

SKRIPSI

**OPTIMASI PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR YANG DI FERMENTASI
CAIRAN RUMEN DALAM PAKAN TERHADAP RETENSI PROTEIN
DAN RETENSI LEMAK IKAN NILA *Oreochormis niloticus***



ABDUL HALIM AKBAR

10594071412

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2016

**OPTIMASI PEMANFAATAN LIMBAH SAYUR YANG DI FERMENTASI
CAIRAN RUMEN DALAM PAKAN TERHADAP RETENSI PROTEIN
DAN RETENSI LEMAK IKAN NILA *Oreochormis niloticus***

ABDUL HALIM AKBAR

(10594071412)



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

2016

PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul : Optimasi Pemanfaatan Limbah Sayur Yang Di Fermentasi
Cairan Rumen Dalam Pakan Terhadap Retensi Protein Dan
Retensi Lemak Ikan Nila *Oreochormis niloticus*

Nama : Abdul Halim Akbar

NIM : 10594071412

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

No. Nama

Tanda Tangan

1. Murni, S.Pi.M.Si
Pembimbing I
2. Ir. Darmawati, M.Si
Pembimbing II
3. Ir.H. Burhanuddin, M.Pd
Penguji I
4. Andi Chadijah, S.Pi.M.Si
Penguji II



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Optimasi Pemanfaatan Limbah Sayur Yang Di Fermentasi
Cairan Rumen Dalam Pakan Terhadap Retensi Protein Dan
Retensi Lemak Ikan Nila *Oreochormis niloticus*

Nama : Abdul Halim Akbar

NIM : 10594071412

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

Pembimbing I,

Murni, S.Pi, M.Si
NIDN: 0903037304

Pembimbing II,

Ir. Darmawati, M.Si
NIDN: 0920126801

Mengetahui:

Dekan

Fak. Pertanian

Ir. H. Burhanuddin, M.Pd
NIDN: 0912066901

Ketua Prodi

Budidaya Perairan

Murni, S.Pi, M.Si
NIDN: 0903037304



HALAMAN HAK CIPTA

© Hak Cipta milik Universitas Muhammadiyah Makassar, Tahun 2016

Hak Cipta Dilindungi Undang – Undang

1. *Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis tanpa mencantumkan*

atau menyebutkan sumber.

a. *Pengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya*

ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. *Pengutip tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Muhammadiyah Makassar.*

2. *Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Universitas Muhammadiyah Makassar.*



HALAMAN PERYATAAN KEASLIAN

Yang beertanda tangan Di bawa ini:

Nama : Abdul Halim Akbar

NIM : 105940714 12

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari dapat ditemukan adanya unsur penjiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.



ABSTRAK

Abdul Halim Akbar 10594 0714 12. Optimasi Pemanfaatan Limbah Sayur Yang Di Fermentasi Cairan Rumen Dalam Pakan Terhadap Retensi Protein Dan Retensi Lemak Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. Dibimbing oleh **Murni** dan **Darmawati**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah Sayur yang sudah difermentasi sebagai campuran dalam pakan terhadap retensi protein dan retensi lemak ikan nila. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini dilaksanakan bulan februari smpa april 2016 dengan 4 perlakuan yang mengandung limbah sayur yang telah difermentasi. Komposisi dari masing-masing perlakuan adalah A (Kontrol), B (10%), C (20%), dan D (30%). Tiap perlakuan dilakukan 3 ulangan. Dari hasil analisis data memperlihatkan bahwa penambahan Limbah sayur terfermentasi sebesar 30% pada pakan menyebabkan kadar protein 56,96% dn lemak 1.05%. Namun perlu adanya perbaikan komposisi nutrisi pada pakan agar pertumbuhan dan protein daging meningkat.

Kata Kunci: Limbah Sayur, Fermentasi, Cairan Rumen, Retensi Rrotein, Retensi Lemak

KATA PENGANTAR

AssalamuAlaikum Wr. Wb.

Tidak ada yang lebih indah diucapkan selain puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, selawat dan taslim senantiasa terkirim kepada Nabi Muhammad SAW beserta sahabat dan para pengikutnya, karena atas seizinNya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini . Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana dalam menimba ilmu di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah terlibat dan banyak memberikan bantuannya dalam perencanaan, persiapan, pelaksanaan, dan penyusunan Skripsi ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Orang tuaku yang tercinta ayah **Patawari. M** dan ibu **Nurhayati** atas doa, dukungan, dan materi yang telah diberikan untuk saya.
2. Bapak **Ir. H. M. Saleh Molla, MM** selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibunda **Murni, S.Pi., M.Si** selaku Ketua Program Studi budidaya perairan fakultas pertanian universitas muhammadiyah Makassar. Sekligus pembimbing I.

4. Ibunda **Ir. Darmawati, M.Si** selaku Pembimbing II yang telah memberikan banyak pengarahan dan motivasi selama bimbingan dan penyusunan skripsi
5. Ayahanda **Ir.H. Burhanuddin, M.Si** dan Ibu **Andi Chadijah,S.Pi,M.Si** selaku Penguji yang telah banyak memberi kritikan yang bersifat membangun guna untuk menyelesaikan Skripsi ini.
6. Seluruh staf dosen pengajar dan staf administrasi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar, yang telah banyak memberikan pelayanan selama penulis mengikuti kegiatan perkuliahan sampai pada penyelesaian studi.
7. Rekan-rekan seperjuanganku angkatan 2012 Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
8. Seluruh Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Perikanan (HIMARIN) Universitas Muhammadiyah Makassar dan Aquatic Study Club Of Makassar (ASCM) yang telah banyak memberikan wadah untuk menimbah ilmu pengetahuan.
9. Untuk saudaraku **Wirda Kusuma Wardani,S.Kep, Jumriani,S.Pd,** dan **Ashabul Khafhi** yang telah mensupport dalam penyelesaian Studi.

Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuannya.

Makassar, 01 Oktober, 2016

Abdul Halim Akbar

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PENGESAHAN KOMISI PENGUJI	iii
HALAMAN HAK CIPTA	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
ABSTRACK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Klasifikasi Dan Morfologi Ikan Nila	4
2.2. Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila	5
2.3. Limbah Sayur	7
2.4. Cairan Rumen Sebagai Enzim	8
2.5. Retensi Protein	9
2.6. Rtensi Lemak	12
2.7. Kualitas Air	13
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	15

3.2.	Hewan Uji	15
3.3.	Media Penelitian	15
3.4.	Persiapan Enzim Cairan Rumen	15
3.5.	Prosedur Penelitian	16
3.5.1.	Proses Fermentasi Limbah Sayur	16
3.6.	Rancangan Percobaan	16
3.7.	Parameter Peubah	21
3.7.1.	Retensi Protein dan Retensi Lemak	17
3.7.2.	Jumlah Konsumsi Pakan	17
3.7.3.	Sintasan	18
3.7.4.	Aktivitas Enzim	22
3.8.	Analisis Data	18
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1.	Retensi Protein	19
4.2.	Retensi Lemak	21
4.3.	Jumlah Konsumsi Pakan	23
4.4.	Sintasan	25
4.5.	Kualitas Air	27
V.	PENUTUP	
5.1.	Kesimpulan	29
5.2.	Penutup	29

DAFTAR PUSATAKA

LAMPIRAN

BIOGRAFI PENULIS

DAFTAR TABEL

<i>No</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Hasil Analisis retensi protein pada semua perlakuan selama penelitian	19
2.	Data hasil Proksimat Lemak pada semua perlakuan selama Penelitian	21
3.	Data hasil Konsumsi pakan pada semua perlakuan selama penelitian	23
4.	Hasil pegamatan sintasan pada semua perlakuan selama penelitian	25
5.	Hasil pegamatan parameter kualitas air selama penelitian	27



DAFTAR GAMBAR

<i>No</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Ikan Nila Hitam (<i>Oreochromis niloticus</i>)	5
2.	Tata Letak Satuan Percobaan Setelah Pengacakan	16
3.	Grafik Retensi Protein	20
4.	Grafik Retensi Lemak	22
5.	Grafik Jumlah Konsumsi Pakan Benih Ikan Nila	24
6.	Grafik Sintasan Benih Ikan Nila	26
7.	Proses Penimbangan Sampel Penelitian Ikan Nila	43
8.	Proses Destilasi Protein	43
9.	Proses Destruksi Protein	44
10.	Alat Destilasi Protein	44
11.	Oven Memmert	45
12.	Desikator	45



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan bahan pakan impor selama ini semakin meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan impor bahan pakan maka otomatis akan mengakibatkan banyak menguras devisa negara, dan efeknya adalah mahalny harga pakan. Peningkatan harga pakan menimbulkan masalah yang besar di sektor budidaya, sehingga perlu dicari bahan pakan alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor. Bahan pakan alternatif yang perlu bagi pembudidaya bertindak praktis dengan memanfaatkan area pasar tradisional menjadi padang penggembalaan.

Sampah yang dibuang di area pasar tradisional mengandung bahan-bahan organik (+15,1%) yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan, bahkan khusus sampah dari pasar yang sebagian besar terdiri dari limbah sayur dan buah yang dapat dimanfaatkan mencapai 48,3%. Penggunaan limbah organik sebagai bahan pakan sumber protein nabati. Menurut Susangka, (*et al.*,2005) mengatakan bahwa penggunaan Limbah sayur pasar tanpa pengolahan pemeraman, pengukusan, dan perebusan dapat digunakan sebagai bahan baku formulasi pakan ikan. Ikan nila termasuk ikan herbivora yang cenderung omnivora yang membutuhkan protein kasar sekitar 25-30%, sehingga kemungkinan limbah organik dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan.

Limbah sayur mempunyai kandungan gizi rendah, yaitu: Protein kasar sebesar 1,5-1,7% dan serat kasar sebesar 5-38% dan lemak 0.65%. Namun limbah sayur ini akan lebih bernilai guna jika dimanfaatkan sebagai pakan. Oleh karena itu,

limbah sayur sangat berpotensi untuk dijadikan bahan pakan alternatif ikan khususnya ikan yang herbivora seperti ikan nila.

Kandungan nutrisi pada ikan nila dipengaruhi oleh kandungan pakan yang dikonsumsi. Energi diperoleh dari perombakan ikatan kimia melalui proses reaksi oksidasi terhadap komponen pakan, yaitu protein, lemak, dan karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana (asam Amino, asam lemak dan glukosa) sehingga dapat diserap oleh tubuh ikan untuk digunakan atau disimpan (Afrianto dan Liviawaty, 2015).

Banyaknya nutrisi pakan yang diserap oleh tubuh ikan dapat dihitung menggunakan retensi. Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap atau dimanfaatkan untuk membangun maupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak serta dimanfaatkan tubuh ikan bagi metabolisme sehari-hari (Buwono, 2000). Retensi lemak menggambarkan kemampuan ikan menyimpan dan memanfaatkan lemak pakan (Agustono *dkk.*, 2007). Retensi energi merupakan gambaran dari banyaknya energi yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan (Hariati, 1989).

Enzim adalah suatu katalisator biologis dalam reaksi kimia yang dibutuhkan dalam kehidupan (Handajani dan Widodo, 2010). Beberapa enzim pencernaan seperti amilase, protease, lipase dan selulase dapat membantu hidrolisis nutrisi pakan yang kompleks, seperti memecah karbohidrat, protein, dan lemak menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana sehingga mempermudah proses pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan ikan (Handajani dan Widodo, 2010). Penambahan enzim pada pakan komersial diharapkan dapat meningkatkan asupan nutrisi pakan pada

ikan nila khususnya penyerapan lemak dan energi optimum, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan ikan nila

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar limbah sayur yang telah di fermentasi cairan rumendalam pakan untuk meningkatkan retensi protein dan lemak pada ikan nila *Oreochromis niloticus*. Sedangkan kegunaan penelitian ini sebagai bahan informasi untuk pembudidaya tentang pemafaatan limbah sayur yang telah di fermentasi cairan untuk melihat retensi protein dan lemak pada ikan nila *Oreochromis niloticus*.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila

Pada awalnya dalam klasifikasi ikan nila memiliki genus *Tilapia* yang akhirnya mengalami perubahan oleh Dr. Trewavas. Perubahan klasifikasi ini menyebabkan genus *Tilapia* terbagi menjadi tiga genus yaitu, genus *Oreochromia*, genus *Sarotherodon* dan genus *Tilapia*. Penggolongan ini berdasarkan perilaku kepedulian induk ikan terhadap telur dan anak-anaknya. Adapun klasifikasi lengkap yang telah dirumuskan oleh Dr. Trewavas (1982) adalah sebagai berikut :



Filum	: Chordata
Sub-filum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichthyes
Sub-kelas	: Acanthopterygii
Ordo	: Percomorphi
Sub-ordo	: Percoidea
Famili	: Cichlidae
Genus	: Oreochromis
Spesies	: Oreochromis niloticus

Ikan nila termasuk kelompok *Tilapia* yang memiliki bentuk tubuh memanjang, ramping dan relatif pipih. Ikan nila dapat hidup di perairan yang dalam dan luas maupun di kolam yang sempit dan dangkal. Ikan nila juga dapat hidup di sungai yang tidak terlalu deras alirannya, di waduk, danau, rawa, sawah, tambak air payau atau di dalam jaring terapung. Salah satu sifat biologi ikan nila yang

penting sehingga ikan ini cocok untuk dibudidayakan adalah respon yang luas terhadap pakan yakni dapat tumbuh dengan memanfaatkan pakan alami serta pakan buatan (Khoironi 1996). Menurut Bardach *et al.* (1972) dalam Rachmiwati (2008) ikan nila bersifat herbivora, omnivora dan pemakan plankton. Sifat penting lain dari ikan nila adalah pertumbuhannya relatif cepat dibandingkan ikan jenis lainnya.



Gambar 1. Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila dikenal sebagai ikan yang relatif tahan terhadap perubahan lingkungan hidup walaupun hidup di perairan tawar; kelompok ikan Tilapia dapat bertahan hidup, tumbuh juga bereproduksi pada rentang salinitas yang luas (*euryhaline*) dengan kadar salinitas sampai 40 mg/ml (Lim dalam Lovell 1989). Nila adalah spesies akuakultur yang cukup menarik karena pertumbuhannya cepat, trofik level feeding-nya rendah sehingga dapat digunakan sebagai filter feeder, reproduksinya cepat dan mampu menstabilkan kelimpahan fitoplankton (Turker *et al.* 2003 dalam Rachmiwati 2008).

2.2. Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila

Kebutuhan nutrisi tiap spesies tentunya akan berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni spesies ikan, ukuran ikan, umur ikan, temperatur air,

kandungan energi pakan, pencernaan terhadap nutrien dan kualitas atau komposisi dari nutrien (NRC 1983). Kebutuhan nutrisi ikan akan terpenuhi dengan adanya pakan. Komponen pakan yang berkontribusi terhadap penyediaan materi dan energi tumbuh adalah protein, karbohidrat dan lemak. Protein merupakan molekul kompleks yang terdiri dari asam amino esensial dan non esensial. Protein adalah nutrien yang sangat dibutuhkan untuk perbaikan jaringan tubuh yang rusak, pemeliharaan protein tubuh, penambahan protein tubuh untuk pertumbuhan, materi untuk pembentukan enzim dan beberapa jenis hormon dan juga sebagai sumber energi (NRC 1993). Kebutuhan ikan akan protein dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya ukuran ikan, temperatur air, kadar pemberian pakan, kandungan energy dalam pakan yang dapat dicerna dan kualitas protein (Furuichi *dalam* Wanatabe, 1988). Kebutuhan protein ikan berbeda-beda menurut spesiesnya, namun pada umumnya ikan membutuhkan protein sekitar 30-40% dalam pakannya (Jobling,1994). Ikan air tawar umumnya dapat tumbuh baik dengan pemberian pakan yang mengandung kadar protein 25-35% dengan rasio energi berbanding protein adalah sekitar 8 kkal/g protein.

Meyer dan Pena (2001) menyebutkan bahwa kadar protein untuk pakan ikan nila berkisar antara 25%-35%. Selain protein, ikan nila juga membutuhkan karbohidrat dan lemak untuk pertumbuhannya. Menurut Furuichi *dalam* Wanatabe (1988) kebutuhan karbohidrat yang optimal untuk ikan nila berkisar 30-40%, dan lemak berkisar antara 5-8,5% (Zonneveld *dkk*, 1991). Komponen lain yang dibutuhkan dalam pakan ikan yaitu vitamin dan mineral dalam jumlah yang kecil, namun kehadirannya dalam pakan juga penting karena dibutuhkan tubuh ikan untuk tumbuh dan menjalani beberapa fungsi tubuh.

2.3.Limbah Sayur

Salah satu alternatif bahan pakan sumber protein asal nabati yang dapat memberikan peluang baik yaitu dengan menggunakan limbah sayuran. Walaupun ketersediaannya cukup melimpah bahkan merupakan sampah penyebab polusi lingkungan, limbah sayuran belum dimanfaatkan untuk penunjang budidaya ikan, hal ini dikarenakan limbah sayuran sangat mudah busuk. Padahal walaupun limbah sayuran merupakan sampah, namun karena termasuk sampah organik maka didalamnya masih mengandung zat-zat makanan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan. Di beberapa daerah di Pulau Jawa limbah sayuran sering merupakan masalah lingkungan khususnya di daerah padat penduduk seperti Jawa Barat (Susangka, dkk. 2006).

Limbah sayuran mengandung kadar Air 80%; PK 1-15%; Penggunaan tepung limbah sayuran yang sesuai dalam ransum ikan nila tidak akan mengganggu pertumbuhan, bahkan diharapkan dapat meningkatkan performan. Agar dapat digunakan sebagai bahan pakan penyusun pelet ikan, limbah sayuran yang telah diolah tersebut kemudian dijemur dengan sinar matahari selama 2-3 hari lalu digiling sehingga menjadi tepung.

Income over feed and fish cost berpengaruh besar dalam menentukan keuntungan dan kerugian dari suatu budidaya perikanan. Semakin efisien ransum yang diubah menjadi daging, maka semakin baik pula nilai *income over feed cost*. Hal tersebut turut ditentukan pula oleh harga bahan pakan di pasaran. Di pasaran, limbah sayuran tidak memiliki nilai jual sehingga diperkirakan pelet yang mengandung limbah sayuran bisa menghasilkan *income over feed and fish cost* yang lebih baik (Susangka, 2006).

2.4. Cairan Rumen Sebagai Enzim

Perut hewan ruminansia terdiri atas rumen, retikulum, omasum dan abomasum. Volume rumen pada ternak sapi dapat mencapai 100 liter atau lebih, dan untuk domba berkisar 10 liter. Rumen diakui sebagai sumber enzim pendegradasi polisakarida. Polisakarida dihidrolisis di rumen disebabkan pengaruh sinergis dan interaksi dari kompleks mikro-organisme, terutama *selulase* dan *xilanase* (Trinci *et al.* 1994). Mikroorganisme terdapat pada cairan rumen (*liquid phase*) dan yang menempel pada digesta rumen. Enzim yang aktif mendegradasi structural polisakarida hijauan kebanyakan aktif pada mikroorganisme yang menempel pada partikel pakan. Di dalam retikulo rumen terdapat mikrobia rumen yang terdiri atas protozoa dan bakteri yang berfungsi melaksanakan fermentasi untuk mensintesis asam amino, vitamin B-komplek dan vitamin K sebagai sumber zat makanan bagi hewan induk semang (Hungate 1966).

Mikroba-mikroba rumen mensekresikan enzim-enzim pencernaan ke dalam cairan rumen untuk membantu mendegradasi partikel makanan. Enzim-enzim tersebut antara lain adalah enzim yang mendegradasi substrat selulosa yaitu *selulase*, *hemiselulosa/xylosa* adalah *hemiselulase/xylanase*, pati adalah *amilase*, pektin adalah *pektinase*, lipid/lemak adalah *lipase*, protein adalah *protease* dan lain-lain (Kamra 2005). Aktivitas enzim dalam cairan rumen juga tergantung dari komposisi atau perlakuan makanan (Moharrey and Das 2001). Lee *et al.* (2002) memetakan enzim-enzim dalam cairan rumen domba. Enzim-enzim yang terdapat dalam cairan rumen sapi antara lain adalah enzim-enzim selulolitik terdiri atas beta-D-endoglukanase, beta-D-exoglukanase, beta-D-glukosidase dan beta-D-

fucosida fucohydrolase, enzim-enzim xylanolitik terdiri atas beta-D-xylanase, beta-D-xylosidase, acethyl esterase dan alfa-L-arabinofuranosidase, enzim-enzim pektinolitik terdiri atas polygalakturonase, pectate lyase dan pectin lyase, dan enzim-enzim lain yang terdiri atas beta-amilase, endo-arabilase, beta-D-gluanase (laminarinase), beta-D-glucanase (Lichenase), beta-D-glucanase (Pechimanase) dan protease.

Kandungan rumen sapi menurut Rasyid (1981), meliputi 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 dapat dipastikan bahwa pemanfaatan isi rumen dalam batas-batas tertentu tidak akan menimbulkan akibat yang merugikan bila dijadikan bahan pencampur pakan berbagai ternak.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Muslim (2012) menunjukkan bahwa nilai rasio efisiensi protein pada substitusi persentase silase isi rumen yang berbeda pada pakan buatan berpengaruh nyata ($P < 0,01$).

2.5.Retensi Protein

Kata protein pertama kali diberikan oleh Gerardus Mulder yang menganggap protein merupakan zat yang paling penting dari semua molekul organik pada kehidupan. Protein (berasal dari kata "protos" dari bahasa Yunani yang berarti "yang paling utama") adalah senyawa organik kompleks berbobot molekul tinggi yang merupakan polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptida. Bahan baku protein terdiri dari molekul – molekul asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan unsur N (Toha, 2001). Selain itu, juga dikenal istilah protein kasar yaitu nilai hasil

bagi dari total nitrogen ammonia dengan faktor 16% atau hasil kali dari total nitrogen ammonia dengan faktor 6,25. Faktor 16% berasal dari asumsi bahwa protein mengandung nitrogen 16%. Protein mempunyai fungsi bagi tubuh ikan yaitu sebagai berikut :

a) Membentuk berbagai jaringan baru untuk pertumbuhan dan mengganti jaringan yang rusak.

b) Protein merupakan penyusun enzim dan hormon yang mengatur berbagai proses metabolisme dalam tubuh ikan (Sahwan, 2002). Protein terdiri dari asam amino yang berhubungan satu dengan yang lain oleh ikatan peptida. Asam amino pada umumnya mempunyai rangka yang terdiri dari gugus asam karboksilat dan gugus yang terikat secara kovalen pada atom pusat (karbon alfa).

Pada hewan tingkat tinggi, protein yang terdapat sebagai bagian dari bahan pangannya dihidrolisis terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan lebih lanjut. Proses ini disebut proteolisis yang dikatalisis oleh enzim – enzim tertentu. Proses ini berlangsung dalam saluran pencernaan yaitu ventrikulus dan intestinum. Di dalam ventrikulus, protein pakan akan mengalami denaturasi oleh kerja HCl dan dihidrolisis oleh enzim pepsin sehingga protein tersebut berubah menjadi peptid. Pencernaan di dalam ventrikulus merupakan suatu persiapan untuk pencernaan dalam intestinum. Dalam intestinum, peptid akan dihidrolisis oleh enzim karboksipeptidase, tripsin, khemotripsin, dan elastase sebagai katalisatornya menjadi polipeptid, tripeptid, dan dipeptid. Selanjutnya, oligopeptid ini akan dihidrolisis dengan enzim peptidase menjadi bentuk tripeptid, dipeptid, dan asam amino. Hidrolisis berikutnya untuk senyawa tripeptid dan dipeptid dilakukan

oleh enzim tripeptidase dan dipeptidase hingga akhirnya menjadi asam amino. Hasil akhir dari hidrolisis adalah asam amino bebas yang kemudian masuk dalam kegiatan metabolik (Martoharsono, 1993).

Protein adalah zat penyusun $\frac{3}{4}$ bagian dari tubuh ikan. Ada 21 jenis asam amino, 10 di antaranya adalah asam amino esensial yang harus terdapat dalam makanan yaitu treonin, lisin, metionin, arginin, valin, phenilalanin, triptopan, leusin, isoleusin, dan histidin. Disebut esensial bagi suatu spesies organisme apabila spesies tersebut memerlukannya tetapi tidak mampu memproduksi sendiri atau selalu kekurangan asam amino yang bersangkutan. Oleh karena tubuh ikan tidak dapat mensintesis protein dan asam amino dari senyawa nitrogen anorganik sehingga adanya protein dalam pakan ikan mutlak dibutuhkan (Murtidjo, 2001).

Tubuh ikan mengubah protein dalam pakan menjadi protein yang sesuai dengan kebutuhannya. Secara kimia ada dua proses dasar untuk sintesis protein yaitu sintesis asam amino dan konjugasi asam amino yang sesuai untuk membentuk masing-masing jenis protein pada setiap sel. Proses ini merupakan pertumbuhan yang paling mendasar sebab tanpa adanya produksi protein secara besar-besaran, maka pertumbuhan tidak mungkin terjadi. Jaringan hati merupakan salah satu organ besar yang mempunyai sistem khusus untuk mengolah asam amino dan menyimpan protein dalam jumlah besar

Di dalam sel, organel yang berperan dalam pengolahan asam amino adalah retikulum endoplasma dan kompleks golgi. Segera setelah sintesis protein oleh ribosom, protein tersebut dilokalisasi dalam retikulum endoplasma, selanjutnya ditranspor ke aparatus golgi melalui vesikel secara bertahap untuk pematangan

dan disekresikan sesuai kebutuhan tubuh. Namun demikian, sel tubuh memiliki batas tertentu dalam menimbun protein. Apabila telah mencapai batas, setiap penambahan asam amino dalam cairan tubuh dipecahkan dan digunakan untuk energi atau disimpan sebagai lemak. Degradasi ini hampir seluruhnya terjadi di dalam hati, dan dimulai dengan proses yang dikenal sebagai deaminasi (pembuangan gugus amino dari asam amino) dan diekskresi sebagai amoniak (NH_3) atau ion amonium (NH_4). Amoniak yang dilepaskan pada waktu deaminasi dikeluarkan dari darah hampir seluruhnya dalam bentuk urea (Fujaya, 2004).

2.6. Retensi Lemak

Lemak yang terkandung dalam makanan sangat ditentukan oleh kandungan asam lemaknya terutama asam lemak esensial. Asam lemak merupakan sekelompok senyawa hidrokarbon yang berantai panjang dengan gugus karboksilat pada ujungnya. Asam lemak yang sangat penting terdapat dalam makanan adalah asam lemak tidak jenuh karena dianggap bernilai gizi lebih baik karena lebih reaktif dan merupakan antioksidan di dalam tubuh. (Harper *et al.*, 1988). Sahwan (2002) menambahkan bahwa lemak berfungsi sebagai sumber energi, membantu penyerapan mineral – mineral tertentu terutama kalsium serta penyimpan vitamin – vitamin yang terlarut dalam lemak.

Pencernaan lemak dimulai pada segmen lambung tetapi tidak begitu efektif. Pencernaan lemak secara intensif dimulai pada segmen usus. Lemak akan diubah menjadi partikel lemak berukuran kecil yang disebut micel oleh garam empedu dan lipase pankreatik. Partikel lemak dalam bentuk micel ini siap diserap oleh dinding usus (enterosit) (Fujaya, 2004).

Beberapa lemak disimpan dalam depot lemak sering sebagai trigliserida untuk kemudahan dipergunakan untuk menyediakan energi bagi proses metabolisme. Beberapa trigliserida dapat dikonversi menjadi fosfolipid dengan melepas satu dari tiga asam lemak dari gliserol dan menggantikannya dengan kelompok fosfat. Fosfolipid sebagai komponen penting dalam pembentukan struktur membran sel sehingga esensial dalam membentuk jaringan baru. Lemak tidak jenuh pada ikan dapat dicerna dan diasimilasi tetapi biasanya tidak dimanfaatkan untuk pertumbuhan atau untuk energi dan hanya terakumulasi di dalam otot dan sebagai lemak organ dalam (Fujaya, 2004).

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, Tilapia tidak tumbuh dengan baik pada suhu di bawah 16°C dan tidak dapat bertahan hidup setelah beberapa hari di bawah suhu 10°C (Chervinski 1982 dalam Stickney 1993). Pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi suhu lingkungan perairan. Metabolisme pada tubuh ikan akan semakin meningkat dengan meningkatnya suhu lingkungan. Sebagian besar spesies ikan yang hidup di perairan hangat (warmwater), pertumbuhan ikan berkisar pada suhu 17-18°C dan optimal pada suhu 28-30°C (Kinne 1960 dalam Hepher 1990).

Beberapa spesies Tilapia 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 pada Tilapia mossambica dan Tilapia nilotica (Maruyama 1958; Magid dan Babiker 1975 dalam Stickney 1993). 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 (Swingle 1961; Alabaster and Lyod 1980 dalam Hepher 1990). Ammonia yang tidak terionisasi (NH_3) memiliki pengaruh meracuni bagi ikan (Hepher 1990). Meade dalam Boyd (1990) menyimpulkan bahwa konsentrasi maksimum ammonia yang aman untuk ikan belum diketahui, tetapi kadar ammonia di atas 0,012 mg/l masih diperbolehkan dan pada umumnya dapat diterima oleh organisme budidaya.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan yaitu pada bulan Februari sampai April 2016 di Balai Benih Ikan Bontomanai, sedangkan analisis kimia di Laboratorium Fakultas Perikanan Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin Makassar

3.2. Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah benih ikan nila yang berumur 1 bulan dengan berat rata-rata 2.5 gram sampai 3.8 gram yang diperoleh dari Balai Budidaya Ikan Bontomanai.

3.3. Media Penelitian

Media yang digunakan pada penelitian ini adalah akuarium yang berukuran 0,5 m x 1 m sebanyak 12 buah, dengan kepadatan 10 ekor/wadah.

3.4. Persiapan Enzim Cairan Rumen

Isi rumen sapi diambil dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Sungguminasa Gowa. Cairan rumen sapi diambil dari isi rumen sapi dengan cara filtrasi (penyaringan dengan kain katun) dibawah kondisi dingin. Cairan rumen hasil filtrasi disentrifuse dengan kecepatan 10.000 x g selama 10 menit pada suhu 4 °C untuk memisahkan supernatan dari sel-sel dan isi sel mikroba (Lee *et al.* 2000). Supernatan kemudian diambil sebagai sumber enzim kasar.

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Proses Fermentasi Limbah sayur

Proses fermentasi diawali dengan memotong kasar limbah sayur kemudian ditimbang sebanyak 1 kg per wadah, selanjutnya dicampur cairan rumen dan molase dengan dosis masing-masing 5 ml, 10 ml, 20 ml, kemudian dilanjutkan dengan pengukuran suhu, pH, dan ditutup rapat. Diaduk setiap 24 jam. Setelah fermentasi maka dilanjutkan dengan membuat pakan hasil fermentasi.

3.6. Rancangan Percobaan

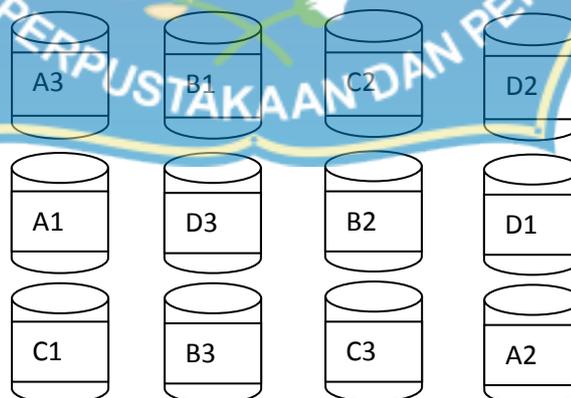
Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan setelah pengacakan. Tata letak satuan percobaan setelah pengacakan dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini

Perlakuan A = Pakan fermentasi tanpa cairan rumen (kontrol)

Perlakuan B = Pemberian pakan fermentasi cairan rumen 10%

Perlakuan C = Pemberian Pakan Fermentasi cairan rumen 20%

Perlakuan D = Pemberian pakan fermentasi cairan rumen 30%



Gambar 2. Tata letak satuan percobaan setelah pengacakan

3.7. Parameter Peubah

Parameter peubah yang diamati adalah sebagai berikut;

3.7.1. Retensi Protein dan Retensi Lemak

Untuk mengetahui pertambahan protein, lemak dan energi dilakukan analisis proksimat. Analisis dilakukan pada awal dan akhir penelitian dengan menggunakan metode AOAC (1990). Persentase retensi nutrisi dihitung dengan menggunakan rumus Takeuchi (1988) sebagai berikut:

$$RP = \frac{(F_p - I_p)}{P} \times 100 \%$$

Keterangan :

F_p = jumlah protein tubuh ikan pada waktu akhir pemeliharaan (g)

I_p = jumlah protein tubuh ikan pada waktu awal pemeliharaan (g)

P = jumlah protein yang dikonsumsi ikan selama pemeliharaan (g)

$$RL = \frac{(F_l - I_l)}{L} \times 100 \%$$

Keterangan :

F_l = jumlah lemak tubuh ikan pada waktu akhir pemeliharaan (g)

I_l = jumlah lemak tubuh ikan pada waktu awal pemeliharaan (g)

L = jumlah lemak yang dikonsumsi ikan selama pemeliharaan (g)

3.7.2. Jumlah Konsumsi Pakan

Untuk menghitung jumlah konsumsi pakan ikan adalah menimbang jumlah pakan yang diberikan kemudian dikurangi jumlah pakan yang tersisa.

3.7.3. Sintasan

Untuk menghitung tingkat kelangsungan hidup hewan uji selama penelitian, dilakukan dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendi(1997), yaitu

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

Dimana :

R = Tingkat Kelangsungan Hidup benih (%)

N_t = Jumlah benih yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah benih yang ditebar pada awal penelitian (ekor)

3.7.4 Pengujian Kualitas Air

Untuk mengetahui kualitas air selama pemeliharaan maka dilakukan pengukuran fisika dan kimia air pada awal, pertengahan dan akhir pemeliharaan. Parameter suhu, oksigen terlarut (DO) dan pH dilakukan dengan menggunakan alat DO meter. Pada parameter NH_3 digunakan spektrofotometer sedangkan untuk alkalinitas dan kesadahan dilakukan metode titrasi.

3.8. Analisa data

Analisa data yang dilakukan meliputi analisa proksimat bahan pakan, pakan uji, daging ikan di awal dan akhir pemeliharaan serta beberapa parameter kualitas air. Analisa proksimat bahan pakan dan pakan uji meliputi pengukuran kadar protein, lemak serat kasar, abu dan air. Sedangkan analisa proksimat daging ikan meliputi pengukuran, kadar protein dan kadar lemak. Analisa proksimat ini dilakukan dengan metode AOAC (1984) dalam Takeuchi (1988).

Parameter kualitas air yang diukur meliputi oksigen terlarut (DO) dengan *membrane electroda methode*, derajat keasaman (pH) dengan *membrane electroda method*, Ammonia (NH_3) dengan *Spektrofotometri method* dan Suhu.

IV . HASIL DAN EMBAHASAN

4.1.Retensi Protein

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki sel-sel yang rusak serta dimanfaatkan tubuh ikan bagi metabolisme sehari-hari. Pertumbuhan ikan dapat ditentukan oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh sebagai zat pembangun. Oleh karena itu, agar ikan dapat tumbuh secara normal, maka ransum atau pakan harus memiliki kandungan energi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan energi metabolisme sehari-hari dan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan pembangunan sel-sel tubuh yang baru.

Tabel 1. Hasil Analisis retensi protein pada semua perlakuan selama penelitian

Perlakuan	Ulangan (%)			Jumlah(%)	Rata-Rata (%)
	1	2	3		
A (Kontrol)	14.99	13.87	15.92	44.78	14.93
B	17.19	17.68	17.66	52.53	17.51
C	18.67	17.53	18.86	55.06	55.06
D	19.11	18.74	19.11	56.96	56.96

Sumber: *Laboratorium FPIK UNHAS, 2016*

Berdasarkan analisis protein dan analisis sidik ragam ($p < 0.05$) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0.05$) dari masing-masing perlakuan. Menurut Djuanda (1981), sebagian dari makanan yang dimakan berubah menjadi energi yang digunakan untuk aktivitas hidup dan sebagian keluar dari tubuh. Jadi tidak semua protein dalam pakan yang masuk

dalam tubuh ikan diubah menjadi daging. Selain itu, pembentukan protein daging juga tergantung kemampuan fisiologis ikan.



Gambar 3. Grafik Retensi Protein

Nilai retensi protein menunjukkan indeks deposisi protein jaringan tubuh (dimanfaatkan bagi pertumbuhan). Retensi protein menggambarkan banyaknya bagian protein yang disimpan dalam tubuh ikan. Dengan adanya pemanfaatan protein pakan maka diharapkan protein tubuhpun akan bertambah atau terjadi pertumbuhan (Suhenda, *dkk.*, 2003).

Berdasarkan Gambar 3 dapat di lihat retensi protein tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu 56,96%. Hal ini terjadi karena jumlah konsumsi pakan yang tinggi pada perlakuan ini yaitu penambahan hasil fermentasi ciaran rumen terhadap limbah sayur 30%, serta kemampuan ikan untuk memanfaatkan protein pakan untuk pertumbuhan lebih efisien. Subagiyo dan Djunaedi (2011) mengatakan bahwa protein yang terkandung dalam pakan ikan berhubungan

langsung dalam mendukung sintesa protein dalam tubuh. Meningkatnya protein dalam tubuh berarti ikan telah mampu memanfaatkan protein yang telah diberikan secara optimal lewat pakan untuk kebutuhan tubuh seperti metabolisme, perbaikan sel-sel rusak dan selanjutnya untuk pertumbuhan.

Menurut Kompang dan Ilyas (1988) nilai gizi dari suatu protein ditentukan oleh kandungan asam amino yang tersedia (tercerna dan terserap ikan) dan faktor utama mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah protein dan asam amino. NRC (1993) menyatakan bahwa karbohidrat dan lemak juga membantu pertumbuhan ikan, walaupun kebutuhan ikan sangat kecil. Rendahnya retensi protein pada perlakuan C dan B ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan protein pakan yang rendah sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan energi untuk membangun ataupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak dan metabolisme ikan sehari-hari. Menurut Cowey dan Sargent dalam Ningrum Suhenda dan Evi Tahapari (1997), bahwa protein merupakan nutrisi yang sangat penting dan dibutuhkan untuk pemeliharaan tubuh, pembentukan jaringan, penggantian jaringan-jaringan tubuh yang rusak serta menambah protein tubuh dalam pertumbuhan. Pemanfaatan protein untuk membentuk jaringan juga dipengaruhi oleh kandungan energi dalam pakan. Semakin baik kandungan energi pakan maka semakin baik pula pemanfaatan protein oleh tubuh ikan sehingga pembentukan jaringan tubuhpun juga maksimal.

4.2. Retensi Lemak

Menurut Palinggi *et al.*, (2002), lemak merupakan sumber energi yang potensial dan mudah dicerna, sebagai pembawa vitamin yang terlarut, komponen membran sel yang menguatkan ketahanan membran, dan meningkatkan absorbs nutrisi. Bahkan dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, lemak dapat menghasilkan energi yang lebih besar. Retensi lemak menggambarkan kemampuan ikan dalam menyimpan dan memanfaatkan lemak pakan. Tingginya lemak yang dikonsumsi ikan dan yang tidak digunakan sebagai sumber energi kemudian disimpan sebagai lemak tubuh. Menurut Zonneveld *etal.*, (1991). Lemak biasanya disimpan sebagai cadangan energi untuk kebutuhan energi jangka panjang.

Tabel 2. Data hasil Proksimat Lemak pada semua perlakuan selama penelitian

Perlakuan	Ulangan (%)			Jumlah(%)	Rata-Rata (%)
	1	2	3		
A (Kontrol)	0.05	0.05	0.04	0.14	0.05
B	0.28	0.13	0.18	0.59	0.20
C	0.23	0.25	0.37	0.85	0.85
D	0.56	0.26	0.23	1.05	1.05

Sumber: Laboratorium FPIK UNHAS, 2016

Berdasarkan analisis lemak dan analisis sidik ragam ($p > 0.05$) menunjukkan bahwa ada beda nyata antar perlakuan yang berarti bahwa kadar lemak masing-masing perlakuan berbeda. Dari Tabel 2 menggambarkan bahwa retensi lemak ikan Nila tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan tingkat pemberian pakan 30% (0.05%) dan yang terendah pada perlakuan A dengan tingkat pemberian pakan 10% (1.05%).



Gambar 4. Grafik Retensi Lemak

Retensi lemak tertinggi pada perlakuan D dengan tingkat pemberian pakan 30%. nilai retensi lemak meningkat pada perlakuan D Hal ini dikarenakan kadar lemak yang tinggi pada perlakuan B sehingga kadar lemak dalam pakan dan lemak tubuh juga cenderung meningkat. Tingginya kadar lemak lemak ini bisa disimpan atau dimanfaatkan sebagai sumber energi. Hal ini sesuai dengan pendapat Aslamyah (2008) yang mengatakan bahwa salah satu fungsi dari lemak atau lipid adalah sebagai penghasil energi, tiap gram lipid menghasilkan sekitar 9 – 9,3 kalori, energi yang berlebihan dalam tubuh disimpan dalam jaringan adiposa sebagai energi potensial.

Menurut Palinggi *et al.*, (2002), lemak merupakan sumber energi yang potensial dan mudah dicerna, sebagai pembawa vitamin yang terlarut, komponen membran sel yang menguatkan ketahanan membran, dan meningkatkan absorbs nutrisi. Bahkan dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, lemak dapat menghasilkan energy yang lebih besar. Kandungan lemak yang baik untuk makanan ikan rata-rata berkisar antara 5-8,5%. Retensi lemak menggambarkan kemampuan ikan dalam menyimpan dan

memanfaatkan lemak pakan. Tingginya lemak yang dikonsumsi ikan dan yang tidak digunakan sebagai sumber energi kemudian disimpan sebagai lemak tubuh. Menurut Zonneveld *et al.*, (1991). Lemak biasanya disimpan sebagai cadangan energi untuk kebutuhan energi jangka panjang.

4.3. Jumlah Konsumsi Pakan

Berdasarkan hasil pengamatan Jumlah konsumsi pakan benih ikan nila pada semua perlakuan selama penelitian terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengamatan pertumbuhan mutlak ikan nila pada semua perlakuan selama penelitian

Perlakuan	Ulangan (g)			Jumlah (g)	Rata-rata (%)
	1	2	3		
A	81.11	67.72	84.20	233.03	77.68
B	82.22	75.55	78.89	236.66	78.89
C	77.57	83.22	76.89	237.68	79.23
D	93.98	52.77	90.99	237.74	79.25

Hasil tabel 3. Menunjukkan bahwa rata-rata jumlah konsumsi pakan tertinggi diperoleh pada perlakuan D (kadar limbah sayur 30%) sebesar 79.25 %, diikuti oleh perlakuan C (kadar limbah sayur 20%) sebesar 79.23%, kemudian diikuti oleh perlakuan B (kadar limbah sayur 10%) sebesar 78.89%, dan terendah diperoleh pada perlakuan A (control) sebesar 77.68%.

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan kadar limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen dalam pakan tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat efisiensi pakan benih ikan nila, tetapi perlakuan masih lebih tinggi dibandingkan dengan control. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Jumlah konsumsi pakan benih ikan nila

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan bahwa jumlah konsumsi pakan tertinggi di peroleh pada perlakuan D (30% limbah Sayur) sebesar 79.25%. tingginya jumlah konsumsi pakan pada perlakuan D (30% limbah Sayur) di bandingkan dengan perlakuan lain di sebabkan Karen palatabilitas ikan. Palatabilitas ikan biasanyaterkait dengan atraktan, dimana atraktan tersebut dapat meningkatkan nafsu makan ikan (widiyanti, 2009), dan dedi Jusadi *dkk.* 2013 bahwa adanya palatabilitas dan energy yang terkandung dalam pakan. Menurut Sudarman (1988), bahwa Kecepatan pertumbuhan tergantung pada jumlah pakan yang di konsumsi.

4.4.Sintasan

Sintasan adalah jumlah benih ikan yang hidup di akhir penelitian yang dikalikan dengan seratus persen. Rata-rata persentase sintasan benih ikan nila dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4.Hasil pegamatan sintasan pada semua perlakuan selama penelitian

perlakuan	Ulangan(%)			Jumlah(%)	Rata rata(%)
	1	2	3		
A	60	60	70	190	63.3
B	70	80	70	220	73.3
C	80	70	80	230	76.7
D	80	80	80	240	80.0

Pengamatan tingkat sintasan hidup benih ikan nila di lakukan dari proses awal pemeliharaan benih, perhitungan presentase sintasan benih ikan nila dilakukan dengan menghitung banyaknya benih pada akhir penelitian. Hasil perhitungan presentase sintasan hidup benih dari setiap perlakuan dan ulangan dapat di lihat pada table 3. Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen dalam pakan dengan kadar yang berbeda berpegaruh nyata ($p>0,05$) terhadap sintasan benih ikan nila. untuk lebih lanjut dapat dilihat Gambar 3 di bawa ini.



Gambar 6. Grafik Sintasan benih ikan nila

Berdasarkan gambar 6. di atas menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) mengalami presentase sintasan terendah di banding perlakuan B pemberian pakan fermentasi cairan rumen dengan kadar limbah sayur (10%), perlakuan C pemberian pakan fermentasi cairan rumen dengan dengan kadar limbah sayur (20%) dan perlakuan D pemberian pakan fermentasi cairan rumen dengan kadar limbah sayur (30%) merupakan presentase tertinggi.

Secara umum presentase kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan D (80.0%) dengan kadar limbah sayur (30%), perlakuan C (76.7%) dengan kadar limbah sayur (20%), perlakuan B (73.3%) dengan kadar limbah sayur (10%) dibandingkan dengan kontrol disebabkan karena adanya penambahan cairan rumen dalam proses fermentasi limbah sayur sehingga mikrobia rumen yang mengandung protozoa dan bakteri yang berfungsi melaksanakan fermentasi untuk mensintesis asam amino, vitamin B-komplek dan vitamin K sebagai sumber zat makanan bagi hewan induk semang (Hungate 1966)

dapat meningkatkan nilai gizi bahan makanan dan meningkatkan daya cerna. Selain itu rumen diakui sebagai sumber enzim pendegradasi polisakarida. Polisakarida dihidrolisis di rumen disebabkan pengaruh sinergis dan interaksi dari kompleks mikroorganisme, terutama sellulase dan xilanase sehingga tingkat kecernaanya tinggi (Trinci *et al.*, 1994)

4.5.Kualitas Air

Tabel 4. Hasil pegamatan parameter kualitas air selama penelitian

Parameter	Perlakuan			
	A (Kontrol)	B (10%)	C (20 %)	D (30 %)
pH	4 – 8	4 – 8	4 – 8	4 – 7
Suhu (°C)	26 – 29	25 – 29	25 – 29	25 – 29
DO	4 - 5	3 - 6	4 - 6	5 - 6
Amoniak	0.003 -0.009	0.009 -0.041	0.009-0.039	0.008-0.049

Berdasarkan tabel 4 di atas kisaran kualitas air selama penelitian antara suhu 24.9°C - 28.5°C , pH 7.62 - 8.57, DO 2.6 - 6.4 ppm , NH₃ 0.003 - 0.049. kisaran ini masih optimal untuk pertumbuhan ikan nila. Hal ini sesuai dengan pendapat (Arie, 1999) bahwa parameter penunjang kualitas air seperti suhu, DO dan pH. Air sebagai media hidup ikan yang dipelihara harus memenuhi persyaratan baik kualitas maupun kuantitasnya. Adapun kisaran kualitas air yang optimal untuk ikan nila *Oreochromis sp.* Padaukuran 5 – 7 cm antara 25°C sampai dengan 30°C DO 5 - 7 ppm, pH 6.5 – 8.5. (NRC, 1983) menyatakan bahwa kelangsungan hidup ikan terutama dipengaruhi oleh sifat fisika,kimia air media dan kualitas pakan. Nilai peubah fisika-kimia air media selama penelitian masih berada pada kisaran yang baik pada pertumbuhan ikan. Dari hasil analisis parameter kualitas air selama penelitian menunjukkan, bahwa suhu, pH , DO,

NH3 cukup ideal dan masih dalam batas –batas toleransi untuk mendukung pertumbuhan secara optimum.

Hal ini sesuai dengan pendapat wardoyo (1981) yang menyatakan bahwa untuk dapat mengelola sumberdaya perikanan dengan baik maka salah satu faktor yang diperhatikan adalah kualitas airnya.



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada ikan Nila *Oreochromis niloticus* yang diberi kadarlimbah sayur hasil fermentasi cairan rumen 30% memberikan pengaruh yang sama terhadap retensi protein dan retensi lemak.

5.2. Saran

Sebaiknya dilalukan penelitian lebih lanjut, dalam pemilihan limbah sayur yang digunakan untuk proses fermentasi , dalam membuat formulasi pakan ikan Nila *Oreochromis niloticus*



DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Agustono, lokapirnasi, W.P., Al-Arief, M. A., Setyono, H. Nurhayati, T., dan Lamid, H. 2007 Petunjuk Praktikum Nutrisi Ikan. Bagian Ilmu Peternakan Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Surabaya.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 1984. Official methods of analysis, 14th ed. AOAC. Airlington, V. A. 1141 pp
- Boyd C. E. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University. Alabama.
- Buwono I. D. 2000. Kebutuhan Asam Amino Esensial Dalam Ransum Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Dharma, L., dan Suhenda, N. 1986. "Pengaruh Pemberian Pakan dengan Tangan dan Alat Self Feeder Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Ikan Mas di Kolam Air Deras". Bulletin Penelitian Perikanan Darat. Vol 5. No 1. 79-84.
- Effendi, I. 1997. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta. 188 hal.
- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan. PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Furuichi M. 1988. Dietary vity of Carbohydrates. In: Fish Nutrition and Mariculture. Watanabe, T. Departement of Aquatic Biosciences Tokyo University of Fishes. Tokyo: p 1-77.
- Halver, J. E. 1989. Fish Nutrition. Academic Press, Inc. University of Wangshington Seatle, Washington J. E. Halver (ed).
- Handjani, H. dan W. Widodo. 2010. Nutrisi Ikan. Penerbit : Umm Press, Malang. 271 hml.

- Hariati,A.M. 1989. Makanan Ikan. Diklat Kuliah Universitas Brawijaya. Malang. 155 hal.
- Hepher, Balfour. 1988. Nutrition of Pond Fishes. Cambridge University Press.Cambridge.
- Hepher B. 1990. Nutrition of Pond Fishes. New York : Cambridge, Cambridge University Press.
- Huisman, E.A 1987. Principle of Fish Production. Departement of Fish Culture & Fisheries.
- Huisman E. A. 1976. Food Conversion Efficiencies at Maintenance and Production Levels of Carp (*Cyprinus carpio*) and Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). *Aquaculture* 9 : 259-273.
- Hungate R. 1966. The Rumen and its Microbes. London and New York : Academic Press.
- Jobling M. 1994. Food Intake in Fish.Norwegian College of Fishery Science (NFH).University of Tromso 9037 Tromso, Norway.
- Khoironi. 1996. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah(*Oreochromis sp.*) pada Suhu Media $28\pm 0,25^{\circ}\text{C}$ dengan Salinitas 0, 10dan 20 ppt. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.Institut Pertanian Bogor.
- Kamra D. N. 2005. Special Section Microbial Diversity: Rumen microbial ecosystem. *Current Science*. 89: 124-135.
- Lee S. S., C. H Kim, J. K. Ha, Y. H. Moon, N. J. Choi and K. J. Cheng. 2002. Distribution and Activities of Hydrolytic Enzymes in the Rumen Compartments of Hereford Bulls Fed Alfalfa Based Diet. *Asian-Aust.J. Anim. Sci.* 15: 1725-1731.

- Lim C. and Dominy W. G. 1991. Utilization of Plant Proteins by Warmwater Fish, In : Akiyama DM, Tan RKH (Eds). Proc Aquaculture Feed Processing and Nutrition Workshop. Thailand and Indonesia, 19-25 Sept 1991. Pp 163-172.
- Lovell T. 1989. Nutrition and Feeding of Fish. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Martoharsono, S. 1993. Biokimia. Jilid II. UGM Press, Yogyakarta.
- Mudjiman, A. 1998. Makanan Ikan. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Murtidjo, B. A. 2001. Pedoman Meramu Pakan Ikan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Moharrey A. and Tirta K. Das. 2002. Correlation Between Microbial Enzyme Activities in The Rumen Fluid of Sheep Under Different Treatments. *Repor. Nutr. Dev.*, 41:513-529.
- National Research Council (NRC). 1983. Nutrient Requirements of Warmwater Fishes and Shellfish. Washington DC : National Academy of Sciences.
- National Research Council (NRC). 1993. Nutrient Requirements of Fish. Washington DC : National Academy of Sciences.
- Palinggi N., Rachmansyah, & Usman, 2002. Pengaruh Pemberian Sumber Lemak berbeda dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Kuwe, *Caranxsexfasciatus*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 8:25-29.
- Rachmiwati L. M. 2008. Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele *Clarias sp.* oleh Ikan Nila *Oreochromis niloticus* Melalui Pengembangan Bakteri Heterotrof. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Sahwan, F. M. 2002. Pakan Ikan dan Udang. Penebar Swadaya, Jakarta

Stickney R. R. 1993. Culture of Nonsalmonid Freshwater Fishes. Second Edition. CRC Press Inc. Florida

Suhenda, N. dan E. Tahapari. 1997. "Penentuan Kadar Protein Pakan Untuk Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*)". Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia III(2) : 1-9.

Susangka, I., Haetami, I., Andriani, Y. 2006. Evaluasi Nilai Gizi Limbah Sayuran produk Cara Pengolahan Berbeda dan Pengaruhnya terhadap pertumbuhan Ikan Nila. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNPAD.

Takeuchi, T. 1988. Laboratory work Chemical Evaluation of Dietary Nutrients. In: Fish Nutrition and Mariculture. Watanabe, T. Department of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. JICA

Toha, A. H. 2001. Biokimia : Metabolisme Biomolekul. Penerbit Alfabeta, Bandung.

Trewavas E. 1982. Tilapia: Taxonomy and Specification. In: Pullin, R.S.V. and Lowe-Mc-Connell, R.H. (eds) The biology and culture of Tilapia. ICLARM, Manila, the Philippines, pp. 3-14.

Trinci A. P. J., D. R. Davies, K. Gull, M. L. Lawrence, B. B. Nielsen, A. Rickers and M. K. Theodorou. 1994. Anaerobic Fungi in Herbivorous Animals. Myco. Res 98: 129-152.

Wageningen. Agricultural University Wageningen. Netherlands. P : 57 – 122

Wardoyo T. H. 1991. Pengelolaan Kualitas Air. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor. 57 hal.

Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Mariculture. Department of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. JICA

Zonneveld N., Huisman L. A. and Boon J. H. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

L

A

M

P

I

R

A

N



Lampiran 1. Data Analisis Pakan

No	Kode Sampel	KOMPOSISI (%)					Abu
		Air	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	BETN	
1	A	10.34	22.57	4.45	9.77	50.59	15.53
2	B	10.63	22.88	4.70	14.70	44.60	13.13
3	C	11.75	25.22	4.92	12.22	42.58	15.06
4	D	13.20	27.87	3.44	18.16	33.85	16.69

Lampiran 2. Data Analisis Kandungan Protein Ikan Nila

No	Kode Sampel	KOMPOSISI (%)	
		Protein	Lemak
1	A1	79.11	0.05
2	A2	67.72	0.05
3	A3	84.2	0.04
4	B1	77.57	0.28
5	B2	77.22	0.13
6	B3	76.9	0.18
7	C1	78.85	0.23
8	C2	78.55	0.25
9	C3	79.89	0.37
10	D1	79.22	0.56
11	D2	79.2	0.26
12	D2	79.29	0.23

Lampiran 3. Hasil Analisis Varians Retensi Protein Ikan Nila
ANOVA

Ulangan

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	(Combined)	29.252	3	9.751	23.067	.000
Between Groups	Contrast	25.912	1	25.912	61.301	.000
	Linear Term	3.340	2	1.670	3.951	.064
	Deviation					
Within Groups		3.382	8	.423		
Total		32.633	11			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ulangan

	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	A	B	-2.62333*	.53085	.001	-3.8475	-1.3992
		C	-3.46667*	.53085	.000	-4.6908	-2.2425
		D	-4.10000*	.53085	.000	-5.3241	-2.8759
	B	A	2.62333*	.53085	.001	1.3992	3.8475
		C	-.84333	.53085	.151	-2.0675	.3808
		D	-1.47667*	.53085	.024	-2.7008	-.2525
	C	A	3.46667*	.53085	.000	2.2425	4.6908
		B	.84333	.53085	.151	-.3808	2.0675
		D	-.63333	.53085	.267	-1.8575	.5908
	D	A	4.10000*	.53085	.000	2.8759	5.3241
		B	1.47667*	.53085	.024	.2525	2.7008
		C	.63333	.53085	.267	-.5908	1.8575

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

Lampiran 4. Hasil Analisis Varians Retensi Protein Ikan Nila
ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.154	3	.051	4.588	.038
Within Groups	.090	8	.011		
Total	.244	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ulangan

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	B	-.15000	.08651	.121	-.3495	.0495
	C	-.23667*	.08651	.026	-.4362	-.0372
	D	-.30333*	.08651	.008	-.5028	-.1038
B	A	.15000	.08651	.121	-.0495	.3495
	C	-.08667	.08651	.346	-.2862	.1128
	D	-.15333	.08651	.114	-.3528	.0462
C	A	.23667*	.08651	.026	.0372	.4362
	B	.08667	.08651	.346	-.1128	.2862
	D	-.06667	.08651	.463	-.2662	.1328
D	A	.30333*	.08651	.008	.1038	.5028
	B	.15333	.08651	.114	-.0462	.3528
	C	.06667	.08651	.463	-.1328	.2662

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

Lampiran 5. Data Hasil Penelitian Pada Pakan Benih Ikan Nila

Perlakuan	Ulangan	Konsumsi Pakan
A	1	81.11
	2	67.72
	3	84.20
B	1	82.22
	2	75.55
	3	78.89
C	1	77.57
	2	83.22
	3	76.89
D	1	93.98
	2	52.77
	3	90.99



Lampiran 6. Hasil analisis Ragam Pada Jumlah Konsumsi Pakan Benih Ikan Nila

Descriptives

Ulangan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	3	77.6767	8.76005	5.05762	55.9155	99.4378	67.72	84.20
B	3	78.8867	3.33500	1.92546	70.6021	87.1713	75.55	82.22
C	3	79.2267	3.47500	2.00629	70.5943	87.8590	76.89	83.22
D	3	79.2467	22.97815	13.26644	22.1658	136.3276	52.77	93.98
Total	12	78.7592	10.70597	3.09055	71.9569	85.5614	52.77	93.98

Test of Homogeneity of Variances

Ulangan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
8.103	3	8	.008

ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.933	3	1.644	.010	.998
Within Groups	1255.863	8	156.983		
Total	1260.796	11			

Dependent Variable: Ulangan

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	B	-1.21000	10.23012	.909	-24.8007	22.3807
	C	-1.55000	10.23012	.883	-25.1407	22.0407
	D	-1.57000	10.23012	.882	-25.1607	22.0207
B	A	1.21000	10.23012	.909	-22.3807	24.8007
	C	-.34000	10.23012	.974	-23.9307	23.2507
	D	-.36000	10.23012	.973	-23.9507	23.2307
C	A	1.55000	10.23012	.883	-22.0407	25.1407
	B	.34000	10.23012	.974	-23.2507	23.9307
	D	-.02000	10.23012	.998	-23.6107	23.5707
D	A	1.57000	10.23012	.882	-22.0207	25.1607
	B	.36000	10.23012	.973	-23.2307	23.9507
	C	.02000	10.23012	.998	-23.5707	23.6107

Lampiran 7. Data Kualitas Air Pada Awal Pemeliharaan

Perlakuan	Suhu	pH
A1	25.4°C	8.40
A2	25.0°C	8.45
A3	25.1°C	8.35
B1	24.9°C	8.53
B2	25.3°C	8.53
B3	25.3°C	8.40
C1	25.3°C	8.22
C2	25.1°C	8.40
C3	25.4°C	8.49
D1	25.3°C	8.57
D2	25.3°C	8.57
D3	25.3°C	8.36

Perlakuan	Parameter	
	DO	Amoniak
A	5.8	0.003
B	6.4	0.009
C	6.4	0.009
D	6.4	0.008

Lampiran 8. Data Hasil Akhir Pengukuran Kualitas Air

Perlakuan	Suhu	pH
A1	28.0°C	7.92
A2	28.5°C	7.92
A3	27.9°C	7.88
B1	28.7°C	7.79
B2	28.0°C	7.79
B3	28.0°C	7.71
C1	28.2°C	7.62
C2	28.5°C	7.75
C3	28.0°C	8.50
D1	28.5°C	7.79
D2	28.0°C	8.22
D3	28.0°C	7.71

Perlakuan	Parameter	
	DO	Amoniak
A	5.1	0.009
B	2.6	0.041
C	6.4	0.039
D	5.8	0.049

Dokumentasi Penelitian



Gambar 7. Proses Penimbangan Sampel Penelitian Ikan Nila



Gambar 8. Proses Destilasi Protein



Gambar 9. Proses Destruksi Protein



Gambar 10. Alat Destilasi Protein

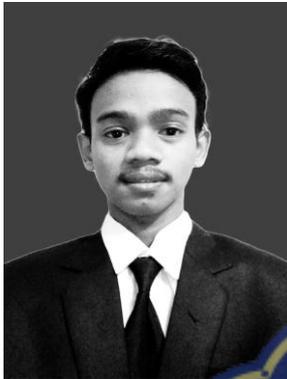


Gambar 11. Oven Memmert



Gambar 12. Desikator

BIODATA PENULIS



Abdul Halim Akbar, Lahir di Tarengge, kec. Wotu, Kab.Luwu Timur pada tanggal 10 Desember 1993, anak ke tiga dari empat bersaudara anak dari pasangan Patawari dan Nurhayati. Menempuh pendidikan mulai tingkat SD (Sekolah Dasar) mulai tahun 2001 di SDN 123 Tarengge sampai dengan 2006. Kemudian melanjutkan pendidikan SMP Negeri 1 Wotu pada tahun 2006 sampai 2009. Setelah tamat kemudian kembali melanjutkan pendidikan di MAN 1 Mangkutana, 3 tahun kemudian, tepatnya pada tahun 2012 menyelesaikan pendidikan di tingkat SMA. Kemudian pada tahun yang sama mengikuti persyaratan untuk masuk di Universitas Muhammadiyah Makassar dan lolos masuk Universitas Muhammadiyah Makassar dengan jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian kemudian mengerjakan tugas akhir skripsi yang berjudul : **Optimasi Pemanfaatan Limbah Sayur Yang Di Fermentasi Cairan Rumen Dalam Pakan Terhadap Retensi Protein Dan Retensi Lemak Ikan Nila Oreochormis niloticus.**

