

ANALISA SIFAT KIMIA DAN FISIK *MODIFIED CASSAVA FLOUR* (MOCAF) (VARIETAS LOKAL SANGKOLA) ASAL DESA WAAI, MALUKU TENGAH

Chemical and Physich Analyze from Modified Cassava Flour (local variety sangkola) From Waai Village, Middle Mollucass

Cynthia G. C. Lopulalan, Meitycorfrida Mailoa, dan Halija Pelu

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon
Jl. Ir. M. Putuhena Kampus Poka Ambon 97233

ABSTRACT

This study aimed to determine the method of making ‘Mocaf’ (Modified Cassava Flour) flour that was in accordance the quality standards (SNI 01-2997-1992). This study used a Randomized Block Design consisting of one factor, namely was the flouring methos consisting of four treatments: namely drying, water immersion, lime water immersion, and curing. The data were statistically tested using the analysis of variance according to the design used, followed by the Honestly Significant Difference test. Based on the research results, the best treatment of this research was lime water immersion treatment, which produced ash content of 0.74%, carbohydrate content 82.68%, HCN content 0.05% and whiteness 91.32%.

Keywords: mocaf, drying, immersion, fermentation

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode pembuatan tepung mocaf dari ubi kayu (varietas lokal sangkola) yang sesuai standar mutu (SNI 01-2997-1992). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari satu faktor, yaitu metode penepungan dengan empat taraf perlakuan yang terdiri dari: pengeringan, perendaman air, perendaman air kapur, dan pemeraman. Data hasil penelitian diuji secara statistik dengan menggunakan analisis ragam sesuai rancangan yang digunakan, kemudian dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) untuk perlakuan yang berbeda nyata. Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan terbaik adalah perlakuan perendaman air kapur, yang menghasilkan kadar abu 0,74%, kadar karbohidrat 82,68%, kadar HCN 0,05%, dan derajat putih 91,32%.

Kata kunci: mocaf, pengeringan, perendaman, pemeraman

PENDAHULUAN

Potensi pengembangan ubi kayu di Indonesia masih sangat luas mengingat lahan yang tersedia untuk budidaya singkong (ubi kayu) cukup luas terutama dalam bentuk lahan dataran rendah serta lahan-lahan dataran tinggi dekat kawasan hutan. Produksi ubi kayu secara Nasional pada tahun 2013 dinaikan menjadi 26,3 juta ton dari target tahun 2012 sebanyak 25 juta ton, dan menjadi penyumbang terbesar kedua di Indonesia.

Kabupaten di Propinsi Maluku yang memiliki produktivitas ubi kayu varietas lokal yang

cukup tinggi adalah Kabupaten Maluku Tengah dan Maluku Tenggara. Masyarakat Maluku Tengah pada umumnya, memanfaatkan ubi kayu khususnya varietas lokal sangkola hanya diolah sebagai sangkola (panganan tradisonal) untuk menambah perekonomian masyarakat. Sedangkan masyarakat Maluku Tenggara mengolah ubi kayu (klon sangkola) sebagai bahan “Enbal” (panganan tradisonal yang di jadikan oleh-oleh).

Dengan kenyataan bahwa masih banyak penduduk Indonesia terutama Propinsi Maluku yang masih mengkonsumsi ubi kayu sebagai bahan pangan pokok atau makanan sampingan dan juga

sebagai salah satu sumber karbohidrat yang telah diolah menjadi berbagai macam produk sebagai pengganti terigu maupun nasi. Salah satu metode pengolahan tepung ubi kayu yang banyak dilakukan saat ini adalah *Modified Cassava Flour* (mocaf).

Modifikasi tepung ubi kayu telah dilakukan oleh peneliti terdahulu yang memodifikasi tepung singkong dengan pengukusan, penyangraian, dan penambahan *glyceril mono stearat* (GMS). Di beberapa Negara juga dikenal produk tepung-tepungan dari bahan ubi kayu (singkong) dengan nama yang berbeda-beda, misalnya menurut Meuser (1978) dalam Febriyanti (1990) *farinha de mandioca* (Brazil) yang dibuat dengan cara pengupasan kulit, pamarutan ubi, kemudian dikempa untuk mengurangi kadar air awalnya dan pemanggangan dalam wadah tembaga. Selain itu, dikenal juga gari (Nigeria) yaitu tepung singkong yang dibuat dengan cara pencacahan ubi kayu, dan kemudian dilakukan pemeraman sebelum pengeringan (Weber *et al.*, 1978 dalam Rahman, 2007).

Mocaf dapat digunakan sebagai *food ingredient* dengan penggunaan yang sangat luas. Mocaf ternyata tidak hanya bisa dipakai sebagai bahan pelengkap, namun dapat langsung digunakan sebagai bahan baku dari berbagai jenis makanan misalnya, pada pengolahan mie, *bakery*, *cookies* hingga makanan semi basah. Mocaf juga merupakan produk baru yang terus berkembang dengan menggunakan teknik penggilingan yang dapat menghasilkan mocaf dengan kandungan serat kasar yang tinggi. Produk ini mempunyai serat yang tinggi hingga mencapai 12%, sebanding dengan serat dari tepung gandum utuh (*whole grain-wheat flour*). Tepung ini secara fisik berwarna putih khas tepung Mocaf, dengan aroma asam laktat yang dihasilkan dari proses pemeraman (Subagio, 2008). Tepung mocaf dikenal sebagai tepung singkong alternatif pengganti terigu.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ubi kayu varietas lokal, kapur, air bersih dan kertas label juga bahan-bahan kimia untuk analisa seperti sukrosa, asam klorida, karbon aktif, natrium hidroksida, phenol, asam sulfat pekat, dan standar gula 100 ppm.

Tahapan Proses Pembuatan Tepung Mocaf

Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) yang sudah di kupas kemudian di potong menjadi dua bagian dan di kerok lendirnya dengan menggunakan pisau yang terdapat pada permukaan ubi kayu agar kadar asam biru atau asam sianida (HCN) dapat di hilangkan. Ubi kayu selanjutnya di cuci dengan menggunakan air mengalir sampai benar-benar bersih. Ubi kayu di parut melintang atau memanjang dan di timbang sebanyak 300 g.

Tahapan pertama adalah pengeringan. Sebanyak 300 g dimasukkan ke dalam masing-masing loyang setelah itu di keringkan. Pengeringan yang terbaik adalah pengeringan alami menggunakan sinar matahari untuk mempercepat proses pengeringan juga mengurangi kadar air dalam bahan. Chip yang sudah kering kemudian di giling menggunakan lesung atau blender untuk mendapatkan tepung yang dihasilkan.

Tahapan kedua adalah perendaman air. Dimana ubi kayu yang telah diparut sebanyak 300 g dimasukkan ke dalam bak penampung atau ember yang telah di beri label pada masing-masing perlakuan dan direndam dalam air selama tiga hari.

Tahapan ketiga adalah perendaman air kapur. Dimana pada masing-masing perlakuan di beri label kemudian masukkan bahan sebanyak 300 g dan direndam selama satu hari setelah itu di buang airnya, dan direndam kembali selama dua hari agar menghilangkan kadar air kapur pada permukaan bahan setelah itu di keringkan selama tiga hari hingga tepung yang dihasilkan baik.

Tahapan keempat dalam pembuatan chip mocaf adalah pemeraman. Pemeraman dilakukan dengan cara mengisi air dalam ember pada masing-masing perlakuan. Pada proses ini, chip yang diparut harus benar-benar terendam air, kemudian di tutup rapat dan di alasi dengan palet kayu atau tripleks. Perendaman dilakukan selama 3 hari.

Tahapan kelima adalah penepungan. Ubi kayu yang sudah di keringkan kemudian dihaluskan dengan menggunakan lesung, selanjutnya di ayak dengan menggunakan ayakan 60 mesh. Tepung mocaf yang dihasilkan kemudian dikemas dengan plastik *poly-etilene*.

Karakteristik Sifat Fisikokimia

Analisis kimia yang dilakukan pada mocaf yaitu kadar air Metode Oven (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), kadar karbohidrat (Metode Phenol), kadar HCN (Tanya *et al.*, 1997), pH

(metode ekstraksi) dan analisa fisik yang dilakukan yaitu derajat putih.

Analisis Statistik

Percobaan dilakukan dengan metode rancangan acak lengkap dengan dua faktor perlakuan yang diulang sebanyak dua kali ulangan. Analisis keragaman dan uji beda antara rata-rata perlakuan dengan uji BNJ ($\alpha = 0,05$) menggunakan software Minitab 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peubah yang diukur untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap kualitas tepung mocaf meliputi karakteristik kimia dan fisik (Tabel 1).

Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 2002). Pada Tabel 1, terlihat bahwa kadar air tepung mocaf yang dihasilkan sebesar 11,94-13,48%. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air produk yang dihasilkan. Nilai kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman air dengan nilai 13,48% diikuti perlakuan pengeringan sebesar 11,94%, perlakuan pemeraman sebesar 12,48% dan perlakuan perendaman air kapur sebesar 12,42%.

Tingginya kadar air pada perlakuan perendaman air disebabkan karena selama proses perendaman, ubi kayu yang sudah di sawut kontak langsung dengan air sehingga terjadi penyerapan air yang tinggi yang terdapat pada tepung. Sedangkan pada perlakuan perendaman air kapur menyebabkan air masuk sehingga kadar air pada awal pengeringan lebih tinggi dibandingkan dengan yang langsung dikeringkan. Diduga bahwa tidak berpengaruhnya perlakuan terhadap kadar air produk karena semua produk mengalami proses pengeringan. Pengeringan merupakan proses penghilangan air dari bahan. Menurut Amin (2006), penurunan kadar air tepung ubi kayu dipengaruhi

oleh proses pengepresan dan pengeringan, karena dengan proses pengeringan diharapkan semakin mempermudah penguapan air. Tepung ubi kayu sesuai SNI maksimum 12%. Dibandingkan data hasil penelitian (11,94-13,48%), dan berdasarkan analisa statistik antara masing-masing perlakuan tidak berbeda, kadar air tepung mocaf yang dihasilkan telah sesuai SNI.

Kadar Abu

Kadar abu adalah material yang tertinggal bila bahan makanan dipijarkan dan dibakar pada suhu 500-600°C. Semua bahan organik akan terbakar sempurna menjadi air dan CO₂ serta NH₃, sedangkan elemen-elemen tertinggal sebagai oksidasinya (Sudarmadji *et al.*, 1989). Menurut Pandoyo (2000), kandungan mineral dalam bahan pangan dapat diperkirakan sebagai kandungan abu yang merupakan residu anorganik setelah bahan-bahan organik terbakar habis. Kadar abu tepung mocaf yang dihasilkan sebesar 0,17-0,74%. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa adanya pengaruh perlakuan terhadap kadar abu yang dihasilkan ($p < 0,01$).

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan perendaman kapur berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Pada perlakuan perendaman air kapur, tingginya kadar abu diduga karena air kapur dapat mengandung kalsium yang dapat memperkuat jaringan serta bersifat higroskopis (menarik air) sehingga kadar abu meningkat. Sedangkan perlakuan pengeringan, perendaman air, dan pemeraman diduga bahwa menurunnya kadar abu selama perendaman dapat disebabkan larutnya molekul-molekul mineral kedalam media perendaman, sehingga mengalami penurunan pada saat proses pembakaran. Menurut SNI kadar abu tepung ubi kayu maksimum 0,79%, sehingga kadar abu tepung mocaf pada semua perlakuan lebih rendah dari SNI (0,17-0,74%). Menurut pendapat Bogasari (2006), semakin rendah kadar abu pada produk tepung akan semakin baik, karena kadar abu akan mempengaruhi tingkat kestabilan adonan tepung. Ditambahkan oleh Ambarsari *et al.* (2009), semakin rendah kadar abu pada produk tepung akan semakin baik, karena kadar abu selain mempengaruhi warna akhir produk juga akan mempengaruhi tingkat kestabilan adonan.

Tabel 1. Karakteristik kimia dan fisik tepung mocaf dengan berbagai perlakuan

Perlakuan	Air (%)	Abu (%)	Karbohidrat (%)	HCN (mg/kg)	pH	Derajat Putih
Pengeringan	11,94 a	0,17 b	80,09 c	0,008 ab	7,54	77,59 c
Perendaman Air	13,48 a	0,37 b	80,74 bc	0,009 ab	7,63	88,78 b
Perendaman Air Kapur	12,42 a	0,74 a	82,68 a	0,005 b	7,9	91,32 a
Pemeraman	12,48 a	0,28 b	81,98 ab	0,005 b	8,39	90,18 ab

Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia. Selain itu, beberapa golongan karbohidrat merupakan serat (*dietary fiber*) yang berguna bagi pencernaan. Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain (Winarno, 2002). Pada Tabel 1, terlihat bahwa kadar karbohidrat tepung mocaf yang dihasilkan sebesar 80,09-82,68%. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar karbohidrat tepung mocaf ($p < 0,01$).

Pada perlakuan perendaman air kapur, diduga bahwa tingginya kadar karbohidrat disebabkan oleh lamanya proses perendaman dan masih terdapat serapan kapur yang terkandung dalam ubi kayu sehingga kadar karbohidrat meningkat. Sedangkan perlakuan pengeringan, diduga adanya proses pengeringan semakin mempermudah penguapan air dari permukaan bahan karena adanya energi panas sehingga mempermudah penguapan air terhadap kadar karbohidrat. Hal ini sependapat dengan Djafaar *et al.* (2009) bahwa terjadi penguapan air dari permukaan bahan dan diikuti oleh perpindahan massa air dari dalam bahan ke permukaan secara difusi karena adanya energi panas.

Hasil perendaman dengan air kapur dan hasil pemeraman dapat mempertahankan kadar karbohidrat tepung mocaf. Menurut Buckle *et al.* (1987) bahwa selama proses pemeraman pati dihidrolisis menjadi gula sederhana sehingga kadar gula reduksi meningkat. Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat tepung mocaf dari semua sampel lebih dari 75% artinya karbohidrat merupakan komponen utama dalam produk tepung mocaf.

Kadar HCN

Pada Tabel 1, terlihat bahwa kadar HCN tepung mocaf yang dihasilkan sebesar 0,005 mg/kg-0,009 mg/kg. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar HCN tepung mocaf ($p < 0,01$).

Kadar HCN ubi kayu (varietas lokal sangkola) mentah sebesar 0,891 mg/kg. Setelah dilakukan pengeringan, kadar HCN mengalami penurunan sebesar 99,10% diikuti perendaman air sebesar 98,98%, perendaman air kapur dan pemeraman sebesar 99,43%. Hal ini diduga bahwa semakin lama proses perendaman maka makin tinggi presentase penurunan kadar HCN karena HCN mudah larut dalam air. Penurunan kadar HCN terjadi karena pada proses perendaman mengakibatkan pelunakan jaringan dan pori-pori sehingga terjadi transfer bahan yang mampu melewati membran permeabel (Djafaar *et al.*, 2009). Disamping itu, menurunnya kadar HCN disebabkan karena dalam proses perendaman, senyawa linamarin akan terhidrolisis (bereaksi dengan air) dan membentuk asam sianida yang larut dalam air. Terhidrolisisnya linamarin akan membentuk HCN yang mempunyai sifat mudah larut dalam air dan mudah menguap (Hutami & Harijono, 2014; Setyawardhani *et al.*, 2011). Kondisi ini menyebabkan kadar linamarin dapat diturunkan melalui proses perendaman. Pada perlakuan pengeringan, kadar HCN sebesar 0,008 mg/kg. Setelah umbi ubi kayu diparut langsung dikeringkan bertujuan untuk mengurangi kandungan air dalam umbi sehingga mempercepat proses pengeringan dan mengurangi kandungan asam biru (HCN), terutama pada jenis ubi kayu yang pahit.

Pada Perlakuan perendaman air kapur, semakin lama perendaman dalam larutan kapur 0,25% semakin rendah kadar HCN pada umbi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama perendaman dalam larutan kapur 0,3% semakin rendah kadar HCN pada irisan umbi, karena larutan kapur

bersifat hidroskopis (menarik air) dan dapat menaikkan pH serta merusak dinding sel sehingga mengalami plasmolisis (pecahnya membran sel karena kekurangan air). Sedangkan perlakuan pemeraman semakin lama proses pemeraman, maka kadar asam sianida semakin turun. Hal ini diduga bahwa lama pemeraman berpengaruh menurunkan kadar asam sianida atau senyawa beracun. Menurut Uyoh *et al.* (2009) bahwa proses pemeraman yang dilanjutkan dengan proses pengeringan dapat membantu dalam penurunan atau penghapusan senyawa-senyawa beracun.

pH

Nilai pH (Tabel 1) tepung mocaf yang dihasilkan sebesar 7,54-8,39. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan sangat nyata terhadap nilai pH tepung mocaf ($p < 0,01$).

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis data menyatakan tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian terhadap ubi kayu (varietas lokal sangkola) mentah menunjukkan bahwa pH asam sebesar 6,5 bila dibandingkan dengan ubi kayu yang sudah diolah menjadi tepung yang mempunyai pH lebih tinggi dari pH awal.

Perlakuan pemeraman sebesar 8,39 dan perlakuan perendaman air kapur sebesar 7,90 (Tabel 1). Hal ini disebabkan oleh larutan kapur yang mampu menaikkan pH sehingga menjadi basa. serta merusak dinding sel sehingga mengalami plasmolisis (pecahnya membran sel karena kekurangan air). Menurut Askar & Abdurachman (2002), mikroorganisme dalam proses pemeraman akan menghasilkan asam yang memungkinkan pH menjadi turun. Tetapi pada saat metabolisme protein dan asam amino terjadi pelepasan ion amonium (NH_3) dan gas CO_2 yang mengakibatkan pH meningkat sehingga suasana menjadi basa. Hal ini terlihat pada semua perlakuan bahwa pH yang didapat menghasilkan tingkat kebasahan yang kuat.

Sifat Fisik

Derajat Putih

Pada Tabel 1, terlihat bahwa derajat putih tepung mocaf yang dihasilkan sebesar 77,59-91,32%. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa perlakuan sangat berpengaruh sangat nyata

terhadap derajat putih tepung mocaf yang dihasilkan ($p < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 1, pada perlakuan perendaman air kapur memiliki nilai derajat putih yang tinggi sebesar 91,32%. Hal ini diduga larutan kapur dapat mengurangi getah atau lendir, mengurangi rasa yang menyimpang serta dapat mencegah timbulnya warna terhadap bahan pangan dan bertujuan untuk memperbaiki tekstur tepung mocaf, sehingga tepung yang dihasilkan lebih putih serta teksturnya halus. Sedangkan perlakuan pemeraman diduga semakin lama pemeraman, derajat putih tepung mocaf semakin meningkat. Meningkatnya derajat putih mocaf disebabkan selama proses pemeraman terjadi penghilangan komponen penimbul warna dan protein yang dapat menyebabkan warna coklat ketika pengeringan. Dampaknya yaitu warna mocaf yang dihasilkan lebih putih dibandingkan dengan warna tepung ubi kayu (Winangun, 2007). Menurut Uyoh *et al.* (2009), proses pemeraman yang dilanjutkan dengan proses pengeringan dapat membantu dalam penurunan atau penghapusan senyawa-senyawa beracun. Semakin tinggi derajat putih suatu jenis tepung maka semakin baik mutu tepung tersebut (Desroiser, 1998).

KESIMPULAN

Perlakuan terbaik dari penelitian ini ditinjau dari nilai secara keseluruhan adalah perlakuan perendaman air kapur menghasilkan kadar abu (0,74%), kadar karbohidrat (82,68%), pH (7,90), dan derajat putih (91,32%).

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari, I., Sarjanana, & A. Choliq. 2009. Rekomendasi dan Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Jawa Tengah
- Amin, H. 2006. Improvement of quality and self life of kasoami, traditional cassava based food from South East Sulawesi. *Forum Pascasarjana* 29: 301-319.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemistry. 2005. *Official Method of Analysis*. Washington.
- Askar, S. & Abdurachman. 2002. Pengaruh penambahan zink methianin kedalam simulasi rumen secara *in vitro* Terhadap Produksi VFA. *Buletin Teknik Pertanian* 7: 69-72.

- Bogasari. 2006. Referensi Terigu. Diakses pada tanggal 8 Mei 2012 dari <http://www.bogasari.com/refillourhtm>.
- Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet, & M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan* (Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono). Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Djafaar, T.F., S. Rahayu, & M. Gardjito. 2009. Pengaruh blanching dan waktu perendaman dalam larutan kapur terhadap kandungan racun pada umbi dan ceriping gadung. *Artikel Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 28: 192-198.
- Febriyanti, T. 1990. Studi Karakteristik Fisiko Kimia dan Fungsional beberapa Varietas Tepung Singkong. [Skripsi]. IPB. Bogor.
- Hutami, F.D. & Harijono. 2014. Pengaruh penggantian larutan dan konsentrasi NaHCO_3 terhadap penurunan kadar sianida pada pengolahan tepung ubi kayu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2: 220-230.
- Pandoyo, S.T. 2000. Pembuatan Keripik Pepaya Dengan Vacum Friying, Kajian Dari Lama Perendaman Dalam Larutan CaCl_2 dan Lama Pembekuan Terhadap Sifat Fisik Kimia dan Organoleptik. [Skripsi]. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rahman, A. 2007. Budidaya Singkong. Diakses pada tanggal 2 Juli 2014 dari <http://digilib.unnes.ac.id/gsd/collect/skripsi/index/assoc/HASH0151/2c111472.dir/doc.pdf>
- Setyawardhani, D.A., H.S. Alkautsar, & U.R. Fadhilah. 2011. Pengolahan Biji Karet Sebagai Bahan Baku Pembuatan Minyak Pangan (*Edible Oil*). Simposium Nasional RAPI X FT UMS.
- Subagio, A. 2008. Mocal atau Mocaf. Diakses tanggal 3 Maret 2015 dari <http://www.wordpress.com>.
- Sudarmadji S., B. Haryono, & Suhardi. 1989. *Kandungan Bahan Organik dalam Bahan Pangan*. Departemen Pendidikan Nasional. Yogyakarta.
- Uyoh, E.A., V.O. Ntui, & N.N. Udoma. 2009. Effect of local cassava fermentation methods on some physiochemical and sensory properties of fufu. *Pakistan Journal of Nutrition* 8: 1123-1125.
- Winangun, A. 2007. Mocal – Tumpuan Ketahanan Pangan. Diakses pada tanggal 12 Februari 2015 dari <http://Tanimerdeka.Com>.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.