

**ANALISIS PENGERINGAN PADA BERBAGAI JENIS  
KEMPLANG MENGGUNAKAN ALAT PENGERING ENERGI  
MATAHARI**

**Oleh  
APRI PUJI KURNIAWATI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
2011**



**ANALISIS PENGERINGAN PADA BERBAGAI JENIS  
KEMPLANG MENGGUNAKAN ALAT PENGERING ENERGI  
MATAHARI**

**Oleh  
APRI PUJI KURNIAWATI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
2011**

## SUMMARY

**APRI PUJI KURNIAWATI.** The research objective was to study the characteristic of roasted crackers by using the sun energy dryer (**Supervised by Amin Rejo and Tamarina Panggabean**).

The research objective was to study the characteristic of kinds and thickness of roasted crackers by using the sun energy dryer. This research was conducted in kerupuk kemplang industry "ELLEN" Jl. Sriwijaya Jaya RT 06, Kecamatan Pemulutan and Engineering Workshop, It was conducted from January 2010 to Mei 2011 at Agricultural Engineering Workshop, Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University.

This study used Randomized Block Design that consisted of two factors and each treatment was replicated three times. These factors were material kinds of crackers roasted (kemplang goreng, kerupuk, kemplang panggang) as well as thickness ( 4 mm, 5 mm, and 6 mm ). The observed parameters were moisture contents, evaporated water drying rate, and evaporated water.

The results showed that the drying roasted crackers had moisture contents  $A_1B_1$  the range of 11,91% up to  $A_3B_3$  25,68%. The evaporated water drying rate of  $A_2B_1$  1,56%/hour up to  $A_2B_3$  3,84%/hour. The produced evaporated water of  $A_1B_1$  6,11 g up to  $A_3B_1$  52,19 g.

## RINGKASAN

**APRI PUJI KURNIAWATI.** Analisis Pengeringan Pada Berbagai Jenis Kemplang Menggunakan Alat Pengering Energi Matahari (Dibimbing oleh **Amin Rejo** dan **Tamaria Panggabean**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari karakteristik kerupuk kemplang dari berbagai jenis dan ketebalan kerupuk kemplang yang dikeringkan menggunakan alat pengering kerupuk kemplang dengan energi matahari. Penelitian ini dilaksanakan di industri pengolahan kemplang Ellen dan Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Pelaksanaan Penelitian pada bulan Januari 2010 sampai dengan Mei 2011.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari dua faktor yang dikelompokkan sebanyak tiga kelompok untuk setiap perlakuan. Faktor pertama adalah jenis kerupuk kemplang (jenis kemplang goreng, jenis kerupuk, dan jenis panggang) dan faktor kedua adalah ketebalan kerupuk kemplang (4 mm, 5 mm, dan 6 mm). Parameter yang diamati adalah kadar air, laju pengeringan dan air yang diuapkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air terendah pada perlakuan  $A_1B_1$  sebesar 11,91%, sedangkan kadar air tertinggi pada perlakuan  $A_3B_3$  25,68%. Laju pengeringan tertinggi diperoleh pada perlakuan  $A_2B_1$  sebesar 1,56 %/jam, dan nilai terendah pada perlakuan  $A_2B_3$  sebesar 3,34 %/jam. Air yang diuapkan nilai terendah pada perlakuan  $A_1B_1$  sebesar 6,11 g sedangkan tertinggi pada perlakuan  $A_3B_1$  52,19 g.

S  
621.042 07  
APR  
9  
2011

**ANALISIS PENGERINGAN PADA BERBAGAI JENIS  
KEMPLANG MENGGUNAKAN ALAT PENGERING ENERGI  
MATAHARI**



**Oleh  
APRI PUJI KURNIAWATI**

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

**pada  
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDRALAYA  
2011**



**ANALISIS PENGERINGAN PADA BERBAGAI JENIS KEMPLANG  
MENGUNAKAN ALAT PENGERING ENERGI MATAHARI**

Oleh  
**APRI PUJI KURNIAWATI**  
05053106030

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

**Pembimbing I,**



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

**Pembimbing II,**

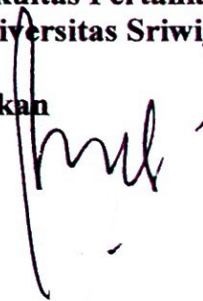


**Tamaria Panggabean, S.TP, M.Si**

**Indralaya, Mei 2011**

**Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya**

**Dekan**



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

Skripsi berjudul “Analisis Pengeringan Pada Berbagai Jenis Kemplang Menggunakan Alat Pengering Energi Matahari” oleh Apri Puji Kurniawati telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 4 Mei 2011.

Komisi Penguji

1. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.

Ketua

(  )

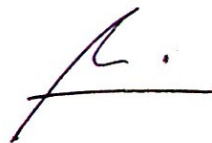
2. Puspitahati, S.TP,M.P.

Anggota

(  )


3. Dr.Ir. Basuni Hamzah, M.Sc


Anggota

(  )

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian

Indralaya, 18 Mei 2011  
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 pembimbing belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Mei 2011

Yang membuat pernyataan



Apri Puji Kurniawati



## RIWAYAT HIDUP

Apri Puji Kurniawati, dilahirkan pada tanggal 28 April 1986 di Palembang, merupakan anak ke-enam dari tujuh bersaudara dari pasangan Sumarto dan Kholijah.

Pendidikan dasar diselesaikan di Sekolah Dasar Negeri 195 Palembang pada tahun 1998, menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SLTP N 5 Palembang pada tahun 2001 dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 12 Palembang pada tahun 2004. Sejak bulan Agustus 2005 tercatat sebagai mahasiswa Universitas Sriwijaya pada Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Indralaya, Mei 2011

Penulis

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul "Analisis Pengeringan Pada Berbagai Jenis Kemplang Menggunakan Alat Pengering Energi Matahari".

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 Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. dan Bapak Dr.Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. serta Ibu Puspitahati, S.TP, M.P. 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. Papa dan Mamaku, serta saudara-saudaraku yang selalu jadi semangatku dalam hidup ini. Terima kasih atas doa dan dukungannya kepadaku. Terima kasih Allah, atas Rahmat-Mu yang tiada taranya.
9. Kepada Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. yang telah memberi bantuan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
10. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan yang telah banyak memberikan motivasi. Terutama untuk sahabatku Risa Elita Nengnong, Sari Lidya Kusuma Nengnong yang berpanas-panas pada penelitianku dan memberi motivasi pada kelancaranku dalam menyelesaikan tugas akhir ini serta telah memberi semangat, dan nasehat kepadaku.
11. Kepada orang yang selalu di sampingku Rangga Karolin yang selalu setia mendengarkan keluh kesahku, memberiku nasehat serta semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Serta semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.

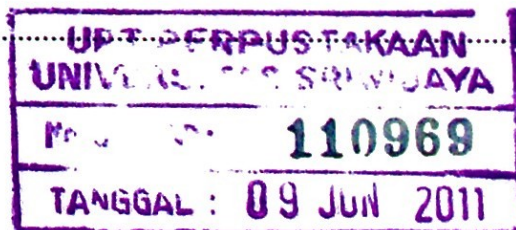
Laporan penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Semoga laporan penelitian ini nantinya bermanfaat bagi penulis dan para pembaca. Amin.

Indralaya, Mei 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Kerupuk Kemplang.....	4
B. Teori Pengeringan.....	9
C. Laju Pengeringan.....	14
D. Kadar Air Bahan.....	16
E. Radiasi Surya.....	17
F. Alat Pengering Energi Surya.....	18
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	21
A. Tempat dan Waktu.....	21
B. Alat dan Bahan.....	21
C. Metode Penelitian.....	21
D. Cara Kerja.....	24





	Halaman
Parameter.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
A. Kadar Air.....	28
B. Laju Pengeringan.....	35
C. Air Yang Diuapkan.....	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
A. Kesimpulan.....	46
B. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Halaman

1. Syarat Mutu Kerupuk Ikan Berdasarkan Standar Nasional Indonesia.....	6
2. Syarat mutu tepung tapioka yang ditetapkan SNI No. 070-1994.....	7
3. Analisis keragaman .....	22
4. Uji BNJ pengaruh jenis kemplang terhadap kadar air rata-rata (%) .....	31
5. Uji BNJ pengaruh ketebalan terhadap kadar air rata-rata (%) .....	34
6. Uji BNJ pengaruh jenis kemplang terhadap air yang diuapkan rata-rata (g) .....	42
7. Uji BNJ pengaruh ketebalan terhadap air yang diuapkan rata-rata (g).....	44



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Grafik kombinasi perlakuan perlakuan terhadap kadar air rata-rata(%) .....	28
2. Grafik pengaruh jenis kemplang terhadap kadar air rata-rata(%) .....	30
3. Grafik pengaruh ketebalan kemplang terhadap kadar air rata-rata(%) .....	33
4. Grafik pengaruh kombinasi perlakuan terhadap laju pengeringan(%/Jam).....	35
5. Grafik pengaruh jenis kerupuk kemplang terhadap Laju pengeringan(%/Jam) .....	37
6. Grafik pengaruh ketebalan terhadap laju pengeringan(%/Jam) .....	38
7. Grafik penurunan susut bobot selama pengeringan pada berbagai perlakuan .....	40
8. Grafik pengaruh jenis kerupuk kemplang Terhadap air yang diuapkan (g).....	41
9. Grafik pengaruh ketebalan kerupuk kemplang terhadap air yang diuapkan (g).....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data analisa kadar air kemplang .....	52
2. Hasil analisis keragaman kadar air kemplang .....	53
3. Data analisa laju pengeringan kemplang.....	54
4. Hasil analisis keragaman laju pengeringan .....	55
5. Data analisa rata-rata air yang diuapkan .....	56
6. Hasil analisis keragaman air yang diuapkan .....	57
7. Tabel data pendukung yang diamati.....	58
8. Data laju pengeringan.....	59
9. Hasil penimbangan (gram) .....	60
10. Hasil pengolahan data air yang diuapkan .....	63
11. Alat pengering kerupuk kemplang.....	65
12. Gambar alat pengering kerupuk kemplang.....	68
13. Hasil pengeringan kerupuk kemplang .....	69



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang.

Masyarakat Indonesia telah lama mengenal kerupuk kemplang sebagai makanan kecil. Jenis makanan ini pada umumnya dikonsumsi sebagai makanan yang mampu membangkitkan selera makan atau sekedar dikonsumsi sebagai makanan kecil. Kerupuk dikenal baik disegala usia maupun tingkat sosial masyarakat, kerupuk mudah diperoleh di berbagai tempat, baik di kedai pinggir jalan, di supermarket maupun hotel berbintang (Wahyono dan Marzuki, 1996).

Banyak jenis kerupuk kemplang yang dibuat orang mulai dari kerupuk yang dibuat dari beras, tepung terigu, ataupun dari tepung tapioka. Bahan-bahan tersebut dapat diramu dengan bahan tambahan sehingga menjadi kerupuk udang, kerupuk ikan, maupun kerupuk-kerupuk dengan rasa yang lain (Wahyono dan Marzuki, 1996).

Sumatera Selatan merupakan salah satu daerah penghasil ikan yang cukup potensial baik perikanan darat maupun perikanan laut. Potensi perikanan tersebut sangat menunjang perkembangan usaha makanan tradisional seperti usaha kerupuk kemplang. Makanan tradisional adalah bagian dari budaya bangsa dan dapat menjadi aset pariwisata yang berharga jika dikembangkan secara profesional. Sebagai contoh, masyarakat daerah lain di Indonesia telah mengenal Palembang sebagai kota pempek dan kerupuk kemplang (Ilyas, 1995).

Kerupuk kemplang merupakan makanan tradisional yang populer di daerah Sumatera, khususnya di Palembang. Produk kerupuk kemplang terbuat dari daging ikan, garam, tepung tapioka dan bumbu, yang dicampur dalam bentuk adonan dan

diiris dengan ketebalan berkisar antara 2 mm sampai 3 mm. Pembuatan kemplang biasanya dilakukan dengan cara digoreng dan dipanggang.

Pengeringan merupakan tahapan yang paling penting, karena kandungan air yang tinggi harus dikurangi pada saat penyimpanan dan pengemasan untuk melindungi kerusakan kemplang oleh jamur dan insekta yang tumbuh subur pada kondisi kandungan air tinggi. Proses pengeringan kemplang mentah bertujuan untuk menghasilkan bahan dengan kadar air tertentu. Kadar air yang terkandung dalam kemplang mentah akan mempengaruhi kualitas dan kapasitas pengembangan kemplang ( Rizky, 2007).

Pengeringan kerupuk kemplang mentah dilakukan dengan menjemur di sinar matahari langsung. Menurut Setiawan (1998), pengering yang menggunakan sinar matahari langsung akan membutuhkan waktu hingga 2 hingga 3 hari apabila cuaca cerah, tetapi akan mencapai 4 hari sampai 5 hari pada keadaan cuaca kurang cerah. Proses pengeringan akan menghasilkan kemplang mentah dengan kadar air 14% dengan sifat yang mudah dipatahkan. Menurut Esmay *et al.*, (1979), pengering secara alami dengan sinar matahari di alam terbuka dapat menyebabkan kehilangan bahan 10% sampai 25%, oleh sebab itu perlu dirancang suatu alat pengering kemplang dalam jumlah yang relatif besar sebagai salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan dalam proses pengeringan kemplang. Sekarang ini sudah ada berbagai jenis alat pengering kemplang termasuk alat pengering energi matahari. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisa pengeringan berbagai jenis kemplang menggunakan alat pengering energi matahari. Pengeringan ini akan memanfaatkan

panas matahari yang difokuskan ke dalam sebuah alat pengering kemplang tipe rak untuk mengurangi kemungkinan kehilangan energi yang lebih besar.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari karakteristik kerupuk kemplang dari berbagai jenis dan ketebalan kerupuk kemplang yang dikeringkan menggunakan alat pengering kerupuk kemplang dengan energi matahari.

## **C. Hipotesis**

Diduga penggunaan jenis dan ketebalan kerupuk kemplang yang berbeda mempengaruhi karakteristik kerupuk kemplang yang dikeringkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 1993. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Kanisius. Jakarta
- Andi, 2009. *Rancang Bangun Alat Pemanggang Kerupuk Kemplang*. Online. <http://andikescap.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2009.
- AOAC. 1995. *Official Methods of an Analysis of Analitical Chemisty*. Washington D.C. United State of America.
- Asyiek, F.2005. *Daya Kembang Kerupuk Kemplang Menggunakan Ikan Hasil Pendinginan*. *Dinamika BIPA* Vol.7 No.5. Balai .Industri Palembang. Palembang.
- Aprilia, 2008. *Proses Pengeringan Cabe dengan menggunakan alat Pengering energi listrik*. Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian. Tidak Dipublikasikan.
- Earle, R.L. 1969. *Unit Operation in Food Process*. Peragamon Press Limited Elmsford, New York.
- Esmay, M Eriyatno dan A. Philips. 1979. *Rice Postproduction Technology in the Tropics*. University Press of Hawaii. Honolulu.
- Gomez, K. A. And A.A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures for Agriculture Research*. John Wiley and Sons, Inc
- Hanafiah. A. K. 2000. *Rancangan Percobaan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hall, C.W. 1957. *Drying Farm Agricultural*. Consulting Association. Inc., Reynoldsburg.
- Harris, R. S. dan E. Karnas. 1989. *Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan*. Penerbit ITB. Bandung.

- Henderson, S.M. and R.L. Perry. 1997. *Agricultural Process Engineering*. The AV1 Publishing Company Inc. Westport. Connecticut.<http://Agriculturul.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2009
- Holman, J.P. 1981. *Heat Transfer*. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Iiyas. N.1995. *Upaya Meningkatkan Nilai Gizi Kerupuk Ikan Mengatasi Kesulitan Penggorengannya*. Makalah Seminar Akademik Universitas Sriwijaya, Palembang
- Juliana, 2002. *Penambahan Tepung Beras Dan Pemanasan Pendahuluan Terhadap Mutu Kemplang Badak Palembang*. Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian. Tidak Dipublikasikan
- Taib, G., Gumbira, S. dan Eriyatno and A. Philips. 1987. *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*. PT. Mediyatama Perkasa. Jakarta.
- Taib G., 1987. *Diktat Pengeringan pada Pengolahan hasil Pertanian*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor
- Tian, 2010. *Kemplang*. (<http://tianded678.multiply.com/journal/item/26/kemplang>, diakses 18 desember 2011).
- Mursalim. 2007. *Pengeringan Tenaga Surya Dengan Variasi Luas Permukaan Kolektor Untuk Pengeringan Kerupuk Kemplang*. Proposal Penelitian Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya. Tidak dipublikasikan.
- Muchtadi, T. R, Purwiyatmo dan A. Basuki. 1988. *Teknologi Pemasakan Ekstruksi*. Kerjasama Pusat Antara Universitas IPB dan Lembaga Sumberdaya Informasi IPB.
- Ritchie, James D. 1983. *Sourcebook for Farm Energy Alternative*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Rizky,2007.*Kemplang.PanggangTunu*.([http://kemplangrizky.wordpress.com/2007/09/29/kemplang\\_panggang\\_tunu](http://kemplangrizky.wordpress.com/2007/09/29/kemplang_panggang_tunu), diakses 20 september 2009).
- Sartina, 2010. *Uji Laju Penguapan Air Rosela Pada Alat Pengeringan Kemplang Tipe Rak*. Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian. Tidak Dipublikasikan



- Setiawan, H. 1998. Mempelajari Karakteristik Fisika–Kimia Kerupuk Dari Berbagai taraf Formulasi Tapioka, Tepung Kentang Dan Tepung Jagung. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan IPB. Bogor.
- Setijahartini. 1985. Pengeringan. Departemen Teknologi Hasil Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suharto, 1991. Teknologi Pengawetan Pangan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suryani. 1993. *Pengaruh Formulasi Tepung Biji Durian, Tepung Tapioka, dan Margarin terhadap Kerupuk Biji Durian (Durio zibethinud murr)*. Skripsi Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Winarno. 1997. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT Gramedia. Jakarta.
- Wahyono, R dan Marzuki. 1996. *Pembuatan Aneka Kerupuk*. Trubus Agrisarana, Surabaya
- Winarni, 2010. Uji Laju Penguapan Air dan Kebutuhan Energi pada Alat Pengeringan Kemplang Tipe Rak berdasarkan Kecepatan Aliran Udara dan jumlah bahan. Skripsi Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Yohanes, S. 2002. Laporan Penelitian Aplikasi Sistem Kontrol Suhu pada Pengeringanbuahsalak. ([http://yohanes\\_setiyo.blogspot.com/2009/01/Aplikasi\\_sistem\\_kontrol\\_suhu\\_dan\\_pola\\_aliran\\_udara\\_pada\\_alat\\_pengering\\_tipe\\_kotak\\_untuk\\_pengeringan\\_buah\\_salak.html](http://yohanes_setiyo.blogspot.com/2009/01/Aplikasi_sistem_kontrol_suhu_dan_pola_aliran_udara_pada_alat_pengering_tipe_kotak_untuk_pengeringan_buah_salak.html), diakses 23 Desember 2010)