

GI  
N

**MODIFIKASI RUANG ALAT PENGERING  
IKAN TIPE PLAT BERONGGA DENGAN  
SUMBER ENERGI BRIKET BATUBARA**

Oleh  
**ANTONI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2005**

07



631.886.07.

Ant

m.

2005

**MODIFIKASI RUANG ALAT PENDINGIN  
IKAN TIPE PLAT BERONGGA DENGAN  
SUMBER ENERGI BRIKET BATUBARA.**



13047/13330

Oleh  
**ANTONI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2005**

## RINGKASAN

ANTONI. Modifikasi Ruang Alat Pengering Ikan Tipe Plat Berongga dengan Sumber Energi Briket Batubara (Dibimbing oleh DANIEL SAPUTRA dan AMIN REJO).

Tujuan penelitian ini adalah untuk memodifikasi ruang alat pengering ikan tipe plat berongga dengan sumber energi briket batubara agar suhu yang dihasilkan konstan dan merata sampai pada bagian rak paling atas.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Bengkel Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, pada bulan Februari sampai Agustus 2005.

Kapasitas alat pengering ikan tipe plat berongga yaitu berkisar 10 kg sampai dengan 20 kg dengan mempertimbangkan faktor efisiensi penggunaan ruang dan distribusi aliran udara. Waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan 10 kg ikan asin yaitu 13 jam dengan 3,651 kg massa air yang diuapkan serta membutuhkan 130 butir briket batubara super (6,5 kg). Efisiensi pengeringan dari alat pengering tipe plat berongga ini yaitu 22,4 % dan efisiensi pemanasannya yaitu 30,97 %.

**MODIFIKASI RUANG ALAT PENGERING  
IKAN TIPE PLAT BERONGGA DENGAN  
SUMBER ENERGI BRIKET BATUBARA**

**Oleh  
ANTONI**

**SKRIPSI**  
**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**  
**Sarjana Teknologi Pertanian**

**pada**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

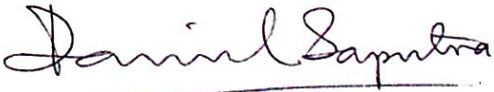
**INDRALAYA**  
**2005**

Skripsi  
**MODIFIKASI RUANG ALAT PENGERING  
IKAN TIPE PLAT BERONGGA DENGAN  
SUMBER ENERGI BRIKET BATUBARA**

Oleh  
**ANTONI**  
**05003106001**

telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng.

Pembimbing II




Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.

Indralaya, Agustus 2005

Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya

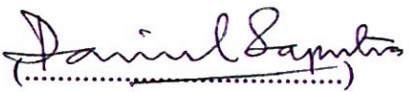

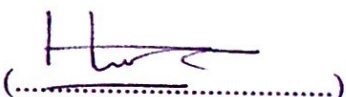
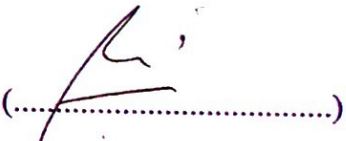
Plt. Dekan,



  
Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.  
NIP. 131414570

Skripsi berjudul “Modifikasi Ruang Alat Pengering Ikan Tipe Plat Berongga dengan Sumber Energi Briket Batubara” oleh Antoni telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 2 Agustus 2005.

### Komisi Penguji

- |                                       |            |   |
|---------------------------------------|------------|---|
| 1. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng. | Ketua      | <br>(.....)   |
| 2. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.            | Sekretaris | <br>(.....)  |
| 3. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.          | Anggota    | <br>(.....) |
| 4. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.       | Anggota    | <br>(.....) |

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.  
NIP. 131 875 110

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Pertanian



Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.  
NIP. 131 477 698



## 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 dan investigasi saya sendiri dan pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Agustus 2005  
Yang membuat pernyataan



Antoni

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Desa Menanga Besar Kecamatan Cempaka kabupaten OKU Timur Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 25 Juli 1981, merupakan anak pertama dari enam bersaudara keluarga Hatta dan Nuryati.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 1994 di SD Negeri 1 Menanga. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama diselesaikan di SLTP Negeri 3 Cempaka pada tahun 1997, dan Sekolah Menengah Umum di SMU Negeri 4 Palembang pada tahun 2000.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2000 melalui jalur Penyelurusan Minat dan Kreativitas (PMDK) pada program studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian.

Tahun 2002/2003 penulis aktif di dalam organisasi Badan Wakaf Pengkajian Islam di bidang Ilmu dan Pengetahuan sebagai koordinator dan pada tahun yang sama penulis aktif di organisasi mahasiswa sebagai ketua Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas (DPMF). Penulis pernah menjadi asisten pada mata kuliah Termodinamika, Pindah Panas, Penerapan Komputer, Elektronika, dan Dasar-Dasar Pengolahan Data Perikanan.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran zat yang Maha Sempurna di alam semesta ini Allah SWT, atas kemudahan, rahmat yang berlimpah, dan curahan kesempatan yang selalu kurasakan dari-Nya dan salawat kepada junjungan semua makhluk Nabi Muhammad SAW beserta sahabat, sehingga skripsi penelitian ini dapat diselesaikan. Penelitian ini berjudul **“Modifikasi Ruang Alat Pengering Ikan Tipe Plat Berongga dengan Sumber Energi Briket Batubara”** merupakan salah satu syarat untuk syarat yang harus dikerjakan untuk menjadi Sarjana Teknologi Pertanian.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng. selaku pembimbing ke-1 dan Bapak Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. selaku pembimbing ke-2 atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan, pengarahan serta saran yang sangat berharga hingga selesainya penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada dosen-dosen penguji yaitu Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. dan Bapak Dr.Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. yang memberikan saran dan masukan yang amat berarti pada hasil penelitian ini.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Ayahanda Hatta, ibunda tercinta Nuryati yang tanpa lelah berjuang demi putra-putrinya untuk menjadi orang yang bermanfaat, Akas dan Ombai yang selalu sabar, berdoa, dan mendukungku.
2. Teman sejiwa Suci Angelia, S.P., “arah yang menunjukkan kesuksesan itu InsyaAllah tidak akan hilang, selalu kujaga dari kelamnya fana, dan ingin kucapai Jannah itu”

3. Adik-adikku Dina, Helda, Husni, Feri Yadi, dan Leni Apriani semoga Allah SWT memberikan selalu kesempatan dan kemudahan, keponakanku tersayang Aldi Pratama yang selalu menentramkan hatiku, dan terima kasih kepada Ibu Hj. Nani Nuraini atas saran dan nasihatnya.
4. Bapak Farry Apriliano H, S.T.P., Ibu Puspitahati, S.T.P., Ibu Hilda Agustina, S.T.P, Bapak Ir. R. Mursidi, M.Si., Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si., Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr., Bapak Hermanto, S.T.P., Bapak Budi Santoso, M.Si, dan Ibu Tamaria Panggabean, S.T.P. yang memberikan saran dan masukan yang amat berarti dalam penelitian ini.
5. Pamanku H. Hamdan dan istri yang telah memberikan sumbangsih berupa dukungan moril dan materiil, terimakasih atas bantuannya.
6. Pamanku Heri Suroyo, S.Si dan istri Hudaidah Suroyo, S.Pd yang memberikan saran dan masukan yang amat berarti dalam penelitian ini.
7. Saudara sepupuku, Anita dan keluarga, Bik Mas, Pak Purnama, dan semuanya yang tak pernah bosan memberikan sumbangsih, saran, dan nasehat, terimakasih atas dukungannya yang tak pernah henti untuk kesuksesan penelitian ini.
8. Partner terbaikku Oey Anton, terimakasih atas kebersamaan yang berharga ini. M. Yazri Agusta Putra, S.T.P., Endang Kurniawan, Endang Widyaningsih, Desriansyah, Wira Alidinata Kesuma, Pramudia Aba Sani, Kak Adam, Kak Is, Kak Edi, dan Kak Jhon, terimakasih atas bantuannya dalam penelitian ini.
9. Saudaraku di Teknik Pertanian 2000 dan Fakultas Pertanian yang menjadi bagian dalam hidupku dan selalu memacu diriku untuk maju.

Harapan penulis semoga hasil penelitian ini memberikan sentuhan manfaat yang dapat dirasakan bagi pembacanya. Penulis menyadari tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, penulis sangat mengharapkan masukan yang dapat menjadi referensi selajutnya.

Indralaya, Agustus 2005

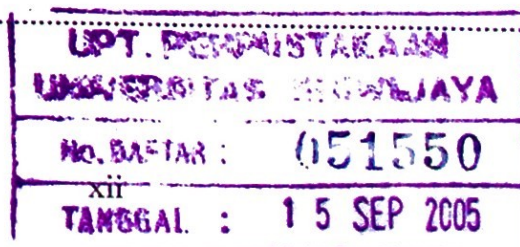
Penulis



# DAFTAR ISI

HAPALAN  
A

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Ikan Sepat Siam.....	4
B. Penggaraman .....	6
C. Ikan Asin .....	8
D. Proses Pengeringan.....	10
E. Sumber Energi Briket Batubara .....	12
III. PENDEKATAN RANCANGAN.....	16
A. Kriteria Rancangan .....	16
B. Rancangan Fungsional.....	18
C. Rancangan Struktural.....	19
IV. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	22
A. Tempat dan Waktu .....	22
B. Alat dan Bahan .....	22
C. Metode Penelitian.....	23



D. Cara Kerja.....	24
E. Parameter Pengamatan.....	25
V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Penelitian Pendahuluan .....	27
B. Penelitian Utama.....	29
1. Suhu pada alat pengering .....	32
2. Kecepatan pengeringan .....	35
3. Kelembaban udara.....	37
4. Kebutuhan energi panas .....	38
5. Analisa kadar air.....	40
6. Uji organoleptik.....	41
a. Tekstur .....	42
b. Aroma.....	42
c. Warna.....	43
d. Penampakan.....	43
7. Telaah rancangan.....	45
8. Ikan asin .....	46
9. Briket super .....	46
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	47
A. Kesimpulan.....	47
B. Saran .....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi kimia daging ikan per 100 g bahan .....	6
2. Standar Nasional Indonesia untuk Ikan Asin Kering (SNI No. 01-2721-1992) .....	9
3. Komposisi briket batubara tipe telur dan tipe slinder atau tipe sarang tawon .....	13
4. Spesifikasi briket batubara super.....	15
5. Hasil perhitungan pengeringan ikan Sepat Siam segar .....	30
6. Kebutuhan energi panas pada alat pengering untuk mengeringkan ikan Sepat Siam segar.....	39



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Alat pengering ikan tipe plat berongga dengan sumber energi briket batubara.....	27
2. Suhu di dalam ruang pengering tanpa bahan yang dikeringkan.....	28
3. Suhu di dalam ruang pengering pada pengeringan 1 kg ikan Sepat Siam segar menggunakan alat pengering tipe plat berongga dengan sumber energi briket batubara.....	32
4. Suhu di dalam ruang pengering pada pengeringan 10 kg ikan Sepat Siam segar menggunakan alat pengering tipe plat berongga dengan sumber energi briket batubara.....	33
5. Suhu di dalam ruang pengering pada pengeringan 20 kg ikan Sepat Siam segar menggunakan alat pengering tipe plat berongga dengan sumber energi briket batubara.....	34
6. Kecepatan penurunan kadar air untuk mengeringkan 10 kg ikan Sepat Siam segar .....	35
7. Kecepatan penurunan kadar air untuk mengeringkan 1 kg ikan Sepat Siam segar .....	36
8. Kecepatan penurunan kadar air untuk mengeringkan 20 kg ikan Sepat Siam segar .....	37
9. Penurunan kadar air ikan asin Sepat Siam selama penelitian .....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data penyebaran suhu alat pengering ikan tipe plat berongga dengan sumber energi briket batubara .....	52
2. Kadar air ikan asin Sepat Siam.....	60
3. Perhitungan kadar air awal ikan asin Sepat Siam.....	84
4. Perhitungan kadar air akhir ikan asin Sepat Siam.....	87
5. Alat pengering ikan tipe plat berongga dengan sumber energi briket batubara secara teknis .....	90
6. Alat pengering ikan tipe plat berongga dengan sumber energi briket batubara tanpa bahan (kosong).....	93
7. Alat pengering ikan tipe plat berongga dengan sumber energi briket batubara dengan bahan yang disusun di atas rak yang akan dikeringkan.....	94
8. Ikan yang sudah dikeringkan dengan alat pengering ikan tipe plat berongga dengan sumber energi briket batubara.....	95
9. Alat pengukur suhu (reader thermocouple) dimana kawat-kawatnya dihubungkan dan diatur dengan switch box .....	96
10. Hygrometer.....	97
11. Bahan pembuat briket batubara super .....	98
12. Perhitungan efisiensi rak pengering pada pengeringan ikan asin.....	99
13. Sifat-sifat udara .....	102
14. Panas laten penguapan.....	103
15. Diagram psikometrik.....	104
16. Uji organoleptik.....	105

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Hasil perairan merupakan salah satu sumber daya alam yang potensial, apabila dimanfaatkan dengan baik maka dapat meningkatkan devisa negara. Produk hasil perairan merupakan sumber protein hewani yang paling baik karena mengandung protein yang tinggi.

Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Sumatera Selatan (2003), produksi ikan budidaya kolam di Sumatera Selatan sebesar 1.834,4 ton per tahun, produksi perikanan budidaya kramba sebesar 1.409,1 ton per tahun, sedangkan produksi perikanan perairan umum sebesar 848,7 ton per tahun. Angka tersebut menunjukkan bahwa produksi perikanan baik perairan umum dan perikanan laut akan melimpah di saat panen.

Usaha untuk meningkatkan umur simpan produk perikanan agar lebih tahan lama perlu dilakukan untuk mengatasi permasalahan ketika panen ikan yang melimpah. Ada berbagai bentuk pengolahan dan pengawetan produk yang dikenal, misalnya pengeringan, pengasapan, penggaraman, pemindangan dan fermentasi. Bentuk-bentuk komoditi hasil olahan tradisional tersebut yang paling banyak dijumpai antara lain ikan asin, ikan asap, ikan peda, dan ikan pindang.

Salah satu cara pengawetan ikan, yaitu pengeringan. Pengeringan bertujuan mengurangi kadar air dalam tubuh ikan, sehingga tidak memberikan kesempatan bagi bakteri untuk berkembang biak dan pada akhirnya ikan dapat disimpan lebih lama.



Menurut Excell (1981), pengeringan merupakan tahap yang penting, karena kandungan air yang tinggi harus dikurangi pada penyimpanan atau pengemasan untuk melindungi ikan asin dari jamur dan insekta yang tumbuh subur pada kondisi air tinggi.

Permasalahan teknis utama yang merupakan faktor penghambat pada proses pengeringan ikan adalah peralatan pengering karena sebagian besar ikan masih dikeringkan di udara terbuka atau menggunakan sinar matahari. Penjemuran dengan cara ini mempunyai banyak kelemahan, antara lain tergantung pada keadaan cuaca yang selalu berubah-ubah, keadaan suhu yang tidak dapat dikontrol, membutuhkan tempat penjemuran yang luas, membutuhkan waktu yang lama, bahan yang dikeringkan mudah terkontaminasi, dan membutuhkan banyak tenaga kerja, sehingga alat pengering buatan yang murah dan efisien sangat diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut (Excell, 1981).

Pengeringan dapat berlangsung dengan baik jika pemanasan terjadi pada setiap tempat dari bahan tersebut serta uap air yang diambil berasal dari semua permukaan bahan dengan suhu yang konstan dan seragam sampai ke bahan, sehingga akan menghasilkan bahan kering secara seragam (Winarno, 1993), sedangkan alat pengering buatan yang sudah ada, yaitu alat pengering tipe rak dengan energi listrik (*heater*) sebagai sumber panas yang dilakukan oleh Afrida (2001), mempunyai kelemahan pada proses pendistribusian suhu pada setiap rak yang tidak sama. Rak bagian bawah menyerap kalor lebih banyak dari bahan pada rak bagian atas karena panas udara sudah diserap oleh bahan-bahan yang ada pada rak di bagian bawah tersebut (Afrida, 2001).

Alat pengering ikan tipe plat berongga ini direncanakan menggunakan sumber energi briket batubara. Briket batubara digunakan sebagai bahan bakar karena mempunyai nilai kalor yang cukup baik, nyala api yang baik, memberikan panas secara merata, tahan lama dalam pembakaran dan membantu pemerintah dalam mensosialisasikan penggunaan briket batubara kepada masyarakat sebagai sumber energi alternatif, sehingga ketergantungan pada salah satu suplai energi dominan yaitu bahan bakar minyak dapat dikurangi (Mangunwidjaya, 1991).

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk memodifikasi ruang alat pengering ikan tipe plat berongga dengan sumber energi briket batubara (Afrida, 2001) sehingga suhu yang dihasilkan konstan dan merata pada ruang pengering sampai bagian rak paling atas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 1989. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Alfrida, R. 2001. *Rancang Bangun Alat Pengering Kerupuk Kemplang dengan Menggunakan Energi Listrik (heater) Sebagai Sumber Panas*. Skripsi Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Anonymous. 1993. *Briket Batubara Untuk Energi Rumah Tangga*. Direktorat Jenderal Pertambangan Umum, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral. Bandung, Indonesia.
- Asnawi, P. 2002. *Perancangan Mesin Pengering Ikan Untuk Tepung Ikan Type Screw Dengan Kapasitas 33 Kg/Jam*. (<http://www.digilib.itb.ac.id>), diakses 13 Februari 2004.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 1995. *Standarisasi Nasional Indonesia untuk Ikan Asin Kering*. SNI No. 01-2721-1992.
- Brooker, D.B., F.W.B Arkema dan C.W.Hall. 1974. *Drying Cereal Grains*. The AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut.
- Clucas dan Sutcliffe. 1981 dalam Tim Peneliti 1990. *Mempelajari Pengaruh Penggunaan Insektisida dalam Mengendalikan Serangan Serangga pada Pengolahan serta Penyimpanan Ikan Asin*. Laporan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat tanggal 28 Juni 1989. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Departemen Pertanian. 1982. *Penggaraman dan Pengeringan Ikan*. Bagian Proyek Informasi Pertanian. Irian Jaya.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Sumatera Selatan. 2003. Sumatera Selatan Exell, R.H.B. 1981. *Basic Design Theory for Simple Solar Rice Dryer*. In *Proceeding Regional Asia and Pasific Workshop on The Applications of Solar Energy in Agricultural and Post-Harvest Activities*. Bandung 12-25 January 1981. Bandung.



- Djarajah, A.S. 1995. *Ikan Asin*. Kanisius. Jakarta.
- Earle, R. L. 1969. *Satuan Operasi Dalam Pengolahan Pangan*. Terjemahan Zein Nasution. 1982. PT. Sastra Hudaya. Teknologi Hasil Pertanian. IPB. Bogor.
- Elvina, A.R dan S. Teguh. 1996. *Petunjuk Memilih Produk Ikan dan Daging*. Swadaya. Jakarta.
- Eko, Ananto E. 1980. *Alat-Alat Budidaya Pertanian Sederhana*. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Esmay, Soemangat, M., Eriyatno, and Philips, A. 1979. *Rice Postproduction Technology in The Tropics*. University Press of Hawaii, Honolulu.
- Exell, R.H.B. 1981. *Basic Design Theory for Simple Solar Rice Dryer*. In *Proceeding Regional Asia and Pasific Workshop on The Applications of Solar Energy in Agricultural and Post-Harvest Activities*. Bandung 12-25 January 1981. Bandung.
- Gunarif, T, Gumbara, S dan Sutedjo. 1987. *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Mediyatama Perkasa. Jakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Jilid I. Fakultas Perikanan UGM. Liberty. Yogyakarta.
- Hall, C.W. 1957. *Drying Farm Crops*. Edward Brotgers Co. Michigan.
- Henderson, S.M and J.R. Perry. 1976. *Agriculture Process Engineering*. Third Edition. AVI Publishing Company Inc. West Port, Connecticut.
- Irawan, H.S.R. 1997. *Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan*. Aneka. Solo.
- Mangunwidjaya, A. 1992. *Batubara dalam Program diversifikasi energi. Pertambangan dan Energi*. Departemen Pertambangan dan Energi.
- Moeljanto. 1992. *Penggaraman dan Pengeringan Ikan*. Swadaya. Jakarta.

- Mustadjab, M.M., N. Komar, dan U. Effendi. 1998. *Penerapan Kalor Konveksi Alami dan Konveksi Paksa Pada Sistem Pengeringan dan Penyimpanan Jagung Skala Komersial di Pedesaan*. Dalam Puspitahati. J Prosiding Seminar Nasional Agrobisnis dan Agroindustri. Palembang, 7 Oktober 2002
- Panaka. 1992. *Briket Batubara dan Permasalahannya*. Tekno Energi 1(3). UPTLSDE BPP Teknologi.
- PTBA. 2004. *Briket Super, Untuk Industri Pemanas Ruang Rumah Makan dan Rumah Tangga*. Tanjung Enim.
- PPTM. 1993. *Briket Super*. Dalam Triana Surtikasari. 1995. *Uji Efisiensi Termal Penggunaan Bahan Bakar Briket Batubara Pada Beberapa Tungku Tradisional*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Potter, N.N. *Food Science*. The AVI Publishing Company Inc. Westport.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan 1*. Bina Cipta. Jakarta.
- Saraswati. 1993. *Mengawetkan Ikan*. Bhratara. Jakarta.
- Setijahartini. 1985. *Pengeringan*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soeseno, S. 1982. *Pemulihan Ikan di Kolam Pekarangan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sopyan, I. 2001. *Rancangan Awal Alat Pengering Energi Matahari (Solar Dryer)*. Skripsi Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suharto. 1991. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sumantadinata, K. 1981. *Pengembangbiakan Ikan-Ikan Peliharaan di Indonesia*. Sastra Hudaya. Bogor.
- Taib, G.,G. Said, dan S.Wiraatmadja. 1987. *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Medyatama Perkasa. Jakarta