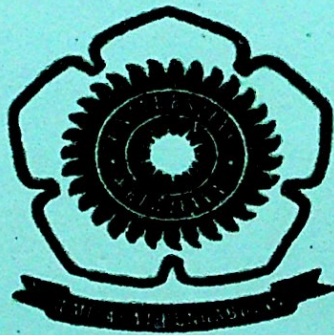


**RANCANG BANGUN
ALAT PENDINGER KEMPLANG TIPE RAK
MENGUNAKAN ENERGI SURYA**

**Oleh
RIFVO APRIANTO**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2010**

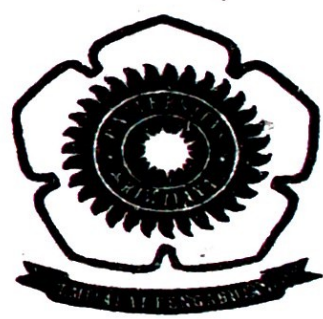
641.4407
Apar
2
e-10650
200

REC: 18376

**RANCANG BANGUN
ALAT PENDINGERIN KEMPLANG TIPE RAK
MENGUNAKAN ENERGI SURYA**



**Oleh
RIFVO APRIANTO**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2010**

SUMMARY

RIFVO APRIANTO. Design a Kemplang Dryers Type Rack Using Solar Energy (Supervised by **AMIN REJO** and **TAMARIA PANGGABEAN**).

This research aims to design a kemplang dryers type rack using solar energy. This research was conducted in kerupuk kemplang industry "ELLEN" Jl. Sriwijaya Jaya RT 06 , Kecamatan Pemulutan and Engineering Workshop and Agricultural Chemistry Laboratory, Agricultural Technology Department, Agriculture Faculty, Sriwijaya University. The research was conducted from November 2009 to March 2010.

This research consist of three stages, the first stage is designing approach, the second stage is manufactured of kemplang dryers, and the third stage is the testing a kemplang dryers type of rack and analysis of materials in laboratorium. The data observed was the change in temperature during the drying process progresses, the initial water content, the final water content of material, drying time, air humidity of environment and drying air humidity. The result showed the dryer efficiency at trial 1, 2 and 3 continuously amounted to 78,5%, 64.96% and 64.19%. Reduction the final water content of materials that's reached amounted 11.30% bb until 15.97% bb with 7 hours of drying time, the rate of decline in water levels of materials respectively amounted 1.617% bb/hour until 2.28% bb/hour.

RINGKASAN

RIFVO APRIANTO. Rancang Bangun Alat Pengering Kemplang Tipe Rak Menggunakan Energi Surya (Dibimbing oleh **AMIN REJO** dan **TAMARIA PANGGABEAN**)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun alat pengering kemplang tipe rak menggunakan energi surya. Penelitian ini dilaksanakan di Industri pembuatan kerupuk kemplang "ELLEN" Jl. Sriwijaya Jaya RT 06 , Kecamatan Pemulutan dan di Bengkel Teknik Pertanian serta Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan November 2009 sampai dengan Maret 2010.

Data yang diamati adalah perubahan suhu selama proses pengeringan berlangsung, kadar air awal, kadar air akhir bahan, waktu pengeringan, kelembaban udara lingkungan dan kelembaban udara pengeringan. Hasil perhitungan menunjukkan efisiensi pengering pada uji coba 1, 2 dan 3 sebesar 78,5 %, 64,96 %, dan 64,19 %. Efisiensi pengeringan sebesar 64,19 % sampai 78,5 %, ini menunjukkan bahwa kualitas kerja alat pengering sudah cukup baik bahkan dapat menurunkan kadar air akhir bahan sebesar 11,30 % bb sampai 15,97 % bb dengan waktu pengeringan 7 jam, laju penurunan kadar air bahan masing-masing sebesar 1,61 % bb/jam sampai 2,28 % bb/jam.

**RANCANG BANGUN
ALAT PENDINGER KEMPLANG TIPE RAK
MENGUNAKAN ENERGI SURYA**

**Oleh
RIFVO APRIANTO**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

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

INDRALAYA
2010

Skripsi
RANCANG BANGUN
ALAT PENGERING KEMPLANG TIPE RAK
MENGGUNAKAN ENERGI SURYA

Oleh
RIFVO APRIANTO
05033106019


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

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.

Pembimbing II,



Tamaria Panggabean, S.TP, M.Si

Indralaya, Mei 2010



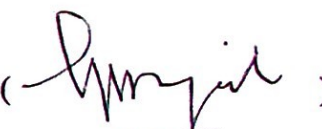

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Dekan,


Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.
NIP. 19521028 197503 1001

Skripsi berjudul “Rancang Bangun Alat Pengering Kemplang Tipe Rak Menggunakan Energi Surya” oleh Rifvo Aprianto telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 22 April 2010.


Komisi Penguji


- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. Prof. Dr . Ir. Amin Rejo, M.P. | Ketua () |
| 2. Tamaria Panggabean, S.TP, M.Si | Sekretaris () |
| 3. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S. | Anggota () |
| 4. Fary Aprilliano H, S.TP, M.Si | Anggota () |

Indralaya, 11 Mei 2010

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Pertanian


Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
NIP. 19600802 198703 1 004

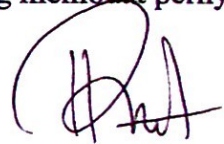

Hilda Agustina, S.TP., M.Si.
NIP. 19770823 200212 2 001

SURAT PERNYATAAN

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

Indralaya, Mei 2010

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'R' followed by the name 'Rifvo Aprianto' written in a cursive script.

Rifvo Aprianto

RIWAYAT HIDUP

Rifvo Aprianto, dilahirkan pada tanggal 17 April 1985 di Metro, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Kuswoyo dan Supriyati.

Pendidikan dasar diselesaikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Kupang Kota pada tahun 1998, menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SLTP N 3 Bandar Lampung pada tahun 2000 dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 3 Bandar Lampung pada tahun 2003. Sejak bulan Agustus 2003 tercatat sebagai mahasiswa Universitas Sriwijaya pada Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Penulis melaksanakan Praktik Lapangan di Kecamatan Makarti Jaya, Kabupaten Banyuasin pada tanggal 15 Juni 2009 sampai dengan 15 Desember 2009.

Pengalaman berorganisasi pernah menjadi Ketua Umum Badan Wakaf dan Pengkajian Islam (BO BWPI) tahun 2005-2006, Ketua Badan Pengelola Mentoring Fakultas Pertanian (BPMF) tahun 2006-2007, Anggota Komisi A Dewan Perwakilan Mahasiswa Universitas Sriwijaya (DPM UNSRI) bidang Legislasi dan Ormawa tahun 2006, dan Ketua Umum Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Pertanian (DPM FP) tahun 2007.

Indralaya, Mei 2010

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul "Rancang bangun alat pengering kemplang tipe rak menggunakan energi surya".

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, dan seluruh staff Dekanat Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan seluruh staff dosen Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P selaku pembimbing pertama dan Ibu Tamaria Panggabean, S.TP, M.Si selaku pembimbing kedua yang telah membimbing saya selama penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Ir. Gatot Priyanto, MS. dan Bapak Fary Aprilliano H, S.TP, M.Si. selaku penguji yang telah memberikan saran-saran untuk perbaikan skripsi saya.
6. Bapak Anton, pemilik Industri pembuatan kerupuk kemplang "ELLEN" Jl. Sriwijaya Jaya RT 06 , Kecamatan Pemulutan.
7. Kak Is, yuk Ana, dan kak Jhon selaku staff pegawai kantor administrasi Jurusan Teknologi Pertanian UNSRI.

8. Ayah dan ibuku, serta kedua adikku yang selalu jadi semangatku dalam hidup ini. Terima kasih atas do'a dan dukungannya kepadaku. Terima kasih Allah, atas Rahmat-Mu yang tiada taranya.
9. Untuk "Dia" yang tercinta, Engkaulah sumber inspirasi bagiku.
10. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan yang telah banyak memberikan motivasi. Terutama untuk Herli yang telah rela meminjamkan printernya kepadaku, Omen yang selalu meminjamkan laptop dan Hp-nya demi kelancaranku dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Serta semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.

Laporan penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Semoga laporan penelitian ini nantinya bermanfaat bagi penulis dan para pembaca. Amin.

Indralaya, Mei 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR... ..	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
NOMENKLATUR	xvii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Kemplang Palembang	4
B. Teori Pengeringan	7
C. Radiasi Surya	17
D. Kolektor Surya Keping datar	19
E. Alat Pengering Energi Surya	20
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	23
A. Tempat dan Waktu	23
B. Alat dan Bahan	23
C. Cara Kerja	24
D. Metode Penelitian	25
E. Pengamatan	25



F. Analisis Teknis	25
1. Dimensi Kolektor	25
2. Kebutuhan Panas untuk Menguapkan Air Bahan	26
3. Analisa Kesetimbangan Energi	27
4. Efisiensi	29
5. Laju Pengeringan	29
6. Kapasitas Pengeringan	29
7. Kerapatan Kemplang	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Rancang Bangun Alat Pengering Kemplang Tipe Rak Menggunakan Energi Surya	31
B. Pengujian Alat Pengering Kemplang Tipe Rak Menggunakan Energi Surya.....	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Standar Industri Indonesia (SII) Kemplang Ikan No. 0272-80	5

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Grafik suhu pada kolektor selama uji coba tanpa bahan	35
2. Grafik suhu pada kolektor selama uji coba dengan bahan	36
3. Grafik suhu pada ruang plenum selama uji coba tanpa bahan	37
4. Grafik suhu pada ruang plenum selama uji coba dengan bahan	38
5. Grafik suhu pada ruang pengering selama uji coba tanpa bahan	39
6. Grafik suhu pada ruang pengering selama uji coba dengan bahan	39
7. Gambar Alat Pengering Kemplang Tipe Rak Menggunakan Energi Surya.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data perkembangan suhu pada ruang kolektor tanpa bahan.....	49
2. Data perkembangan suhu pada ruang plenum tanpa bahan.....	50
3. Data Distribusi suhu pada ruang pengering tanpa bahan.....	51
4. Data iklim selama uji coba tanpa bahan.....	52
5. Data Kelembaban Udara selama uji coba tanpa bahan.....	53
6. Data perkembangan suhu pada ruang kolektor dengan bahan.....	54
7. Data perkembangan suhu pada ruang plenum dengan bahan.....	55
8. Data Distribusi suhu pada ruang pengering dengan bahan.....	56
9. Data iklim selama uji coba dengan bahan.....	57
10. Data Kelembaban Udara selama uji coba dengan bahan.....	58
11. Teladan perhitungan kebutuhan udara alat pengering.....	59
12. Teladan perhitungan kebutuhan energi panas alat pengering.....	60
13. Teladan perhitungan efisiensi kolektor.....	63
14. Teladan perhitungan panas untuk menguapkan air bahan.....	64
15. Teladan perhitungan kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu udara pengering.....	65
16. Hasil perhitungan kebutuhan alat pengering.....	66
17. Hasil perhitungan kebutuhan energi panas alat pengering.....	66
18. Hasil perhitungan efisiensi kolektor.....	66
19. Hasil perhitungan kebutuhan kalor untuk menaikkan udara dengan bahan.....	66

20. Hasil kebutuhan panas untuk menguapkan air bahan.....	67
21. Laju penurunan kadar air kerupuk kemplang.....	67
22. Laju penurunan kadar air kemplang tanpa alat pengering (penjemuran).....	67
23. Perhitungan luas rak ruang pengering.....	68
24. Sifat-sifat udara pada tekanan atmosfer.....	70
25. Konstanta Persamaan untuk permukaan isothermal.....	71

NOMENKLATUR

T_0	: Suhu udara luar ($^{\circ}\text{C}$)	H_c	: Kelembaban mutlak udara (kg air/kg uk)
T_1	: Suhu masuk kolektor ($^{\circ}\text{C}$)	H_g	: Kelembaban mutlak udara (kg air/kg uk)
T_2	: Suhu ke luar kolektor ($^{\circ}\text{C}$)	H_1	: Kelembaban mutlak uap (kg air/kg uk)
T_3	: Suhu ke luar kolektor ($^{\circ}\text{C}$)	H_u	: Kalor uap air (Kkal/kg)
T_b	: Suhu bahan ($^{\circ}\text{C}$)	IR	: Intensitas radiasi yang sampai pada permukaan kolektor (kal/det/ m^2)
T_w	: Suhu dinding ($^{\circ}\text{C}$)	V_{st}	: Volume spesifik udara ($\text{m}^3/\text{kg uk}$)
Ef_1	: Efisiensi kolektor (%)	V	: Laju udara pengeringan (m^3/det)
Ef_2	: Efisiensi Pengeringan (%)	V_{sc}	: Volume spesifik udara pada keadaan C ($\text{m}^3/\text{kg uk}$)
A	: Luas dinding (m^2)	V_c	: Volume spesifik udara ($\text{m}^3/\text{kg uk}$)
A_k	: Luas kolektor (m^2)	ρ	: massa jenis / kerapatan massa bahan (kemplang) (kg/m^3)
M	: Massa total udara selama pengeringan (kg)	C	: Kalor jenis (kJ/kg u.k)
M_1	: Laju perpindahan massa air yang akan diuapkan (kg/jam)	C_k	: Kalor jenis bahan kemplang (Kkal/ $\text{kg}^{\circ}\text{C}$)
M_2	: Laju massa aliran udara (kg/det)	C_p	: Kapasitas panas (kJ/kg.uk)
W	: Berat bahan yang dikeringkan (kg)	C_u	: Kalor jenis uap air (Kkal/ $\text{kg}^{\circ}\text{C}$)
W_a	: Air yang diuapkan (kg)	Q	: Jumlah udara yang dibutuhkan (m^3)
W_m	: Berat air dalam bahan (kg)	Q_1	: Kalor untuk menaikkan suhu bahan (kJ)
W_d	: Berat bahan kering (kg)	Q_2	: Kalor untuk menguapkan air
m_0	: Kadar air awal bahan (%b.b)		
m_1	: Kadar air akhir bahan (%b.k)		
t	: Lama pengeringan (jam)		
H_a	: Kelembaban mutlak uap (kg air/kg uk)		

	dalam bahan (kJ)	h_{∞}	: Koefisien perpindahan kalor konveksi pada dinding bagian luar ($W/m^2 \cdot ^{\circ}C$)
Q_3	: Kalor untuk menaikkan suhu uap air (kJ)	Nu	: Bilangan Nusselt
Q_{t1}	: Kalor total (kJ)	L	: Panjang dinding pengering (m)
Q_{t2}	: Jumlah udara yang dibutuhkan (m^3)	μ	: ($kg/m.s$)
Q_{tot}	: Total panas pengeringan (kJ)	k	: Konduktivitas termal ($kJ/det/m^{\circ}C$)
Q_{ts}	: Energi radiasi surya (kJ)	Pr	: Bilangan Prandtl
h_c	: Entalpi udara pada keadaan C (kJ/kg uk)	I	: Intensitas radiasi matahari (kJ/det)
h_a	: Entalpi udara pada keadaan A (kJ/kg uk)	Δt	: Lama pengeringan (det)
q_2	: Energi panas yang hilang melalui dinding (kJ)	V_Q	: Laju pengeringan (kg/jam)
R_{tot}	: hambatan total pada bahan dinding ($m^2 \cdot ^{\circ}C/W$)	Kp	: Kapasitas pengeringan (kg/jam)
U	: Koefisien perpindahan kalor menyeluruh ($W/m^2 \cdot ^{\circ}C$)	V	: Volume (m^3)
h_{in}	: Koefisien perpindahan kalor konveksi pada dinding bagian dalam ($W/m^2 \cdot ^{\circ}C$)		

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masyarakat Indonesia telah lama mengenal kemplang sebagai makanan kecil. Jenis makanan ini biasanya dijadikan sebagai pendamping makanan yang mampu membangkitkan selera makan atau sekedar dikonsumsi sebagai makanan kecil. Kemplang sudah banyak dikenal dikalangan masyarakat, mudah diperoleh diberbagai tempat, baik di kedai pinggir jalan, di supermarket, maupun di restoran hotel berbintang (Wahyono dan Marzuki, 1996).

Kemplang merupakan salah satu makanan tradisional yang banyak digemari karena mempunyai citarasa yang khas dan tinggi nilai gizinya (Iljas, 1993). Jenis makanan ini semakin berkembang, baik di daerah Sumatera Selatan maupun di daerah-daerah lain di Indonesia, sehingga masyarakat menjadikan kerupuk sebagai makanan yang berpotensi untuk dikembangkan ke skala industri yang lebih besar (Winarno, 1989). Usaha di bidang kemplang mampu meningkatkan pendapatan masyarakat, karena selain harganya yang murah, kemplang juga sangat diminati oleh masyarakat Indonesia, sehingga kemplang memiliki prospek yang cerah untuk dikembangkan pada kegiatan usaha makanan (Wahyono dan Marzuki, 1996).

Pada prinsipnya tahap-tahap proses pembuatan kemplang umumnya meliputi pembuatan adonan, pembentukan gelondongan, pengukusan, pendinginan, pengirisan dan pengeringan (Setijahartini, 1985). Salah satu proses pasca panen yang mempunyai peranan penting adalah pengeringan. Proses pengeringan ada dua cara,

yaitu pengeringan secara alami dengan bantuan panas sinar matahari dan secara mekanik dengan bantuan alat pengeringan.

Di Indonesia terdapat banyak industri kecil, dan usaha produk pertanian yang proses produksinya memerlukan tahapan pengeringan bahan. Berkaitan dengan kebutuhan untuk proses pengeringan bahan pada industri kecil dan pengeringan bahan produk pertanian, maka perlu adanya upaya pemanfaatan energi matahari untuk diaplikasikan guna keperluan proses pengeringan bahan.

Salah satu industri kecil yang membutuhkan proses pengeringan bahan adalah industri kecil yang bergerak dalam bidang pembuatan kemplang. Sampai sekarang proses pengeringan ini dilakukan dengan cara menempatkan kemplang yang dihamparkan pada suatu tatakan atau lantai penjemuran dan di tempatkan pada halaman sekitar rumah yang terkena sinar matahari.

Menurut Hadi (1998), penggunaan sinar matahari sebagai sumber energi alternatif merupakan upaya yang perlu didukung, hal ini sesuai dengan prinsip bahwa dalam mengembangkan sistem-sistem energi harus dapat memproduksi energi dengan biaya murah serta mempunyai dampak lingkungan yang minim dan menghasilkan energi dalam jumlah yang besar. Matahari merupakan sumber energi panas yang utama di bumi, tidak mengeluarkan biaya untuk menggunakannya, dan tidak mencemari lingkungan. Oleh karena itu, penggunaan panas matahari sebagai sumber energi untuk pengeringan merupakan suatu langkah tepat untuk membantu proses pengeringan bahan makanan dan produk pertanian.

Pemanfaatan energi panas dari matahari akan lebih efektif jika diterapkan pada suatu teknologi yang dirancang untuk mengoptimalkan panas matahari, salah satunya dengan membuat alat pengering dengan sumber panas matahari.

Menurut Setiawan (1988), pengeringan yang menggunakan sinar matahari langsung akan membutuhkan waktu hingga dua hari apabila cuaca cerah, tetapi akan mencapai empat sampai lima hari pada keadaan cuaca yang kurang cerah. Dari proses pengeringan ini akan dihasilkan kemplang mentah dengan kadar air sekitar 8-14%. Menurut Esmay *et al.* (1979), masalah utama pada pengeringan dengan sinar matahari secara alami adalah tergantung pada cuaca yang baik dan suhu tidak dapat dikontrol, karena itu pada kondisi daerah tropis basah diperlukan beberapa sumber energi tambahan untuk menambah panas penguapan pada proses pengeringan.

Menurut Winarno (1989), pengeringan secara alami dengan sinar matahari di alam terbuka dapat menyebabkan kehilangan hasil 10% sampai 25%, sehingga perlu dirancang alat pengering kemplang tipe rak menggunakan energi surya yang dapat meningkatkan kecepatan dan kualitas pengeringan kemplang.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun alat pengering kemplang tipe rak menggunakan energi surya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 1993. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Kanisius. Jakarta.
- Anonim, 1982. *Device for Food Drying*. German Appropriate Technology Exchange. German.
- Asyiek, F. 1992. *Daya Kembang Kerupuk Keplang Menggunakan Ikan Hasil Pendinginan di Dalam DINAMIKA BIPA VOL 3 No.5*. Balai Industri Palembang. Palembang
- Arismunandar, W. 1995. *Teknologi Rekayasa Surya*. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Sumatera Selatan. 1982. "*Standarisasi mutu kurupuk keplang Indonesia*". Sumatera Selatan.
- Esmay, M Eriyatno dan A. Philips. 1979. *Rice Postproduction Technology in the Tropics*. University press of Hawaii. Honolulu.
- Hadi, S. 1998. *Perancangan dan Pembuatan Lemari Pengering Kerupuk yang Menggunakan Kolektor Pemanas Energi Matahari Untuk Usaha Home Industri*. (online) (<http://www.indonext.com> , diakses September 2009)
- Hall, C.W. 1957. *Drying*. Farm Corps. Edward Brotgers Co. Michigan.
- Henderson, S.M. and J.R. Perry. 1976. *Agriculture Process engineering*. Third Edition. AVI Publishing Company Inc., West Port, Connecticut.
- Holdman, J.P. 1972. *Heat Transfer*. Three Edition. Mc Graw Hill Book Company. New York.
- Iljas, N. 1993. *Upaya Meningkatkan Nilai Gizi Kerupuk Ikan dan Mengatasi Kesulitan Penggorengan*. Makalah Seminar Akademik Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Leniger, H.A. and W.A. Beverloo. 1978. *Food Process Engineering*. D. Reidel Publishing Co., Boston-USA.
- Moeljanto. 1992. *Pengawetan dan Pemanfaatan Hasil Perikanan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mulato, S 1988. *Proses Pengeringan Pada Berbagai Komoditas Hasil Pertanian. Laporan Kemajuan Penelitian Balai Penelitian Pertanian Bogor*. Bogor.

Potter, N. N. 1973. *Food Science*. The AVI Publishing Company, Inc., Westport.

Setiawan, H. 1988. *Mempelajari Karakteristik Fisika – Kimia Kerupuk Dari Berbagai Taraf Formulasi Tapioka, Tepung Kentang dan Tepung Jagung*. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan IPB. Bogor.

Setijahartini. 1985. *Pengeringan*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Taib, G., Gumbira, S. dan Sutedjo. 1987. *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*. PT Medyatama Perkasa. Jakarta.

Wahyono, R dan Marzuki. 1996. *Pembuatan Aneka Kerupuk*. Trubus Agrisarana. Surabaya.

Winarno, F.G. 1989. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT Gramedia. Jakarta.