

**PENGARUH PERBEDAAN SUHU EKSTRAKSI DAN KONSENTRASI
NaOH TERHADAP KUALITAS BUBUK EKSTRAK CANGKANG SOTONG
(*Sepia sp.*)**

Oleh
ERISSA DWI FUTRI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

3
641.407
E92
P
2011

**PENGARUH PERBEDAAN SUHU EKSTRAKSI DAN KONSENTRASI
NaOH TERHADAP KUALITAS BUBUK EKSTRAK CANGKANG SOTONG
(*Sepla* sp.)**



Oleh
ERISSA DWI FUTRI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

SUMMARY

ERISSA DWI FUTRI. Effect the Difference Extraction Temperature and NaOH Concentration on Quality of Cuttlefish Shell Extract Powder (Supervised by **AGUS SUPRIADI** and **SITI HANGGITA R.J.**)

The purpose of research was to utilize the quality of cuttlefish shell extract powder using the difference of extraction temperature and NaOH concentration. The research was conducted from February until June 2011 in Fishery Processing Technology Laboratory and Bio Process Laboratory of Sriwijaya University.

The research used the Factorial Randomized Block Designed with two factors of treatment and each was replicated two times. The factors were difference of extraction temperatures (40 °C and 60 °C) and NaOH concentrations (control 0%, NaOH 1%, NaOH 2%, NaOH 3%, and NaOH 4%). The parameters were physical analysis (yield, whiteness, density and solubility) and chemical analysis (water content, fat content, protein content, ash content, and calcium content).

The result showed that difference of extraction temperature and NaOH concentration had significant effect on whiteness, protein content, ash content, and calcium content. Cuttlefish shell extract powder with combination treatment difference of extraction temperature 60 °C and NaOH concentration 2% was found to be the best treatment with whiteness value 87.16%, water content 0.30%, fat content 0.038%, protein content 2.00%, ash content 94.43%, and calcium content 39.16%.

RINGKASAN

ERISSA DWI FUTRI. Pengaruh Perbedaan Suhu Ekstraksi dan Konsentrasi NaOH terhadap Kualitas Bubuk Ekstrak Cangkang Sotong (*Sepia* Sp.) (Dibimbing oleh **AGUS SUPRIADI** dan **SITI HANGGITA R.J.**)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas bubuk ekstrak cangkang sotong dengan menggunakan perbedaan suhu ekstraksi dan konsentrasi NaOH.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2011 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan dan Laboratorium Bioproses Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya.

Rancangan yang digunakan berupa Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor perlakuan yang diulang sebanyak dua kali. Faktor perlakuan terdiri dari perbedaan suhu ekstraksi (40 °C dan 60 °C) dan konsentrasi NaOH (kontrol 0%, NaOH 1%, NaOH 2%, NaOH 3%, dan NaOH 4%). Parameter yang diamati meliputi analisa fisik (rendemen, derajat putih, densitas kamba, dan kelarutan) dan analisa kimia (kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu, dan kadar kalsium).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan suhu ekstraksi dan konsentrasi NaOH berpengaruh nyata terhadap derajat putih, kadar protein, kadar abu, dan kadar kalsium. Bubuk ekstrak cangkang sotong dengan kombinasi perlakuan perbedaan suhu ekstraksi 60 °C dan konsentrasi NaOH 2% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai derajat putih 87,16%, kadar air 0,30%, kadar lemak 0,038%, kadar protein 2,00%, kadar abu 94,43%, dan kadar kalsium 39,16%.

**PENGARUH PERBEDAAN SUHU EKSTRAKSI DAN KONSENTRASI
NaOH TERHADAP KUALITAS BUBUK EKSTRAK CANGKANG SOTONG
(*Sepia sp.*)**

**Oleh
ERISSA DWI FUTRI**

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

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

**INDRALAYA
2011**


Skripsi

**PENGARUH PERBEDAAN SUHU EKSTRAKSI DAN KONSENTRASI
NaOH TERHADAP KUALITAS BUBUK EKSTRAK CANGKANG SOTONG
(*Sepia sp.*)**

**Oleh
ERISSA DWI FUTRI
05071010012**

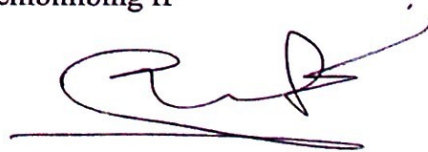
telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan

Pembimbing I



Agus Supriadi, S.Pt, M.Si

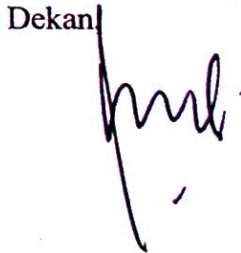
Pembimbing II



Siti Hanggita R.J, S.TP, M.Si

Indralaya, Juli 2011

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan



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

Skripsi berjudul “Pengaruh perbedaan suhu ekstraksi dan konsentrasi NaOH terhadap kualitas bubuk ekstrak cangkang sotong (*Sepia sp.*)” oleh Erisa Dwi Putri telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 19 Juli 2011

Komisi Penguji

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

Anggota


(.....)

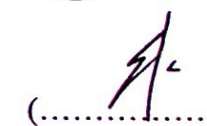
2. Budi Purwanto, S.Pi.

Anggota



(.....)

3. Eka Lidiasari, 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 di bawah arahan pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan di tempat lain.

Indralaya, Juli 2011
Yang Membuat Pernyataan



Erisa Dwi Putri

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lubuklinggau, Sumatera Selatan, pada tanggal 6 Maret 1990, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Najamudin A.R dan Ibu Mukrimah.

Pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis dimulai dari TK Nusa Indah Lubuklinggau yang diselesaikan pada tahun 1995, pendidikan Sekolah Dasar di SDN 2 Batu Taba Lubuklinggau pada tahun 2001, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Lubuklinggau pada tahun 2004 dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 2 Lubuklinggau pada tahun 2007. Sejak Agustus 2007 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis pernah menjadi asisten praktikum Dasar-dasar Teknologi Hasil Perikanan pada tahun 2008, Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Tradisional pada tahun 2008, Iktiologi pada tahun 2009, Ekologi Perairan pada tahun 2009, Teknologi Industri Tumbuhan Laut pada tahun 2010, dan Penilaian Inderawi pada tahun 2010. Pernah mengikuti pelatihan penulisan karya ilmiah pada tahun 2010 dan menjadi peserta SEMIRATA Bidang Ilmu-ilmu Pertanian pada tahun 2011 yang diadakan oleh Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis juga memiliki pengalaman organisasi sebagai anggota Latihan Kepemimpinan Siswa (LKS) Kota Lubuklinggau pada tahun 2006, anggota Sanggar Seni Melati Kota Lubuklinggau tahun 2006, serta penulis tergabung dalam ikatan mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan pada tahun 2007-2011.

Penulis telah melaksanakan magang di PT. Windika Utama dengan judul “Proses Produksi Rajungan Kaleng di PT. Windika Utama Semarang” pada tahun 2010 yang dibimbing oleh Bapak Rinto, S.Pi, M.P. dan penulis juga telah melakukan Praktik Lapang dengan judul “Proses Produksi Pembuatan Kerupuk Kemplang di Desa Tebing Gerinting Kecamatan Indralaya Selatan” pada tahun 2010 yang dibimbing oleh Bapak Budi Purwanto, S.Pi.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis persembahkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Suhu Ekstraksi dan Konsentrasi NaOH terhadap Kualitas Bubuk Ekstrak Cangkang Sotong (*Sepia* sp.) disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Agus Supriadi, S.Pt, M.Si. dan Ibu Siti Hanggita R.J, S.TP, M.Si. selaku pembimbing penulis yang membantu, memberikan arahan dan perhatian selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
3. Bapak Rinto, S.Pi, M.P., Bapak Budi Purwanto, S.Pi., dan Ibu Eka Lidiasari, S.TP, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan pengarahan dalam penyelesaian skripsi.
4. Bapak Herpandi, S.Pi, M.Si., Ibu Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si., Ibu Dr. Ir. Kiki Yulianti, M.Sc., Bapak Ace Baehaki, S.Pi, M.Si., Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., Ibu Rodiana Nopianti, S.Pi., Ibu Susi Lestari, S.Pi. atas ilmu yang telah diberikan selama ini. Ibu Ermawati Nasril, Mbak Ani, Mbak Upiet dan Mbak Anna atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
5. Keluargaku, kedua orang tua, mama, papa, kak Jemmy dan adek Ika atas segala doa, perhatian, dukungan, kebahagiaan dan kasih sayang yang telah diberikan.

6. Sahabatku Yuni, Dini, Septi, Pipi, Yaya, Yanti, Ayu, Erma, Puput atas segala bantuan, doa, semangat yang telah diberikan. Teman-teman THI 2007 Rosidin, Meka, Qodri, Anton, Rio, Amri mon, Eka boo, Kiki, Yudi, Damai, Toni, Agus, Dias, Try atas semangat, bantuan, kebersamaan dan pengalaman berharga yang telah diberikan.
7. Sahabatku cvb Nanda, Hemi, Ayu, Eti, Vera, Neni atas segala doa, dukungan, dan semangatnya.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan serta dapat menjadi sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua, amin.

Indralaya, Juli 2011



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Sotong	3
B. Cangkang Sotong	5
C. Kalsium	6
D. NaOH	8
E. Ekstraksi	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	12
B. Bahan dan Alat	12
C. Metode Penelitian	12
D. Cara Kerja	13
E. Parameter Pengamatan	14
1. Rendemen	14



2. Analisa Kimia	14
a. Kadar Air	15
b. Kadar Lemak	15
c. Kadar Protein	16
d. Kadar Abu.....	17
e. Kadar Kalsium	18
3. Analisa Fisik	20
a. Derajat Putih	20
b. Densitas Kamba	21
c. Kelarutan.....	21
F. Analisis Data.....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Rendemen.....	24
B. Analisa Kimia	25
1. Kadar Air	25
2. Kadar Lemak.....	28
3. Kadar Protein	30
4. Kadar Abu.....	33
5. Kadar Kalsium	37
C. Analisa Fisik	41
1. Derajat Putih	41
2. Densitas Kamba	44
3. Kelarutan.....	46

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan..... 48

B. Saran 49

DAFTAR PUSTAKA 50

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Daftar analisis keragaman	23
2. Uji lanjut BJND pengaruh suhu ekstraksi terhadap kadar air bubuk ekstrak cangkang sotong	27
3. Uji lanjut BJND pengaruh konsentrasi NaOH terhadap kadar lemak bubuk ekstrak cangkang sotong.....	29
4. Uji lanjut BJND pengaruh suhu ekstraksi terhadap kadar protein bubuk ekstrak cangkang sotong	31
5. Uji lanjut BJND pengaruh konsentrasi NaOH terhadap kadar protein bubuk ekstrak cangkang sotong	32
6. Uji lanjut BJND pengaruh suhu ekstraksi terhadap kadar abu bubuk ekstrak cangkang sotong	35
7. Uji lanjut BJND pengaruh konsentrasi NaOH terhadap kadar abu bubuk ekstrak cangkang sotong.....	35
8. Uji lanjut BJND pengaruh suhu ekstraksi terhadap kadar kalsium bubuk ekstrak cangkang sotong	38
9. Uji lanjut BJND pengaruh konsentrasi NaOH terhadap kadar kalsium bubuk ekstrak cangkang sotong.....	39
10. Uji lanjut BJND pengaruh suhu ekstraksi terhadap derajat putih bubuk ekstrak cangkang sotong	42
11. Uji lanjut BJND pengaruh konsentrasi NaOH terhadap derajat putih bubuk ekstrak cangkang sotong	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Sotong (<i>Sepia</i> sp.).....	4
2. Tulang sotong (<i>Sepia</i> sp.)	6
3. Histogram rendemen bubuk ekstrak cangkang sotong	24
4. Histogram kadar air bubuk ekstrak cangkang sotong.....	26
5. Histogram kadar lemak bubuk ekstrak cangkang sotong	28
6. Histogram kadar protein bubuk ekstrak cangkang sotong.....	31
7. Histogram kadar abu bubuk ekstrak cangkang sotong	34
8. Histogram kadar kalsium bubuk ekstrak cangkang sotong	37
9. Histogram derajat putih bubuk ekstrak cangkang sotong.....	41
10. Histogram densitas kamba bubuk ekstrak cangkang sotong	45
11. Grafik kelarutan bubuk ekstrak cangkang sotong.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Alur proses pembuatan bubuk ekstrak cangkang.....	53
2. Teladan pengolahan data rendemen bubuk ekstrak cangkang sotong.....	54
3. Teladan pengolahan data derajat putih bubuk ekstrak cangkang sotong.....	56
4. Teladan pengolahan data derajat putih bubuk ekstrak cangkang sotong.....	60
5. Teladan pengolahan data kadar air bubuk ekstrak cangkang sotong.....	62
6. Teladan pengolahan data kadar lemak bubuk ekstrak cangkang sotong.....	65
7. Teladan pengolahan data kadar protein bubuk ekstrak cangkang sotong.....	68
8. Teladan pengolahan data kadar abu bubuk ekstrak cangkang sotong.....	72
9. Teladan pengolahan data kadar kalsium bubuk ekstrak cangkang sotong.....	76
10. Data kelarutan bubuk ekstrak cangkang sotong.....	80
11. Gambar bubuk ekstrak cangkang sotong	81
12. SNI tepung tulang.....	85

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sotong (*Sepia* sp.) merupakan salah satu hasil tangkapan penting dalam sektor perikanan di Indonesia. Potensi produksi sotong di Indonesia mencapai 5.289 ton per tahun (Ditjen Perikanan, 1994 dalam Djanudi, 2010). Jenis industri perikanan sotong yang berkembang di Indonesia antara lain industri penggaraman, pengeringan, pembekuan dan penangkapan.

Industri perikanan dalam melakukan pengolahan menghasilkan materi yang tidak diinginkan yaitu limbah. Cangkang sotong merupakan limbah padat yang belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan cangkang sotong selama ini hanya menggunakan bagian kapur dari cangkang yang digunakan untuk pakan burung dan belum ada pemanfaatan bagian cangkang secara keseluruhan. Dilihat dari sudut pandang gizi, cangkang sotong mengandung kalsium karbonat, sodium klorida, kalsium fosfat dan garam magnesium (Totokmelati, 2010).

Mineral merupakan bagian dari unsur pembentuk tubuh yang memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh baik pada tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Unsur mineral esensial didefinisikan sebagai unsur penting yang dibutuhkan dalam kehidupan dan jika unsur tersebut dihilangkan dapat menyebabkan kerusakan fungsi fisiologis suatu organisme (Almatsier, 2002). Salah satu contoh mineral esensial adalah kalsium.

Beberapa mineral seperti kalsium dan fosfor terdapat dalam jumlah yang relatif besar dalam tubuh. Kalsium merupakan unsur terbanyak kelima di dalam

tubuh manusia, yaitu sekitar 1,5-2 % dari keseluruhan berat tubuh. Lebih dari 99 % kalsium terdapat pada tulang dalam bentuk hidroksiapatit. Kalsium dibutuhkan untuk proses pembentukan dan perawatan jaringan rangka tubuh serta beberapa kegiatan penting dalam tubuh seperti pembekuan darah, kontraksi otot, menjaga keseimbangan hormon dan katalisator pada reaksi biologis (Nabil, 2005).

Kalsium yang digunakan untuk memenuhi asupan di dalam tubuh dapat berasal dari susu dan ekstrak tulang hewan. Kalsium dari susu yang dipisahkan dari ekstraksi kalsium memiliki kualitas yang bagus dan mudah diserap tubuh, namun kalsium dari bahan ini sangat mahal karena sulit didapat dan rendemennya sangat rendah. Kalsium yang berasal dari ekstrak tulang hewan memiliki kualitas yang cukup bagus serta mudah diperoleh (Wahid, 2007).

Pemanfaatan limbah cangkang sotong ini merupakan alternatif pemanfaatan limbah yang tepat dalam rangka menyediakan sumber kalsium. Kalsium dari limbah cangkang sotong diharapkan dapat dijadikan salah satu bahan riset dan menjadi inovasi baru yang potensial dalam upaya industrialisasi sektor perikanan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas bubuk ekstrak cangkang sotong dengan menggunakan perbedaan suhu ekstraksi dan konsentrasi NaOH.

C. Hipotesis

Diduga perbedaan suhu ekstraksi, konsentrasi NaOH dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap kualitas bubuk ekstrak cangkang sotong yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Amiarso. 2003. Pengaruh Penambahan Daging Ikan Kambing-kambing (*Abalistes steilatus*) terhadap Mutu Kerupuk Gemblong Khas Kuningan Jawa Barat [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.
- Annodarwis, N. 2010. Pengaruh Pengepresan dan Pengeringan pada Pembuatan Sotong (*Sepia* sp.) Kertas [skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1995. *Official Methods of Analysis*. Washington DC.
- Basmal, J., Tazwir. 2002. Pengaruh Kombinasi Perlakuan Kalium Hidroksida dan Natrium Karbonat dalam Ekstraksi Na-alginat terhadap Kualitas Produk yang dihasilkan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia edisi Pasca Panen*. Vol. 8 No.6.
- Budiyanto, M.A.K. 2002. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Dian, T. A. 2010. Rancang Bangun Ekstraksi-Destilasi Minyak Biji Karet (Analisa Sifat Fisik dan Kimia Minyak Biji Karet) [Laporan Akhir]. Palembang: Fakultas Teknik, Politeknik Negri Sriwijaya.
- Diary, P. 2009. Ekstraksi Cairan. <http://myhome-puwantidiary.blogspot.com.2009/02/ekstraksicairan.html>. [20 November 2010].
- Djanudi, A. 2010. Sumberdaya Moluska dan Teripang. <http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:Z3nbPWiGdIEJ:katalog.pdi.li.pi.go.id/index.php/searchkatalog/downloadDatabyId/1806/1807.pdf+sumberdaya+moluska+dan+teripang+error+pdf&hl=id&gl=id&pid=bl&srcid> [15 November 2010].
- Fauzan, A. 2001. Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Suhu Proses Terhadap Derajat Deasetilasi Khitosan [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.
- Gomez, K. A. dan Gomez, A. A. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. Diterjemahkan oleh E Sjamsuddin dan Justika. Erlangga. Jakarta

- Hilman, M. 2008. Pemanfaatan Cangkang Rajungan (*Potunus* sp.) sebagai Alternatif Sumber Kalsium dalam Kerupuk [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Karmas, E. 1982. *Meat, Poultry and Seafood Technology*. Noyes Data Cooperation, Park Ride. New Jersey.
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Kettawan, A., Sungpuang., Sirichakwal, P.P., Chavasit. 2002. Chicken Bone Calcium Extraction and its Application As a Food Fortificant. *J. Natl.* 34 (2): 164-180.
- Kuryanti. 2010. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Gabus Sebagai Sumber Kalsium Dengan Metode Ekstraksi Basa [Laporan Akhir]. Palembang: Fakultas Teknik. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Lienda, H. 1995. *Teknologi Kimia II*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Lingga, F.A., R.D. Kusuma. 2010. Optimasi Aktivasi Zeolit Alam untuk Dehumidifikasi [skripsi]. Semarang: Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Lehninger, A.L. 1982. Dasar Biokimia I. *Diterjemahkan oleh Thenawijaya M.* Erlangga. Jakarta.
- Maulida, N. 2005. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihang (*Thunnus albacores*) sebagai Suplemen dalam Pembuatan Biskuit [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.
- Murtiningrum. 1997. Ekstraksi Kalsium dari Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) dengan Teknik Deproteinisasi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Muna, N. 2005. Pemanfaatan Cangkang Rajungan (*Portunus* sp.) sebagai Alternatif Sumber Kalsium pada Kue Kering [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.
- Nabil, M. 2005. Pemanfaatan limbah tulang ikan tuna (*thunnus* sp.) Sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.
- Permana, H. 2006. Optimalisasi Pemanfaatan Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis* L.) dalam Pembuatan Kerupuk [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.

- Poedjadi. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. UI Press. Jakarta.
- Rafik, M. 2008. Karakteristik Tepung Kalsium Tulang Ikan Gabus yang Diekstrak dengan Larutan NaOH [skripsi]. Indralaya: Fakultas Pertanian, Teknologi Hasil Perikanan, UNSRI.
- Sediaoetomo. 1985. *Ilmu Gizi*. Dian rakyat. Jakarta.
- Sulaiman, A., Anwar, F., Rimbawan, Marliyati, S.A. 1995. *Metode Penetapan Zat Gizi*. Diklat Jurusan Gizi Masyarakat dan Kesehatan Keluarga. Bogor: Fakultas Pertanian, IPB.
- Syarief, R., Irawati. 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Totokmelati. 2010. Tulang Sotong dan Kalsium. <http://penggemarburungtotok.blogspot.com/2010/02/tulang-sotong-dankalsium.html>. [20 Oktober 2010].
- Wahid, N. 2007. *Susu Bagi Kaum Manula*. <http://m3nna.multiply.com/journal>. [20 Oktober 2010].
- Wardhani, Y. K. 2009. Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Cangkang Kijing Lokal (*Pilsbryconcha exilis*) [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wilkinson. 1989. *Kimia Annorganik Dasar*. UI Press. Jakarta.
- Yulia, M. A. 2009. Perbedaan Kelarutan (Pemisahan Campuran). Universitas Pendidikan Indonesia. <Http.kimia.upi.edu/utama.bahanajar/kuliah/web/2008/meggy%20A%20060221/PRINSIPPERBEDAANKELARUTAN.html>. [26 November 2010].