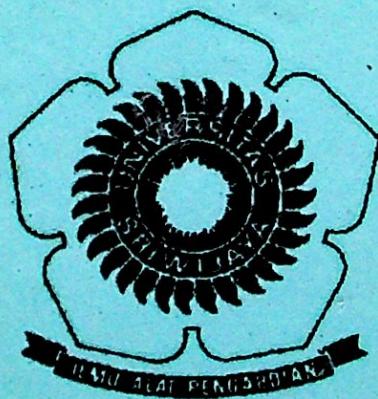


PENGOLAHAN EKSTRAK SECANG  
(*CAESALPINIA SAPPAN* L.) MENJADI PEWARNA MERAH  
BENTUK PASTA DAN APLIKASINYA PADA  
KERUPUK MERAH DAN TERASI

Tekno.  
2007

Oleh  
IIN INAYATI



FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2007

S  
548.68

Ina

P

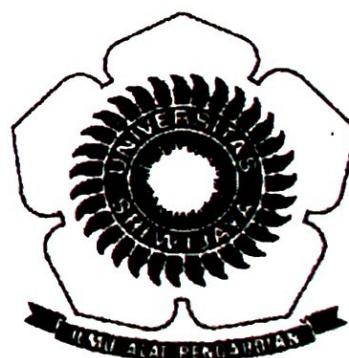
2007



**PENGOLAHAN EKSTRAK SECANG  
(*CAESALPINIA SAPPAN L.*) MENJADI PEWARNA MERAH  
BENTUK PASTA DAN APLIKASINYA PADA  
KERUPUK MERAH DAN TERASI**

Oleh  
**IIN INAYATI**

R. 16915  
J. 17198



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2007**

## SUMMARY

IIN INAYATI. Processing of Sappan Wood (*Caesalpinia sappan L.*) Extracts Into Food Coloring Paste, and Its Application into *Kerupuk Merah* (Red *Kerupuk*) and *Terasi* (Shrimp Paste). (Supervised by FILLI PRATAMA and KIKI YULIATI).

The research aimed to process Sappan wood (*Caesalpinia sappan L.*) extracts into food coloring paste and its application into *kerupuk merah* (red *kerupuk*) and *terasi* (shrimp paste). The research was conducted at Agricultural Product Chemistry Laboratory, Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Bioprocess Laboratory, Chemistry Engineering Department, Faculty of Engineering, Sriwijaya University and Analyst of Food Laboratory, Bogor Agricultural Institute from April 2006 to February 2007.

The research was designed as Non Factorial Completely Randomized Design with six treatments and three replications. The treatments were the various of ethanol proportion as solvent for extraction (0%, 50%, 60%, 70%, 80% and 90%). All of the extract were added with propylene glycol 1%, gum Arabic 3% and baking soda 1%. The parameters were paste stability, viscosity, colour measurement (lightness, chrome, and hue), pH effect on the colour change of paste and sensory evaluation (rank test on shrimp paste and hedonic test on red *kerupuk*).

The result showed that the proportion of ethanol solution had significant effect on viscosity and colour, but had no significant effect on paste stability. The colour of the paste was significantly affected by the acidity (pH) of the paste. The colour of the paste turned into yellow in acid condition and red in alkaline condition. The rank test showed that the shrimp paste added with Sappan wood extracted from ethanol 80% appeared to have the bright red colour. The hedonic test showed that most panelists preferred the red *kerupuk* without the addition of any red colourant. The red colouring paste of Sappan wood that process with ethanol 80% was found to be the best treatment.

## RINGKASAN

IIN INAYATI. Pengolahan Ekstrak Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Menjadi Pewarna Merah Bentuk Pasta dan Aplikasinya pada Kerupuk Merah dan Terasi (Dibimbing oleh FILLI PRATAMA dan KIKI YULIATI).

Penelitian ini bertujuan untuk mengolah ekstrak secang (*Caesalpinia sappan* L.) hasil ekstraksi dengan beberapa proporsi pelarut etanol menjadi pewarna merah bentuk pasta dan aplikasinya pada kerupuk merah dan terasi. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Laboratorium Bioproses Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan Laboratorium Jasa Analisis Pangan Fakultas Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2006 sampai dengan Februari 2007.

Rancangan yang digunakan berupa Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial dengan faktor tunggal dan tiga ulangan. Faktor perlakuan adalah proporsi etanol (0%, 50%, 60%, 70%, 80% dan 90%). Ekstrak secang ditambah *propylene glycol* 1%, gum Arabik 3% dan *baking soda* 1%. Parameter yang diamati meliputi analisa stabilitas pasta, viskositas, warna (*lightness*, *chroma*, dan *hue*), pengaruh pH terhadap warna pasta, serta evaluasi sensoris menggunakan uji ranking dan uji nik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai proporsi pelarut etanol berpengaruh nyata terhadap viskositas dan warna, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap stabilitas pasta. pH berpengaruh nyata terhadap warna pasta yang dihasilkan. Pada kondisi asam pasta berwarna kuning, namun pada kondisi basa warna pasta menjadi merah. Berdasarkan uji sensoris ranking warna terasi, panelis mendeteksi perlakuan etanol 80% sebagai terasi dengan warna paling merah (urutan pertama). Uji hedonik terhadap warna kerupuk panelis menyukai kerupuk merah tanpa penambahan pewarna. Perlakuan terbaik dari pasta pewarna merah secang adalah perlakuan proporsi etanol 80%.

**PENGOLAHAN EKSTRAK SECANG (*CAESALPINIA SAPPAN* L.)  
MENJADI PEWARNA MERAH BENTUK PASTA DAN APLIKASINYA  
PADA KERUPUK MERAH DAN TERASI**

**Oleh**

**IIN INAYATI**

**LAPORAN PENELITIAN**

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

**Pada**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2007**

Laporan Penelitian berjudul  
**PENGOLAHAN EKSTRAK SECANG (*CAESALPINIA SAPPAN L.*)  
MENJADI PEWARNA MERAH BENTUK PASTA DAN APLIKASINYA  
PADA KERUPUK MERAH DAN TERASI**

Oleh  
**IIN INAYATI**  
**05023107004**

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

Pembimbing I,

**Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc (Hons)**

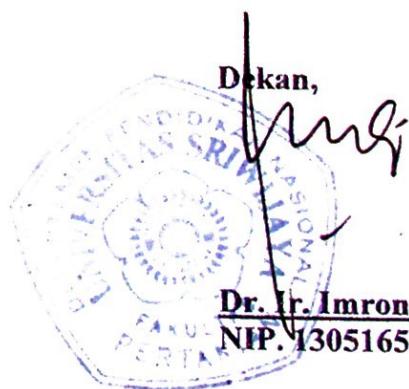
Indralaya, Mei 2007

Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya

Pembimbing II,

**Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc**

Dekan,



**Dr. Ir. Imron Zahri M.S**  
**NIP. 130516530**

Skripsi yang berjudul “Pengolahan Ekstrak Secang (*Cesalpinia sappan L.*) Menjadi Pewarna Merah Bentuk Pasta dan Aplikasinya pada Kerupuk Merah dan Terasi” oleh Iin Inayati telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada Tanggal 10 Mei 2007

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons)

Ketua

(Filli Pratama)

2. Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc

Sekretaris

(Kiki Yuliati)

3. Ir. Nura Malahayati, M. Sc

Anggota

(Nura Malahayati)

4. Ir. R. Mursidi, M. Si

Anggota

(R. Mursidi)

Mengetahui,

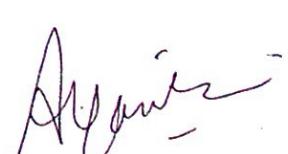
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian



Dr.Ir. Amin Rejo, M.P.  
NIP. 131875110

Mengesahkan,

Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian



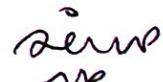
Ir. Anny Yanuriati, M.Appl.Sc.  
NIP. 131999059

## **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 belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Mei 2007

Yang membuat pernyataan,

  
Lin Inayati

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Jakarta Timur pada tanggal 27 Desember 1984, merupakan putri kelima dari enam bersaudara dari pasangan Ade Misbah Komar dan Sri Hayati.

Pendidikan Taman Kanak-kanak diselesaikan pada tahun 1990 di TK Aisyah Palembang. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 1996 di SD Negeri 510 Palembang. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah menengah pertama pada tahun 1999 di SLTP Negeri 1 Indralaya, dan menyelesaikan sekolah menengah umum pada tahun 2002 di SMU Negeri 1 Indralaya.

Penulis diterima sebagai mahasiswi Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian melalui jalur Penelusuran Minat dan Kemampuan (PMDK) pada tahun 2002. Pernah mengikuti lomba Karya Tulis Ilmiah (LKTMI) tingkat Fakultas dan mendapatkan Peringkat II serta finalis pada tingkat Universitas. Penulis juga pernah mengikuti *Bogasari Grant* yang diselenggarakan PT Bogasari Flour Mills. Selama kuliah pernah menjabat sebagai asisten praktikum untuk mata kuliah Kimia Dasar I, Pengetahuan Bahan, Biokimia I, Kimia Analitik, Evaluasi Sensoris, Analisa Hasil Pertanian dan Teknologi Pengolahan Hortikultura Tropis.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdullilah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan Salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW, Keluarga, Sahabat beserta umat yang tetap Istiqomah dijalanan-Nya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, dengan izin-Nya memberikan kemudahan dan kelancaran atas segala sesuatu yang telah dilakukan selama ini.
2. Keluarga tercinta: Bapak, Ibu, A Yayat, A Ode, A Addy, A Ipiq dan adikku Noe sebagai keluarga inti dan ditambah pula Teh Desy, Teh Sundari, Teh Yani dan Teh Ai' sebagai Ipar serta keponakanku tercinta Teh Dhea, A Naufal, Teh Ana, K Zaidan, A Zaki, Nashifah dan Alya yang selama ini memberikan kasih sayang, dana dan mendukung penuh usaha untuk mencapai gelar sarjana.
3. Bapak Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Amin Rejo, M.P selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dukungan moral dan nasehat yang berguna selama berada di lingkungan Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Ibu Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc (Hons) selaku Pembimbing I dan Ibu Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc selaku Pembimbing II yang telah memberikan motivasi, nasehat, bimbingan, pengarahan, dan kesabaran selama penelitian berlangsung hingga skripsi ini terselesaikan dengan baik. Ibu Ir. Nura Malahayati, M. Sc dan Bapak Ir. R. Mursidi, M. Si selaku Dosen Penguji yang telah memberikan nasehat dan pengarahan selama seminar, ujian dan perbaikan skripsi berlangsung.

6. Ibu Anny Yanuriati, M. Appl. Sc selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing PL yang bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan perhatian, bimbingan, pengarahan, dan kesabaran selama menjadi mahasiswi di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan selama praktik lapangan berlangsung hingga laporan PL terselesaikan tepat waktu.
7. Tak lupa pula keluarga di Bogor: Nenek, Uwa Iis, Teh Alma dan Kang Adi; keluarga bi Oo di Bandung (terutama Teh Diah) yang bersedia memberikan kemudahan selama melakukan penelitian di IPB.
8. Staff Jurusan Teknologi Pertanian k Is, k Edi, k Jhon, pak Pohan, Mb HafsaH dan Mb Lisma yang memberikan bantuan selama berada di Jurusan.
9. *Putri Secang* lainnya Mb Inne dan Sofie (Alhamdu4W1 selesai juga ^^), sahabatku Sofie (lagi ?) dan Tri yang bersedia menjadi sahabat Iin, Taufik yang berkenan memberikan motivasi dan kesabarannya selama ini, teman2 THP 02: Icha, Meizy, Nora, Dian A, Ema, Marini, Septi, Vivien, Redina, Vera, Maya, Dorma, Elfrida, Izzah, Ida, Dessy, Dian P, Indah, Yuyun, Eko, Edi A, Edy Sty, Joni, Sutopo, Satria, Candra, Ali, Zul, Hendra, Ari, Dika, Yadi, Toni, Tulus, Jufri, Sahat, Alif, (Slalu Sman9at ya!), Santana, THP 03, THP 04 dan THP 05 sebagai praktikan dan adik tingkat, terima kasih atas dukungan dan doanya.
10. Kk dan Ayuk : kAris, kAlan, kAnton, kCitra, kIndra, kMerint, yEka, yEndang S, yEndang O yang telah mendoakan Iin agar dipermudah segala sesuatunya oleh 4W1 SWT.
11. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu, berpartisipasi dan memberikan dorongan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu hingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Mei 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY.....	ii
RINGKASAN.....	iv
PENGESAHAN .....	vii
KOMISI PENGUJI .....	viii
PERNYATAAN .....	ix
RIWAYAT HIDUP .....	x
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	2
C. Hipotesis .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
A. Secang ( <i>Caesalpinia sappan</i> L.).....	3
B. Zat Pewarna .....	6
C. Propylene Glycol .....	8
D. Asam Askorbat .....	9

E. Ekstraksi Pelarut .....	10
F. Gum Arabik .....	12
G. Kerupuk Merah .....	14
H. Terasi .....	16
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
A. Tempat dan Waktu.....	19
B. Bahan dan Alat .....	19
C. Metode Penelitian .....	20
D. Analisis Statistika .....	20
E. Cara Kerja.....	25
F. Parameter.....	26
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
A. Stabilitas Pasta.....	32
B. Viskositas.....	34
C. Warna .....	37
D. Pengaruh pH terhadap Warna Pasta .....	44
E. Uji Sensoris.....	51
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>61</b>
A. Kesimpulan.....	61
B. Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>68</b>

## **DAFTAR TABEL**

1. Syarat mutu terasi menurut SNI 01-2716-1992 .....	18
2. Daftar analisa keragaman .....	21
3. Penyajian data pengujian sensoris nilai tabel Fishel dan Yeald .....	22
4. Penyajian data pengujian sensoris model Friedman yang telah disempurnakan oleh Imam dan Davenport.....	23
5. Penentuan warna ( <sup>0</sup> <i>hue</i> ).....	42

## DAFTAR GAMBAR

1. Tanaman secang dan kayu secang.....	4
2. Struktur molekul brazilin dan brazilein.....	5
3. Struktur kimia <i>allura red</i> .....	7
4. Struktur molekul <i>propylene glycol</i> .....	8
5. Struktur molekul asam askorbat .....	10
6. Rata-rata persentase stabilitas pasta secang .....	33
7. Rata-rata viskositas pasta secang .....	35
8. Rata-rata nilai <i>lightness</i> pasta secang.....	38
9. Rata-rata nilai <i>chroma</i> pasta secang.....	41
10. Rata-rata derajat <i>hue</i> pasta secang.....	43
11. Rata-rata perbandingan pH nilai <i>lightness</i> pasta secang .....	45
12. Rata-rata perbandingan pH nilai <i>chroma</i> pasta secang .....	47
13. Rata-rata perbandingan pH derajat <i>hue</i> pasta secang .....	49
14. Rata-rata nilai uji ranking warna terasi .....	52
15. Rata-rata nilai uji hedonik warna kerupuk .....	56
16. Rata-rata nilai uji hedonik rasa kerupuk.....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Diagram alir pengolahan ekstrak secang ( <i>Caesalpinia sappan L.</i> ) bentuk pasta.....	69
2. Diagram alir pembuatan kerupuk merah .....	70
3. Rata-rata persentase stabilitas pasta secang (%) .....	71
4. Rata-rata nilai viskositas pasta secang (cSt).....	73
5. Rata-rata nilai <i>lightness</i> pasta secang.....	76
6. Rata-rata nilai <i>chroma</i> pasta secang.....	79
7. Rata-rata derajat <i>hue</i> pasta secang ( $^0$ ).....	82
8. Rata-rata nilai <i>lightness</i> pasta secang kondisi asam.....	85
9. Rata-rata nilai <i>chroma</i> pasta secang kondisi asam.....	88
10. Rata-rata derajat <i>hue</i> pasta secang ( $^0$ ) kondisi asam.....	91
11. Rata-rata uji ranking terhadap warna terasi.....	94
12. Rata-rata uji hedonik terhadap warna kerupuk merah.....	98
13. Rata-rata uji hedonik terhadap rasa kerupuk merah.....	100
14. Contoh kuisioner untuk uji sensoris .....	102
15. Gambar produk kerupuk sebelum penggorengan dengan penambahan pasta ekstrak secang .....	103
16. Gambar kerupuk setelah penggorengan dengan penambahan pasta ekstrak secang .....	104
17. Gambar terasi dengan penambahan pasta ekstrak secang .....	105
18. Gambar pasta pewarna merah secang .....	106

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Mutu bahan makanan tidak terlepas dari peran pengolahannya. Dalam proses pengolahan makanan, biasanya dilakukan penambahan bahan-bahan tertentu untuk memperoleh rasa, warna dan tekstur yang diinginkan oleh konsumen. Warna merupakan sifat sensoris pertama yang diamati pada saat konsumen melihat produk pangan. Pewarna makanan memegang peranan penting untuk meningkatkan nilai estetika makanan. Hingga saat ini penggunaan pewarna sintetik begitu pesat dalam bidang makanan, namun seringkali menimbulkan masalah kesehatan. Penyakit yang dapat ditimbulkan akibat penyalahgunaan pewarna sintetik antara lain kanker, stroke, dan penyakit jantung.

Untuk menghindari penggunaan zat warna sintetik yang berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia, perlu dikembangkan zat warna alami yang praktis digunakan. Salah satu sumber daya alam yang dapat menghasilkan zat pewarna alami adalah secang (*Caesalpinia sappan* L.). Hasil penelitian Mangaratua (2005) menunjukkan bahwa kayu secang dapat diekstrak menjadi pewarna merah alami makanan dengan menggunakan pelarut air namun memiliki kestabilan rendah terhadap suhu dan pH. Dari acuan tersebut, maka dilakukan penelitian mengekstrak secang dengan menggunakan pelarut lain seperti etanol dengan berbagai proporsi dan penambahan asam askorbat sebagai antioksidan selama ekstraksi. Selanjutnya dibuat pasta ekstrak secang dengan penambahan *propylene glycol*, gum arabik, dan *baking soda* agar diperoleh pasta ekstrak secang berwarna merah yang akan diaplikasikan dalam pembuatan terasi dan kerupuk merah.

Tanaman secang (*Caesalpinia sappan L.*) banyak diteliti sebagai bahan pewarna makanan, namun sejauh ini belum ada pewarna dalam bentuk pasta tersedia di pasaran. Hasil penelitian ekstrak secang dapat digunakan sebagai alternatif pemanfaatan sumber daya alam dan pengganti zat warna sintetik yang berbahaya seperti *Rhodamin* yang masih banyak penggunaanya pada pangan terutama pada kerupuk merah dan terasi.

Penelitian ini mempelajari pengolahan ekstrak secang hasil ekstraksi dengan beberapa proporsi etanol menjadi pewarna ekstrak secang dan aplikasinya pada kerupuk merah serta terasi. Kerupuk merah dan terasi sering menggunakan pewarna sintetik untuk meningkatkan nilai estetika, untuk itu dengan penggunaan pasta ekstraksi secang dapat mengurangi penggunaan *Rhodamin* sebagai pewarna sintetik.

## B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengolah ekstrak secang (*Caesalpinia sappan L.*) hasil ekstraksi dengan beberapa proporsi pelarut etanol menjadi pewarna merah bentuk pasta dan aplikasinya pada kerupuk merah dan terasi.

## C. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah diduga bahwa berbagai proporsi pelarut etanol yang digunakan berpengaruh nyata terhadap karakteristik pasta ekstrak secang (*Caesalpinia sappan L.*) yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, Y., Dedi F., dan D. Laksmiwati. 2003. Identifikasi dan Analisis Zat Pewarna pada Makanan Tradisional di Pasar Kotamadya Mataram. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Mataram, Mataram.
- Anonim. 2006. Ingredients Red # 40 (Online). <http://sci-toys.com>. Diakses pada tanggal 21 Januari 2006.
- Anggraini, D. 2006. Karakteristik Zat Warna yang Diekstrak dari Buah Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) serta Aplikasinya pada Sirup. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian FP UNSRI. Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Baedhowie, M. dan S. Pranggonowati. 1982. Petunjuk Praktik Pengawasan Mutu Hasil Pertanian I. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Jakarta.
- Daintith, J. 1994. Kamus Lengkap Kimia. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Danimihardja, S. dan Wardah. 2001. Kajian Etnobotani Kayu Secang di Kalimantan Barat dan Sumatera Selatan. Warta Tumbuhan Obat Indonesia, Vol. 4 No. 3. 2136 :20-21.
- Davidson, R. L. 1980. Handbook of Water Soluable Gum and Resins. Mc Grow-Hill Book. Co. Washington, D. C.
- de Man, J. M. 1997. Kimia Makanan. Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1988. Peraturan Mentri Kesehatan No. 722/MenKes/PER/IX/88 tentang Bahan Tambahan Makanan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1992. Standar Nasional Indonesia (SNI) 0288-92 Cara Uji Pewarna Makanan. Departemen Perindustrian RI, Jakarta.
- Desrosier, N. W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. *Diterjemahkan oleh M. Mulhohardjo*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Dinas Perindustrian Sumatera Selatan. 1987. Penelitian Daya Kembang Kemlang, Palembang.

- Djumali, Z. Nasution, I. Saillah dan M. S. Ma'rif. 1982. Teknologi Kerupuk. Buku Pengajaran Petugas Lapangan Penyebaran Teknologi Sistem Padat Karya. FATEMETA. IPB, Bogor.
- Faith, K. And Clark's Industrial Chemicals *dalam* International Programme on Chemical Safety. 1975. Propylene Glycol, New York.
- Fitriansyah, K. 2002. Tinjauan Analisis Biaya dan Proses Pengolahan Terasi Udang Rebon di Desa Tanjung Niur Kabupaten Bangka. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Fennema, O. R. 1976. Principles of Food Science. Marcel Dekker. Inc, New York.
- Fieser, L. F. dan M. Fieser. 1975. Introduction to Organic Chemistry. Maruzen Company Ltd, Tokyo.
- Furia, T. E. 1968. Handbook of Food Additives. The Chemical Rubber Co, Ohio.
- Gaman, P.M. dan Sherrington, K.B. 1994. Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi. *Diterjemahkan oleh* M. Gardjito, S. Naruki, A. Murdiati dan Sardjono. UGM-Press, Yogyakarta.
- Glicksman, M. dan R. E. Schatchat. 1959. Gum Arabic. *Di dalam* S. A. A. Purba. 2003. Pembuatan Bubuk Pewarna Makanan Alami Kayu Secang dengan Metode Spray Drying. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.
- Glicksman, M. 1969. Gum Technology in Food Industry. Academic Press, New York.
- Hanafiah, K.A. 2003. Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi. PT. RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- Harborne, J. B. 1987. Phytochemical Methods. *Diterjemahkan oleh* Padmawinata, K., dan I. Soediro. Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Harismah, 2002. Daun Jambu Biji untuk Sariawan. [www.suaramerdeka.com/harian/0206/15/ragam2.html](http://www.suaramerdeka.com/harian/0206/15/ragam2.html). Diakses pada tanggal 13 Desember 2006.
- Haryadi. 1995. Kimia dan Teknologi Pati. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Penerbit Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid II. Terjemahan Badan Litbang Kehutanan. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Huang, S.C. dan Zayas, J.F. 1991. Emulsifying Capacity and Stability of Milk, Protein and Corn Germ Protein Flour. *Journal of Food Science*, 56 (5).
- Hutchings, J. B. 1999. Food Color and Appearance, 2<sup>nd</sup> edition. Aspen Publ. Inc., Gaitersburg, Maryland.
- Inayati, I. S., Hermiwati, W. Magdalena dan Herlinda. 1994. Pemanfaatan Beberapa Zat Warna Alami Sebagai Pengganti Zat Warna Sintetis dalam Pembuatan Kerupuk Merah. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri, Padang.
- Ishigami, Y. 1993. Biosuriactants Face Increasing Interest. INFORM, New York.
- Kellar, E. 1999. Brazilin. [Kellaree@MSX.UPMC.EDU](mailto:Kellaree@MSX.UPMC.EDU).
- Koswara, S. 1995. Jahe dan Hasil Olahannya. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Lemmens, R. dan Wulijarni. 1999. Tumbuh-tumbuhan Penghasil Pewarna dan Tanin. Prosea, Bogor. 224 hlm.
- Mangaratua, C. 2005. Karakteristik Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Akibat Perlakuan Suhu dan pH. Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian FP UNSRI. Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Markham, K. R. 1988. Cara Mengidentifikasi Flavonoid. Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Mirdaningsih, Y. 2003. Proses Pengolahan dan Analisis Ekonomi Industri Terasi di Kecamatan Pembantu Tempilang-Bangka. Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian FP UNSRI. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Muchtadi, T. R. 1993. Kemungkinan Pemanfaatan Belimbing Wuluh (*Averhoa blimbi* L.) sebagai Subsitusi Asam Asetat pada Cuka Pempek dan Tingkat Penerimaan, Jurnal Prossding Pangan AO25 (2) : 178-188.
- Munsell. 1997. Colour Chart for Plant Tissues Mecbelt Division of Kallmorgen Instrument Co Baltimore, Maryland.
- Pratama, F., dan F. Riyanti. 2006. Kulit Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) sebagai Pewarna Merah Alami untuk Pangan. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Pitojo, S. dan Zumiati. 2003. Tanaman Bambu dan Pewarna Nabati, CV. Aneka Ilmu. Anggota IKAPI, Semarang.

- Puchtler, H., S. N. Meloan dan F. S. Waldrop. 1986. Application of Current Chemical Concepts to Metal Hematein and Brazilein Stains. Springer, Berlin.
- Rahayu, W.P. 1994. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. FATETA IPB, Bogor.
- Ravichandran, P. and V.V. Jochebed. 2003. Sappan. Manonmaniam Sundarnar University, Alwarkurichi.
- Safitri, R. 2001. Karakteristik Sifat Antioksidan *In Vitro* Beberapa Senyawa yang Terkandung dalam Tumbuhan Secang (*Caesalpinia sappan* L.). Disertasi Universitas Padjajaran, Bandung.
- Saksana, T. 1989. Mempelajari Pengaruh Suplementasi Buah Nangka, Nenas dan Pisang terhadap Sifat Fisio-kimia dan Organoleptik Kerupuk Buah. Skripsi. FATETA. IPB, Bogor.
- Samsuhidayat, S. Sugati, dan R.J. Hutapea. 1991. Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sanusi, M. 1993. Isolasi dan Identifikasi Zat Warna dari *Caesalpinia lignum*. Majalah Kimia Balai Industri Ujung Pandang, Ujung Pandang. (49):57-68.
- Sarastani, D. 2001. Kajian Aktivitas Antioksidan dari Biji Atung. Skripsi. FATETA. IPB, Bogor.
- Sax, N. I. 1989. Dangerous Properties of Industrial Materials, New York.
- Setiawan, H. 1988. Mempelajari Karakteristik Fisio-kimia Kerupuk dari Berbagai Taraf Formulasi Tepung Tapioka, Tepung Kentang, dan Tepung Jagung. Skripsi. FATETA. IPB, Bogor.
- Shahidi, F. dan M. Nazck. 1995. Food Phenolics. Technomic Pub. Co. Inc, Lancaster-Basel.
- Sihombing, G. 1987. Aspek Racun Pewarna Makanan Sintetis. Unit Penelitian Gizi Diponegoro. Bahan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan, Jakarta.
- Soekarto, S. T. 1985. Penelitian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhatara karya Aksara, Jakarta.
- Soepratono, W., S. A. Waskuto dan S. Sudarmadji. 2000. Pengembangan Produk dan Standarisasi Kualitas Kerupuk Rampak Proseding Seminar Nasional Industri Pangan. 3 (2) : 445, Surabaya.

- Standar Industri Indonesia. 1985. Standar Industri Indonesia: Mutu dan Uji Kerupuk. Departemen Industri Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhadi. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Sudjono, M. 1985. Uji Cita Rasa dan Penerangan Uji Statistik yang Tepat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, Bogor.
- Suhartati, T. 1983. Isolasi Zat Warna dari Tumbuhan *Caesalpinia sappan* L. Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA ITB, Bandung.
- Sujana, N. N. 1985. Mempelajari Pengaruh Penambahan Gula dan Bahan Pengisi dalam Pembuatan Konsentrat Sari Cempedak. Skripsi. FATEKA. IPB, Bogor.
- Syarief, R. dan A. Irawati. 1986. Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- The Chemistry of Colors. 2006. Red Food Coloring (Online). <http://www.cas.astate.edu>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2006.
- Triastuti, Y. A. 2003. Aplikasi Pewarna Alami Kayu Secang pada Makanan Basah dan Permen. Skripsi. FATEKA. IPB, Bogor.
- ToxFAQs™. 1997. Ethylene Glycol and Propylene Glycol (Online). <http://ATSDRIC@cdc.gov>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2006.
- Wallert, A. 1997. The Analysis of Dyestuffs on Historical Textils from Mexico. In *The Unbroken Thread; Conserving The Textile Traditions of Oaxaca* Ed Kathryn Klein. Los Angeles: J. Paul Getty Trust. 55-85.
- Wardani, S. 2007. Sifat Fisik dan Kimia Hasil Ekstraksi Pewarna Merah Alami Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) pada Berbagai Konsentrasi Pelarut Etanol. Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian FP UNSRI. Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Wijandi, S., B. Djatmiko, Y. haryadi, D. Muchtadi, Setjahartini, H. Syarief dan Krissupiyanti. 1975. Industri Pengolahan Kerupuk di Sidoarjo, JATIM. Kerjasama Dirjen Industri dan Kerajinan dengan Departemen Teknologi Hasil Pertanian. FATEKA. IPB, Bogor.
- Wikipedia. 2006. Propylene Glycol (Online). <http://en.wikipedia.org>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2006.
- Winarno, F. G. 1992. Food Additives Amankah Bagi Kita ?. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan. IPB, Bogor.

- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G., dan Fardiaz S. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT. Gramedia, Jakarta.
- Winarti, C. dan B.S. Sembiring. 2001. Pengaruh Cara dan Lama Ekstraksi terhadap Kadar Tanin Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* Linn.). Warta Tumbuhan Obat Indonesia, Vol. 4 No. 3. 2136 : 17-18.
- [www.antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/features/water2wine.html](http://www.antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/features/water2wine.html).
- [www.apps3.fao.org/jecfa/additive\\_specs](http://www.apps3.fao.org/jecfa/additive_specs).
- [www.google.com/gambar/propylene\\_glycol](http://www.google.com/gambar/propylene_glycol).
- [www.google.com/gambar/secang](http://www.google.com/gambar/secang).
- [www.stainfile.info](http://www.stainfile.info).
- [www.id.wikipedia.org/wiki/Vitamin\\_C](http://www.id.wikipedia.org/wiki/Vitamin_C).
- Yuliani, S. dan E. Hayani. 1998. Isolasi Zat Warna Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* Linn.). Warta Tumbuhan Obat Indonesia, Jakarta.