

**KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK
BISKUIT BANGLE (*Zingiberaceae cassumunar*)**

Oleh
IDA AGUSTINA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2009**

641.815 of
Agus
C-080224
2009

R. 18123 / 18568

**KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK
BISKUIT BANGLE (*Zingiberaceae cassumunar*)**



Oleh
IDA AGUSTINA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2009**

SUMMARY

IDA AGUSTINA. The chemical and organoleptic characteristics of bangle (*Zingiberaceae cassumunar*) biscuit (Supervised by ELMEIZY ARAFAH and EKA LIDIASARI).

The objective of this research was to study the chemical and organoleptic characteristics of bangle biscuit. The research was conducted at Agriculture Product Chemistry Laboratory from June to December 2008.

The experimental design used in this study was Factorial Randomized Block Design with two treatments, kinds of bangle rhizome powder (flour of bangle rhizome and starch of bangle rhizome) and concentration of bangle rhizome powder (0.2%, 0.4%, 0.6%, and 0.8%). All treatments had three replications. Observed parameters were water content, carbohydrate content, total phenolic, antioxidant activities and organoleptic test.

The result showed that the kind of bangle rhizome powder and concentration of bangle rhizome had no significant effect on water content, carbohydrate content, total phenolic and antioxidant activities. Organoleptic test showed that panelists given like to very like value for colour, taste, texture and flavour of bangle biscuit. The best treatment of this research was bangle biscuit with addition of bangle rhizome flour 0.8%, because it has a higher total phenolic and antioxidant activities than others treatment.

RINGKASAN

IDA AGUSTINA. Karakteristik Kimia dan Organoleptik Biskuit Bangle (*Zingiberaceae cassumunar*) (Dibimbing oleh ELMEIZY ARAFAH dan EKA LIDIASARI).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia dan organoleptik biskuit bangle (*Zingiberaceae cassumunar*). Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni hingga Desember 2008 di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok yang disusun secara faktorial dengan dua faktor perlakuan yaitu jenis serbuk rimpang bangle (tepung rimpang bangle dan pati rimpang bangle) dan perlakuan kedua adalah konsentrasi serbuk rimpang bangle (0.2%, 0.4%, 0.6% dan 0.8%). Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar karbohidrat, total fenol, aktivitas antioksidan dan uji organoleptik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis serbuk rimpang dan konsentrasi rimpang bangle berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air, kadar karbohidrat, total fenol dan aktivitas antioksidan. Uji organoleptik menunjukkan bahwa dari 8 perlakuan penambahan jenis serbuk rimpang bangle, panelis memberikan penilaian suka sampai sangat suka terhadap warna, rasa, tekstur dan aroma biskuit bangle. Biskuit bangle dengan penambahan tepung rimpang bangle 0.8% merupakan perlakuan terbaik karena memiliki total fenol dan aktivitas antioksidan yang tinggi.

KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK
BISKUIT BANGLE (*Zingiberaceae cassumunar*)



Oleh
IDA AGUSTINA

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
2009

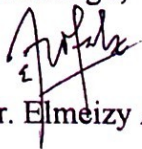
Skripsi berjudul

KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK
BISKUIT BANGLE (*Zingiberaceae cassumunar*)

Oleh
IDA AGUSTINA
05023107019

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

Pembimbing I,



Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S..

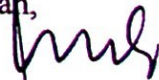
Pembimbing II,



Eka Lidiasari, S.TP., M.Si.

Indralaya, Januari 2009

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,



Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.
NIP. 130516530

Skripsi berjudul “Karakteristik Kimia dan Oranoleptik Biskuit Bangle” oleh Ida Agustina telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 13 Januari 2009.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S.

Ketua

()


2. Eka Lidiasari, S.TP., M. Si.

Sekretaris

()

3. Ir. R. Mursidi, M.Si

Anggota

()

4. Merynda Indriyani Syafutri, S.T.P.,M.Si

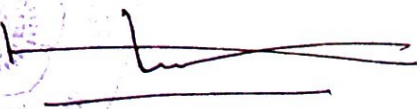
Anggota

()

Mengetahui

Jurusan Teknologi Pertanian

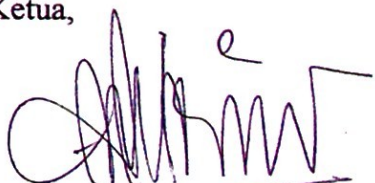
Ketua,


Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.
NIP. 131672713

Mengesahkan

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian

Ketua,


Ir. Hj. Fri Wardani Widowati, M.P.
NIP. 131653480

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

Indralaya, Februari 2009
Yang membuat pernyataan



Ida Agustina

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 13 Agustus 1984 dan merupakan anak kedelapan dari 8 bersaudara dari pasangan bapak L.Hadi.S (Alm) dan Ibu Parijem (Almh).

Pada tahun 1996 menyelesaikan sekolah dasar di SD Negeri 146 Palembang, kemudian pada tahun 1999 menyelesaikan sekolah menengah pertama di SMP Karya Ibu Palembang dan pada tahun 2002 menyelesaikan sekolah menengah umum di SMUN Negeri 3 Palembang. Tahun 2002 penulis tercatat sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya melalui jalur SPMB.

Penulis pernah mengikuti organisasi BWPI pada tahun 2003-2004 sebagai kepala biro kesekretariatan. Pada tahun 2004-2005 sebagai anggota Departemen Sosial Politik Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia Komsat (KAMMI) Al-QUDS. Pada tahun 2005-2006 menjabat sebagai Bendahara Umum BEM FP.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya serta kesabaran pada penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul "Karakteristik Kimia dan Organoleptik Biskuit Bangle (*Zingiberaceae cassumunar*)", yang dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP) pada Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada :

1. Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S., selaku dosen pembimbing I dan Eka Lidiasari, S.TP, M.Si., selaku pembimbing II yang telah memberikan motivasi untuk lebih maju dan arahan serta bimbingan selama pelaksanaan penelitian maupun selama penulisan skripsi sampai selesai.
2. Ir. R. Mursidi, M.Si dan Merynda Indriyani Syafutri S.TP., M.Si selaku dosen penguji yang telah bersedia memberikan saran dan arahan kepada penulis.
3. Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr., dan Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si, selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M. Si, selaku dosen penasihat akademik yang telah memberikan motivasi dan bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak (Alm) dan Ibuku (Almh) terima kasih telah membesarkan aku dan semoga Allah mempertemukan kita kembali dalam surga-Nya.
6. Mbak Hafsah, Mbak Lisma, Kak Is, Kak Jon, Mbak Ana, Izzah, Alif, Mbak Reni, THP 2004 dan THP 2005 yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh keluarga besarku terima kasih atas doanya dan bantuannya selama ini serta buat keponakanku Rasyid, Nisa, Rahma, Farras, Gilang, Nabil, Ilham dan Hanny terima kasih untuk kelucuan kalian semua.
8. Seluruh personil KAMMI DAERAH SUMATERA SELATAN terima kasih doanya dan maaf telah meninggalkan kalian untuk waktu yang lama.
9. Semua pihak yang telah mewarnai kehidupan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

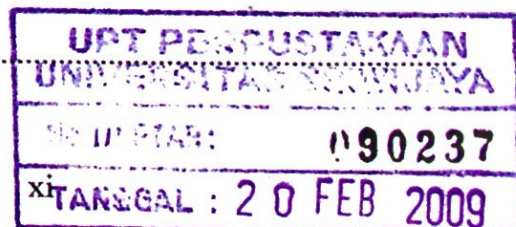
Semoga Allah SWT membalas semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin

Indralaya, Februari 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Bangle.....	4
B. Antioksidan.....	6
C. Kacang merah	9
D. Biskuit	11
1. Tepung terigu	12
2. Margarin.....	12
3. Telur	13
4. Pemanis buatan.....	14
E. Pangan Fungsional	14
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	15
A. Tempat dan Waktu	15
B. Bahan dan Alat	15



	Halaman
C. Metode Penelitian	15
D. Analisis Statistik.....	16
E. Cara Kerja	20
F. Parameter	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Kadar air	25
B. Kadar karbohidrat	27
C. Total fenol.....	29
D. Aktivitas antioksidan.....	30
E. Uji organoleptik	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tanaman rimpang bangle	5
2. Struktur molekul kassuminin.....	9
3. Rerata kadar air biskuit bangle.....	26
4. Rerata kadar karbohidrat biskuit bangle.....	28
5. Rerata total fenol biskuit bangle.....	29
6. Rerata aktivitas antioksidan biskuit bangle.....	31
7. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna biskuit bangle	33
8. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa biskuit bangle	35
9. Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur biskuit bangle	38
10. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma biskuit bangle	40
11. Gambar tepung dan pati rimpang bangle	67
12. Gambar biskuit bangle dengan penambahan tepung rimpang bangle....	68
13. Gambar biskuit bangle dengan penambahan pati rimpang bangle.....	69

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kategori pangan menurut <i>Indeks Glikemik</i>	10
2. Syarat mutu biskuit.....	11
3. Komposisi rata-rata telur	13
4. Daftar analisa keragaman	17
5. Penyajian data pengujian organoleptik.....	19
6. Uji <i>Friedman-Connover</i> warna biskuit bangle.....	34
7. Uji <i>Friedman-Connover</i> rasa biskuit bangle	37
8. Uji <i>Friedman-Connover</i> tekstur biskuit bangle	39
9. Uji <i>Friedman-Connover</i> aroma biskuit bangle	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir pembuatan biskuit bangle	47
2. Kuisisioner organoleptik.....	48
3. Analisa kadar air biskuit bangle	49
4. Analisa kadar karbohidrat biskuit bangle.....	51
5. Analisa total fenol biskuit bangle.....	53
6. Analisa aktivitas antioksidan biskuit bangle	56
7. Penilaian organoleptik terhadap warna biskuit bangle.....	59
8. Uji <i>Friedman-Connover</i> warna biskuit bangle.....	60
9. Penilaian organoleptik terhadap rasa biskuit bangle	61
10. Uji <i>Friedman-Connover</i> rasa biskuit bangle	62
11. Penilaian organoleptik terhadap tekstur biskuit bangle.....	63
12. Uji <i>Friedman-Connover</i> tekstur biskuit bangle	64
13. Penilaian organoleptik terhadap aroma biskuit bangle	65
14. Uji <i>Friedman-Connover</i> aroma biskuit bangle	66

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rempah-rempah merupakan bagian dari tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pemberi flavour pada makanan, sebagai bahan obat-obatan dan kosmetika. Bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai rempah-rempah antara lain adalah bagian kulit, batang, akar, daun, rimpang, bunga, buah dan biji. Penggunaan rempah-rempah secara luas digunakan dalam berbagai bentuk, seperti bentuk segar, bentuk kering, bentuk pasta dan berbagai bentuk siap pakai lainnya. Diantara jenis rempah-rempah yang terdapat di Indonesia yang sering digunakan dalam pengolahan pangan salah satu contohnya adalah famili *Zingiberaceae* misalnya adalah jahe yang sering digunakan dalam pembuatan biskuit, roti, cake dan minuman. Berdasarkan beberapa penelitian jahe memiliki senyawa antioksidan yang berguna bagi kesehatan. Salah satu anggota *Zingiberaceae* yang juga memiliki aktivitas antioksidan yaitu bangle atau banglai (*Zingiber cassumunar*).

Antioksidan adalah zat yang mampu menghambat atau mencegah proses oksidasi. Senyawa antioksidan memiliki peran penting untuk mempertahankan tubuh dari radikal bebas didalam tubuh. Menurut Soeatmaji (1998), radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut reaktif untuk menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada disekitarnya.

Berdasarkan studi empirik, rimpang bangle belum dimanfaatkan secara optimal. Rimpang bangle baru dimanfaatkan sebagai jamu-jamuan dan belum dimanfaatkan dalam pengolahan pangan seperti jahe. Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan biskuit bangle dengan penambahan kacang merah. Kacang merah tergolong dalam kelompok kacang polong yang memiliki kandungan asam folat, kalsium, karbohidrat, serat dan protein. Kandungan karbohidrat yang kompleks dan serat yang tinggi membuat kacang merah dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan menurunkan resiko timbulnya penyakit *diabetes milletus* (Afriansyah, 2006). *Indeks Glikemis* (IG) didefinisikan sebagai ratio antara luas kurva respon glukosa makanan yang mengandung karbohidrat total setara 50 g gula terhadap luas kurva respon glukosa setelah makan 50 g glukosa. *Indeks glikemik* hanya memberikan informasi mengenai kecepatan perubahan karbohidrat menjadi gula darah. Untuk mengetahui jenis pangan yang baik bagi kesehatan, maka kadar karbohidrat dan indeks glikemik pangan harus diketahui.

Hasil penelitian ini diharapkan akan menghasilkan suatu produk pangan yang dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional. Pangan fungsional adalah pangan olahan yang mengandung satu atau lebih komponen fungsional yang mempunyai fungsi fisiologis yang bermanfaat dan tidak membahayakan kesehatan.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik kimia dan organoleptik biskuit yang dibuat dari jenis dan konsentrasi rimpang bangle yang berbeda.

C. Hipotesis

Jenis dan konsentrasi rimpang bangle diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia dan organoleptik biskuit yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, N. 2004. Kacang merah Turunkan Kolesterol dan Gula Darah. (online) (<http://www.kompas.com/kompas-cetak/2004/10/29/ilpeng>. Htm. Diakses 10 desember 2007).
- AOAC. 1995. Official Methods Of Analysis Of AOAC International. AOAC International. United States of America.
- Arafah, E. 2005. Perlindungan dan Efek Penyembuhan Sediaan Bangle Terhadap Peradangan Hati Tikus Serta Mekanismenya Pada Sel Makrofag dan Limfosit. Disertasi. IPB. Bogor.
- Badan Standar Nasional. 1992. SNI-012973-92. Syarat mutu biskuit. Jakarta
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2001. Ketentuan Pengolahan Pangan Fungsional. Badan Pengawasan Obat dan makanan. Jakarta.
- Buck, D. F. 1991. Antioxidants. *Dalam* Trilaksani, W. 2003. Antioksidan : Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja dan Peran Terhadap kesehatan. IPB. Bogor
- Coppen, P.P. 1983. The Use of Antioxidant. *Dalam* Trilaksani, W. 2003. Antioksidan : Jenis, Sumber, Mekanisme Kerja dan Peran Terhadap kesehatan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Desroisier, N. W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. *Diterjemahkan oleh* Muljohardjo, M. UI-Press. Jakarta.
- Gaman, P. M dan K. B. Sherrington. 1981. Ilmu Pangan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gomez, A., dan K. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. *Diterjemahkan oleh* E. Sjamsuddin dan J. S. Baharsjah. UI-Press. Jakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1983. Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur. Liberty. Yogyakarta.
- Harbone, J. B. 1978. Phytochemical Methods. *Diterjemahkan oleh* Padmawinata, K., dan I. Soediro. Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hernani, R., W. Wijanarko dan E. Hayani, 1990. Identifikasi komponen dari bangle secara khromatografi lapis tipis. Buletin Littro. Balittro V (2): 111-114.

- [\(http://www.bogasariflour.com/ref_flour.htm/\(online\)\)](http://www.bogasariflour.com/ref_flour.htm/(online)) (Diakses 13 september 2008).
- Kochhar, S. P dan J.B. Rossel. 1990. Detection Estimation and Evaluation of Antioxidants in Food System. *In* : Food Antioxidants. Hudson, J. B. F. (ed). Elsevier Applied Science. London.
- Kumalaningsih, S. 2006. Antioksidan alami. Trubus. Surabaya.
- Kurniawati. 2008. Analisa Fitokimia Ekstrak Rimpang Bangle dan Potensinya Sebagai Bahan Pangan Fungsional. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya. Tidak dipublikasikan.
- Laila, S. 2000. Proses Pembuatan Sie Reuboh dengan penambahan berbagai Rempah-rempah. IPB. Bogor.
- Machmud, M. K., Dewi S., Rossi A., dan Herman. 1990. Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia. DepKes RI. Jakarta
- Matsuda T. dan Jitoe A. 1994. Antioksidan Activity Of Tropical Ginger Extracts and Analysis Of The Contained Curcuminoids. *Journal. Agric. Food Chemical.* 40(8):1337
- Matsuda, A., dan A. Jitoe. 1998. Synthesis of Cassumunin A and B, New Curcuminoid Antioxidant Having Protective Activity of the Living Cell against Oxidative Damage. *Journal Nat. Product. Japan.* 61(609-613)
- Miller J. B., Powel K. F., dan Colagiuri S. 1996. The IG Factor : The IG Solution dalam Rimbawan. 2002. Indeks Glikemik Pangan: Cara mudah memilih pangan yang menyehatkan. Gramedia. Jakarta.
- Moehyi, S. 1992. Penyelenggaraan Makanan Intitusi dan Jasa Boga. Bhratara. Jakarta.
- Muhlisah, F. 1999. Temu-temuan dan empon-emponan. Kanisius. Yogyakarta.
- Nabet, F.B. 1996. Zat Gizi Antioksidan Penangkal Senyawa Radikal Pangan dalam Sistem Biologis. *Dalam* Alsuhendra. 2000. Daya Antioksidan Klorofil, Metabolisme C-Klorofil, dan Antiaterosklerosis Klorofil Pada Hewan Percobaan. Program Studi Ilmu Pangan, Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahayu, W. P. 1999. Kajian Ekstrak dan Rimpang Lengkuas terhadap Mikrobia Patogen dan Perusak Pangan. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana, IPB. Bogor.
- Setiawan, A. B. 2001. Dunia Pangan. (Online) (<http://img284.imageshak.us>. Diakses 28 Maret 2008)

- Shahidi, F. 1997. *Natural Antioxidants : Chemistry, Health Effect and Applications*. AOAC Press. Illinois.
- Soeatmaji, D. W. 1998. Peran Stress Oksidatif dalam Patogenesis Angiopati Mikro dan Makro. *Dalam Medica*. 5(24) : 318-325
- Soedibyo, B. R. A. Mooryati. 1998. *Bangle : Manfaat dan Kegunaan*. Balai Pustaka. Jakarta. hal : 69.
- Soekarto, S. 1985. *Penilaian Organoleptik*. Bharata Karya Aksara. Jakarta
- Soesilo,S., Rina.E., dan Indeswaty, D. 2005. Peranan Sorbitol dalam Mempertahankan Kestabilan pH Saliva Pada Proses Pencegahan Karies. *Majalah Kedokteran Gigi Univ. Arilangga Vol. 38 No 1 Jan 2005* : 25-28.
- Sudarmadji, S., Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Supardjan, A.M.. 2005. *Synthesis And Anti-Inflammatory Activity of Some 4 Substituted Curcumin Derivatives*, Disertasi. Gadjah Mada University
- Stewart, G. F. and J.H. Abbot. 1972. *Marketing Egss and Poultrt*. Roma. Journal Food and Agriculture Of The United Nation.
- Truswell, A.S. (1992). Glycaemic Index of food. *Eur. J. Clin. Nutrition*. 46 (Supl;2) S91-S101.
- Paran. S. 2007. *Diabet Cookies : Kue Kering Untuk Penderita Diabetes Mellitus*. Kawan Pustaka. Jakarta.
- Wada, L. Dan B. Qu. 2002. Antioxidant Activity and Phenolic Content of Oregon Caneberreis. *J. Agric. Food Chemistry* Page 50 : 3495-3500. Di dalam Prosiding Seminar PATPI. 2006. *Pengembangan Teknologi Pangan untuk Membangun Kemandirian Pangan*, Yogyakarta. Hal : 157-164.
- Winarni, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Winarno, F. G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Winarti, C. T. Mawarti dan S. Yuliani. 1995. Potensi Bangle sebagai obat tradisional. *Pross. Simposium Penelitian Bahan Obat Alami*. VIII : 255 - 257.
- Yen, G. C., dan H. Y. Chen. 2000. Effect of Alkaline and Heat Treatment on Oxidative Activity and Total Phenolics of Extracts From Hsian-tsao (*Mesona Procumbens Hemls*). *Food Research International*, 33 : 487-492.