

**OPTIMASI LAMA WAKTU FERMENTASI LIMBAH SAYUR DENGAN
RUMEN TERHADAP KUALITAS NUTRISI PAKAN IKAN NILA**

ISHADI NUGRAHA

10594 00521 10



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2016**

**OPTIMASI LAMA WAKTU FERMENTASI LIMBAH SAYUR DENGAN
RUMEN TERHADAP KUALITAS NUTRISI PAKAN IKAN NILA**

SKRIPSI

**ISHADI NUGRAHA
10594 00 521 10**

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan Pada
Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas
Muhammadiyah Makassar*

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Optimasi Lama Waktu Fermentasi Limbah Sayur Dengan Rumen Terhadap Kualitas Nutrisi Pakan Ikan Nila
Nama : Ishadi Nugraha
Stambuk : 10594 0052110
Jurusan : Perikanan
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas Pertanian : Pertanian

Telah Diperiksa Dan Di Setujui Oleh :

Makassar, 30 maret 2016

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,

Murni, S.Pi., M.Si

NIDN. 0903037306

Dr. Abd. Haris Sambu, S.Pi., M.Si

NIDN. 0021066901

Mengatahui :

Dekan

Ketua Program Studi

Fakultas Pertanian

Budidaya Perairan



Ir. H. M. Saleh Mollah, MM

NIDN. 093126103

Murni, S.Pi., M.Si

NIDN. 0903037306

PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul : Optimasi Lama Waktu Fermentasi Limbah Sayur dengan rumen Terhadap skualitas Nutrisi Pakan Ikan Nila

Nama : Ishadi Nugraha

Stambuk : 10594 00 521 10

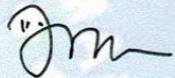
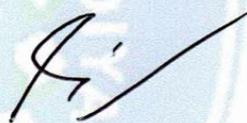
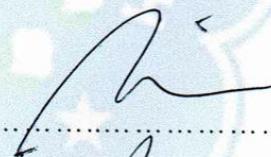
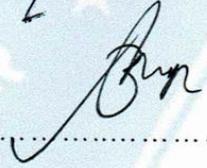
Jurusan : Perikanan

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas Pertanian : Pertanian

Universitas : Muhammadiyah Makassar

SUSUNAN PENGUJI

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Murni, S.Pi., M.Si</u> Pembimbing I	
2.	<u>Dr. Abdul Haris Sambu, M.Si</u> Pembimbing II	
3.	<u>Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd</u> Penguji I	
4.	<u>H. Burhanuddin, S.Pi., MP</u> Penguji II	

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 PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Ishadi Nugraha

Nim : 10594 00 521 10

Jurusan : Perikanan

Program Studi : Budidaya Perairan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 1 April 2016

Ishadi Nugraha

Nim. 10594 00 521 10

ABSTRAK

Ishadi Nugraha 10594 00 521 10. Optimasi lama waktu fermentasi limbah sayur dengan rumen terhadap kualitas nutrisi pakan ikan nila. Dibimbing oleh **Murni S.Pi.,M.Si** dan **Dr. Abdul. Haris Sambu. S.Pi.,M.Si**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kandungan nutrisi pakan ikan nila dengan lama waktu fermentasi limbah sayur menggunakan cairan rumen.. Metode yang digunakan adalah pertama mengambil 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 10.000g selama 10 menit pada suhu 4 °C untuk memisahkan supernatan dari sel-sel dan isi sel mikroba, selanjutnya memotong kasar limbah sayur yang diperoleh dari pedagang di pasar, dan selanjutnya dilakukan fermentasi menggunakan cairan rumen dengan dosis 15 ml, dan disimpan selama waktu fermentasi sesuai perlakuan. Semua bahan disemprot dengan larutan cairan rumen secara merata, selanjutnya dimasukkan dalam wadah plastik. Setelah proses fermentasi selesai, limbah sayur yang telah difermentasi dijemur dan dioven selanjutnya dilakukan analisis proksimat dan pencernaan bahan kering (KCBK), pencernaan bahan organik (KCBO). Pada Penelitian ini terdapat empat perlakuan yaitu 4 hari (perlakuan A), 6 hari (perlakuan B), 8 hari (perlakuan C), dan 10 hari (perlakuan D).

Hasil penelitian yang diperoleh selama penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan cairan rumen dalam proses fermentasi limbah sayur berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan kadar air, protein kasar, kadar lemak, serat kasar, kadar abu dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) sedangkan pencernaan bahan kering (KCBK) dan pencernaan bahan organik (KCBO) tidak signifikan mempengaruhi.

Kata Kunci : Fermentasi, Limbah Sayur Cairan Rumen.

KATA PENGANTAR

Puji syukur tak henti-hentinya berderu atas hikmah yang diberikan oleh Allah SWT, karena atas nikmat, rahmat, hidayah dan petunjuk-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “OPTIMASI LAMA WAKTU FERMENTASI LIMBAH SAYUR DENGAN RUMEN TERHADAP KUALITAS NUTRISI PAKAN IKAN NILA”.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak sedikit hambatan yang penulis jumpai, namun semua itu dapat terselesaikan berkat bantuan, bimbingan dan pengarahan serta doa restu dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pihak-pihak tersebut diantaranya :

1. Kedua orang tua tercinta M. Ilyas dan St. Saenab yang telah membina dan memberikan cinta, kasih sayang dan kehidupan serta pengorbanan sepanjang masa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Simpuh sujud serta doa semoga Allah SWT memberinya umur panjang kesehatan serta selalu dalam lindungannya.
2. Bapak Dr. H. Irwan Akib, M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Bapak Ir. H. M. Saleh Molla, MM selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Ibu Murni, S.Pi., M.Si selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah

Makassar sekaligus pembimbing utama atas keikhlasan dan keteguhan hatinya membimbing penulis.

5. Bapak Dr. Abdul. Haris Sambu, S.Pi.,M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi
6. Kakak-kakakku tercinta Israwati Ilyas, S.Pd, dan Iswan Mahardika ATT V yang selalu memberikan nasehat dan materi.
7. Sepupu-Sepupuku, Drs. Mutakhir Muchtar M.Pd, Nurlaela Bagenda S.Pd.,M.Pd, Nurcahayani, S. Pd., M. Pd, Sofyan ATT IV, Sakmawati, S.Pd, yang selalu memberikan nasehat dan materi.
8. Semua rekan-rekan seperjuangan ku angkatan 2010 dan rekan KKP angkatan IX jurusan budidaya perairan fakultas pertanian universitas muhammadiyah Makassar.
9. Sahabat-sahabat tercinta, Bripda Andi Aprianto, SE, Ismail, S.Ip, Muh. Firdaus Hasanuddin, S.H, Sri Azizah Arif, SE, Zaldy Rusnaedi, S.Ip.,M.Ip, Hasmita, SP, Bripda Muh. Hafid, Edy Suderajat, S.Psi, Ilyas Syam AMD, Hari Ashari Rukmin, SE, Irsanm SP, Wahyuni, SP, Rospiana Arifin, SP, junaedi S.Ip dan adinda Hasni, Amd. Kep, Zulhajji, Arif Habibi, S.Kep. yang senantiasa berada disamping penulis untuk memberikan bantuan moral dan moril dan mengajari arti kehidupan dan persahabatan. Semoga persahabatan kami tetap terjaga.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal hasil penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap saran dan masukan demi penyempurnaan proposal hasil penelitian yang akan datang. Akhir kata

semoga proposal hasil penelitian ini bermanfaat kepada semua pihak terutama bagi penulis secara pribadi.

“fastabiqul khaerat”

Makassar, 17 Mei 2016

Ishadi Nugraha

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PENGESAHAN KOMISI PENGUJI	iv
HALAMAN HAK CIPTA	v
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila	4
2.2. Fermentasi	6
2.3. Pakan Ikan Nila	10
2.4. Limbah Sayur	12
2.5. Cairan Rumen	13
III. METODE PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Alat dan Bahan	16

3.3. Persiapan Cairan Rumen	16
3.4. Prosedur Kerja	16
3.5. Rancangan Percobaan	17
3.6. Peubah Yang Diamati	18
3.7. Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Kandungan Nutrisi Hasil Fermentasi	20
4.2. Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Organik Limbah Sayur	25
4.3. Parameter Suhu dan pH	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32
BIOGRAFI PENULIS	48

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Ikan Nila	5
2. Tata Letak Satuan Percobaan Setelah Pengacakan	17
3. Hubungan Lama Waktu Fermentasi Limbah Sayur dengan Cairan Rumen	21
4. Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Organik Limbah Sayur	26

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Rataan Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, Serat Kasar, Kadar Air, Kadar Abu, Dan BETN Limbah Sayur Fermentasi Cairan Rumen.	19
2. Kebutuhan Nutrisi Pada Ikan Nila.	23
3. Kisaran Suhu dan pH Pada Semua Perlakuan Selama Penelitian.	25

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan nila (*oreochromis sp.*) merupakan salah satu komoditas air tawar yang memperoleh perhatian cukup besar dari pemerintah dan pemerhati masalah perikanan dunia, terutama berkaitan dengan usaha peningkatan gizi masyarakat di Negara-negara yang sedang berkembang (khairuman dan amri, 2008). Rukmana (1997), menambahkan bahwa ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar potensial untuk sumber protein hewani yang dapat dijangkau berbagai lapisan masyarakat

Ikan nila merupakan jenis ikan air tawar yang mudah dikembangbiakan dan memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan maupun kemudahan pemeliharaannya. Oleh karena memiliki berbagai kelebihan dibanding jenis ikan lainnya, menjadikan Ikan nila mudah sekali diterima masyarakat. Selain kelebihan seperti disebutkan di atas, Ikan Nila Hitam relatif tahan dari serangan penyakit serta ikan nila termasuk hewan pemakan segala (Omnivora) (Dinas Perikanan Propinsi Jabar, 2008). Budidaya ikan nila, namun para pembudidaya masih dihadapkan pada rendahnya tingkat pencernaan pakan yang berserat pada ikan nila, sehingga pertumbuhan rendah. Sehingga diperlukan bahan yang mampu meningkatkan pencernaan ikan nila dan mampu meningkatkan produksi.

Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan pemberian pakan buatan yang bahan bakunya berasal dari limbah sayur dan telah difermentasi cairan rumen. Limbah sayur merupakan salah satu alternatif bahan baku pakan sumber protein asal nabati yang tinggi dan jumlahnya melimpah, sehingga diharapkan dapat

dijadikan sebagai sumber bahan baku pakan yang ekonomis. Namun kendala yang dihadapi dalam pemanfaatan limbah sayur adalah protein yang berasal dari limbah sayur sulit dicerna oleh ikan karena dilapisi oleh lapisan selulosa, sehingga di butuhkan pemanfaatan proses biologis menggunakan bakteri selulolitik. perlakuan biologis menggunakan inokulum bakteri selulolitik sangat berperan dalam meningkatkan kualitas limbah sayur sebagai bahan baku pakan alternative ikan. Salah satu yang dilakukan dalam meningkatkan nilai nutrisi limbah sayur adalah pemanfaatan jasa mikroba khususnya bakteri selulolitik. Rekayasa bioteknologi dengan menggunakan isolat bakteri selulolitik yang di peroleh dari cairan rumen sapi diharapkan dapat melonggarkan ikatan kompleks lingo-selilosa dan lingo-hemiselulosa pada limbah pertanian. Cara ini lebih praktis karena cukup dengan menyebarkan inokulum bakteri pada substrat limbah sayur (Nalar, 2014).

Sumber alami tersebut adalah cairan rumen sapi yang berasal dari limbah Rumah Potong Hewan (RPH). Isi rumen yang merupakan limbah rumah potong hewan yang berpotensi sebagai *feed additive*. Jovanovic dan Cuperlovic (1977) menyatakan mikrobia rumen dapat meningkatkan nilai gizi bahan makanan karena adanya protein mikrobia sehingga akan meningkatkan daya cerna.

Hasil penelitian sebelumnya perlakuan lama waktu fermentasi limbah sayur dengan cairan rumen tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan kandungan nutrisi.

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kandungan nutrisi pakan ikan nila dengan lama waktu fermentasi limbah sayur menggunakan cairan rumen. Sedangkan kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi kepada para pembudidaya tentang penggunaan cairan rumen yang efektif dalam proses fermentasi sebagai upaya peningkatan kualitas nutrisi limbah sayur untuk pakan ikan nila.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila

Menurut Yunias dao yasatozebua (2008) klasifikasi ikan nila adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Sub Filum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Pisces</i>
Sub Kelas	: <i>Teleostin</i>
Ordo	: <i>Percormorphii</i>
Sub Ordo	: <i>Percoidae</i>
Famili	: <i>Cichlidae</i>
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>

Organ-organ internal ikan adalah jantung, alat-alat pencernaan, gonad, kandung kemih, dan ginjal. Alat pencernanya terdiri atas aesopaghus, perut besar, usus halus, pankreas, dan hati. Organ-organ tersebut biasanya diselubungi oleh jaringan pengikat yang halus dan lunak yang disebut peritoneum. Peritoneum merupakan selaput (membran) yang tipis berwarna hitam yang biasanya dibuang jika ikan sedang disiangi. Bentuk badan ikan nila adalah pipih kesamping memanjang. Mempunyai garis vertikal 9 -11 buah, garis-garis pada sirip ekor berwarna hitam sejumlah 6-12 buah. Pada sirip punggung terdapat garis-garis

miring. Linea lateralisnya terputus jadi dua bagian dan dilanjutnya dengan garis yang terletak di bawah. Letak linea lateralis memanjang di atas sirip dada. Jumlah sisik pada garis rusuk 39 buah. Tipe sisik ctenoid. Bentuk sirip ekor perpinggiran tegak. (Yunias dao,yasato zebua,2008)



Gambar 1. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Morfologi ikan nila yaitu memiliki bentuk tubuh yang pipih ke arah bertikal (kompres) dengan profil empat persegi panjang ke arah antero posterior. Posisi mulut terletak di ujung hidung (terminal) dan dapat disembuhkan. Pada sirip ekor tampak jelas garis-garis vertikal dan pada sirip punggungnya garis tersebut kelihatan condong letaknya. Ciri khas ikan nila adalah garis-garis vertikal berwarna hitam pada sirip ekor, punggung dan dubur. Pada bagian sirip caudal (ekor) dengan bentuk membuat terdapat warna kemerahan dan bisa digunakan sebagai indikasi kematangan gonad. Pada rahang terdapat bercak kehitaman. Sisik ikan nila adalah tipe ctenoid. Ikan nila juga ditandai dengan jari-jari dorsal yang keras, begitu pun bagian analnya. Dengan posisi sirip anal di belakang sirip dada (abdormal). Ikan nila memiliki tulang kartilago kranium sempurna, organ

pembau dan kapsul otik tergabung menjadi satu. Eksoskeleton Ostracodermi mempunyai kesamaan dengan dentin pada kulit. Elasmobranchii yang merupakan mantel keras seperti email pada gigi vertebrata. Di bawah lapisan tersebut terdapat beberapa lapisan tulang sponge dan di bawahnya lagi terdapat tulang padat. Tulang palato-kuadrat dan kartilago Meckel adalah tulang rawan yang akan membentuk rahang atas dan rahang bawah. (Yunias dao,yasato zebua,2008).

2.2. Fermentasi

Fermentasi adalah peruraian senyawa organik menjadi senyawa sederhana dengan bantuan mikroorganisme sehingga menghasilkan energi (Fardiaz, 1987). Fermentasi merupakan proses pengolahan bahan organik menjadi bentuk lain yang lebih berguna dengan bantuan mikroorganisme secara terkontrol.

Mikroorganisme yang terlibat diantaranya adalah bakteri, protozoa, jamur atau kapang atau fungi, dan ragi atau yeast. Silase merupakan makanan ternak yang sengaja disimpan dan diawetkan dengan proses fermentasi dengan maksud untuk mendapatkan bahan pakan yang masih bermutu tinggi serta tahan lama agar dapat diberikan kepada ternak pada masa ke kurangan pakan ternak (Hanafi,2008).

Fermentasi adalah segala macam proses metabolik dengan bantuan enzim dari mikroba untuk melakukan oksidasi, reduksi, hidrolisa, dan reaksi kimia lainnya, sehingga terjadi perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk tertentu (Saono, 1976) dan menyebabkan terjadinya perubahan sifat bahan tersebut (Winarno, et al.,1980).

Menurut jenis mediumnya, proses fermentasi dibagi 2 yaitu fermentasi medium padat dan fermentasi medium cair. Fermentasi medium padat merupakan proses fermentasi di mana medium yang digunakan tidak larut tapi cukup mengandung air untuk keperluan mikroorganisme, sedangkan fermentasi medium cair adalah proses yang substratnya larut atau tersuspensi di dalam fase cair

Keuntungan menggunakan medium padat antara lain: (1). Tidak memerlukan tambahan lain kecuali air. (2). Persiapan inokulum lebih sederhana. (3). Dapat menghasilkan produk dengan kecepatan tinggi. (4). Kontrol terhadap kontaminan lebih mudah. (5). Kondisi medium mendekati keadaan tempat tumbuh alamiah. (6). Produktivitas tinggi. (7). Aerasi optimum. (8). Tidak diperlukan kontrol pH maupun suhu yang teliti (Harjo et al.,1989).

Silase adalah pakan yang telah diawetkan yang diproduksi atau dibuat dari tanaman yang dicacah, pakan hijauan, limbah dari industri pertanian dan lain – lain dengan kandungan air pada tingkat tertentu (60 - 80%) yang disimpan dalam sebuah silo atau dalam suasana silo.

Ensilase adalah metode pengawetan hijauan berdasarkan pada proses fermentasi asam laktat yang terjadi secara alami dalam kondisi anaerobik. Selama berlangsungnya proses ensilase, beberapa bakteri mampu memecah selulosa dan hemiselulosa menjadi berbagai macam gula sederhana. Sedangkan bakteri lain memecah gula sederhana tersebut menjadi produk akhir yang lebih kecil (asam asetat, laktat dan butirat). Produk akhir yang paling diharapkan dari proses ensilase adalah asam asetat dan asam laktat. Produksi asam selama 11 berlangsungnya proses fermentasi akan menurunkan pH pada material hijauan

sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain yang tidak diinginkan.

Menurut Weinberg and Muck (1996); dalam Merry dkk.(1997), proses ensilasi dalam silo/fermentor kedap udara terbagi dalam 4 tahap, yaitu :

Tahap I - Fase aerobik.

Tahap ini pada umumnya hanya memerlukan waktu beberapa jam saja, fase aerobik terjadi karena keberadaan oksigen di sela - sela partikel tanaman. Jumlah oksigen yang ada akan berkurang seiring dengan terjadinya proses respirasi pada material tanaman serta pertumbuhan mikroorganisme aerobik dan fakultatif aerobik, seperti khamir dan enterobakteria. Selanjutnya, enzim pada tanaman seperti protease dan carbohydrase akan teraktivasi, sehingga kondisi pH pada tumpukan hijauan segar tetap dalam batas normal (pH 6.5 - 6,0).

Tahap II – Fase fermentasi.

Tahap ini dimulai ketika kondisi pada tumpukan silase menjadi anaerobik, kondisi tersebut akan berlanjut hingga beberapa minggu, tergantung pada jenis dan kandungan hijauan yang digunakan serta kondisi proses ensilase. Jika proses fermentasi berlangsung dengan sempurna, bakteri asam laktat (BAL) akan berkembang dan menjadi dominan, pH pada material silase akan turun hingga 3,8 - 5,0 karena adanya produksi asam laktat dan asam - asam lainnya.

Tahap III – Fase stabil.

Tahap ini akan berlangsung selama oksigen dari luar tidak masuk ke dalam silo/fermentor. Sebagian besar jumlah mikroorganisme yang berkembang pada fase fermentasi akan berkurang secara perlahan. Beberapa jenis

mikroorganisme toleran asam dapat bertahan dalam kondisi stasioner (inactive) pada fase ini, mikroorganisme lainnya seperti clostridia dan bacilli bertahan dengan menghasilkan spora.

Hanya beberapa jenis mikroorganisme penghasil enzim protease dan carbohydrase toleran asam serta beberapa mikroorganisme khusus, seperti *Lactobacillus buchneri* yang dapat tetap aktif pada level rendah.

Tahap IV – Fase pemanenan (feed-out/aerobic spoilage).

Fase ini dimulai segera setelah silo/fermentor dibuka dan silase terekspose udara luar. Hal tersebut tidak terhindarkan, bahkan dapat dimulai terlalu awal jika penutup silase rusak sehingga terjadi kebocoran. Jika fase ini berlangsung terlalu lama, maka silase akan mengalami deteriorasi atau penurunan kualitas silase akibat terjadinya degradasi asam organik yang ada oleh khamir dan bakteri asam asetat.

Proses tersebut akan menaikkan pH pada tumpukan silase dan selanjutnya akan berlangsung tahap spoilage ke - 2 yang mengakibatkan terjadinya kenaikan suhu, dan peningkatan aktifitas mikroorganisme kontaminan, seperti bacilli, moulds dan enterobacteria (Honig dan Woolford, 1980).

Pada proses pembuatan silase, untuk menghindari terjadinya kegagalan, maka perlu dilakukan pengontrolan dan optimalisasi pada setiap tahapan ensilase. Pada tahap I, dibutuhkan teknik filling material hijauan yang baik kedalam silo, sehingga dapat meminimalisir jumlah oksigen yang ada di antara partikel tanaman.

Teknik pemanenan tanaman yang dikombinasikan dengan teknik filling yang baik diharapkan dapat meminimalisir hilangnya karbohidat terlarut (water soluble carbohydrates) akibat respirasi aerobik ketika hijauan berada di luar maupun di dalam silo, sehingga terdapat lebih banyak gula sederhana yang tersisa untuk proses fermentasi asam laktat pada tahap II.

Proses ensilase tidak dapat dikontrol secara aktif ketika telah masuk pada tahap II dan III. Pada tahap IV, diperlukan silo/fermentor yang benar - benar kedap udara untuk meminimalisir kontaminasi aerobik selama penyimpanan. Segera setelah silo/fermentor dibuka, silase harus diberikan kepada ternak hingga habis.

2.3. Pakan Ikan Nila

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap tampilan produktifitas ikan Nila. Sumber protein nabati yang digunakan pada pakan ikan nila adalah dengan menggunakan limbah sayur, limbah sayur mengandung protein asal nabati yang tinggi dengan jumlah yang melimpah sehingga perlu dijadikan sebagai sumber bahan baku yang ekonomis.

Keberhasilan budidaya ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*) tidak terlepas dari pemberian pakan yang baik, yaitu pakan yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*) dalam jumlah yang mencukupi dan seimbang dengan kebutuhan pertumbuhan serta mudah dicerna. Limbah sayuran memiliki nilai gizi rendah yang ditunjukkan dengan kandungan serat kasar tinggi, dengan kadar air yang tinggi pula walaupun (dalam basis kering) kandungan protein kasarnya cukup tinggi, yaitu berkisar antara 15-24

persen. Buckel, *et al.*, (1987), menyatakan bahwa penambahan ragi dalam bahan pakan untuk fermentasi, menyebabkan perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan bahan pakan dari segi mutu, baik dari aspek gizi maupun daya cernanya.

Secara alami makanan ikan nila berupa plankton, perifiton dan tumbuhan lunak seperti hydrilla, ganggang sutera dan klekap. Oleh karena itu ikan nila digolongkan kedalam omnivora (pemakan segala). Untuk budidaya, ikan nila tumbuh lebih cepat hanya dengan pakan yang mengandung protein sebanyak 20-25%. Dari penelitian lebih lanjut ternyata ikan nila ini kebiasaan makannya berbeda sesuai tingkat usianya. Benih-benih ikan nila ternyata lebih suka mengkonsumsi zooplankton, seperti rototaria, copepoda dan cladocera. Ikan nila ternyata tidak hanya mengkonsumsi jenis makanan alami tetapi ikan nila juga memakan jenis – jenis makanan tambahan yang biasa diberikan, seperti dedak halus, tepung bungkil kacang, ampas kelapa dan sebagainya. Kebiasaan lain ikan nila dewasa memiliki kemampuan mengumpulkan makanan diperairan dengan bantuan mucus (lendir) dalam mulut, makanan tersebut membentuk gumpalan partikel sehingga tidak mudah keluar (Kordi , 1997).

Lebih lanjut Santoso (1996), menjelaskan bahwa ikan nila juga memakan hancuran sampah di dalam air (detritivor) yang berupa sampah lunak atau lembek. Namun pada proses pembudidayaannya tidak jarang jika nila juga memakan makanan baik nabati maupun hewani, sehingga ikan nila disebut juga ikan pemakan segala (omnivora). Berbeda dengan ikan lele yang aktif mencari makan pada malam hari, ikan nila aktif mencari makan pada siang hari. Pakan yang

disukai oleh ikan nila adalah pakan ikan yang banyak mengandung protein terutama dari pakan buatan yang berupa pellet.

2.4. 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 menunjang 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).

Ternak FAPET UNPAD (2005), 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).

Limbah sayuran memiliki nilai gizi rendah yang ditunjukkan dengan kandungan serat kasar tinggi, dengan kadar air yang tinggi pula walaupun (dalam basis kering) kandungan protein kasarnya cukup tinggi, yaitu berkisar antara 15-24 persen. Secara fisik, limbah sayuran mudah busuk karena berkadar air tinggi, namun secara kimiawi mengandung protein, serta vitamin dan mineral relatif tinggi dan dibutuhkan oleh ikan, Tekstur limbah sayuran dengan dinding selnya banyak mengandung serat kasar dengan ikatan ligno-selulosa, dapat mempengaruhi pemanfaatan protein dari material tersebut. Oleh karenanya, pengolahan fisik atau mekanis diperlukan untuk merenggangkan ikatan ligno-selulosa. Pemasakan dalam pengolahan pangan dikenal dengan istilah *blansing* dan merupakan langkah pengawetan serta perenggangan ikatan fisik dinding sel tanaman. Pemasakan merupakan salah satu proses pengolahan panas yang sederhana dan mudah, dan dapat dilakukan dengan media air panas atau disebut perebusan maupun dengan uap panas atau disebut pengukusan.

2.5. Cairan Rumen

Pada dasarnya isi rumen merupakan bahan-bahan makanan yang terdapat dalam rumen belum menjadi feces dan dikeluarkan dari dalam lambung rumen setelah hewan dipotong. Kandungan nutrisinya cukup tinggi, hal ini disebabkan belum terserapnya zat-zat makanan yang terkandung didalamnya sehingga

kandungan zat-zatnya tidak jauh berbeda dengan kandungan zat makanan yang berasal dari bahan bakunya.

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 struktural polisakarida hijauan kebanyakan aktif pada mikroorganisme yang menempel pada partikel pakan.

Anggorodi (1979), menyatakan bahwa ternak ruminansia dapat mensintesis asam amino dari zat-zat yang mengandung nitrogen yang lebih sederhana melalui kerjanya mikroorganisme dalam rumen. 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, temperatur rumen 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 diperkirakan 9-20 kali lebih besar daripada dalam makanan.

Kandungan rumen sapi menurut Rasyid (1981), meliputi protein 8,86%, lemak 2,60%, serat kasar 28,78%, kalsium 0,53%, fosfor 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.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan mulai bulan april sampai bulan mei 2016. Lokasi penelitian masing-masing di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar untuk proses fermentasi dan di BPPBAP Maros (Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau), Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan, untuk analisis laboratorium.

3.2. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian adalah limbah sayur, cairan rumen sapi, ammonium sulfat, ember sebagai tempat media, kain katun sebagai penyaring cairan rumen yang kasar, thermometer, kertas lakmus, dan sentrifugasi.

3.3. Persiapan 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 10.000g selama 10 menit pada suhu 4 °C untuk memisahkan supernatan dari sel-sel dan isi sel mikroba. Supernatan kemudian diambil sebagai sumber enzim kasar (Lee *et al.* 2000).

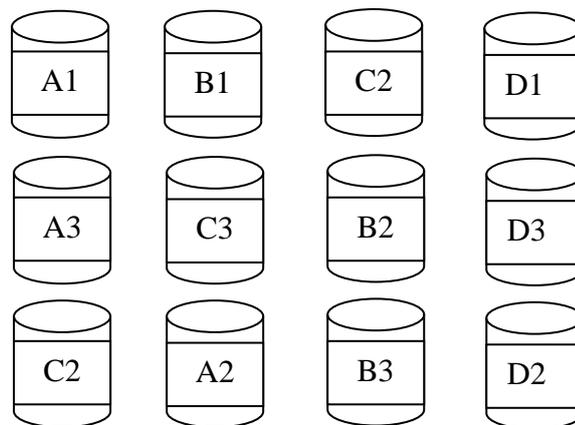
3.4. Prosedur Kerja

Penelitian ini diawali dengan memotong kasar limbah sayur yang diperoleh dari pedagang di pasar, dan selanjutnya dilakukan fermentasi menggunakan cairan

rumen dengan dosis 15 ml, dan disimpan selama waktu fermentasi sesuai perlakuan. Semua bahan disemprot dengan larutan cairan rumen secara merata, selanjutnya dimasukkan dalam wadah plastik. Setelah proses fermentasi selesai, limbah sayur yang telah difermentasi dijemur dan dioven selanjutnya dilakukan analisis proksimat untuk mengetahui kandungan protein kasar dan serat kasar dengan metode AOAC (1990).

3.5. Rancangan Percobaan

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



Gambar 2. Tata letak satuan percobaan setelah pengacakan

Perlakuan A = Lama waktu fermentasi Limbah Sayur 4 Hari

Perlakuan B = Lama waktu fermentasi Limbah Sayur 6 Hari

Perlakuan C = Lama waktu fermentasi Limbah Sayur 8 Hari

Perlakuan D = Lama waktu fermentasi Limbah Sayur 10 Hari

3.6. Peubah yang diamati

1. Pengukuran Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK) dan Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO).

Sampel dalam tabung fermentor yang sudah diinkubasi 48 jam dan ditetesi HgCl₂ disentrifusi dengan kecepatan 2500 rpm selama 20 menit. Supernatan dan endapan dipisahkan, kemudian endapan yang terbentuk ditambah 50 ml larutan pepsin-HCL 0,2%. Campuran tersebut diinkubasi selama 48 jam tanpa tutup karet. Setelah 48 jam campuran endapan-pepsin disaring menggunakan kertas saring whatman No.41 dengan bantuan pompa vacum. Hasil saringan (residu) dimasukkan ke dalam cawan porselen yang sebelumnya sudah diketahui bobot kosongnya. Bahan kering diperoleh dengan cara mengeringkan sampel dalam oven 105 °C selama 24 jam. Selanjutnya bahan dalam cawan dipijarkan atau diabukan dalam tanur listrik selama 6 jam pada suhu 450-600 °C. Sebagai blanko digunakan residu asal fermentasi tanpa sampel ransum perlakuan.

Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK) dan Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO) dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ KCBK} = \frac{\text{BK sampel (gr)} - (\text{BK residu (gr)} - \text{BK blanko (gr)})}{\text{BK sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ KCBO} = \frac{\text{BO sampel (gr)} - (\text{BO residu (gr)} - \text{BO blanko (gr)})}{\text{BO sampel}} \times 100\%$$

2. Kualitas pakan

Parameter yang akan diukur pada perlakuan limbah sayur yang difermentasi cairan rumen dengan lama waktu fermentasi yang berbeda adalah analisa proksimat yang mencakup kadar protein, lemak, abu, serat kasar. Prosedur yang

akan digunakan untuk menguji analisa proksimat, yang mencakup kadar protein, lemak, serat kasar, abu menurut metode AOAC (1990)

3.7. Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini akan dianalisa menggunakan analisis ragam, sesuai dengan desain rancangan acak lengkap (RAL). Apabila perlakuan menunjukkan berpengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nilai Terkecil (BNT).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kandungan Nutrisi Hasil Fermentasi

Penelitian mengenai peningkatan kualitas nutrisi pakan ikan nila melalui proses fermentasi limbah sayur dengan cairan rumen meliputi kandungan air, abu, protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar. Hasil analisis kandungan nutrisi yang diperoleh dari limbah sayur yang di fermentasi cairan rumen, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan kandungan kadar air, kadar abu, kadar protein kasar, kadar serat kasar, dan kadar lemak limbah sayur fermentasi dengan cairan rumen.

Perlakuan	Hasil analisis nutrisi limbah sayur fermentasi cairan rumen					BETN
	Kadar air	Kadar protein kasar	Kadar lemak kasar	Kadar serat kasar	Kadar abu	
A(4 hari)	8,92	23,24	0,96	26,65	28,06	22,29
B(6 hari)	9,72	17,52	0,74	26,48	24,21	23,34
C(8 hari)	9,90	21,52	1,55	31,19	22,22	25,25
D(10 hari)	8,16	21,65	2,24	27,03	18,16	23,87

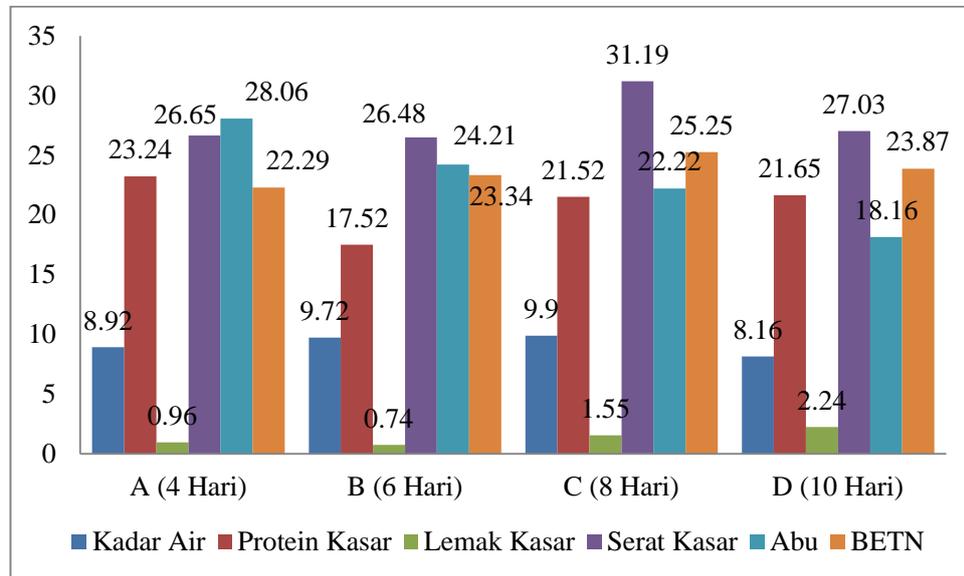
Keterangan : 1. Kecuali air, semua fraksi dinyatakan dalam bahan kering.

2. BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Sumber : Laboratorium Nutrisi BBAP Maros, 2016

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil rata-rata kadar air limbah sayur yang difermentasi cairan rumen dengan lama waktu yang berbeda tertinggi diperoleh pada perlakuan C (8 hari) sebesar 9,90%, kadar protein kasar limbah sayur tertinggi diperoleh pada perlakuan A (4 hari) sebesar 23,24%, kadar lemak kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan D (10 hari) sebesar 2,24%, serat kasar tertinggi diperoleh pada perlakuan C (8 hari) sebesar 31,19%, dan kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan A (4 hari) sebesar 28,06%.

Hubungan lama waktu fermentasi limbah sayur dengan cairan rumen dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan lama waktu fermentasi limbah sayur dengan cairan rumen

Gambar 3. Menunjukkan bahwa lama waktu yang efektif untuk fermentasi limbah sayur dengan cairan rumen untuk meningkatkan kandungan nutrisi adalah 4 hari. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi limbah sayur dengan cairan rumen berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, kadar abu dan BETN, tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar air limbah sayur (Lampiran).

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa kandungan nutrisi limbah sayur yang difermentasi cairan rumen dengan lama waktu yang berbeda tertinggi diperoleh pada perlakuan A (4 hari), dibandingkan dengan perlakuan B (6 hari), perlakuan C (8 hari) dan perlakuan D (10 hari). Terjadinya peningkatan kandungan nutrisi yang diperoleh pada perlakuan A (4 hari), disebabkan karena

mikroba pada cairan rumen melakukan perombakan atau mensintesis senyawa-senyawa kompleks menjadi lebih sederhana, dan mikroba juga mensintesis protein yang merupakan *protein enrichment* yaitu pengkayaan bahan protein (Palupi dan Imsya, 2011). Selain itu, adanya peningkatan aktivitas bakteri selulolitik dalam mengikat nitrogen sebagai bahan dasar untuk sintesis protein, sehingga peningkatan kadar nitrogen ini sangat menguntungkan bakteri selulolitik untuk melakukan pertumbuhan dan melakukan aktivitas secara optimal sehingga kandungan nutrisi limbah sayur fermentasi meningkat lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, karena bakteri selulolitik merupakan protein sel tunggal (Hernawati et al. 2010).

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil rata-rata kadar protein kasar yang difermentasi cairan rumen tertinggi diperoleh pada perlakuan A (4 hari) sebesar 23.24%, kemudian perlakuan D (10 hari) sebesar 21.65%, kemudian di susul perlakuan C (8 hari) sebesar 21.52% dan terendah pada perlakuan B (6 hari) dengan persentase 17,52%. Berdasarkan literature menunjukkan bahwa kadar protein optimum untuk ikan nila adalah 15–30%, jika dibandingkan dengan hasil yang didapatkan maka kadar protein kasar semua perlakuan sesuai untuk pertumbuhan ikan nila. Namun baik tidaknya kandungan protein kasar tidak dilihat dari tingginya kadar protein saja, tetapi dari kelengkapan asam aminonya (Watanabe, 1998).

Hasil rata-rata kadar lemak kasar limbah sayur (Tabel 1) yang difermentasi cairan rumen dengan lama waktu yang berbeda tertinggi diperoleh pada perlakuan D 10 hari) sebesar 2,24%, kemudian perlakuan C (8 hari) sebesar 1,55%,

kemudian tertinggi ketiga perlakuan B (6 hari) sebesar 0,74%, kemudian terendah perlakuan A (4 hari) sebesar 0,96%.

Menurut Watanabe (1998), bahwa kadar lemak kasar mempengaruhi rasa dan mutu pakan, dan secara umum kandungan lemak mengandung 3-18% lemak. Sedangkan menurut Suyanto (1994), kadar lemak yang optimal dalam menunjang pertumbuhan ikan nila adalah 2.57%, jika dibandingkan dengan hasil yang didapatkan maka kadar protein kasar terbaik di dapatkan pada perlakuan D (10 hari) sebesar 2,24%.

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil rata-rata kadar serat kasar tertinggi limbah sayur yang difermentasi cairan rumen dengan waktu yang berbeda diperoleh pada perlakuan C (8 hari) sebesar 31,19%, tertinggi kedua pada perlakuan D (10 hari) sebesar 27,03%, kemudian tertinggi ketiga perlakuan A (4 hari) sebesar 26,65%, terendah pada perlakuan B (6 hari) dengan persentase 26,48%. Menurut Rukmana (1997), pada ikan nila kadar serat kasar yang optimal dalam menunjang pertumbuhan ikan adalah 4-20%. Jika dibandingkan dengan literatur maka, perlakuan A (4 hari), B (6 hari), C (8 hari) dan D (10 hari) memiliki kadar serat kasar yang tinggi sehingga tidak sesuai dengan kebutuhan ikan nila (Watanabe, 1996).

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil rata-rata kadar air tertinggi limbah sayur yang difermentasi cairan rumen dengan lama waktu yang berbeda diperoleh pada perlakuan C (4 hari) sebesar 9,90%, tertinggi kedua pada perlakuan B (6 hari) sebesar 9,72% kemudian tertinggi ketiga perlakuan D (10 hari) sebesar 9,50%, dan terendah pada perlakuan A (4 hari) dengan persentase 8,72%.

Menurut Sahwan (2002) kadar air sebaiknya tidak lebih besar dari 10-15%. Jadi, kadar air pada pakan ini masih dalam batas kisaran ideal.

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil rata-rata kadar abu tertinggi limbah sayur yang difermentasi cairan rumen dengan lama waktu yang berbeda diperoleh pada perlakuan A (4 hari) sebesar 28,06%, tertinggi kedua pada perlakuan B (6 hari) sebesar 24,21%, kemudian tertinggi ketiga perlakuan C (8 hari) sebesar 22,22%, dan terendah pada perlakuan D (10 hari) dengan persentase 18,16%.

Menurut Winarno, 1997 bahwa kadar abu mewakili kadar mineral, dimana kadar yang sesuai untuk ikan nila adalah 3-7% (Winarno, 1997). Jika dibandingkan pada literatur yang ada, semua jenis perlakuan tidak sesuai dengan kebutuhan ikan karena memiliki kandungan mineral yang berlebih.

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil rata-rata kadar bahan ekstrak tanpa nitrogen yang difermentasi cairan rumen tertinggi diperoleh pada perlakuan C (8 hari) sebesar 25,25%, tertinggi kedua pada perlakuan D (10 hari) sebesar 23,87%, kemudian tertinggi ketiga perlakuan B (6 hari) sebesar 23,34%, dan terendah pada perlakuan A (4 hari) dengan persentase 22,29%. Karbohidrat dalam pakan ikan terdapat dalam bentuk serat kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN). Ikan nila memanfaatkan karbohidrat pakan hingga 20-45% untuk pertumbuhannya (Shimeno, 1997). Jika dibandingkan dengan literatur semua perlakuan merupakan sumber karbohidrat bagi ikan karena nilai BETN > 45%.

Menurut Mudjiman, (2000), bahwa secara umum kebutuhan ikan nila akan protein berkisar antara 20-60%, lemak 4-18%, dan kadar karbohidrat dalam pakan ikan, dapat berkisar antara 10-50%, dan penggunaan serat kasar tidak boleh lebih

dari 20%, serta untuk kadar abu dalam pakan maksimal 15%. Menurut BBAT Sukabumi (2005), adapun kebutuhan nutrisi pakan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan nila dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Nutrisi Pada Ikan Nila.

No	Kebutuhan Nutrisi	Nilai
1	Kadar Protein	15 – 35 %
2	Kadar Lemak	4 – 20 %
3	Kadar Karbohidrat	3 – 13 %
4	Kadar Serat	3 – 8 %

Sumber : Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi (2005)

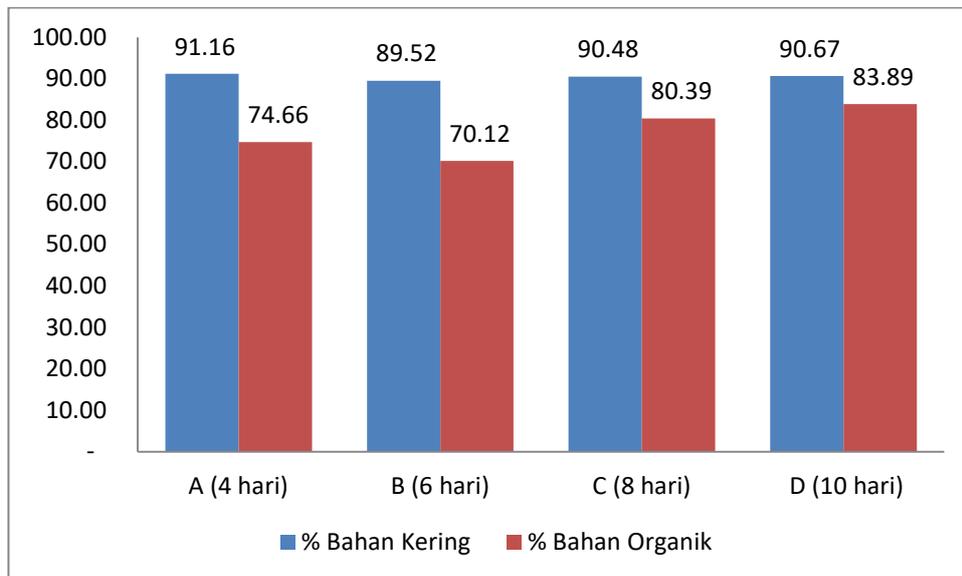
4.2. Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Organik Limbah Sayur

Nilai kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik limbah sayur hasil fermentasi cairan rumen dengan lama waktu yang berbeda dapat dilihat pada

Tabel 3

Tabel 3 . Rata-rata Nilai Kecernaan Bahan Kering dan nilai kecernaan bahan organik limbah sayur hasil fermentasi pada semua perlakuan

	% Bahan Kering	% Bahan Organik
A (4 hari)	91,16	74,66
B (6 hari)	89,52	70,12
C (8 hari)	90,48	80,39
D (10 hari)	90,67	83,89



Berdasarkan Tabel 3 Hasil sidik ragam menunjukkan efek perlakuan tidak signifikan mempengaruhi pencernaan bahan organik. Pada penelitian ini nilai KCBO yang dihasilkan berbanding lurus dengan nilai KCBK (Tabel 3). Nilai KCBK akan sesuai nilai KCBO karena sebagian bahan kering dalam ransum terdiri dari bahan organik (Sutardi, 1980). Seperti halnya pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik (KCBO) juga dapat dijadikan tolak ukur dalam menilai kualitas ransum. Nilai pencernaan bahan organik suatu pakan dapat menentukan kualitas pakan (Sutardi, 1980). Rahmawati (2001) menambahkan bahwa bahan organik menghasilkan energy untuk pertumbuhan dan perkembangan ternak. Nilai pencernaan pada penelitian ini sama dengan penelitian Hess *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa pencernaan bahan organik ransum yang disuplementasi ekstrak *Sapindus saponaria* sebanyak 100 mg/g BK (kandungan saponin 120 mg/g BK) ke dalam ransum menunjukkan hasil yang tidak berbeda dengan kontrol. Hal yang sama juga ditunjukkan pada penelitian Thalib (2004), menyatakan bahwa suplementasi ekstrak metanol lerak dalam bentuk serbuk (80

mg/ 100 ml dengan kadar saponin 15%) pada ransum domba menunjukkan nilai pencernaan yang tidak berbeda dengan kontrol.

4.3. Parameter Suhu dan pH

Parameter suhu dan pH mempunyai peranan penting dalam proses fermentasi. Hasil pengukuran beberapa parameter suhu dan pH dapat dilihat pada Tabel 3. Kisaran Suhu dan pH Pada Semua Perlakuan Selama Penelitian.

Parameter	Perlakuan			
	A (4 Hari)	B (6 Hari)	C (8 Hari)	D (10 Hari)
pH	4 - 7	4 - 6	4 - 5	5
Suhu (°C)	28 - 33	29 - 32	27 - 32	28 - 34

Sumber : Data Hasil Olahan, 2016

Berdasarkan Tabel 3 Kisaran parameter suhu dan pH yang diperoleh semua perlakuan selama penelitian masing-masing adalah pH 4–7, dan suhu 27–34°C. Kisaran ini masih layak dalam proses fermentasi. Mikroba rumen dapat bekerja dengan optimal untuk merombak asam amino menjadi amonia pada kondisi pH 6-7. Sekitar 82% mikroba rumen merombak asam-asam amino menjadi amonia yang selanjutnya digunakan untuk menyusun protein tubuhnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Lama waktu fermentasi limbah sayur dengan cairan rumen yang terbaik diperoleh pada perlakuan A (4 hari).
2. Parameter suhu dan pH yang diperoleh semua perlakuan selama penelitian masing-masing adalah pH 4–7, dan suhu 26–32⁰C.

5.2. Saran

Peningkatan nutrisi limbah sayur melalui proses fermentasi dengan cairan rumen sebagai pakan ikan nila disarankan untuk waktu fermentasi 4 hari dengan dosis 15 ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi HR. 1995. *Nutrisi Aneka Ternak* .Jakarta.
- Aslamyah, S. 2006. *Mikroflora Saluran Pencernaan Ikan Gurame*. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- AOAC. 1970. Official Methods of Analysis The Association of Official Analytical Chemist. Washington: AOAC International.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis The Association of Official Analytical Chemist. 18thed. Maryland: AOAC International. William Harwitz (ed).
- Boisen S. and B.O. Eggum. 1991. *Critical evaluation of in vitro methods for estimating digestibility in simple-stomach animal*. *Nutr. Res. Rev.* 4:141-162.
- Buckle, K.A.,1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Budiansyah, A., Resmi, Nahrowi, Wiryawan, K,G. Suhartono, M.T dan Widyastuti, Y. 2011. *Hidrolisis Zat Makanan Pakan oleh Enzim Cairan Rumen Sapi Asal Rumah Potong*. *Jurnal Agrinak* Vol.01 No. 1September 2011.
- Fardiaz, S., 1987. Fisiologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas IPB, Bogor.
- Fitrailiyani I, Harris, E., Mokoginta, I, Nahrowi. 2010. Peningkatan kualitas nutrisi tepung daun lamtoro dengan penambahan ekstrak enzim cairan rumen domba untuk pakan ikan nila *Oreochromis* sp. *Berita Biologi* 10(2) - Agustus 2010
- Hanafi, N. D. 2008. Teknologi Pengawetan Pakan Ternak. Departemen Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Hardjo, S., Indrasti N. S. dan Tajudin B., 1989. Biokonveksi Pemanfaatan Limbah Limbah Industri Pertanian. Pusat antar Universtias Pangan dan Gizi. IPB.
- Hernawati, Tatik, Mirni Lamid, Herry Agoes Hermadi, Sunaryo Hadi Warsito. 2010. Bakteri selulolitik untuk meningkatkan kualitas pakan komplit berbasis limbah pertanian. *Veterinaria Medika*, Vol.3 No. 3 November 2010. Surabaya. 205-208.

- Honig, H., and M K.Woolford 1980. Changes in silage on exposure to air. p. 76-87. In: C. Thomas (ed.) Forage Conservation in the 80s. Occasional Symposium No. 11. British Grassland Society, Hurley, Berkshire, UK.
- Kordi. 1997. Budidaya Ikan Nila. Dahara Prize. Semarang. Hal 180-181;182
- Lee S.S., J.K. Ha and K.J. Cheng. 2000. Relative contributions of bacteria, protozoa and fungi to *in vitro* degradation of orchard grass cellwalls and their interactions. *Appl. Environ. Microbiol.* 6(9): 3807 - 3813.
- 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(12):1725 – 1731.
- Mahesti, G, 2009. Pemanfaatan Protein pada Domba Lokal Jantan Dengan Bobot Badan dan Aras Pemberian Pakan yang Berbeda. Program Studi Magister Ilmu Ternak Program Pasca sarjana Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Merry, R.J., K.F. Lowes, and A.L. Winters. 1997: Current and future approaches to biocontrol in silages. Forage conservation: 8th International Scientific Symposium, Pohorelice: Research Institute of Animal Nutrition. Czech Republic, pp. 17-27.
- Muwakhid, 2005. Isolasi, Seleksi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat isolat sampah Organik. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya, Malang.
- Nalar, H.P, Herliani, Irawan, B., Rahmatullah, S.N., Askalani, Kurniawan, N. M.A., 2014. Pemanfaatan Cairan Rumen dalam Proses Fermentasi Sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Nutrisi Dedak Padi Untuk Pakan Ternak. Prosiding Seminar Nasional “Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi”. Banjar Baru 6- 7 Agustus 2014.
- Purnomohadi M. 2006. Peranan Bakteri Selulolitik Cairan Rumen pada Fermentasi Jerami Padi Terhadap Mutu Pakan. *Jurnal Protein*, Vol 13, No. 2 13 (2).
- Palupi, Rizky dan A.Imsya. 2011. Pemanfaatan kapang *Trichoderma viridae* dalam proses fermentasi untuk meningkatkan kualitas dan daya cerna protein limbah udang sebagai pakan ternak unggas. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2011. Bogor. 672-677.
- Rasyid, S.B, A.M. Liwa, L.A. Rotib, Z. Zakaria dan W.M. Waskito, 1981. Pemanfaatan Isi Rumen Sapi Sebagai Substitusi Sebagai Ransum Basal

- Terhadap Performan Ayam Broiler. Laporan Penelitian, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. 10–24.
- Saono, S., 1976. Metabolisme dari Fermentasi. Ceramah Ilmiah Proceeding Lokakarya Bahan Pangan Berprotein Tinggi. LKN-LIPI, Bandung. Hal 5-7.
- Santoso U., 1996. Efek Fermentasi Jerami padi Oleh Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Terhadap Penggemukkan Sapi Jantan Peranakan Ongole. Disertasi. Universitas Padjadjaran. Bandung
- 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.
- 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.
- Wahyuni, Siti.HS, Dwi Cipto Budinuryanto, Herry Supratman, Suliantari. 2011. Respon broiler terhadap pemberian ransum mengandung dedak padi fermentasi oleh kapang *Aspergillus ficuum*. J. Ilmu Ternak, Juni 2011, No.10 Vol. 1. Bandung. 26-31.
- Weinberg, Z.G. dan R.E. Muck, 1996. New trends and opportunities in the development and use of inoculants for silage. *Fems Microbiol. Rev.* 19: 53-68
- Wina, Elizabeth. 2005. Teknologi pemanfaatan mikroorganisme dalam pakan untuk meningkatkan produktivitas ternak ruminasia di Indonesia : sebuah review. *Wartazoa* Vol 15. No 4 Tahun 2005,. Bogor. 173-186
- Winarno, F.G., 1980. *Microbial Conversion of Lignocellulose into Feed Straw and Other Fibrous of Products as Feed Elsevier*, Amsterdam, Oxford, New York.

**L
A
M
P
I
R
A
N**

Lampiran 1. Data Kandungan Kadar Air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A = 4 Hari	7.93	9.84	8.98		8.92
B = 6 Hari	9.72	9.79	9.66		9.72
C = 8 Hari	9.95	9.99	9.77		9.90
D = 10 Hari	9.50	9.70	9.30		9.50

Lampiran 2. Hasil Analisis Varians Kandungan Kadar Air

ANOVA

hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.657	3	.552	2.271	.157
Within Groups	1.946	8	.243		
Total	3.603	11			

Lampiran 3. Data Kandungan Kadar Protein Kasar

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A = 4 Hari	23.20	22.89	23.63		23.24
B = 6 Hari	23.94	24.90	23.80		17.52
C = 8 Hari	22.44	21.89	22.33		21.52
D = 10 Hari	18.31	17.98	18.13		21.65

Lampiran 4. Hasil Analisis Varians Kandungan Kadar Protein Kasar

ANOVA

hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	64.040	3	21.347	140.370	.000
Within Groups	1.217	8	.152		
Total	65.257	11			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: hasil

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
a	B	-.97333	.31841	.061	-1.9930	.0463
	C	1.02667*	.31841	.048	.0070	2.0463
	D	5.09667*	.31841	.000	4.0770	6.1163
b	A	.97333	.31841	.061	-.0463	1.9930
	C	2.00000*	.31841	.001	.9803	3.0197
	D	6.07000*	.31841	.000	5.0503	7.0897
c	A	-1.02667*	.31841	.048	-2.0463	-.0070
	B	-2.00000*	.31841	.001	-3.0197	-.9803
	D	4.07000*	.31841	.000	3.0503	5.0897
d	A	-5.09667*	.31841	.000	-6.1163	-4.0770
	b	-6.07000*	.31841	.000	-7.0897	-5.0503
	c	-4.07000*	.31841	.000	-5.0897	-3.0503

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

hasil

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
d	3	18.1433		
c	3		22.2133	
a	3			23.2400
b	3			24.2133
Sig.		1.000	1.000	.061

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 5. Data Kandungan Kadar Lemak Kasar

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A = 4 Hari	0.78	1.30	0.82		0.96
B = 6 Hari	0.70	0.50	1.01		0.74
C = 8 Hari	1.54	1.61	1.51		1.55
D = 10 Hari	2.35	2.13	2.24		2.24

Lampiran 6. Hasil Analisis Varians Kandungan Kadar Lemak Kasar.

ANOVA

hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.063	3	1.354	32.930	.000
Within Groups	.329	8	.041		
Total	4.392	11			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: hasil

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
a	B	.23000	.16558	.539	-.3002	.7602
	C	-.58667*	.16558	.031	-1.1169	-.0564
	D	-1.27333*	.16558	.000	-1.8036	-.7431
b	A	-.23000	.16558	.539	-.7602	.3002
	C	-.81667*	.16558	.005	-1.3469	-.2864
	D	-1.50333*	.16558	.000	-2.0336	-.9731
c	A	.58667*	.16558	.031	.0564	1.1169
	B	.81667*	.16558	.005	.2864	1.3469
	D	-.68667*	.16558	.014	-1.2169	-.1564
d	A	1.27333*	.16558	.000	.7431	1.8036
	b	1.50333*	.16558	.000	.9731	2.0336
	c	.68667*	.16558	.014	.1564	1.2169

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

hasil

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
b	3	.7367		
a	3	.9667		
c	3		1.5533	
d	3			2.2400
Sig.		.539	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 7. Data Kandungan Kadar Serat Kasar

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A = 4 Hari	25.87	26.79	27.28		26.65
B = 6 Hari	26.07	27.18	26.10		26.48
C = 8 Hari	30.66	32.48	30.44		31.19
D = 10 Hari	28.03	27.00	26.06		27.03

Lampiran 8. Hasil Analisis Varians Kandungan Kadar Serat Kasar.

ANOVA

hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	45.770	3	15.257	19.454	.000
Within Groups	6.274	8	.784		
Total	52.044	11			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: hasil

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	b	.19667	.72307	.992	-2.1189	2.5122
	c	-4.54667*	.72307	.001	-6.8622	-2.2311
	d	-.38333	.72307	.949	-2.6989	1.9322
B	a	-.19667	.72307	.992	-2.5122	2.1189
	c	-4.74333*	.72307	.001	-7.0589	-2.4278
	d	-.58000	.72307	.852	-2.8955	1.7355
C	a	4.54667*	.72307	.001	2.2311	6.8622
	b	4.74333*	.72307	.001	2.4278	7.0589
	d	4.16333*	.72307	.002	1.8478	6.4789
D	a	.38333	.72307	.949	-1.9322	2.6989
	b	.58000	.72307	.852	-1.7355	2.8955
	c	-4.16333*	.72307	.002	-6.4789	-1.8478

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

hasil

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
B	3	26.4500	
A	3	26.6467	
D	3	27.0300	
C	3		31.1933
Sig.		.852	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 9. Data Kandungan Kadar Abu.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A = 4 Hari	28,07	28,05	28,06		28,06
B = 6 Hari	24,23	24,21	24,19		24,21
C = 8 Hari	22,23	22,21	22,22		22,22
D = 10 Hari	18,16	18,15	18,17		18,16

Lampiran 10. Hasil Analisis Varians Kandungan Kadar Abu.

ANOVA

hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	152.988	3	50.996	291406.143	.000
Within Groups	.001	8	.000		
Total	152.990	11			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: hasil

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
a	B	3.85000*	.01080	.000	3.8154	3.8846
	C	5.84000*	.01080	.000	5.8054	5.8746
	D	9.90000*	.01080	.000	9.8654	9.9346
b	A	-3.85000*	.01080	.000	-3.8846	-3.8154
	C	1.99000*	.01080	.000	1.9554	2.0246
	D	6.05000*	.01080	.000	6.0154	6.0846
c	A	-5.84000*	.01080	.000	-5.8746	-5.8054
	B	-1.99000*	.01080	.000	-2.0246	-1.9554
	D	4.06000*	.01080	.000	4.0254	4.0946
d	A	-9.90000*	.01080	.000	-9.9346	-9.8654
	b	-6.05000*	.01080	.000	-6.0846	-6.0154
	c	-4.06000*	.01080	.000	-4.0946	-4.0254

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

hasil

Tukey HSD^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
d	3	18.1600			
c	3		22.2200		
b	3			24.2100	
a	3				28.0600
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 11. Data Kandungan Kadar BETN.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A = 4 Hari	17,33	27,53	29,44	74,30	24,77
B = 6 Hari	21,33	30,20	26,25	77,78	25,93
C = 8 Hari	29,45	29,66	25,04	84,15	28,05
D = 10 Hari	29,14	26,68	23,75	79,57	26,53

Lampiran 12. Hasil Analisis Varians Kandungan Kadar BETN.

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16.805	3	5.602	.294	.829
Within Groups	152.450	8	19.056		
Total	169.256	11			

Lampiran 13. Data Koefisien Cerna Bahan Kering

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A = 4 Hari	91,18	91,14	91,16		91,16
B = 6 Hari	89,55	89,52	89,49		89,52
C = 8 Hari	90,48	90,46	90,50		90,48
D = 10 Hari	90,67	90,65	90,69		90,67

Lampiran 14. Hasil analisis Koefisien Cerna Bahan Kering

ANOVA

hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.254	3	1.418	2701.095	.000
Within Groups	.004	8	.001		
Total	4.258	11			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: hasil

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
a	B	1.64000*	.01871	.000	1.5801	1.6999
	C	.68000*	.01871	.000	.6201	.7399
	D	.49000*	.01871	.000	.4301	.5499
b	A	-1.64000*	.01871	.000	-1.6999	-1.5801
	C	-.96000*	.01871	.000	-1.0199	-.9001
	D	-1.15000*	.01871	.000	-1.2099	-1.0901
c	A	-.68000*	.01871	.000	-.7399	-.6201
	B	.96000*	.01871	.000	.9001	1.0199
	D	-.19000*	.01871	.000	-.2499	-.1301
d	A	-.49000*	.01871	.000	-.5499	-.4301
	b	1.15000*	.01871	.000	1.0901	1.2099
	c	.19000*	.01871	.000	.1301	.2499

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

hasil

Tukey HSD^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
b	3	89.5200			
c	3		90.4800		
d	3			90.6700	
a	3				91.1600
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 15. Data Koefisien Cerna Bahan Organik

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A = 4 Hari	74,63	74,69	74,66		
B = 6 Hari	70,12	70,10	70,14		
C = 8 Hari	80,39	80,28	80,42		
D = 10 Hari	83,89	83,85	83,93		

Lampiran 16. Hasil Analisis Ragam Koefisien Cerna Bahan Organik

ANOVA

hasil

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	333.982	3	111.327	53437.040	.000
Within Groups	.017	8	.002		
Total	333.998	11			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: hasil

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
a	B	4.54000*	.03727	.000	4.4207	4.6593
	C	-5.70333*	.03727	.000	-5.8227	-5.5840
	D	-9.23000*	.03727	.000	-9.3493	-9.1107
b	A	-4.54000*	.03727	.000	-4.6593	-4.4207
	C	-10.24333*	.03727	.000	-10.3627	-10.1240
	D	-13.77000*	.03727	.000	-13.8893	-13.6507
c	A	5.70333*	.03727	.000	5.5840	5.8227
	B	10.24333*	.03727	.000	10.1240	10.3627
	D	-3.52667*	.03727	.000	-3.6460	-3.4073
d	A	9.23000*	.03727	.000	9.1107	9.3493
	b	13.77000*	.03727	.000	13.6507	13.8893
	c	3.52667*	.03727	.000	3.4073	3.6460

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

hasil

Tukey HSD^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
b	3	70.1200			
a	3		74.6600		
c	3			80.3633	
d	3				83.8900
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 16. Foto Kegiatan Selama Penelitian



Gambar 1. Peralatan Penelitian



Gambar 2. Proses Pengambilan Cairan Rumen Sapi



Gambar 3. Sentrifus Cairan Rumen



Gambar 4. Perbedaan Cairan Rumen Sebelum & Sesudah Sentrifus



Gambar 5. Penambahan Cairan Rumen Pada Limbah Sayur



Gambar 6. Pengeringan Limbah Sayur



Gambar 7. Pengukuran Suhu dan pH



Gambar 8. Oven (Alat Uji Proksimat)



Gambar 9. Desikator



Gambar 10. Timbangan Analitik

BIOGRAFI PENULIS



Penulis dilahirkan di Jeneponto pada hari Senin tanggal 5 Oktober 1992. Penulis merupakan anak bungsu dari 3 bersaudara, dari **Ayahanda M. Ilyas sijaya dan St. Saenab**. Penulis memulai pendidikan formal di SDI.No.129 Togo-Togo Kabupaten Jeneponto pada tahun 1999 dan tamat tahun 2004. Tingkat pendidikan selanjutnya ditempuh pada MTS Negeri 1 Binamu Kabupaten Jeneponto pada tahun 2004 dan tamat tahun 2007, yang kemudian diteruskan ke SMA Negeri 1 Batang Kabupaten Jeneponto dan mengambil program studi Ilmu Pengetahuan Alam pada tahun 2007 hingga selesai pada tahun 2010. Selanjutnya pada tahun 2010 melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi sehingga pada bulan September tahun 2010 diterima menjadi mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar pada Fakultas Pertanian dengan memilih Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan sebagai bidang keilmuan yang akan digeluti dimasa depan. Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah melaksanakan magang di Balai Pembinaan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BPPMHP) Makassar. Selain itu penulis juga aktif di organisasi eksternal kampus (UKM Seni Dan Budaya-TALAS) di divisi Teater pada tahun 2011-2012.

Akhirnya setelah melakukan penelitian pada bulan April sampai Mei 2016, dengan judul **“Optimasi Lama Waktu Fermentasi Limbah Sayur Dengan Rumen Terhadap Kualitas Nutrisi Pakan Ikan nila”**, maka penulis berhasil mempertahankan karya ilmiah tersebut sekaligus menyelesaikan studi di perguruan tinggi tersebut dan berhak atas gelar **Sarjana Perikanan (S.Pi)** pada

tahun 2016 dengan IPK 3,44 dengan Masa Studi 5 Tahun 6 Bulan, serta mengikuti Wisuda Sarjana dan Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Makassar Ke 60 pada tanggal 27 Agustus 2016.