

PEMANFAATAN LIMBAH KODOK (*Rana sp.*) MENJADI SILASE

Oleh

DESY ANGGRYANI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

8
597.890 7
Des
P
2011

24466 / 25016



PEMANFAATAN LIMBAH KODOK (*Rana* sp.) MENJADI SILASE

Oleh

DESY ANGGRYANI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

SUMMARY

DESY ANGGRYANI. Utilizing Of Frog (*Rana* sp.) Waste Into Silage (Supervised by **INDAH WIDIASTUTI** and **MARINI WIJAYANTI**).

The objective of this research were to utilize frog waste into silage, to know the effect of differential ratio acid concentration and fermentation time on silage and to determine the best treatment combination. The research was conducted from September 2010 until April 2011 in Technology Of Fishery Product Laboratory, Aquaculture Laboratory, Animal Nutrition Laboratory, Bio Process Laboratory University of Sriwijaya and Research Center of Health Departement, Palembang..

The research used the factorial randomized block design with two factors of treatments and each was replicated three times. The treatment were the differential ratio acid concentration (formic acid 85% and acetic acid 80%, formic acid 85% and acetic acid 85%, formic acid 85% and acetic acid 90%) and fermentation time (5 days, 7 days, and 9 days). The parameters were chemical analysis (pH value, water content, ash content, fat content, protein content, crude fiber, and carbohydrate) and microbiological analysis (determine of *Salmonella* and *Escherichia coli*).

The result showed that the differential ratio acid concentration and fermentation time had significant effect on fat content, protein content, crude fiber, carbohydrate and didn't significant effect on water content and ash content but pH value effected by fermentation time only. The best treatment combination (formic acid 85% and acetic acid 80% with nine days fermentation). The microbiological

analysis showed that all of treatment combination didn't contain *Salmonella* and *Escherichia coli*.

RINGKASAN

DESY ANGGRYANI. Pemanfaatan Limbah Kodok (*Rana* sp.) Menjadi Silase (Dibimbing oleh **INDAH WIDIASTUTI** dan **MARINI WIJAYANTI**).

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah kodok menjadi silase, untuk mengetahui pengaruh perbedaan perbandingan asam dan lama waktu fermentasi terhadap silase yang dihasilkan, dan untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik dalam pembuatan silase. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2010 sampai dengan April 2011 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Budidaya Perairan, Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak, Laboratorium Bioproses Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang.

Rancangan yang digunakan berupa Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan terdiri dari perbedaan perbandingan konsentrasi asam (asam format 85% dan asam asetat 80%, asam format 85% dan asam asetat 85%, dan asam format 85% dan asam asetat 90%) dan lama fermentasi (5 hari, 7 hari, dan 9 hari). Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi analisis kimia (pH, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, serat kasar, dan karbohidrat) dan analisis mikrobiologi (pengujian *Salmonella* dan *Escherichia coli*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan perbandingan asam dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar lemak, kadar protein, serat kasar, karbohidrat dan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar

abu tetapi nilai pH hanya dipengaruhi oleh lama fermentasi. Perlakuan kombinasi terbaik adalah asam format 85% dan asam asetat 80% dengan fermentasi selama 9 hari. Hasil analisis mikrobiologi menunjukkan bahwa seluruh kombinasi perlakuan tidak ditemukannya *Salmonella* dan *Escherichia coli*.

PEMANFAATAN LIMBAH KODOK (*Rana sp.*) MENJADI SILASE

Oleh

DESY ANGGRYANI

SKRIPSI

**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan**

pada

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

**INDRALAYA
2011**

Skripsi

PEMANFAATAN LIMBAH KODOK (*Rana* sp.) MENJADI SILASE

Oleh

DESY ANGGRYANI
05061010005

Telah diterima sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan

Pembimbing I,



Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si.

Pembimbing II,



Maria Wijayanti, S.Pi., M.Si.

Indralaya, Juli 2011

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP.195210281975031001

Skripsi berjudul "Pemanfaatan Limbah Kodok (*Rana sp.*) Menjadi Silase " oleh Desy Anggryani telah dipertahankan di depan komisi Penguji pada tanggal 12 Juli 2011.

Komisi Penguji

1. Rinto, S.Pi., M.P.

Anggota



2. Agus Supriadi, S.Pt., M.Si.

Anggota



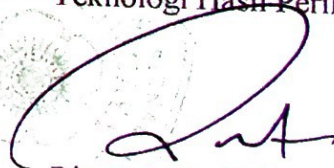
3. Siti Hanggita Rachmawati J, S. TP., M.Si.

Anggota



Mengesahkan,

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan



Rinto, S.Pi., M.P.

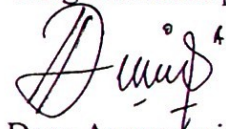
NIP. 197606012001121001



PERNYATAAN

saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dengan pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan di tempat lain.

Indralaya, Juli 2011
Yang membuat pernyataan



Desy Anggryani

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pagar Alam pada tanggal 20 April 1989, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Supriadi dan Siti Nurmala. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2000 di SD Negeri 15 Muara Enim, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2003 di SMP Negeri 1 Muara Enim, dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2006 di SMA Negeri 3 Muara Enim. Sejak September 2006 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, penulis pernah dipercaya menjadi asisten praktikum mata kuliah Gizi Produk Hasil Perikanan pada tahun 2009. Serta asisten praktikum mata kuliah Pengendalian Mutu Hasil Perikanan pada tahun 2010. Pada tahun 2009 penulis dipercaya sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan. Kegiatan nonformal telah penulis ikuti yaitu pelatihan dan sosialisasi penulisan karya tulis/gagasan tertulis mahasiswa yang diselenggarakan oleh Fakultas Pertanian pada tahun 2009 dan Seminar TOEFL yang diselenggarakan oleh Wahana Dakwah Islamiyah pada tahun 2010.

Penulis telah melaksanakan praktik lapang yang berjudul “Sanitasi dan Higiene Proses Produksi Udang Beku di PT. Centralpertiwi Bahari, Tulang Bawang, Lampung“ di PT. Centralpertiwi Bahari, Tulang Bawang, Lampung pada tahun 2009 yang dibimbing oleh Bapak Rinto, S.Pi., M.P. Penulis juga telah melaksanakan magang di PT. Centralpertiwi Bahari, Tulang Bawang, Lampung pada tahun 2009.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam, karena atas rahmat, karunia, kesehatan, dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Kodok (*Rana* sp) Menjadi Silase”. Shalawat dan salam juga penulis curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan semua yang berjuang di jalan beliau.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si. dan Ibu Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si. atas kesabaran, bimbingan, dan arahan yang diberikan pada penulis mulai dari persiapan sampai skripsi ini selesai.
4. Bapak Rinto, S.Pi.,M.P., Bapak Agus Supriadi, S.Pt., M.Si., dan Ibu Siti Hanggita Rachmawati J., S.TP., M.Si. atas saran, masukan, nasehat, dan kesediaannya menjadi pembahas skripsi ini.
5. Ibu Rodiana Nopianti, S.Pi., Ibu Susi Lestari, S.Pi., Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., Bapak Budi Purwanto, S.Pi., Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Bapak Ace Baehaki, S.Pi., M.Si. atas ilmu, bantuan, doa, dukungan, dan perhatiannya

selama ini. Ibu Ermawati Nasril, Mbak Ani, Mbak Upit, Mbak Anna atas bantuannya kepada penulis.

6. Keluargaku tersayang, ayah dan ibu atas iringan doa, cinta, perhatian, dan kasih sayang yang tiada putusnya. Kedua adikku, dek Yobi dan dek Rio atas dukungan, semangat, serta canda tawa yang selalu membuatku bahagia.
7. Teman-teman THI angkatan 2006, Ria, Ayu, Taro, Yulia, Darsi, Eta, Dian, Dwi, Rita, Nhofa, Deka, Agusandi, Arli, Aldi, Rico, Angga, Jo, Fina, dan Weny. Kakak dan adik tingkatku tanpa terkecuali atas dukungan, semangat, kebersamaan serta pengalaman berharga yang telah kita lakukan bersama.
8. Teman-teman Kost ku (mbak Isti, mbak Nani, mbak Munji, mbak Yanti, Sari, Ria, dan Puput) yang selalu membawa keceriaan setiap saat. Terima kasih buat kebersamaan kita selama ini.

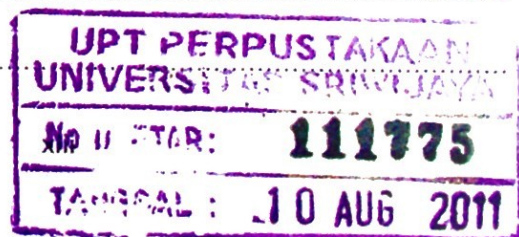
Akhirnya penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat memenuhi harapan kita semua. Amin.

Indralaya, Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Kodok.....	4
B. Limbah Kodok.....	6
C. Silase.....	7
1. Pembuatan Silase.....	8
2. Pemanfaatan Silase.....	9
D. Fermentasi.....	10
E. Asam Organik.....	11
1. Asam Format.....	12
2. Asam Asetat.....	13
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
A. Tempat dan Waktu.....	14
B. Bahan dan Alat.....	14

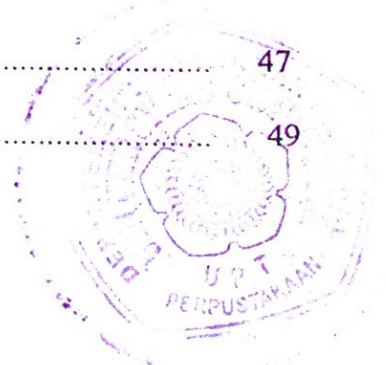


C. Metode Penelitian.....	15
D. Cara Kerja.....	16
E. Parameter Pengamatan	16
1. Analisis Kimia	17
a. pH.....	17
b. Kadar Air	17
c. Kadar Abu.....	18
d. Kadar Lemak.....	19
e. Kadar Protein	20
f. Serat Kasar	21
g. Karbohidrat.....	22
2. Analisis Mikrobiologi	22
F. Analisis Data.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Analisis Kimia.....	25
1. Nilai pH.....	26
2. Kadar Air.....	29
3. Kadar Abu	31
4. Kadar Lemak	32
5. Kadar Protein.....	36
6. Serat Kasar.....	40
7. Karbohidrat.....	43
B. Analisis Mikrobiologi.....	47

1. Penentuan <i>Salmonella</i>	47
2. Penentuan <i>Escherichia coli</i>	48
V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi kimia limbah kodok.....	7
2. Daftar analisis keragaman	23
3. Uji lanjut Beda Jarak Nyata Duncan (BJND).....	24
4. Uji lanjut BJND pengaruh lama fermentasi terhadap nilai pH setelah fermentasi dari silase limbah kodok.....	28
5. Uji lanjut BJND pengaruh perbandingan konsentrasi asam terhadap kadar lemak silase limbah kodok.....	35
6. Uji lanjut BJND pengaruh lama fermentasi terhadap kadar lemak silase limbah kodok	35
7. Uji lanjut BJND pengaruh perbandingan konsentrasi asam terhadap kadar protein silase limbah kodok	38
8. Uji lanjut BJND pengaruh lama fermentasi terhadap kadar protein silase limbah kodok	39
9. Uji lanjut BJND pengaruh perbandingan konsentrasi asam terhadap serat kasar silase limbah kodok	42
10. Uji lanjut BJND pengaruh lama fermentasi terhadap serat kasar silase limbah kodok	43
11. Uji lanjut BJND pengaruh perbandingan konsentrasi asam terhadap karbohidrat silase limbah kodok	45
12. Uji lanjut BJND pengaruh lama fermentasi terhadap karbohidrat silase limbah kodok	46
13. Hasil identifikasi <i>Salmonella</i>	47
14. Hasil MPN <i>Coliform</i> dan identifikasi <i>E.coli</i>	49



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kodok.....	5
2. Histogram nilai pH sebelum fermentasi silase limbah kodok.....	26
3. Histogram nilai pH setelah fermentasi silase limbah kodok.....	27
4. Grafik rerata kadar air silase limbah kodok.....	30
5. Grafik rerata kadar abu silase limbah kodok.....	32
6. Grafik rerata kadar lemak silase limbah kodok.....	33
7. Hidrolisis lemak.....	34
8. Grafik rerata kadar protein silase limbah kodok.....	37
9. Grafik rerata serat kasar silase limbah kodok.....	41
10. Grafik rerata karbohidrat silase limbah kodok.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir proses pembuatan silase dari limbah kodok (<i>Rana</i> sp.).....	56
2. Penentuan <i>Salmonella</i>	57
3. Penentuan <i>Coliform</i> dan <i>Escherichia coli</i>	58
4. Tabel MPN	59
5. Tabel rerata pH sebelum fermentasi	61
6. Teladan pengolahan data pH setelah fermentasi silase dari limbah kodok.....	62
7. Teladan pengolahan data kadar air (%) silase dari limbah kodok	66
8. Teladan pengolahan data kadar abu (%) silase dari limbah kodok.....	69
9. Teladan pengolahan data kadar lemak (%) silase dari limbah kodok.....	72
10. Teladan pengolahan data kadar protein (%) silase dari limbah kodok	75
11. Teladan pengolahan data serat kasar (%) silase dari limbah kodok	79
12. Teladan pengolahan data karbohidrat (%) silase dari limbah kodok.....	82
13. Limbah kodok.....	86
14. Silase limbah kodok.....	87

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kodok merupakan salah satu komoditi hasil perikanan Sumatera Selatan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Hal ini dapat dilihat dari jumlah ekspor paha kodok setiap tahun di Sumatera Selatan. Menurut Departemen Kelautan dan Perikanan (2008), ekspor paha kodok dari provinsi Sumatera Selatan pada tahun 2008 berkisar 508,39 ton. Selain itu, kodok memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Menurut Hartanto (2003), kodok konsumsi rata-rata mengandung protein sebesar 15,23 %.

Bagian tubuh kodok yang dimanfaatkan oleh industri perikanan hanya bagian pahnya saja, selebihnya termasuk kepala dibuang. Limbah kodok ini pada umumnya belum dimanfaatkan secara optimal. Selama ini limbah kodok hanya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pakan ikan tanpa diolah terlebih dahulu. Karena limbah kodok mudah mengalami pembusukan maka perlu dilakukannya pengolahan terlebih dahulu. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan limbah kodok ini adalah memanfaatkan limbah ini menjadi silase. Limbah kodok yang diproses menjadi silase memiliki kelebihan mudah dicerna dibandingkan diberikan secara langsung tanpa diolah terlebih dahulu.

Silase merupakan produk cair yang terbuat dari ikan utuh atau sisa olahan hasil perikanan yang terbentuk karena proses pengasaman, baik dengan penambahan asam anorganik atau asam organik maupun dengan menambahkan sumber bakteri asam laktat dan karbohidrat sebagai substrat kemudian difermentasikan dalam

keadaan anaerob (Poernomo dan Buckle, 2000 *dalam* Yuwono *et al.*, 2010). Prinsip pembuatan silase adalah dengan cara menurunkan pH dibawah pH 4,5 agar kontaminasi mikroba seperti bakteri pembusuk, bakteri patogen ataupun bakteri penghasil racun dapat dihindari (Rahayu *et al.*, 1992).

Potensi penggunaan silase sebagai pakan ikan sangat besar karena silase diharapkan dapat menggantikan tepung ikan sebagai sumber protein utama dalam pakan. Hal ini dikarenakan Indonesia masih mengimpor tepung ikan untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri. Menurut Kementrian Kelautan dan Perikanan (2010), pada tahun 2008 Indonesia masih mengimpor tepung ikan sebanyak 68.274 ton. Menurut Sultan (2002), sebagian besar tepung ikan tersebut masih harus diimpor dari Peru, Jepang, Cili, dan Bangladesh.

Metode pembuatan silase yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kimiawi. Dalam pembuatan silase secara kimiawi, dilakukan penambahan asam ke dalam bahan baku. Asam yang digunakan untuk membuat silase dapat berupa asam anorganik atau asam organik. Asam organik lebih banyak digunakan dalam berbagai penelitian silase di Indonesia. Biasanya kombinasi asam format dan asam propionat yang banyak digunakan dalam pembuatan silase. Karena asam propionat sulit didapat dan harganya yang mahal maka asam propionat diganti menggunakan asam asetat yang mudah diperoleh dengan harganya relatif murah. Menurut Siagian (2002), asam asetat memiliki fungsi yang sama dengan asam propionat yaitu sebagai antimikrobia terutama kapang.

Proses pencairan dalam pembuatan silase disebabkan oleh aktivitas enzim yang berasal dari bahan baku dengan cara penambahan asam. Enzim mengubah

protein ke dalam unit yang lebih kecil sehingga asam amino sebagai penyusun protein menjadi lebih pendek. Asam yang ditambahkan ke dalam bahan baku berfungsi untuk mempercepat waktu proses pembuatan silase menjadi \pm 7 hari. Selain itu, asam dapat menghidrolisis ikatan protein menjadi peptida dan asam amino yang lebih mudah dicerna (Jatmiko, 2002). Maka penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan perbandingan konsentrasi asam dan lama fermentasi terbaik serta mengoptimalkan pemanfaatan limbah kodok menjadi silase.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memanfaatkan limbah kodok menjadi silase serta mengetahui pengaruh perbedaan perbandingan konsentrasi asam dan lama fermentasi terhadap silase yang dihasilkan.
2. Menentukan perbandingan konsentrasi asam dan lama fermentasi yang terbaik.

C. Hipotesis

Diduga perbedaan perbandingan konsentrasi asam dan lama fermentasi serta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap silase limbah kodok yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abun. 2006. Efek pengolahan secara kimiawi dan biologis terhadap kandungan gizi dan nilai energi metabolis limbah ikan tuna (*Thunnus atlanticus*) pada ayam broiler. Artikel Ilmiah. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Abun dan D. Rusmana. 2006. Evaluasi nilai pencernaan limbah ikan tuna (*Thunnus atlanticus*) produk pengolahan kimiawi dan biologis serta nilai retensi nitrogen pada ayam broiler. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Adityana, D. 2007. Pemanfaatan berbagai jenis silase ikan rucah pada produksi biomassa *Artemia franciscana*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 2005. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Anonim. 2009. Budidaya Kodok. (online). (<http://www.warintekjogja.com/warintek/warintekjogja/...v3/.../kodok.pdf>, diakses tanggal 10 Maret 2010).
- Anonim. 2009. Penanganan limbah hasil perikanan secara mikrobiologis. (online). (<http://eafrianto.wordpress.com/.../penanganan-limbah-hasil-perikanan-secara-biologis>, diakses tanggal 04 Juli 2010).
- AOAC. 1994. Official Methods of The Assosiation Official for Analytical Chemist. Washington DC.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Assosiation of Official Chemist. Inc. Virginia.
- Astawan, M. 1997. Mengenal Makanan Tradisional (2) Produk Olahan Ikan. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 8(3): 58-62.
- Cahyadi, W. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Badan Standar Nasional. 2006. Cara Uji Mikrobiologi-Bagian 1: Penentuan *Coliform* dan *Escherichia coli* Pada Produk Perikanan. SNI 01-2332.1-2006. Jakarta.

Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang, ISO15819:2007. Intruksi Kerja Laboratorium Penguji Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang. Departemen Kesehatan. Palembang.

Deliani. 2008. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar protein, lemak, komposisi asam lemak dan asam fitat pada pembuatan tempe. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.

Departemen Kelautan dan Perikanan. 2008. Ekspor 2008. (online). (http://statistik.dkp.go.id/download/ekspor_2008.pdf, diakses tanggal 13 Juli 2010).

Dewatisari, W. F. 2007. Pengaruh padat penebaran nauplii dengan pakan silase ikan juwi terhadap produk biomassa *Artemia franciscana*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret.

Don, S.M. 2008. Optimal condition for the growth of *E.coli*. (online). (<http://www.scribd.com> › *Research* › *Science*, diakses tanggal 09 Maret 2011).

Ernawati, D. 2008. Prarancangan pabrik asam formiat dari metal format dan air dengan kapasitas 12,150 ton /tahun. (online). (<http://etd.eprints.ums.ac.id/2644/1/D500040023.pdf>, diakses tanggal 09 Maret 2011).

Fahrul. 2009. Budidaya kodok lembu (Bullfrog). (online). (<http://sarimanah.blogspot.com/.../budidaya-kodok-lembu-bullfrog.html>, diakses tanggal 04 Juli 2010).

Fessenden, R. J dan J. S. Fessenden. 1986. Organic Chemistry. *Diterjemahkan oleh* Aloysius Hadyana Pudjaatmaka. 1997. Kimia Organik. Erlangga. Jakarta.

Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1983. Statistical Procedures for Agricultural Research. *Diterjemahkan oleh* Sjamsuddin, E. dan J.S. Baharsjah. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Jilid 1. Liberty. Yogyakarta.

Hartanto, R. 2003. Biologi kodok lembu atau bullfrog (*Rana catesbeiana shaw*). (online). (<http://garuda.dikti.go.id>, diakses tanggal 21 Maret 2011).

Hidayat, T. 2005. Pembuatan hidrolisat protein dari ikan selar kuning (*Caranx leptolepis*) dengan menggunakan enzim papain. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Hermana, W., W.G. Piliang, L.A. Sofyan dan N. Djazuli. 2006. Pengaruh penggunaan tepung silase ikan dalam ransum terhadap penampilan ayam pedaging strain aksas. *Jurnal Med.Pet.* 24 (3): 26-29.
- Hasibuan, R. 2005. Proses pengeringan. (online). (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/.../1/tkimiarosdanelli2.pdf>), diakses tanggal 25 Maret 2011).
- Hanna, E. Tyasrini, dan H. Ratnawati. 2005. Pengaruh pH terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi In Vitro*. *JKM.* 5(1): 1-7.
- Hendalia, E, Nurhayati, Resmi, Nelwida, dan Filawati. 2009. Efektifitas penggunaan asam formiat dalam meningkatkan kualitas protein bulu ayam sebagai pakan ayam broiler. Artikel Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Jatmiko, B. 2002. Teknologi dan aplikasi tepung silase ikan. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2010. Statistik Kelautan dan Perikanan Tahun 2008. Pusat Data Statistik dan Informasi (Pusdatin) Kementrian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Ketaren, S. 2008. Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Lehninger, L.A. 1982. Principles Of Biochemistry. *Diterjemahkan oleh Thenawidjaja, M.* 1993. Dasar-Dasar Biokimia. Erlangga. Jakarta.
- Nurmainis. 2000. Kebiasaan makan kodok sawah (*Rana cancrivora*) di Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurmalasari, D. M. 2007. Pemanfaatan silase ikan sebagai pakan terhadap produksi kista *Artemia franciscana* pada berbagai padat penebaran. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret.
- Pelczar, Michael J & Chan. 1988. Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid 2. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Poedjiadi, A dan T. Supriyanti. 2007. Dasar-Dasar Biokimia. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Rahayu, W.P., S. Ma'oen, Suliantari, dan S. Fardiaz. 1992. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Riawan, S. 1990. Kimia Organik Edisi 1. Binarupa Aksara. Jakarta. ↵
- Sediaoetama, A.D. 1996. Ilmu Gizi. Dian Rakyat. Jakarta.
- Siagian, A. 2002. Bahan tambahan makanan. (online). (<http://garuda.dikti.go.id>, diakses tanggal 04 Juli 2010).
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Suriaman, E dan Juwita. 2008. Uji kualitas air. Penelitian Tugas Akhir "Mikrobiologi Pangan". Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang.
- Suriawiria, U. 2003. Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis. P.T. Alumni. Bandung.
- Suriawiria, U. 2004. Silase untuk pakan ternak. (online). (http://www.pikiran_rakyat.com, diakses tanggal 04 Juli 2010).
- Setiawati, A. 2002. Sifat fisik, kimia serta kandungan nutrisi silase ikan yang diberi additive tape dan gaplek. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuwono, T., T.W. Agustini dan J. Suprijanto. 2010. Pemanfaatan limbah kerang simping (*Amusium pleuronectes*) sebagai pakan itik melalui metode silase asam. (Online). (<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/pasirlaut/article/download/210/128>, diakses tanggal 08 Desember 2010).