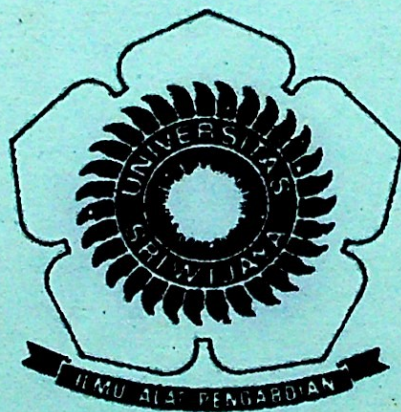


**KAJIAN ISOTERMIS SORPSI AIR  
KERUPUK UDANG JERBUNG (*Penaeus merguensis*) MENTAH ASAL  
SUNGSANG, SUMATERA SELATAN**

Oleh

**ARLI NOPRIANSYAH**

**05061010013**



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

**2012**



**KAJIAN ISOTERMIS SORPSI AIR  
KERUPUK UDANG JERBUNG (*Penaeus merguensis*) MENTAH ASAL  
SUNGSANG, SUMATERA SELATAN**

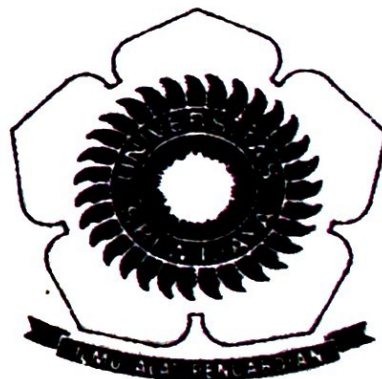


S.  
664. 3407.  
ArL  
K  
2012  
G. 126556

Oleh

**ARLI NOPRIANSYAH**

**05061010013**



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

**2012**

## SUMMARY

**ARLI NOPRIANSYAH.** Study of Water Sorption Isotherms of Raw Jerbung Shrimp Crackers from Sungsang, South Sumatera (Supervised by **AGUS SUPRIADI** and **BUDI PURWANTO**)

This study aims to knowing the characteristics of water sorption isotherms and the determination of the fraction area of primary water bond, secondary water bond, and tertiary water bond. This research was conducted from October 2010 to February 2012 in Laboratory of Fisheries Technology Agriculture Faculty University of Sriwijaya. Parameters observed on this study including proximate analysis (moisture content, abu content, fat content, protein content, total nitrogen), analysis of isotherms sorpsi air and the determination of the fraction area of primary, secondary, and tertiary water bond. Proximate composition obtained on this study is that moisture content of jerbung shrimp cracker 14.76% - 14.99% (db). abu content of jerbung shrimp cracker 2.75% - 5.0% (db). Protein content of jerbung shrimp cracker 6.73% - 7.22% (db). Fat content of jerbung shrimp cracker 0.06% - 0.23% (db) and for carbohydrate content of jerbung shrimp cracker 75.916% - 77.518% (db).

Curve of water sorption isotherms from jerbung shrimp cracker resulting on the fraction area of primary water bond is limited by  $M_p$  (limit of the fraction area of primary water bond) in the amount of 6.89% (db). Curve of water sorption isotherms from jerbung shrimp cracker resulting on the fraction area of secondary water bond is limited by  $M_s$  (limit of the fraction area of secondary water bond) in

the amount of 8.54% (db). Curve of water sorption isotherms from jerbung shrimp cracker resulting on the fraction area of tertiary water bond is limited by  $M_t$  (limit of the fraction area of tertiary water bond) in the amount of 1.5% (db) that balanced with  $A_w$  in the amount of 1. Curve of water sorption isotherms from raw jerbung shrimp cracker had a distinctive shape of Sigmoid (S).

## RINGKASAN

**ARLI NOPRIANSYAH.** Kajian Isotermis Sorpsi Air Kerupuk Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*) Mentah Asal Sungsang, Sumatera Selatan. (Dibimbing oleh **AGUS SUPRIADI** dan **BUDI PURWANTO**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik isotermis sorpsi air dan penentuan daerah air fraksi primer, air fraksi sekunder dan air fraksi tersier kerupuk udang jerbung mentah (*Penaeus merguensis*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2010 sampai dengan Februari 2012 yang bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi analisis proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan total nitrogen), analisa isotermis sorpsi air dan penentuan daerah fraksi air terikat primer, sekunder dan tersier. Komposisi proksimat yang diperoleh pada penelitian ini yaitu kadar air dari kerupuk udang jerbung mentah 14,76% - 14,99% (bk). Kadar abu dari kerupuk udang jerbung mentah 2,75% - 5,0% (bk). Kadar protein kerupuk udang jerbung mentah 6,73% - 7,22% (bk). Kadar lemak kerupuk udang jerbung mentah 0,06% - 0,23% (bk) dan untuk kadar karbohidrat kerupuk udang jerbung mentah 75,916% - 77,518% (bk).

Kurva isotermis sorpsi air dari kerupuk udang jerbung mentah menghasilkan daerah fraksi air terikat primer yaitu dibatasi oleh  $M_p$  (batas daerah air terikat primer) sebesar 6,89% (bk). Kurva isotermis sorpsi air air dari kerupuk udang jerbung mentah menghasilkan daerah fraksi air terikat sekunder yaitu



dibatasi oleh  $M_s$  (batas daerah air terikat sekunder) sebesar 8,54 % (bk) . Kurva isotermis sorpsi air dari kerupuk udang jerbung mentah menghasilkan daerah fraksi air terikat tersier yaitu dibatasi oleh  $M_t$  (batas daerah air terikat tersier) dengan nilai sebesar 1,5 % (bk) yang berkeseimbangan dengan  $A_w = 1$ . Kurva isotermis sorpsi air kerupuk udang jerbung mentah berbentuk khas sigmoid (S).

**KAJIAN ISOTERMIS SORPSI AIR  
KERUPUK UDANG JERBUNG (*Penaeus merguensis*) MENTAH ASAL  
SUNGSANG, SUMATERA SELATAN**

**Oleh**

**ARLI NOPRIANSYAH**

**SKRIPSI**

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

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

**INDRALAYA  
2012**

Skripsi

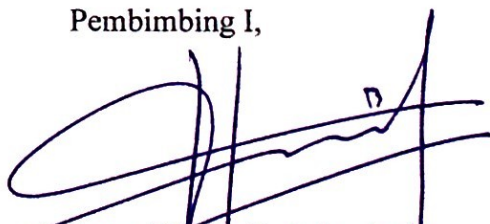
**KAJIAN ISOTERMIS SORPSI AIR  
KERUPUK UDANG JERBUNG (*Penaeus merguensis*) MENTAH ASAL  
SUNGSANG, SUMATERA SELATAN**

Oleh

**ARLI NOPRIANSYAH  
05061010013**


Telah diterima sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar  
Sarjana Perikanan

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,

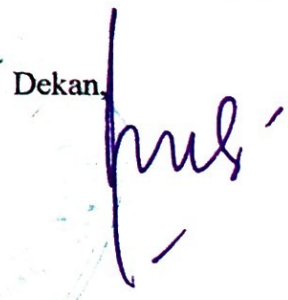


Budi Purwanto, S.Pi

Indralaya, Februari 2012

Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya

Dekan,



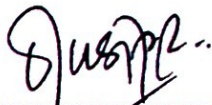
Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.  
NIP.195210281975031001




Skripsi berjudul "Kajian Isotermis Sorpsi Air Kerupuk Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*) Mentah Asal Sungsang, Sumatera Selatan" oleh Arli Nopriansyah telah dipertahankan di depan komisi Penguji pada tanggal 12 Januari 2012.

Komisi Penguji

1. Susi Lestari, S.Pi., M.Si.

  
(.....)

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

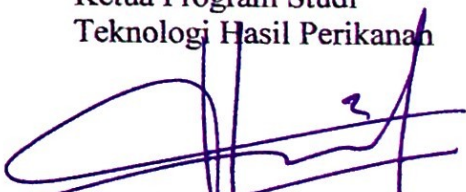
  
(.....)

3. Eka Lidiasari, S.TP., M.Si.

  
(.....)

Mengesahkan,

Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Perikanan



Agus Supriadi, S.Pt., M.Si.  
NIP. 197705102008011018

## 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, Februari 2012  
Yang membuat pernyataan,



Arli Nopriansyah

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 30 Nopember 1988 di Palembang, Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Nama ayah Ruslan Nur dan Ibu Nurbaiti, S.Pd.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2000 di SD Negeri 636 Palembang. Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 2003 di SMP Negeri 54 Palembang. Sekolah Menengah Umum diselesaikan pada tahun 2006 di SMA *Life Skill* Teknologi Informatika Indo Global Mandiri (IGM). Sejak September 2006 sampai sekarang penulis tercatat sebagai Mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya, melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Penulis aktif di Organisasi Intra Kampus seperti BEM pada tahun 2006-2007, IMASILKAN pada tahun 2008-2009. Penulis pernah mengikuti Pelatihan Pengembangan Kepemimpinan dan Manajemen Organisasi, Seminar Disaster Management Training, Seminar Nasional dan Kongres PATPI 2008, serta Pelatihan Penulisan Karya Ilmiah dan Strategi Mengikuti Lomba Karya Tulis Ilmiah di Fakultas Pertanian UNSRI.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan semesta alam, karena atas rahmat, karunia, kesehatan, dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Kajian Isotermis Sorpsi Air Kerupuk Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*) Mentah Asal Sungsang, Sumatera Selatan". 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. Bapak Agus Supriadi, S.Pt., M.Si., Bapak Budi Purwanto, S.Pi., dan Bapak Rinto, S.Pi.,M.P atas kesabaran, bimbingan, dan arahan yang diberikan pada penulis sampai skripsi ini selesai.
4. Ibu Siti Hanggita R.J., S.TP.,M.Si., Ibu Susi Lestari, S.Pi.,M.Si., dan Ibu Eka Lidiasari.,S.TP.,M.Si selaku Tim Penguji yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran sampai skripsi ini selesai.
5. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si.,Ibu Dian Wulansari, S.TP, M.Si., Ibu Rodiana Nopianti, S.Pi., Ibu Shanti Dwita Lestari, 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, Mbak Asih atas bantuannya kepada penulis.
6. Keluargaku tersayang, ayah, ibu dan adik-adikku atas iringan doa, cinta, perhatian, dan kasih sayang yang tiada putusnya.
  7. Seseorang yang ada dihatiku yang terus memberikan semangat untuk terus maju.
  8. Teman-teman THI angkatan 2006, Yulia Oktavia, S.Pi., Dian P.C.Hulu,S.Pi., Aldi Indra Pribadie, S.Pi., Triana Mareta, S.Pi., Rita Malayanti, S.Pi., Nhofa Anodarwis O.B, S.Pi., Dwi Inda Sari, S.Pi., Fina Arafah Hasmi, S.Pi., Desy Anggraini, S.Pi, Ria K. Ningrum, Ayu Kalista, Yovitaro Nurhayati, Radyanti Darsi, Dheka Adi Saputra, Agusandi, Rico Ferdinan, Angga Riansyah, Yohanes F. Halawa, Dodi, Umi Kalsum, Nela, Vina Tunjung Sari dan Weny Yulitasari. Kakak dan adik tingkatku tanpa terkecuali atas dukungan, semangat, kebersamaan serta pengalaman berharga yang telah kita lakukan bersama.

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

Indralaya, Februari 2012

Penulis



	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
A. Udang Jerbung.....	4
B. Kerupuk.....	6
C. Isotermis Sorpsi Air.....	8
D. Kadar Air dan Aktivitas Air.....	10
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
A. Waktu dan Tempat.....	16
B. Alat dan Bahan.....	16
C. Metode Penelitian.....	16
D. Parameter Pengamatan.....	18
E. Analisis Data.....	22
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>23</b>
A. Analisa Proksimat.....	23
a. Kadar air.....	23



b. Kadar abu.....	24
c. Kadar protein .....	25
d. Kadar lemak .....	26
e. Kadar karbohidrat .....	26
B. Isotermis Sorpsi Air .....	27
C. Analisa Fraksi Air Terikat.....	29
a. Penentuan kapasitas air terikat primer .....	29
b. Penentuan kapasitas air terikat sekunder .....	31
c. Penentuan kapasitas air terikat tersier.....	35
D. Susunan Tiga Daerah Fraksi Air Terikat.....	36
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi kimia daging udang jerbung dalam 100 g bahan .....	5
2. Standar Nasional Indonesia untuk kerupuk udang .....	7
3. Hasil pengukuran kadar air kesetimbangan kerupuk udang jerbung mentah .....	27
4. Data penentuan kapasitas air terikat primer.....	30
5. Konstanta persamaan BET pada kerupuk udang jerbung mentah.....	31
6. Data penentuan kapasitas air terikat sekunder.....	32
7. Konstanta persamaan logaritma pada kerupuk udang jerbung mentah.....	33
8. Hasil perhitungan kapasitas air terikat tersier kerupuk udang jerbung mentah.....	35
9. Susunan tiga daerah fraksi air terikat kerupuk udang jerbung mentah.....	36

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Udang jerbung.....	4
2. Grafik analisis proksimat kerupuk udang jerbung mentah.....	23
3. Kurva isothermis sorpsi air kerupuk udang jerbung mentah.....	28
4. Kurva kapasitas air terikat primer kerupuk udang jerbung mentah dengan metode BET .....	30
5. Kurva kapasitas air terikat sekunder kerupuk udang jerbung mentah dengan metode logaritma .....	33
6. Kurva kapasitas air terikat tersier kerupuk udang jerbung mentah dengan metode polinomial ordo 2 .....	35



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Contoh perhitungan kapasitas air terikat primer kerupuk udang jerbung ( <i>Penaeus merguensis</i> ) mentah .....	42
2. Contoh perhitungan kapasitas air terikat sekunder kerupuk udang jerbung ( <i>Penaeus merguensis</i> ) mentah .....	43
3. Contoh perhitungan kpasitas air terikat tersier kerupuk udang jerbung ( <i>Penaeus merguensis</i> ) mentah .....	44
4. Gambar kerupuk udang jerbung mentah asal Sungsang, Sumatera Selatan .....	45
5. Gambar kemplang udang jerbung mentah asal Sungsang, Sumatera Selatan .....	45
6. Data sampel kerupuk udang jerbung ( <i>Penaeus merguensis</i> ) mentah sebelum dikeringkan pada cawan 1 dan 2 untuk perhitungan kadar air kesetimbangan.....	46
7. Data sampel kerupuk udang jerbung ( <i>Penaeus merguensis</i> ) mentah setelah dikeringkan pada cawan 1 dan 2 untuk perhitungan kadar air kesetimbangan.....	46
8. Data kadar air kesetimbangan sampel kerupuk udang jerbung ( <i>Penaeus merguensis</i> ) mentah pada cawan 1 dan 2 .....	47
9. Perhitungan % kadar air basis basah kerupuk udang jerbung ( <i>Penaeus merguensis</i> ) mentah.....	48
10. Diagram alir pembuatan kerupuk udang jerbung ( <i>Penaeus merguensis</i> ) mentah.....	49

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Udang merupakan komoditas yang bersifat mudah rusak dan tidak tahan lama. Manusia dari zaman dahulu berusaha menciptakan teknik pengawetan dan diversifikasi terhadap udang agar dapat disimpan dan digunakan dalam waktu yang lama. Salah satu bentuk diversifikasi olahan udang adalah kerupuk.

Kerupuk adalah produk makanan kering yang terbuat dari daging ikan, tepung tapioka, garam, air dan bahan tambahan lain yang diizinkan (Agustini dan Nuyah, 1994). Komoditi ini merupakan makanan khas yang terdapat di Sumatera Selatan dan telah dikenal masyarakat secara luas. Selain kerupuk, di Sumatera Selatan juga mempunyai makanan khas lain seperti kemplang. Perbedaan antara kerupuk dan kemplang dapat terlihat dari bentuk dan cara pengolahannya. Dari segi bentuknya, kerupuk berbentuk bulat keriting sedangkan pada kemplang berbentuk persegi polos. Kemudian pada cara pengolahannya, kerupuk dan kemplang memiliki perbedaan yakni pada proses penjemurannya, untuk kerupuk hanya satu kali untuk proses penjemurannya sedangkan pada kemplang mengalami dua kali proses penjemuran. Selain itu, kerupuk mengalami proses pengukusan sedangkan kemplang di proses dengan cara perebusan.

Air dalam bahan pangan merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Dalam bahan pangan air terdapat dalam bentuk bebas dan air terikat. Menurut Fenny (2008), air bebas didefinisikan sebagai air dalam bahan

pangan yang bersifat sebagai air murni. Air tidak terikat akan dipindahkan selama proses pengeringan.

Hubungan antara kadar air dan  $A_w$  digambarkan dalam bentuk kurva isotermis sorpsi air. Isotermis sorpsi air dapat menunjukkan pada titik kadar air berapa dapat dicapai tingkat  $A_w$  yang diinginkan atau yang tidak diinginkan, tetapi juga menunjukkan terjadinya perubahan-perubahan pada kandungan air yang dinyatakan dalam  $A_w$ . Model isotermis sorpsi air BET (Brumauer, Emmerr dan Teller) sangat bermanfaat bagi penentuan kadar air dimana absorpsi bersifat satu lapis molekul air (Syarief dan Halid, 1993).

Menurut Labuza, (1968) dan Soekarto, (1978) menyatakan bahwa kurva sorpsi isotermik air dibagi menjadi tiga bagian, yaitu daerah fraksi air terikat primer (*monolayer*), daerah air terikat sekunder (*multilayer*) dan daerah air terikat tersier (menunjukkan air yang terkondensasi pada pori-pori pada bahan). Kajian terhadap isotermis sorpsi air kerupuk udang jerbung mentah perlu dilakukan untuk mengetahui karakteristik air terikat dalam kerupuk sehingga dapat digunakan untuk mendesain proses pengeringan.





## DAFTAR PUSTAKA

- Aguilera JM dan Stanley DW .1999. Microstructural Principles Food Processing and Engineering. Ed ke-2. An Aspen Publ. Inc. Galthersburg.
- Agustini, S dan Nuyah. 1994. Kandungan Protein Kerupuk Produksi Sumatera Selatan. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Sumsel. Palembang.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1995. Official Methods of Analysts of Official Analytical Chemists, 16<sup>th</sup>. AOAC Inc. Arlington. Virginia.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz., N. L. Puspitasari., S. Yasni., dan Budianto, 1988. Analisis Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Asyiek. 1992. Daya Kembang Kerupuk Kemplang. Menggunakan Ikan Hasil Pendinginan. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Sumatera Selatan. Palembang.
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 1992. Standar Nasional Indonesia Kerupuk Udang. No 01-3956-1992. Departemen Perindustrian Republik Indonesia. Jakarta
- Buckle., K. A. Edward, G. H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. Food Science. *Diterjemahkan oleh* Hari Purnomo dan Adiono. 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Pers. Jakarta.
- Duckworth, R.B. 1974. Water Relationships to Foods. IFST (UK) Mini Simp. Dehydration, 6-9.
- Faridi, H., (1994). *The Science of Cookie and Cracker Production*, 1<sup>st</sup> Ed., Chapman & Hall, New York.
- Fenny, A. 2008. Kajian Formulasi dan Isotermik Sorpsi Air Bubur Jagung Instan. [Tesis]. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Feri, K. 2010. Kimia Pangan: Komponen Makro. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta.
- Fishdiver. 2010. Udang Jerbung (*Penaeus merguensis*). (Online). (<http://ikanlautindonesia.blogspot.com/2010/03/udang-jerbung.html>, diakses tanggal 17 Februari 2011)

- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Liberty. Yogyakarta.
- Henderson, S. M., R.L. Perry. 1976. *Agriculture Process Engineering* The AVI Publ, Company Incorporation, West port, Connecticut, USA.
- Husain H. 2006. *Optimasi Proses Pengeringan Grits Jagung dan Santan sebagai Bahan Baku Bassang Instan, Makanan Tradisional Makassar*. [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Iljas, N. 1994. *Upaya Peningkatan Nilai Gizi Kerupuk Ikan dan Mengatasi Masalah Kesulitan Penggorengannya*. Makalah Seminar Akademik. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Labuza, T. P. 1968. *Shelf-life Dating of Food*. Food and Nutrition. Press. Inc. West port, Conn.
- Limonu, M. 2007. *Pengaruh perlakuan sebelum pengeringan terhadap karakteristik fisiko-kimia dan penentuan umur simpan jagung muda instan*. [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Muliawan, D.1991. *Pengaruh berbagai Tingkat Kadar Air terhadap Pengembangan Kerupuk Sagu Goreng*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Moeljanto. 1994. *Budidaya Udang Jerbung*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pennak, 1978. *Artikel Dunia Perikanan dan Laut Indonesia*. <http://ikanlautindonesia.blogspot.com/2010/03/udang-jerbung.html>
- Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. UI-Press. Jakarta.
- Reilly, A., dan C.M.D. Man. 1994. *Potato Crips and Savoury Snacks in Shelf Life Evaluation of Foods*. Blackie Academic and Professional.
- Rizvi, S.S.H. 1995. *Thermodynamis Properties of Foods Dehydration In Engeenering Properties of Foods*, Rao MA, Rizvi. SSH. Marcel Dekker Inc. New York, Bassel.
- Rockland, L. B, dan L. R. Beuchat. 1987. *Water Activity, Theory and Application to Food*. Marcel Dekker. Inc. New York and Bassel.



- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Fakultas Perikanan dan Fakultas Teknologi Pertanian Bogor. Bogor.
- Soediaoetama. 1996. Kimia Pangan. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Soekarto, S.T. 1978. Pengukuran Air Ikatan dan Peranannya Pada Pengawetan Pangan. Buletin Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, 3 (3/4) : 4-18.
- Soekarto, T., Soewarno. 1997. Perbandingan Pengaruh Kadar Air Kerupuk Mentah Pada Penggorengan dengan Minyak dan dengan Oven Gelombang Mikro. Prosiding Seminar Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor : 458-470.
- Soedarmadji, B., Haryono dan Suhadi. 1997. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Supriadi, A. 2004. Optimasi Teknologi Pengolahan Beras Jagung Instan. [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Suyanto, R. Dan A. Mujiman. 1994. Budidaya Udang Windu. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syarief R., Halid H. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. Jakarta: Arcan kerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Tina. I. 2008. Pemanfaatan Belut Sawah (*Monopterus albus Zuieww*) Dalam Pembuatan Kerupuk *Microwavable*.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka utama. Jakarta.
- Wirakartakusumah, M.A. 1981. Kinetics of Starch Gelatinization and Water Absorbstion in Rice. Phd Thesis, University of Wisconsin, Madison.