

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGI TEPUNG
SILASE LIMBAH IKAN GABUS (*Channa striata*)
DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG KIAMBANG
TERFERMENTASI**

***MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SILAGE
FLOUR MADE FROM SNAKEHEAD (*Channa striata*)
WASTE WITH ADDITION OF FERMENTED
SALVINIA MOLESTA FLOUR***



**Jon Iqbal
05091006035**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2015**

S
660.620 7
Jon
K
2015

28947/29529

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGI TEPUNG
SILASE LIMBAH IKAN GABUS (*Channa striata*)
DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG KIAMBANG
TERFERMENTASI**

**MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SILAGE
FLOUR MADE FROM SNAKEHEAD (*Channa striata*)
WASTE WITH ADDITION OF FERMENTED
SALVINIA MOLESTA FLOUR**



**Jon Iqbal
05091006035**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2015**

SUMMARY

JON IQBAL. Microbiological Characteristics of Silage flour Made From Snakehead Waste With (*Channa striata*) Addition of Fermented *Salvinia molesta* Flour (Supervised by **SITI HANGGITA RACHMAWATI** and **RODIANA NOPIANTI**).

Silage is a liquid product produced from the remaining fish processing disburshed by the activity of enzymes found in the body of the fish, or with the aid of acid or lactic acid bacteria were intentionally added. The objective of this research was to observe the microbiology characteristics of silage flour made by snakehead with the addition of flour *Salvinia molesta* concentration. The research was conducted on January until Febuary 2015 at Fishery Processing Technology Laboratory University of Sriwijaya Indralaya and Research Center of Health Departement, Palembang.

The research used completely randomized design by different concentrations of *Salvinia molesta* flour as treatments three and replications. The parameters observed were value pH before fermentation, moisture content, Total Plate Count, indentification of Coliform and *Aeromonas* sp.

The results showed that different of Fermented *Salvinia molesta* flour gave significant effect on water content but not significant on pH value after fermentation and total microbial. Analysis of Coliform and *Aeromonas* sp showed negative value. The best treatment in this study was obtained with a concentration of 20% fermented flour kiambang which produces flour silage with pH after fermentation (3.57), water content (9.93%), TPC (3.55 cfu / log).

Keywords: Silage, Snakehead, *Salvinia molesta*

RINGKASAN

JON IQBAL. Karakteristik Mikrobiologi Tepung Silase Limbah Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Penambahan Tepung Kiambang Terfermentasi (Dibimbing oleh **SITI HANGGITA RACHMAWATI** dan **RODIANA NOPIANTI**).

Silase adalah suatu produk cair yang dihasilkan dari sisa-sisa pengolahan ikan yang dicairkan oleh aktivitas enzim yang terdapat dalam tubuh ikan atau dengan bantuan asam atau bakteri asam laktat yang sengaja ditambahkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mikrobiologi silase limbah ikan gabus dengan konsentrasi penambahan tepung kiambang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Februari 2015 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya Indralaya dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang.

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan konsentrasi tepung kiambang yang diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati meliputi nilai pH, kadar air, penentuan total mikroba, pengujian *Coliform* dan penentuan bakteri *Aeromonas sp.*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi tepung kiambang berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air, dan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH setelah fermentasi, serta terhadap total mikroba. Analisis *Coliform* dan bakteri *Aeromonas sp* menunjukkan semua perlakuan negatif. Perlakuan yang terbaik yang didapat pada penelitian ini adalah dengan konsentrasi tepung kiambang terfermentasi 20 % yang menghasilkan tepung silase dengan kadar pH setelah fermentasi (3,57), kadar air (9,93%), TPC (3,55 cfu/log).

Kata kunci : Silase, Ikan Gabus, Kiambang

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGI TEPUNG
SILASE LIMBAH IKAN GABUS (*Channa striata*)
DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG KIAMBANG
TERFERMENTASI**

***MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SILAGE
FLOUR MADE FROM SNAKEHEAD (*Channa striata*)
WASTE WITH ADDITION OF FERMENTED
SALVINIA MOLESTA FLOUR***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Perikanan**



**Jon Iqbal
05091006035**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

**Karakteristik Mikrobiologi Tepung Silase Limbah Ikan Gabus
(*Channa striata*) Dengan Penambahan Tepung Kiambang
Terfermentasi**

SKRIPSI

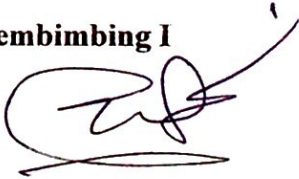
Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan

Oleh

**Jon Iqbal
05091006035**

Indralaya, 8 Juli 2015

Pembimbing I



**Siti Hanggita RJ, S.TP., M.Si
NIP. 198311282009122005**

Pembimbing II



**Rodiana Nopianti, S.Pi, M.Sc
NIP. 198111012006042002**



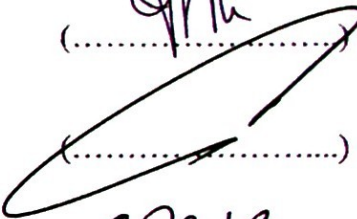
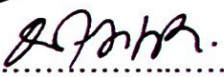

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**




**Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002**

Skripsi dengan judul “Karakteristik Mikrobiologi Tepung Silase Limbah Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Penambahan Tepung Kiambang Terfermentasi” oleh Jon Iqbal telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Juni 2015 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

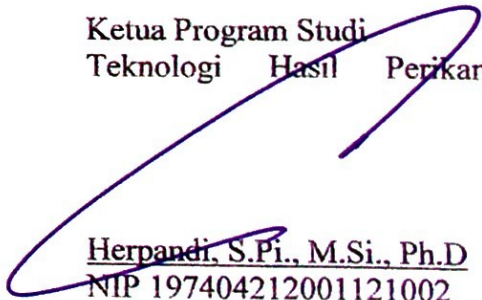
- | | | |
|---|------------|---|
| 1. Siti Hanggita R.J., S.TP., M.Si
NIP 198311282009122005 | Ketua | (
.....) |
| 2. Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Sc.
NIP 198111012006042002 | Sekretaris | (
.....) |
| 3. Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP 197404212001121002 | Anggota | (
.....) |
| 4. Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc.
NIP 198310252008122004 | Anggota | (
.....) |
| 5. Dr. Ace Baehaki, S.Pi. M, Si
NIP 197606092001121001 | Anggota | (
.....) |

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya


Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP 196002111985031002

Indralaya, 8 Juli 2015

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan


Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP 197404212001121002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jon Iqbal

NIM : 05091006035

Judul : Karakteristik Mikrobiologi Tepung Silase Limbah Ikan Gabus
(*Channa striata*) Dengan Penambahan Tepung Kiambang
Terfermentasi

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2015




[Jon Iqbal]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Muara Enim, Sumatera Selatan, pada tanggal 05 Januari 1990, merupakan anak ke tujuh dari tujuh bersaudara pasangan Bapak Abu Dinah dan Ibu Rosanah. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di SD Negeri Muara Enim tahun 2002, Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di SMP Negeri 2 Muara Enim, tahun 2005, dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan di SMK Pelayaran Gani Nusantara Palembang tahun 2008. Sejak Agustus 2009 penulis tercatat sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya..

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian Masyarakat di desa Sembawa, Kecamatan Banyuasin, Kabupaten Banyuasin 2013. Praktek Lapangan dilaksanakan di PT. Windika Utama Semarang dengan judul "Proses Pengalengan Rajungan (*Portunus pelagicus*) tahun 2014 dibimbing oleh bapak Agus Supriadi, S.Pt, M.Si.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji dan Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul " Karakteristik Mikrobiologi Tepung Silase Limbah Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Penambahan Tepung Kiambang Terfermentasi". Penulis berharap skripsi ini bermanfaat dan memberikan pengetahuan baru kepada para pembaca.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Siti Hanggita R.J., S.TP., M.Si., dan ibu Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Sc selaku pembimbing skripsi, saya mengucapkan banyak terima kasih atas bimbingan, arahan, perhatian dan kesabaran dalam membantu penulis selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
4. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si, Ph.D, Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc dan bapak Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran dan arahan dalam penyelesaian skripsi.
5. Ibu Siti Hanggita R.J., S.TP., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik selama kuliah di Universitas Sriwijaya.
6. Kedua orang tua Bapak Abu Dinah dan Ibu Rosana, kakak dan Ayuk tersayang atas kasih sayang, doa, bimbingan hidup yang selalu diajarkan dan kesabaran yang tanpa batas kepada penulis sejak penulis lahir hingga sekarang.
7. Bapak Rinto, S.Pi., M.Si., Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si, Ph.D, Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si., Bapak Budi Purwanto, S.Pi, Bapak Agus Supriadi, S.Pt., M.Si , Bapak Sabri Sudirman, S.Pi.,M.Si., Ibu Yulia Oktavia, S.Pi., M.Si., serta Ibu Dwi Indah Sari, S.Pi., M.Si serta seluruh bapak dan ibu dosen Universitas Sriwijaya yang pernah mengajar atas ilmu, perhatian dan bantuannya.

8. Staf administrasi THI, mbak Ani dan mbak Ana staf administrasi yang baru para teknisi laboratorium, Mbak Naomi, atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian.
9. Sahabat Perjuangan Bro Fajar, Ulil, Reza, Nur Hadi, Bewok, Agus, Diaz, Chintya, Winda Aprianti, Siska, Wahyu, Ivan, Mego, Nandes, Dofin, Yan dan Franzo untuk persahabatan, pengajaran, pengalaman, pengertian, doa dan semangatnya serta semua pihak yang telah membantu penulis.
10. Sahabat angkatan 2009 Sandy Kurnia Nanisa, Asriyatul Hidayah, Ida Desliani, Saputri Handayani, Zainona, Gemala, Selly, Reny, Muhamad Cahya, Danu untuk persahabatan, pengajaran, pengalaman, pengertian, doa dan semangatnya serta semua pihak yang telah membantu penulis.
11. Kakak dan adik tingkat THI untuk persahabatan, pengajaran, pengalaman, pengertian, doa dan semangatnya serta semua pihak yang telah membantu penulis. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas dengan pahala lebih baik.

Indralaya, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI



Halaman

KATA TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Klasifikasi Kiambang.....	5
2.2. limbah Ikan.....	6
2.3. Silase.....	7
2.4. EM-4 (<i>Effective Microorganism-4</i>).....	8
2.5. Asam Format.....	8
2.6. Fermentasi.....	9
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
3.1. Tempat dan Waktu.....	12
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.3. Metodologi Penelitian.....	12
3.4. Prosedur Penelitian.....	13
3.5. Parameter Pengamatan.....	14
3.6. Analisa Data.....	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1. Analisis Nilai pH.....	20
4.2. Analisis Kadar air.....	21
4.3. Penentuan <i>Total Plate Count (TPC)</i>	23
4.4. Identifikasi <i>Coliform</i>	24
4.5. Identifikasi <i>Aeromonas sp</i>	26
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	28

DAFTAR PUSTAKA 29
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.6. Daftar analisis keragaman	17
Tabel 4.1. Uji lanjut BNJ pengaruh konsentrasi tepung kiambang terhadap kadar air	22
Tabel 4.2. Hasil identifikasi <i>Coliform</i>	24
Tabel 4.3. Hasil Identifikasi <i>Aeromonas sp</i>	25

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Grafik rerata nilai pH silase limbah ikan gabus sebelum dan sesudah fermentasi.....	19
Gambar 4.2. Grafik rerata nilai kadar air silase limbah ikan gabus.....	21
Gambar 4.2. Grafik rerata nilai TPC silase limbah ikan gabus	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir tahapan pembuatan silase	32
Lampiran 2. Teladan pengolahan data pH tepung silase limbah ikan Gabus	33
Lampiran 3. Teladan pengolahan data kadar air tepung silase limbah ikan Gabus	34
Lampiran 4. Teladan pengolahan data nilai TPC tepung silase limbah ikan Gabus	35

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan gabus merupakan salah satu hasil tangkapan penting dalam sektor perikanan di Indonesia. Jumlah produksi ikan gabus di Sumatera Selatan pada tahun 2008 yaitu sebesar 5.702 ton (Dirjen PPHP, 2010). Hasil olahan perikanan menghasilkan materi yang tidak diinginkan yaitu limbah. Limbah yang dihasilkan berupa kepala, ekor, sirip, tulang dan jeroan sebesar 35% (Irawan, 1995). Sebagai bahan pangan hewani setiap bagian dari ikan merupakan komponen organik yang seharusnya masih bisa dimanfaatkan. Penanganan limbah industri perikanan selama ini umumnya hanya dikubur dan hanya dimanfaatkan sebagai pakan ikan tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu.

Limbah ikan gabus merupakan salah satu limbah hasil industri perikanan yang belum dimanfaatkan dengan baik. Salah satu cara pemanfaatan limbah ikan gabus yaitu dengan mengolah menjadi silase. Silase adalah suatu produk cair yang dihasilkan dari ikan atau sisa-sisa pengolahan ikan yang dicairkan oleh aktivitas enzim yang terdapat dalam tubuh ikan itu sendiri dengan bantuan asam atau bakteri asam laktat yang sengaja ditambahkan (FAO, 2003 *dalam* Arudda, 2007).

Proses pembuatan silase dapat dilakukan secara kimia dan mikrobiologi. Pembuatan silase secara kimiawi dilakukan dengan cara menambahkan asam organik atau asam mineral maupun campuran keduanya dan diawetkan dalam suasana asam. Secara biologis dilakukan dengan mempergunakan kemampuan bakteri asam laktat (BAL) serta dengan penambahan sumber karbohidrat yang menyebabkan jalannya fermentasi (Sukarsa *et al* 1985). Salah satu sumber karbohidrat tersebut adalah dengan penambahan tepung kiambang, bahan yang mengandung karbohidrat yang tinggi berfungsi sebagai perangsang berlangsungnya fermentasi. Pada kondisi yang baik bakteri asam laktat dapat berkembang biak dengan cepat (Fadjriasari 2003). Asam yang digunakan pada penelitian ini adalah asam format bahwa dengan penambahan asam format pada proses pembuatan silase berguna untuk menghancurkan daging dan merapuhkan tulang ikan selama proses fermentasi (Rustad, 2002 *dalam* Anggryani, 2011).

Bakteri yang ditambahkan pada pembuatan silase ini berupa EM-4. EM-4 merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. EM-4 diaplikasikan sebagai inokulan pada bahan organik untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah maupun tanaman, yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kualitas dan kuantitas produksi tanaman. EM-4 mengandung bakteri 90% genus *Lactobacillus* dan genus *Azotobacter* serta dalam jumlah sedikit bakteri fotosintetik, *Streptomyces sp*, ragi dan *Actinomycetes*. EM-4 juga merupakan suatu campuran berbagai mikroorganisme yang bermanfaat (terutama bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi dan jamur) yang digunakan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman mikroba (Handjani, 2007). Bakteri *coliform* adalah bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain. Lebih tepatnya, bakteri *Coliform* adalah bakteri indikator adanya pencemaran bakteri patogen. Identifikasi *Coliform* menjadi indikator pencemaran dikarenakan jumlah koloninya pasti berkorelasi positif dengan keberadaan bakteri patogen. Bakteri *Aeromonas sp* juga merupakan bakteri patogen pada ikan karena dapat menyebabkan kematian pada ikan, secara umum salah satu sumber dan cara penularan penyakit akibat serangan bakteri yaitu pakan yang terkontaminasi. Kiambang merupakan tanaman air yang hidupnya di rawa-rawa, diduga kiambang tercemar oleh air yang terkontaminasi oleh bakteri *Aeromonas* dan *Coliform*. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik mikrobiologi di dalam silase limbah ikan dengan pengaruh konsentrasi tepung kiambang fermentasi.

1.2 Kerangka Pemikiran

Pakan merupakan kebutuhan mutlak bagi budidaya yang harus dipenuhi untuk tumbuh secara normal, sedangkan biaya pakan untuk ternak relatif mahal. Untuk menekan biaya, penggunaan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, mudah didapat dan masih mempunyai nilai manfaat serta baik diberikan pada ikan. Bahan pakan diharapkan dapat memenuhi kriteria di atas diantaranya kiambang (*Salvinia molesta*), yang digunakan sebagai formulasi dalam pembuatan tepung silase limbah ikan. Kiambang memiliki nutrisi yang cukup baik. Namun, pemanfaatan kiambang sebagai bahan pakan terkendala pada tingginya serat kasar yang terkandung di dalamnya sehingga menurunkan tingkat pencernaan pakan.

Menurut Edriani (2011) teknologi yang dapat digunakan untuk menurunkan serat kasar dan meningkatkan pencernaan protein yaitu fermentasi. Fermentasi merupakan kegiatan pengolahan bahan dengan menggunakan mikroorganisme sebagai pemeran utama dalam suatu proses fermentasi (Fardiaz, 1988 dalam Edriani, 2011). Fermentasi umumnya melibatkan mikroorganisme seperti kapang, khamir, ganggang dan bakteri.

Silase dengan mutu baik diperoleh dengan menekan berbagai aktivitas enzim yang tidak dikehendaki, serta mendorong berkembangnya bakteri asam laktat yang sudah ada pada bahan (Schroder, 2004). Agar bakteri asam laktat dapat berkembang dengan baik pada proses ensilase maka diperlukan penambahan inokulan, salah satunya adalah EM-4 dan asam format. Menurut Nurhayati (2012), dalam pembuatan silase keong mas, untuk menghasilkan silase yang baik yaitu menggunakan asam format 3,5 %. Menurut Jatmiko (2002) penambahan asam format pada proses pembuatan silase ikan bertujuan untuk mempercepat penurunan pH dan mengaktifkan kerja enzim.

Mikroorganisme yang berperan pada pembuatan silase yang diproduksi secara biologis adalah *Leuconostoc mesenteroides*, *Streptococcus faecalis* dan *Lactobacillus plantarum*. Mikroorganisme tersebut berperan dalam fermentasi secara bergantian. Dimana pada hari pertama dan kedua setelah fermentasi mikroorganisme yang berperan adalah *L. mesenteroides*, sedangkan pada hari kedua sampai hari keempat mikroorganisme yang berperan adalah *L. plantarum* (Rahayu *et al* 1992).

Pada penelitian Rachmawati, (2013) dengan menggunakan EM-4 menghasilkan silase dengan kualitas yang baik dari sisi mikrobiologinya. EM-4 merupakan kultur campuran mikroorganisme yang menguntungkan untuk pertumbuhan dan produksi ternak, sebagian besar terdiri dari bakteri fotosintetik (*rhodospseudomonas spp*) bakteri asam laktat *Lactobacillus spp* (Nasution, 1991).

Konsep yang digunakan dalam penelitian ini dengan memanfaatkan limbah ikan gabus dan tepung kiambang menjadi silase ikan melalui fermentasi anaerob pada skala laboratorium, berdasarkan analisa mikrobiologi yaitu dengan metode analisa penentuan nilai pH, pengukuran kadar air, analisa perhitungan total mikroba, identifikasi *Coliform* dan identifikasi bakteri *Aeromonas sp* serta

perbandingan komposisi yang berbeda antara tepung kiambang sehingga dapat diketahui mutu standar bahan baku pakan.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik mikrobiologi silase limbah ikan gabus dengan konsentrasi penambahan tepung kiambang terfermentasi, sehingga diharapkan memperoleh tepung silase limbah ikan gabus dengan kualitas terbaik dan kegunaan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang pemanfaatan kiambang dan limbah ikan menjadi tepung silase limbah ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto E. dan Liviawaty E. 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Afrianto E. dan Liviawaty E. 2005. *Pakan ikan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Anggryani D. 2011. Pemanfaatan limbah kodok (*Rana sp*) menjadi silase. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak di publikasikan).
- AOAC, 1995. *Official Methods of Analysis*. Assosiation of Official Chemist. Inc. Arlington. Virginia.
- APNAN. 1995. Pembangunan Pertanian Alami akrab Lingkungan dengan mikroorganisme Effective aplication manual for APNAN countries. The first edition. <http://www.agriton.nl/apnanman.html>. (Diakses 14 September 2014).
- Arruda LF de. 2007. Use of fish waste as silage-a review. *Brazillian Archives of Biology and Tecnology Int J* 50 : 876-886.
- Astawan M. 1997. Mengenal Makanan Tradisional (2) Produk Olahan Ikan. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 8(3): 58-62.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Tepung Ikan-Bahan Baku Pakan. SNI 2715: 2013. Departemen Perdagangan dan Perindustrian RI. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Cara Uji Mikrobiologi-Bagian 1 : Penentuan *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Produk Perikanan SNI 01-2332.1-2006. Departemen Perdagangan dan Perindustrian RI. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Cara Uji Mikrobiologi- Bagian 3 : Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan. SNI 01-2332. 3-2006. ICS 67.050. Departemen Perdagangan dan Perindustrian RI. Jakarta.
- Cahyadi, W. 2006. *Analisi dan Aspek Keehatan bahan Tambahan Pangan*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Dirjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan. 2010. Warta Pasar ikan. Edisi: Oktober 86.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2007. Ekspor (online). (<http://statistik.dkp.go.id/download/ekspor>, diakses tanggal 17 November 2014).

- Endriani G. 2011. Evaluasi kulaitas dan kecernaan biji karet, biji kapuk, kulit singkokng, *Palm kernel meat*, dan kopra yang difermentasi oleh *Saccharomyces cerevisiae* pda pakan juvenil ikan mas (*cyprinus carpio*). Skripsi. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Fadjriasari. 2003. Kualitas dan nilai nutrisi silase ransum komplit berbahan dasar limbah agro industri [skripsi]. Bogor : Fakultas Peternakan. InstitutPertanian Bogor.
- Fauci A. 2001. Pengaruh Pemberian Levamisol dan *Saccharomyces cereviceae* Dosis 60 ppm terhadap Gambaran Darah Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* (skripsi). Bogor: fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Petanian Bogor.
- Gufron HM dan Kordi KM. 2004. Penanggulangan Hama dan Penyakit ikan. Jakarta:PT. Rineka Cipta dan PT. Bina Adikarsa.
- Hanafiah KA. 2010. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Edisi Ketiga. Rajawali Pers. Jakarta.
- Handjani H. 2007. Peningkatan nilai nutrisi tepung azola melalui fermentasi. Naskah publikasi. Jurusan perikanan fakultas peternakan dan perikanan. Universitas Muhamadiyah Malang.
- Harmita dan Radji M. 2008. Buku Ajar Analisis Hayati, Edisi 3. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Hidayat C., Fanindi A., Sopiyan S. dan Komarudin. 2011. Peluang pemanfaatan tepung *Azolla* sebagai bahan pakan sumber protein untuk ternak ayam.
- Irawan A. 1995. Pengolahan Hasil perikanan. CV Aneka Solo. Solo
- Jatmiko B. 2002. Teknologi dan aplikasi Tepung Silase Ikan (TSI). Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Kompiang IP dan Ilyas S. 1933. Pembuatan silase ikan dengan penggunaan asam formiat. Jurnal Penelitian Teknologi Hasil Perikanan. 2 : 30-35.
- Kompiang LP. 1982. Pendayagunaan Hasil Limbah Peerikanan Lemuru Untuk Makanan Ternak dan Ikan. Prosiding Seminar Perikanan Lemuru. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Meliandasari D., Bambang D dan Suprijatna E. 2011. Profil perlemakan darah ayam broiler yang diberi pakan tepung daun kayambang (*Salvinia molesta*). Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan. 24 (1): 45 – 55.
- Moeljanto R. 1982. Penanganan Ikan Segar. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Mukodiningsih S. 2007. Penambahan dedak halus pada pengeringan awetan bekicot secara ensilase untuk mengurangi sipat higroskopis sebagai bahan pakan. *Media kedokteran Hewan*. 23 (3).
- Nasution. 1991. Pemanfaatan Rumput Kumpai di Kecamatan Kumai dan Kota Madiya Jambi. *Berita Ilmu Pertanian*. Hevea. VII Hal 23-24.
- Polenan I. 2002. Silage for animals. Dissertation. The Faculty of Agriculture and Forestry, University of Helsinki. Finland.
- Puhanda R. 2012. Bakteri dan Cacing Parasitik Pada Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Patin (*Pangasius sp.*). Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.(Dipublikasikan).
- Rachmawati SHJ dan Nopianti R. 2013. Fermentasi Silase limbah Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Menggunakan Metode Kimia dan Mikrobiologi. *Makalah seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat*. Indralaya. 19-20 Maret.
- Rahmawati R. 2012. Bakteri Pada Susu. <http://mediabiologidewi.blogspot.com/bakteri-pada-susu.html>. (diakses 30 Maret 2015).
- Rahayu WP., Ma'oen S, Suliantari, Fardiaz S. 1992. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Depdikbud. Dirjen Dikti. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Riawan. 1990. *Kimia Organik*. Binarupa Aksara.
- Sastrapradja S. Dan Bimantoro R. 1981. Tumbuhan Air. Bogor : Lembaga Biologi Nasional-LIPI.
- Schroeder JW. 2004. Silage Fermentation and Preservation. Extension Dairy Specialist.AS- 1254. [www. cnl. nodak. edu/extpubs/anscil dairy I as 1254.htm](http://www.cnl.nodak.edu/extpubs/anscil/dairyI/as1254.htm). (Diakses 19 september 2014).
- Smith GM. 1955. *Cryptogamic Botany Briophyta and Pteridophyta*. 2nd ed. New York : McGraw-Hill.
- Sukarsa DRN dan Suwandi R. 1985. Penelitian pengolahan silase ikan dengan proses biologis. Laporan penelitian. IPB. Bogor.
- Widjaja F. 2004. *Tumbuhan Air*. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Winarno. 1991. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno. 1985. Limbah Perikanan. Kantor Menteri Muda Urusan Peningkatan Produksi Pangan. Jakarta.

Zakariah. 2012. Teknologi Fermentasi dan Enzim “Fermentasi Asam Laktat pada Silase”. Makalah. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.