	.000	-1.2386	-.6481
	perlakuan C	-.11333	.12804	.402	-.4086	.1819
	perlakuan D	-.11000	.12804	.415	-.4053	.1853
perlakuan B	perlakuan A	.94333 [*]	.12804	.000	.6481	1.2386
	perlakuan C	.83000 [*]	.12804	.000	.5347	1.1253
	perlakuan D	.83333 [*]	.12804	.000	.5381	1.1286
perlakuan C	perlakuan A	.11333	.12804	.402	-.1819	.4086
	perlakuan B	-.83000 [*]	.12804	.000	-1.1253	-.5347
	perlakuan D	.00333	.12804	.980	-.2919	.2986
perlakuan D	perlakuan A	.11000	.12804	.415	-.1853	.4053
	perlakuan B	-.83333 [*]	.12804	.000	-1.1286	-.5381
	perlakuan C	-.00333	.12804	.980	-.2986	.2919

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 6. Anova Efisiensi Pakan Benih Ikan Nila

ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	106.983	3	35.661	.322	.809
Within Groups	885.343	8	110.668		
Total	992.326	11			

Lampiran 7. Analisa Metode LSD Efisiensi Pakan Benih Ikan Nila

Multiple Comparisons

Ulangan

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
perlakuan A	perlakuan B	-5.53667	8.58945	.537	-25.3440	14.2706
	perlakuan C	1.49000	8.58945	.867	-18.3173	21.2973
	perlakuan D	1.96667	8.58945	.825	-17.8406	21.7740
perlakuan B	perlakuan A	5.53667	8.58945	.537	-14.2706	25.3440
	perlakuan C	7.02667	8.58945	.437	-12.7806	26.8340
	perlakuan D	7.50333	8.58945	.408	-12.3040	27.3106
perlakuan C	perlakuan A	-1.49000	8.58945	.867	-21.2973	18.3173
	perlakuan B	-7.02667	8.58945	.437	-26.8340	12.7806
	perlakuan D	.47667	8.58945	.957	-19.3306	20.2840
perlakuan D	perlakuan A	-1.96667	8.58945	.825	-21.7740	17.8406
	perlakuan B	-7.50333	8.58945	.408	-27.3106	12.3040
	perlakuan C	-.47667	8.58945	.957	-20.2840	19.3306

Lampiran 8. Foto – foto Penelitian

Benih ikan nila



Penjemuran Pakan



Pencucian wadah



Pengisian air pada wadah



Penjemuran sisa pakan



Penimbangan sisa pakan



Pergantian air



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di kota Makassar pada tanggal 10 Agustus 1994, penulis merupakan anak ke 1 dari 3 bersaudara, dari ayahanda Mappalewa dan Siti Halidjah. Penulis memulai pendidikan formal di SDN Patompo II tamat pada tahun 2006, tingkat pendidikan selanjutnya ditempuh pada SMP Perguruan Islam Makassar tamat pada tahun 2009. Yang kemudian di teruskan di SMK Panca Marga Makassar dan mengambil jurusan teknik otomotif pada 2012, selanjutnya pada tahun 2013 melanjutkan di jenjang perguruan tinggi dan diterima di Universitas Muhammadiyah Makassar pada Fakultas Pertanian Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan sebagai bidang keilmuan yang akan digeluti dimasa depan. Penulis pernah melaksanakan Magang Budidaya di Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok, Kab, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Penulis melakukan penelitian di Balai Benih Ikan Limbung, Kab, Gowa. Akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera lamk*) Hasil Inkubasi Cairan Rumen Dalam Pakan Terhadap Tingkat Konsumsi Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Orhechromis nilaticus*)”.