

**PEMBUATAN DAN ANALISIS PROKSIMAT
BISKUIT BUNGKIL INTI SAWIT (*PALM KERNEL MEAL*)
SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL TINGGI SERAT**

SKRIPSI

**SHERLY MARLIANTI
A 171 097**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2021**

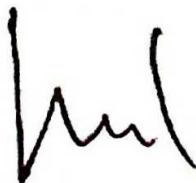
**PEMBUATAN DAN ANALISIS PROKSIMAT
BISKUIT BUNGKIL INTI SAWIT (*PALM KERNEL MEAL*)
SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL TINGGI SERAT**

**SHERLY MARLIANTI
A 171 097**

Juli 2021

Disetujui oleh:

Pembimbing



apt. Melvia Sundalian, M.Si.

Pembimbing



Dr. Achmad Zainuddin, M.Sc.

KUTIPAN

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

KUTIPAN

Skripsi ini adalah persembahan kecil saya untuk kedua orangtua saya Ayahanda Abas dan Ibu Yulianti Segala perjuangan saya hingga titik ini saya persembahkan pada dua orang paling berharga dalam hidup saya.

Hidup menjadi begitu mudah dan lancar ketika kita memiliki orang tua yang lebih memahami kita daripada diri kita sendiri. Terima kasih telah menjadi orang tua yang sempurna.

untuk sahabat-sahabat baikku. Terima kasih telah menyediakan pundak untuk menangis dan memberi bantuan saat aku membutuhkannya. Terima kasih sudah menjadi temanku.

ABSTRAK

Bungkil inti sawit dapat dieksplorasi sebagai sumber komponen potensial yang penting untuk nutrisi manusia. Perlu dilakukan pengolahan bungkil inti sawit untuk menjadi olahan makanan seperti biskuit. Biskuit dengan adanya penambahan bahan tinggi serat dapat menghasilkan produk biskuit yang tinggi serat dan bermanfaat bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat biskuit dari bungkil inti sawit (*Palm Kernel Meal*) yang diharapkan dapat menjadi pangan fungsional tinggi serat. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bungkil inti sawit dapat dijadikan biskuit yang layak dikonsumsi sebagai makanan tambahan dengan keunggulan memiliki kadar serat yang cukup tinggi yaitu sebesar 26,85 %. penggunaan bungkil inti sawit yang tepat dalam pembuatan biskuit yang disukai panelis. Hasil yang diperoleh pada biskuit yaitu konsentrasi bungkil inti sawit 20 % dan tepung terigu 80 % merupakan formula yang disukai panelis. Hasil analisis proksimat dari biskuit yaitu: kadar air 1,14 %, kadar lemak 21,96 %, dan kadar abu 1,33 % telah memenuhi persyaratan SNI 2973:2011, sedangkan analisis kadar protein 8,98 % , kadar serat 2,22 % dan karbohidrat 64,34 % tidak memenuhi persyaratan SNI. Kesimpulan dari penelitian ini adalah biskuit tinggi serat berhasil dapat di produksi dengan menggunakan tepung bungkil inti sawit dan jumlah penambahan yang terbaik dapat ditentukan.

Kata Kunci: Bungkil Inti Sawit, Biskuit, Analisis Proksimat, Serat

ABSTRACT

Palm kernel meal can be explored as a source of potential components that are important for human nutrition. It is necessary to process palm kernel meal to become processed foods such as biscuits. Biscuits with the addition of high-fiber ingredients can produce biscuit products that are high in fiber and beneficial for health. This study aims to make biscuits from palm kernel meal waste (Palm Kernel Meal) which is expected to be a high-fiber functional food. The results of the research that have been carried out show that palm kernel meal can be used as biscuits that are suitable for consumption as additional food with the advantage of having a fairly high fiber content of 26.85 %. proper use of palm kernel meal in the manufacture of biscuits favored by panelists. The results obtained on biscuits, namely the concentration of 20 % palm kernel meal and 80 % wheat flour were the preferred formulas for the panelists. The results of the analysis of the nutritional content of biscuits, namely: water content of 1.14%, fat content of 21.96%, and ash content of 1.33% have met the requirements of SNI 2973:2011, while the analysis of protein content is 8.98%, fiber content is 2,22% and carbohydrates 64.34% do not meet the requirements of SNI. The conclusion of this study is that high fiber biscuits can be successfully produced using palm kernel cake flour and the best amount of addition can be determined.

Keywords: Palm kernel meal, biscuits, fiber.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat segala rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **Pembuatan dan Analisis Proksimat Biskuit Bungkil Inti Sawit (*Palm Kernel Meal*) Sebagai Pangan Fungsional Tinggi Serat**. Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada apt. Melvia Sundalian, M.Si. dan Dr. Achmad Zainuddin, M.Sc sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasihat, dukungan dan semangat yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.

Dalam menyelesaikan skripsi ini juga, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak akan sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu dengan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si. selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
2. apt. Dewi Astriany, M.Si. selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
3. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
4. apt. Yola Desnera P, M.Farm. selaku Dosen Wali yang telah membimbing dan memberi nasehat selama melaksanakan perkuliahan di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
5. Seluruh dosen, staf administrasi, serta seluruh karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia yang telah memberikan ilmu, pengalaman dan bantuan yang telah diberikan selama penulis berkuliah.
6. Sahabat terdekat Silvia, Tatik, Irena, Cut Shaula, Falma, Tina, Anjali,

Aisyah, Raifa, Devira , Eyya, dan Puri atas dukungan dan bantuan kepada penulis selama menempuh perkuliahan.

7. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2017 yang telah berjuang bersama hingga akhir program S1 Farmasi di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
8. Semua pihak yang tidak dapat diucapkan satu persatu yang telah memberikan perhatiannya dan dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga penelitian ini akan memberikan manfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi pihak lain yang berkepentingan untuk pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang farmasi.

Bandung, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kegunaan Penelitian	3
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kelapa Sawit	4
2.1.1 Uraian Kelapa Sawit.....	4
2.1.2 Morfologi Kelapa Sawit	4
2.1.3 Ekologi dan Penyebaran Tanaman Kelapa Sawit.....	4
2.1.4 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit.....	5
2.2 Limbah Kelapa Sawit.....	5
2.2.1 Bungkil Inti Sawit.....	6
2.3 Cemaran Logam	7
2.4 Cemaran Mikroba	7
2.5 Biskuit	8
2.6 Bahan – Bahan Pembuatan Biskuit	9
2.7 Pembuatan Biskuit	11
2.8 Analisis Proksimat	12
2.9 Uji Hedonik (Uji Kesukaan)	13
2.10 Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)	15
BAB III TATA KERJA	18
3.1 Alat.....	18
3.2 Bahan	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.3.1 Pembuatan Tepung Bungkil Inti Sawit.....	18
3.3.2 Uji Cemaran Logam untuk Pb, Cd pada bahan baku tepung bungkil inti sawit	19

3.3.3 Uji Cemaran Arsen (As) pada bahan baku bungkil inti sawit.....	19
3.3.4 Uji Cemaran Mikroba pada bahan baku bungkil inti sawit.....	20
3.3.5 Analisis Proksimat Bungkil Inti Sawit dan Biskuit Bungkil Inti sawit	21
3.3.6 Perancangan Formula dan Pembuatan Biskuit Bungkil Inti Sawit	25
3.3.7 Uji Hedonik (Kesukaan)	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Analisis Proksimat Tepung Bungkil Inti Sawit.....	28
4.2 Analisis Logam Berat.....	30
4.3 Uji Cemaran Mikroba Angka Lempeng Total dan <i>Staphylococcus aureus</i>	31
4.4 Pembuatan Bungkil Inti Sawit	32
4.5 Analisis Proksimat Biskuit Bungkil Inti Sawit	33
4.6 Uji Hedonik (Kesukaan).....	37
4.6.1 Warna	37
4.6.2 Rasa.....	38
4.6.3 Aroma	39
4.6.4 Tekstur	40
4.6.5 Penerimaan Keseluruhan	41
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	43
5.1 Simpulan	43
5.2 Alur Peneliti Selanjutnya	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Analisis Proksimat Bungkil Inti Sawit	6
Tabel 2.2 Syarat Cemaran Logam Tepung sebagai Bahan Makanan	7
Tabel 2.3 Syarat Cemaran Mikroba Tepung sebagai Bahan Makanan	7
Tabel 2.4 Syarat mutu biskuit	9
Tabel 2.5 Komposisi zat gizi bahan pangan per 100 gram.....	11
Tabel 3.1 Bahan baku dan persentase bahan baku	25
Tabel 3.2 Contoh Tabel Skor Uji Hedonik.....	26
Tabel 3.3 Keterangan Tabel Skor Uji Hedonik	26
Tabel 4.1 Analisis Proksimat Tepung Bungkil Inti Sawit.....	28
Tabel 4.2 Analisis Proksimat Biskuit Bungkil Inti Sawit	28
Tabel 4.3 Hasil Analisis Logam Berat Bahan Baku	31
Tabel 4.4 Hasil Analisis Cemaran Mikroba	31
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Statistik Pada Warna Biskuit Bungkil Inti Sawit.....	38
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Statistik Pada Rasa Biskuit Bungkil Inti Sawit	39
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Statistik Pada Aroma Biskuit Bungkil Inti Sawit	40
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Statistik Pada Tekstur Biskuit Bungkil Inti Sawit	41
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Statistik Pada Keseluruhan Biskuit BIS	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kelapa Sawit (<i>Elaeodorus kamerunicus</i>).....	4
Gambar 2.2.1 Bungkil Inti Sawit (<i>Palm Kernel Meal</i>).....	6
Gambar 4.1 Biskuit Bungkil Inti Sawit.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Analisis Logam Berat Tepung Bungkil Inti Sawit Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Barat	48
Lampiran 2	Hasil Laboratorium Kesehatan Provinsi Jawa Barat.....	49
Lampiran 3	Kuisisioner Uji Skoring dan Hedonik.....	53
Lampiran 4	Hasil Perhitungan Analisis Proksimat.....	56
Lampiran 5	Contoh Perhitungan Analisis Proksimat	60
Lampiran 6	Cemaran Mikroba	61
Lampiran 7	Hasil Output SPSS Uji Hedonik	62
Lampiran 8	Tepung Bungkil Inti Sawit.....	67
Lampiran 9	Uji Cemaran Mikroba.....	68
Lampiran 10	Uji Logam Berat.....	69
Lampiran 11	Proses Pembuatan Biskuit.....	70
Lampiran 12	Analisis Proksimat.....	71
Lampiran 13	Hedonik.....	72

DAFTAR PUSTAKA

- Abdeltawab, A.M. dan Khatab, M.S.A. (2018). "Utilization of Palm Kernel Cake as a Ruminant Feed for Animal: A Review. *Asian Journal of Biological Sciences* 11." (4): 157-164.
- Amin, Muhammad. (2015). "Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) Dalam Minuman Ringan Berkarbonasi Menggunakan Dekstruksi Basah Secara Spektroskopi Serapan Atom". *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negri Maulana Malik." Hal.40
- AOAC. (2005). "Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 18th edition. AOAC International Gaithersburg."
- Ariansyah, K.A. Yuliati, K. dan Hanggita, S. (2012). "Analisis Kandungan Logam Berat Pada Kerupuk Kemplang Di Desa Tebing Gerinting Utara, Kecamatan Indralaya Selatan, Kecamatan Ogan Ilir. *Fishtech*, Volume I Nomor 01." November 2012.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori. SNI No. 2346:2006. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur, Susu Serta Hasil Olahannya. SNI No. 2897:2008. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan. SNI No. 3751:2009. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. Biskuit. Badan Standarisasi Nasional. SNI No. 2973:2011. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- BPOM. (2019). "Peraturan BPOM No 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikrobiologi." Jakarta.
- Brown, H-Douglas. 2000. Principles of Language Learning and Teaching. London: Longman.
- Claudia, Engganeyski Jana. (2015). "Studi Daya Cerna (In Vitro) Pati dan Protein Pada Biskuit Dengan Formulasi Tepung Ubi Jalar Kuning (*Ipomea Batatas L.*) Dan Tepung Jagung Germinasi (*Zea Mays*)". *Thesis*. Universitas Brawijaya. Hal. 2.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. (2018). Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Jakarta: Kemenkes RI. Hal. 9-59.
- Duncan, Manley. (2000). "Technology of Biscuits, Crackers, dan Cookies Third Edition. England." Woodhead Publishing Limited.
- Faridah, A. (2008). Patiseri. Jakarta: "Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan." Hal. 17.
- Fauziah, F., Rasyid, R., dan Fadhlany, R. (2015). "Pengaruh Proses Pengolahan Terhadap Kadar Beta Karoten Pada Ubi Jalar Varietas Ungu (*Ipomoea*

batatas (L.) Lam) dengan Metode Spektrofotometri Visibel". *Jurnal Farmasi Higea*. 7(2).

Hambali, E dan M Rivai. (2017). The Potential of Palm Oil Waste Biomass in Indonesia in 2020 and 2030. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 65 (2017) 01205.

Hera., (2019), Penentuan Umur Simpan dan Evaluasi Standar Mutu Pada Permen Jelly yang Terbuat Dari Biji Pinang (*Area catechu L.*). Skripsi. Desa Pasir Salam Kecamatan Mangunreja Kabupaten Tasikmalaya, Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Bandung

Ibrahim, Nurul Azmmi. (2013). Characteristics Malaysian Palm Kernel and its product. *Journal of Oil Palm Research* vol.25 (2) august 2013 p 245-252.

Irvan, H. (2009). "Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis Guinnensis Jacq.*) Disungai Pinang Estate, Pt Bina Sains Cemerlang, Minama Plantation, Sime Darby Group Kabupaten Musi Rawas, Provinsi Sumatera Selatan". Skripsi. Departemen Agronomi dan Holtikultura, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Karlinda. (2018). "Analisis Kandungan Zat Gizi Biskuit Crackers Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*) Sebagai Alternative Perbaikan Gizi Masyarakat". Skripsi. Makasar: UIN Makasar. Hal 54-56.

Kementrian Perdagangan RI. (2013). "Market Brief Kelapa Sawit." Jakarta: Kementrian Perdagangan RI.

Kementrian Perdagangan RI. (2014). "Market Brief Kelapa Sawit." Jakarta: Kementrian Perdagangan RI.

Kranjcec, B. Papes, D. dan Altarac, S. (2013). "D-mannose power for prophylaxis of recurrent urinary tract infections in women: a randomized clinical trial." *World J Urol*

Kurniati, Elly. (2008). "Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Arang Aktif". Skripsi. Teknik Kimia FTI, UPN. Jawa Timur.

Mayasari, Rani. (2015). "Kajian Karakteristik Biskuit Yang Dipengaruhi Perbandingan Tepung Ubi Jalar (*Ipomea batatas L.*) Dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*)". Skripsi. Bandung: Universitas Pasundan. Hal. 30-31.

Mutiara, E. (2012). "pengembangan Formula Biskuit Daun Katuk untuk Meningkatkan ASI." *Jurnal fakultas teknik Universitas Negeri Medan*.

Noorbaya Siti, Johan Herni & Rahayu Sri. 2018. *Komunikasi Kesehatan*. Yogyakarta: Gosyen Publising.

Pasaribu, Tiurma. (2018). "Upaya Meningkatkan Kualitas Bungkil Inti Sawit melalui Teknologi Fermentasi dan Penambahan Enzim untuk Unggas." *WARTAZOA* Vol. 28 No. 3 Th. 2018

- Permadi, M.R. Oktafa, H. dan Agustianto, A. (2018). "Perancangan Sistem Uji Sensorik Makanan dengan Pengujian Preference Test (Hedonik dan Mutu Hedonik)." Studi Kasus Roti Tawar menggunakan Algoritma Radial Basis Function Network. *Jurnal Mikrotik* Vol. 8/No. 1/ Juli 2018
- Purba, F.M. (2018). "Sifat Fisik dan Kandungan Serat Kasar Bungkil Inti Sawit dan Bungkil Kopra Hasil Fraksinasi dengan Pendekatan Densitas Bahan". Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Putra, SR. (2016). "Pengantar Ilmu Gizi dan Diet. D-Medika." Yogyakarta.
- SA, Matz. And Matz, T.D. (1978). "Cookies and Crackers Technology 2 nd edition." Conecticut: The AVI Pub.
- Santoso. (2011). "Serat Pangan (Dietary Fiber) dan Manfaatnya Bagi Kesehatan." *Magistra* No. 75 Th. XXIII
- Setyowati, W.A.E, dkk. (2014). "Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk." *Jurnal Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*. ISBN (979363175-0): 271-280.
- Sharmila, A., Alimon, A.R., Azhar, K., Noor, H.M. and Samsudin1, A.A. (2014). "Improving Nutritional Values of Palm Kernel Cake (PKC) as Poultry Feeds: A Review. *Mal. J. Anim. Sci.* 17(1):1-18."
- Sibuea, P. (2014). "Minyak Kelapa Sawit, Teknologi dan Manfaatnya Untuk Pangan Nutrasetikal." Jakarta: Erlangga.
- Sinurat AP, Hidayat C, Haryati T, Wardhani T, Sartika T. (2017). "Pemberian enzim BS4 untuk meningkatkan performa ayam KUB masa pertumbuhan." *Teknologi Peternakan dan Veteriner Mendukung Diversifikasi Sumber Protein Asal Ternak. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 8-9 Agustus 2017. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. hlm. 400-406.
- Solekah, Nurbatun. (2019). "Pengaruh Lama Pemanggangan Terhadap Daya Terima Dan Kandungan Gizi Biskuit Tepung Kacang Hijau Kupas". *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang. Hal. 14-21
- Sri amelia., Dkk (2020). "*Mikroorganisme dan Bahan Pangan*". CV Penerbit Qiara Medika- Pasuruan." Jawa Timur.
- Subagjo, A. (2007). "Manajemen Pengolahan Kue dan Roti". *Graha Ilmu*." Yogyakarta : 23-37.
- Sunarko. (2009). "Budidaya dan Pengolahan Kebun Kelapa Sawit Dengan Sistem Kemitraan." Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Sundari, S., (2011). "Pengaruh Pemberian Kompos Pelepah Kelapa Sawit dengan Berbagai Dekomposer terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis* L)." Fakultas Pertanian Universitas Riau, Riau.

- Syahputri, Hindri. 2017. "Penetapan Kadar Besi, Kalium, Kalsium, Natrium, Dan Magnesium Dalam Buah Jambu Air (*Syzygiumaqueum*) Dan Jambu Semarang (*Syzygiumsamarangense*) Secara Spektrofotometri Serapan Atom". *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara. Hal. 21-30.
- Winarno F.G. (2004). "Kimia Pangan dan Gizi." Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Wiryawan, G.K. (2012). "Pengetahuan Bahan Makanan Ternak." Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Zarei, Mohammad. Afshin Ebrahimpour. Azizah Abdul-Hamid, Farooq Anwar dan Nazamid Saari. (2012). "Production of Defatted Palm Kernel Cake Protein Hydrolysate as a Valuable Source of Natural Antioxidants. *Int. J. Mol. Sci.* 2012, 13, 8097-8111."
- Zhang, Tao. Zigu Pan, Chao Qian dan Xinzhi Chen. (2009). "Isolation and purification of D-mannose from palm kernel." *Carbohydrate Research* 344 (2009) 1687-1689.