

F.P. Sree

2010

**PENGOLAHAN EKSTRAK BUNGA TAHI AYAM (*Tagetes erecta*
L.) MENJADI PEWARNA KUNING BENTUK BUBUK**

Oleh
DWI FRASETIWAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2010**

39907

S
G25.933 990 7
Pra
P
e - Woyko
2010

R. 18067
i. 18512



**PENGOLAHAN EKSTRAK BUNGA TAHI AYAM (*Tagetes erecta*)
L.) MENJADI PEWARNA KUNING BENTUK BUBUK**

**Oleh
DWI FRASETIAWAN**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRWIJAYA**

**INDRALAYA
2010**

SUMMARY

DWI FRASETIAWAN. The processing of marigold flower (*Tagetes erecta* L.) extract into yellow colorant powder (Supervised by **FILLI PRATAMA** and **UMI ROSIDAH**).

The objective of the research was to learn the process of marigold flower extract into powder and its application into noodle with the use of different solvents and binding agents. The research was designed as a Factorial Completely Randomized Design with two factors (the kinds of solvent and the binding agent). The kinds of solvent used were aquadest and ethanol with addition of acetic acid and tween80. The binding agents used were dextrin and gum Arabic. Each treatment was replicated three times.

The results showed that the kinds of solvent had significant effect on the dissolving rate and yield of marigold extract-powder. The binding agent had significant effect on the dissolving rate, and water content. The interaction of the kinds of solvent and binding agent had significant effect on the dissolving rate of marigold extract-powder.

The colour of marigold extract was yellow in acidic solution (pH 4), yellow to red yellow colour in neutral solution (pH 7), and red yellow in basic solution (pH 9). The colour of the marigold extraction was significantly affected by the temperature, whereas the colour of the marigold extract turned into yellow at the temperature 10 °C and 30 °C and yellow green in high temperature (≥ 100 to 105 °C).

RINGKASAN

DWI FRASETIAWAN. Pengolahan Ekstrak Bunga Tahi Ayam (*Tagetes erecta* L.) menjadi Pewarna Kuning Bentuk Bubuk (Dibimbing oleh **FILLI PRATAMA** dan **UMI ROSIDAH**).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengolahan ekstrak bunga tahi ayam (*T. erecta* L.) menjadi bubuk dengan penambahan jenis pelarut dan bahan pengikat yang berbeda serta aplikasi bubuk *T. erecta* pada mi basah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor (jenis bahan pelarut dan bahan pengikat). Jenis pelarut yang digunakan adalah aquadest dan etanol dengan penambahan asam asetat dan tween80. Bahan pengikat yang digunakan adalah dekstrin dan gum Arabik. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis pelarut berpengaruh nyata terhadap lama larut dan rendemen bubuk ekstrak *T. erecta*. Perlakuan bahan pengikat berpengaruh nyata terhadap lama larut dan kadar air bubuk ekstrak *T. erecta*. Interaksi perlakuan jenis pelarut dan bahan pengikat berpengaruh nyata terhadap lama larut bubuk ekstrak *T. erecta*.

Warna larutan ekstrak *T. erecta* adalah kuning pada kondisi asam (pH 4), warna kuning hingga kuning kemerahan pada kondisi netral (pH 7), dan kuning kemerahan pada kondisi basa (pH 9). Warna larutan ekstrak *T. erecta* dipengaruhi oleh suhu, dimana warna larutan ekstrak *T. erecta* berwarna kuning pada suhu 10 °C and 30 °C dan kuning kehijauan pada suhu tinggi ($\geq 100 - 105$ °C).

Karakteristik bubuk ekstrak *T. erecta* terbaik diperoleh dari perlakuan yang menggunakan 50 % etanol, 50 % aquadest dengan penambahan asam asetat, tween80 dan 5 % gum Arabik. Uji hedonik menunjukkan bahwa penambahan bubuk ekstrak *T. erecta* ke dalam mi basah tidak berpengaruh nyata terhadap rasa mi basah tetapi berpengaruh nyata terhadap warna dari mi basah. Warna mi basah yang paling disukai diperoleh dari bubuk ekstrak *T. erecta* yang diekstraksi dengan menggunakan 50 % etanol, 50 % aquadest, dengan penambahan asam asetat, tween80, dan 5 % gum Arabik.

**PENGOLAHAN EKSTRAK BUNGA TAHI AYAM (*Tagetes erecta* L.)
MENJADI PEWARNA KUNING BENTUK BUBUK**

**Oleh
DWI FRASETIAWAN**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

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

INDRALAYA
2010

Skripsi

**PENGOLAHAN EKSTRAK BUNGA TAHI AYAM (*Tagetes erecta* L.)
MENJADI PEWARNA KUNING BENTUK BUBUK**

Oleh
DWI FRASETIAWAN
05043107011

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

Pembimbing I



Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph. D.

Pembimbing II



Ir. Hj. Umi Rosidah, M. S.

Indralaya, Februari 2010





Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,



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

Skripsi Berjudul " Pengolahan Ekstrak Bunga Tahi Ayam (*Tagetes erecta* L.) menjadi Pewarna Kuning Bentuk Bubuk" oleh Dwi Frasetiawan telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 29 Januari 2010

Komisi Penguji


- | | | |
|---|------------|---|
| 1. Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph. D. | Ketua | () |
| 2. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S. | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P. | Anggota | () |
| 4. Tamaria Panggabean, S.T.P., M.Si. | Anggota | () |

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.
NIP 196008021987031009

Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknologi Hasil
Pertanian



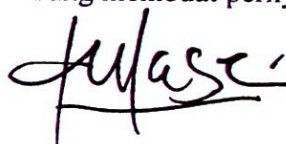
Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP 196305101987012009

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini adalah hasil penelitian dan investigasi saya 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, Februari 2010

Yang membuat pernyataan,



Dwi Frasetiawan

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 17 Maret 1986 di Palembang merupakan anak ke dua dari empat bersaudara. Orang tua bernama F. Syamsuddin, S.H dan Nuryatimah.

Penulis memulai pendidikannya di sebuah TK di kawasan Kalidoni, Palembang yang bernama TK Dharma Wanita. Setelah menyelesaikan jenjang pendidikan terendahnya dari TK tersebut, penulis kemudian melanjutkannya ke Sekolah Dasar tepatnya SDN 21 Pangkalpinang, Bangka. Setelah enam tahun menyelesaikan pendidikan dasarnya, lalu melanjutkan ke Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri 4 Palembang. Setelah tiga tahun, penulis melanjutkan pendidikannya ke Sekolah Menengah Atas Negeri 18 Palembang. Lulus dari SMU penulis melanjutkan pendidikannya ke salah satu Perguruan Tinggi Negeri di Palembang.

Universitas Sriwijaya merupakan Perguruan Tinggi Negeri yang dipilih penulis melalui ujian saringan SPMB pada jurusan Teknologi Pertanian dan program studi Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas pertanian menjadi tempat ditempanya kemampuan pengalaman berorganisasi penulis. Pengalamannya antara lain HIMATETA sebagai Anggota bidang kreasi seni dan olahraga periode 2006-2007, WABAPERTA UNSRI sebagai Kepala Divisi Kepelatihan periode 2006-2007, IMATETANI sebagai Anggota periode 2007-2008, KOPMA TEKPER sebagai Anggota periode 2007-2008.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Pengolahan Ekstrak Bunga Tahi Ayam (*Tagetes erecta* L.) menjadi Pewarna Kuning Bentuk Bubuk " sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph. D., dan Ibu Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini;
4. Ibu Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P dan ibu Tamaria Panggabean, S.T.P., M.Si selaku dosen penguji yang telah turut membantu memberikan arahan dalam menyempurnakan skripsi ini;
5. Ayahanda F.Syamsuddin dan Ibunda Nuryatimah, serta ketiga saudaraku yang telah memberikan kasih sayang, doa dan semangat.
6. Staf Laboratorium Kimia Hasil Pertanian (Mbak Hafsah, Mbak Lisma dan Tika) dan Staf Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Is, Kak Jhon, Mbak Ana).
7. Teman-teman THP 2004 (Ratih, Oksil, Dimas, Adi, Hafiez, Andi, Ika, Yelly, Muhsin, Erwin, Ochie, Hantra, Bayu, Ulfi, Endang, Neti, Vio, Indah, Yusleni,

Rio, Advent, Bona, Weli, Mayu, Teddy, Irwan, Abdul, Aulia, Airida, Desta, Nia, Reni, dan Tika) serta kakak tingkat (Mbak Ine, Mba Iin, dll) dan adik tingkat (Citra siwi, Rara, Reski, Asfi, dll) yang telah memberikan dukungan dan semangat.

8. Sahabat di Wabaperta (Kak Aan, Kak Nobel, Didi, Damba, Chita, Pheto, Oka, Doni, dll) Sahabat di SBV (Kak Soleh, Kak Yudi, Hendra, Meidi) serta semua Anak Basket dan Streetballer..

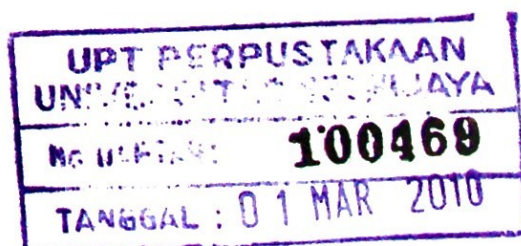
Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	4
C. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Bunga Tahi ayam (<i>Tagetes erecta</i> L.).....	5
B. Zat Pewarna Berbasis Pigmen Alami	7
C. Bahan Pengikat.....	11
D. <i>Spray Dryer</i>	13
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	15
A. Tempat dan Waktu	15
B. Bahan dan Alat.....	15
C. Metoda Penelitian.....	15
D. Analisa Statistik	16
E. Cara Kerja	20
F. Peubah yang Diamati	22



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Lama Larut Bubuk Ekstrak <i>Tagetes erecta</i>	26
B. Stabilitas Warna terhadap pH.....	30
C. Stabilitas Warna terhadap Suhu	36
D. Kadar Air Bubuk Ekstrak <i>Tagetes erecta</i>	42
E. Rendemen Bubuk Ekstrak <i>Tagetes erecta</i>	45
F. Uji Organoleptik	47
V. KESIMPULAN DAN SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Daftar analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial	17
2. Uji BNJ pengaruh bahan pelarut terhadap lama larut bubuk ekstrak <i>T. erecta</i>	27
3. Uji BNJ pengaruh bahan pengikat terhadap lama larut bubuk ekstrak <i>T. erecta</i>	27
4. Uji BNJ interaksi kedua perlakuan terhadap lama larut bubuk ekstrak <i>T. erecta</i>	27
5. Nilai rata-rata <i>Hue</i> , <i>Lightness</i> dan <i>Chroma</i> warna larutan ekstrak <i>T. erecta</i> .	32
6. Penentuan warna (<i>hue</i>).....	33
7. Nilai rata-rata <i>Hue</i> , <i>Lightness</i> dan <i>Chroma</i> warna larutan ekstrak <i>T. erecta</i> .	38
8. Uji BNJ pengaruh jenis bahan pengikat terhadap kadar air bubuk ekstrak <i>T. erecta</i>	43
9. Uji BNJ pengaruh bahan pelarut terhadap rendemen bubuk ekstrak <i>T. erecta</i>	46
10. Uji lanjut Conover terhadap warna mi basah	49
11. Uji lanjut Conover terhadap rasa mi basah	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Bunga tahi ayam (<i>Tagetes erecta</i> L.).....	6
2. Struktur molekul dekstrin.....	12
3. Lama larut (detik) bubuk ekstrak <i>T.erecta</i>	26
4. Rata-rata nilai <i>hue</i> larutan ekstrak <i>T.erecta</i>	33
5. Rata-rata nilai <i>hue</i> larutan ekstrak <i>T.erecta</i>	39
6. Rata-rata nilai kadar air (%) bubuk ekstrak <i>T.erecta</i>	43
7. Rendemen (%) bubuk ekstrak <i>T.erecta</i>	45
8. Sampel mi basah yang telah ditambahkan bubuk kuning ekstrak <i>T.erecta</i> .	47
9. Rata-rata nilai warna mi basah	48
10. Rata-rata nilai rasa mi basah	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Skema proses pembuatan ekstrak bubuk bunga <i>T. erecta</i>	59
2. Skema proses pembuatan mi basah dengan penambahan ekstrak bubuk bunga <i>T. erecta</i>	60
3. Contoh kuisioner uji hedonik mi basah.	61
4. Lama larut (detik) bubuk ekstrak <i>T. erecta</i>	62
5. Tabel ketersediaan lama larut dalam bubuk ekstrak <i>T. erecta</i> dengan kombinasi A x B.....	63
6. Teladan pengolahan data lama larut.	64
7. Analisis keragaman lama larut (detik) bubuk ekstrak <i>T. erecta</i>	65
8. Kadar air (%) bubuk ekstrak <i>T. erecta</i>	66
9. Tabel ketersediaan kadar air (%) dalam bubuk ekstrak <i>T. erecta</i> dengan kombinasi A x B.....	67
10. Teladan pengolahan data kadar air.	68
11. Analisis keragaman kadar air (%) bubuk ekstrak <i>T. erecta</i>	69
12. Rendemen (%) bubuk ekstrak <i>T. erecta</i>	70
13. Tabel ketersediaan rendemen dalam bubuk ekstrak <i>T. erecta</i> dengan kombinasi A x B.....	71
14. Teladan pengolahan data rendemen.....	72
15. Analisis keragaman rendemen (%) bubuk ekstrak <i>T. erecta</i>	73
16. Data analisa uji <i>Friedman-Conover</i> untuk warna mi basah.....	74
17. Keterangan (warna).....	75
17. Data analisa uji <i>Friedman-Conover</i> untuk rasa mi basah	76
18. Keterangan (rasa).....	77
19. Warna larutan ekstrak <i>T. erecta</i> hasil elstraksi dan bubuk ekstrak <i>T. erecta</i>	78

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Makanan yang dikonsumsi sehari-hari sebagian besar merupakan hasil proses suatu pengolahan. Pengolahan komoditi pertanian menjadi makanan yang siap untuk dikonsumsi seringkali memerlukan bahan tambahan pangan untuk menghasilkan produk dengan cita rasa, warna, tekstur, dan nilai gizi tertentu.

Mutu bahan makanan ditentukan oleh proses pengolahan, tetapi sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor warna akan dinilai lebih dulu dan terkadang sangat menentukan. Warna produk pangan merupakan salah satu faktor yang menentukan penerimaan konsumen. Keinginan untuk membeli kemudian mengkonsumsi produk pangan dan minuman seringkali ditentukan oleh warnanya yang menarik.

Penggunaan bahan pewarna pada pangan mengalami perkembangan yang pesat bahkan berlebihan, seperti menggunakan bahan pewarna sintetik yang berbahaya. Hal ini dikarenakan para produsen pangan ingin menghasilkan produk pangan dengan warna menarik. Penyediaan pewarna alami menjadi alternatif yang tepat dalam mengatasi efek negatif dari penggunaan dan penyalahgunaan pewarna sintetik. Penggunaan pewarna yang aman pada makanan telah diatur melalui peraturan Menteri Kesehatan No. 722/Menkes/PER/IX/88 mengenai pewarna yang dilarang digunakan dalam makanan, pewarna yang diizinkan serta batas penggunaannya. Namun demikian masih banyak produsen makanan, terutama

pengusaha kecil, yang menggunakan bahan pewarna yang dilarang dan berbahaya bagi kesehatan, misalnya pewarna tekstil atau cat (Effendy, 2002).

Pewarna yang banyak digunakan dalam produk pangan adalah warna merah, kuning dan hijau. Makanan dan minuman yang menggunakan pewarna sintetik berbahaya umumnya berpenampilan mencolok, seperti kerupuk yang berwarna merah atau minuman yang berwarna kuning terang (Soesono, 2002).

Salah satu pewarna kuning yang dilarang dan berbahaya yang masih ditemukan pada makanan, terutama makanan jajanan, adalah *methanyl yellow* (kuning metanil) yang berwarna kuning. Bahan pewarna kuning tersebut sering digunakan dalam pembuatan minuman dan makanan seperti pisang goreng, pisang molen, kue-kue, dan agar-agar. Pewarna ini telah dibuktikan menyebabkan kanker yang gejalanya tidak dapat diketahui langsung setelah mengkonsumsi (Effendy, 2002).

Salah satu sumber pewarna alami yang mempunyai potensi untuk dikembangkan berasal dari bunga tahi ayam (*Tagetes erecta* L.). Bunga tahi ayam ini merupakan tanaman yang memiliki bunga dan warna yang menarik serta bau yang khas. *T. erecta* sering digunakan untuk mengusir serangga dan obat tradisional dalam penyembuhan luka gores atau bengkak (Said, 2005). Selain itu, kelopak bunga *T. erecta* bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak, yaitu pakan ayam, karena bunga ini dapat meningkatkan intensitas kuning telur yang dihasilkan (Bosma, 2003).

T. erecta mengandung saponin, flavonoida dan lutein. Lutein adalah jenis karotenoid alami yang dapat berperan sebagai antioksidan dan dapat memberi perlindungan pada mata. Lutein dapat membantu melindungi mata dari kerusakan

dengan cara menyaring sinar biru yang melewati mata terutama pada mata bayi dan batita yang peka terhadap bahaya sinar biru (Rosdiana, 2006).

Lutein banyak digunakan dalam pewarnaan pasta, minyak sayur, margarin, mayonnaise, salad, roti, dan yoghurt (Wangke *et al.*, 2008). Ekstraksi pigmen kuning dari *T. erecta* diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai pewarna kuning alami, dan sebagai salah satu alternatif untuk menggantikan pewarna kuning sintetik.

Proses ekstraksi pigmen kuning *T. erecta* menggunakan pelarut etanol dan air dengan penambahan asam dan Tween80. Penambahan asam dan Tween80 dimaksudkan untuk menghasilkan warna kuning yang lebih baik. Suasana asam akan menghasilkan warna yang lebih cerah pada spektrumnya (Inayati, 2007; Seftarina, 2007; Wardhani, 2007). Penambahan Tween80 sebagai surfaktan dapat menjaga kestabilan pigmen kuning yang telah terekstrak oleh etanol sehingga warna hasil ekstraksi menjadi lebih baik. Surfaktan Tween80 tidak menyebabkan iritasi, dapat dikonsumsi dan memiliki sifat *non toxic* (Permadi *et al.*, 2002).

Pewarna makanan umumnya tersedia dalam bentuk bubuk dan pasta. Pada penelitian ini, hasil ekstraksi pigmen kuning *T. erecta* akan diolah menjadi bentuk bubuk dengan penambahan dekstrin dan gum Arabik. Bahan pewarna yang berbentuk bubuk memiliki umur simpan lebih panjang karena mengandung kadar air yang rendah daripada bentuk cair. Seftarina (2007), menyatakan bahwa penggunaan bahan pengikat dekstrin dan gum Arabik sebanyak 5% dapat menghasilkan bubuk pewarna merah dari ekstrak kayu secang yang baik.

Bahan pewarna bubuk dari ekstrak pigmen kuning *T. erecta* diharapkan dapat diaplikasikan sebagai pewarna kuning alami pada pangan, misalnya pada mie dan sirup sebagai pengganti pewarna kuning sintetik.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengolahan ekstrak bunga tahu ayam (*T. erecta* L.) menjadi bubuk dengan menggunakan jenis pelarut dan bahan pengikat yang berbeda serta aplikasi bubuk ekstrak *T. erecta* pada mi basah.

C. Hipotesis

Diduga jenis pelarut dan penambahan bahan pengikat berpengaruh nyata terhadap karakteristik bubuk ekstrak *T. erecta* yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, N. 2004. Bunga Tahi Ayam. (online). ([http:// www.ristek.go.id](http://www.ristek.go.id). Diakses 22 mei 2009).
- Arbogast, D., Bailey, G., Breinholt, V., Hendricks, J., and Pereira, C. 1995. *Dietary Chlorophyllin is a Potent Inhibitor of Aflatoxin B1 Hepatocarcinogenesis in Rainbow Trout. Cancer Reseach.*, 55: 57-62
- AOAC. 1995. Official Methods of An Analysis of Official Analytical Chemistry. Washington D.C. United State of America.
- Bosma, T.L. 2003. Optimizing Marigold (*Tagetes erecta L.*) Petal and Pigment Yield. *Crop Science*, 11 : 45-48.
- Budiarto, H. 1991. Stabilitas Anthosianin Garcina Ma-ngostana Dalam Minuman Berkarbonat. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fateta IPB. Bogor.
- de Man, J. H. 1997. Stabilitas Antosianin dalam Minuman Berkarbonat. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Effendy, S. 2002. Waspadailah Penggunaan Bahan Tambahan Makanan. (online). (<http://www.pikiran-rakyat.com>. Diakses 9 Februari 2009).
- Ferlina, 1998. Sumber Vitamin A. (online). ([http:// www.makanansehat.browser.php co.id](http://www.makanansehat.browser.php.co.id). Diakses 14 April 2009).
- Glicksman, M. Dan R. E. Schachat. 1959. Gum Arabic. In Whister, R. L. And J. N. Be Miller. *Industrial Gums : Polysaccharides and Their Derivatives*. Academic Press. New York.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistik untuk Pertanian*. Edisi Kedua. Penerjemah Syamsudin dan Justika S. Baharsjah. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hanifah, U. 2007. Lutein: Anti-oksidan Pelindung Mata. (online). ([http:// www.Chem-Is-Try.Org](http://www.Chem-Is-Try.Org). Diakses 25 November 2009).
- Hidayat, 2007. Pengembangan Produk dan Teknologi Proses. (online). ([http:// www.wordpress.com/org/ref/26/25168](http://www.wordpress.com/org/ref/26/25168) Diakses 14 April 2009).
- Hutching, J. B. 1999. *Food Color and Appearance*. Second Edition. Aspen Publisher, Inc. Gaithersburg. Maryland.

- Hwang, J. 2000. *Spray Dryer for Materials Processing*. Michigan Technological University. Michigan.
- Inayati, I. 2007. Pengolahan Bubuk Ekstrak Secang Bentuk Pasta dan Aplikasinya pada Kerupuk Merah dan Terasi. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil pertanian Universitas Sriwijaya. (Tidak dipublikasikan).
- Murtala, S. S. 1999. Pengaruh Kombinasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi terhadap Kualitas Bubuk Sari Buah Markisa Siuh (*Passiflora edulis*). Tesis Master. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Permadi, A., Suwardjo, D., Suyasa, I., Djazuli, N., Jatmiko, B., 2002. Stabilitas Emulsi dan Efisiensi Enkapsulasi Minyak Ikan Lemuru. Makalah Kelompok B Falsafah Sains PPs IPB. Bogor
- 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.
- Pulungan, H., Suprayogi dan B. Yudha. 2004. Membuat Effervescent Tanaman Obat. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Rosdiana, 2006. Nutrisi dan Kesehatan-Billberry with Lutein. (Oline). (<http://www.proseanet.org/florakita/browser.php?docsid=585>= prosea kehati) diakses 13 Februari 2009.
- Reineccius G. A., Florian M. Ward, W. Collen and A. A. Steve. 1995. Developments in Gum Acacians for the Encapsulating of Flavors. University of Minnesota. St. Paul.
- Saati, E. A. 2002. Potensi Bunga Pacar Air Sebagai Pewarna Alami Pada Produk Minuman. TROPIKA Vol. 10, No. 2, Majalah Ilmiah Terakreditasi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang.
- Said, M. 2005. Bunga Tahi Ayam Mujarab Untuk Luka. Keratan Akhbar Mingguan Malaysia. (Online). (<http://www.balipost.co.id/Balipostcetak/2005/4/27/-kes3.htm>) diakses 12 Februari 2009.
- Samsuhidayat, S. S. Hutapea dan J. Ria. 1991. Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Seftarina, I. 2007. Pengolahan Bubuk Ekstrak Secang dan Aplikasinya pada Kerupuk. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil pertanian Universitas Sriwijaya. (Tidak dipublikasikan).

- Soesono, 2002. Bahaya dibalik Warna Ceria Makanan dan Minuman. (Online). (<http://www.pikiran-rakyat.com>) diakses tanggal 9 Februari 2009.
- Soekarto. 2001. Rancangan Teknologi Proses Pengolahan Tapioka dan Produk-Produknya. (Online). (<http://images.soemarno.multiply.com/attachment/0/Rf87DQoKCpkAABBBFmA1/TEKNOTAPIO.doc?nmid=2255443>). Diakses pada tanggal 10 Oktober 2008).
- Suntoro, H. 1983. Metode Pewarnaan. Bhrata Karya Aksara. Jakarta.
- Suresh, 2003. Pengenalan Asam Asetat. (Online). (http://digilib.unila.ac.id/files/disk1/22/laptunilapp-gdl-res-2007-erdisuroso-1064-2002_lp_-1.pdf). Diakses pada tanggal 10 November 2009).
- Sofyan, 2003. *Karotenoid*. (online). (<http://www.charliesweb.com/specialtopics/Luthein>). Diakses pada tanggal 6 September 2009).
- Tanada, S., T. Nakamura, N. Kawasaki, S. Kitayama and Y. Takebe. 1997. Inclusion of Volatile Organic Coumpounds into Natural Cyclodextrins and Their Branched Cyclodextrins in the Gaseous Phase. Kinki University. Japan.
- Tensiska, R dan I Made Budi. 2007. Pigmen Buah dan Sayuran. (online). (<http://www.khasiatku.com/vitamin-a-karotenoid/> Diakses 24 Mei 2009).
- Tranggono, S., Haryadi, Suparmo, A. Murdiati, S. Sudarmadji, K. Rahayu, S. Naruki, dan M. Astuti. 1991. Bahan Tambahan Makanan (Food Additive). PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Wangke, G. A., Y. Dwiningsih dan A. W. Purnomo. 2008. Potensi Pigmen Alami Sebagai Pewarna Pangan. Prosiding Seminar PATPI. Palembang.
- Wardhani, S. 2007. Sifat Fisik dan Kimia Ekstraksi Pewarna Merah Alami Kulit Kayu Secang Pada Berbagai Konsentrasi Pelarut dan Etanol. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil pertanian Universitas Sriwijaya. (Tidak dipublikasikan).
- Williams, P. A., G. O. Philips and R.C. Randall. 1990. In Gumbs and Stabilizers for the Food Industry Volume 5. Oxford University Press. Amerika Serikat.
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.