

KARAKTERISTIK TEPUNG MOCAF DARI BEBERAPA VARIETAS/KLON UBIKAYU

Rahmi Yulifianti dan Erliana Ginting

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian

ABSTRAK

Tepung mocaf potensial sebagai bahan substitusi terigu pada beberapa produk pangan. Sebagai tepung hasil fermentasi, mocaf memiliki karakteristik yang berbeda dibanding tepung ubikayu/kasava. Selain proses, jenis/varietas ubikayu yang digunakan turut menentukan kualitas tepung yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh perbedaan pengolahan tepung ubikayu (dengan dan tanpa fermentasi) terhadap sifat tepung. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Teknologi Pangan Balitkabi, Malang, pada bulan Juni hingga September 2010 dalam rancangan acak lengkap faktorial, tiga ulangan. Faktor pertama: proses pengolahan (tanpa fermentasi dan dengan fermentasi) dan faktor kedua: klon/varietas ubikayu (SM 263-1, UJ-5, Malang-4P, CMM 99008-3, dan OMM 9908-4). Fermentasi menggunakan starter BIMO-CF yang mengandung bakteri asam laktat. Pengamatan meliputi sifat fisik, kimia, dan amilografi tepung. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara proses pengolahan dengan klon/varietas ubikayu terhadap kadar air, abu, HCN, derajat asam, dan derajat putih tepung. Kadar HCN mengalami penurunan dari 13,68-23,76 ppm pada tepung tanpa fermentasi menjadi 8,64-16,74 ppm pada tepung mocaf dengan penurunan tertinggi pada klon CMM 99008-3 (54%), diikuti OMM 9908-4 (43%). Derajat putih tepung mocaf klon SM 263-1 adalah 85,7%, lebih tinggi dibanding tepung tanpa fermentasi (83,0%), namun empat varietas/klon lainnya relatif sama. Viskositas puncak mocaf mengalami peningkatan dengan nilai tertinggi pada klon OMM 9908-4 (6.278 Cp) dibandingkan dengan tepung tanpa fermentasi (2.938 Cp). Tepung mocaf dari klon OMM 9908-4 yang viskositas puncaknya paling tinggi dan viskositas dinginnya paling rendah mengindikasikan kemudahan mengembang pada saat dipanaskan dan teksturnya relatif lunak setelah dingin. Berdasarkan kadar air, abu, HCN, derajat putih, dan viskositas puncak, klon/varietas SM 263-1, UJ-5, Malang-4P, CMM 99008-3 dan OMM 9908-4 sesuai diolah menjadi mocaf dan telah memenuhi persyaratan SNI tepung ubikayu.

Kata kunci: mocaf, fermentasi, varietas/klon ubikayu.

ABSTRACT

Characteristics of mocaf (modified cassava flour) from selected cassava cultivars. Mocaf is potentially used as a wheat flour substitute for preparation of food products. As a fermentation product, mocaf has different characteristics than those of ordinary cassava flour. In addition to process, cassava cultivars also dictate the quality of flour produced. This research activity aimed to study the effect of using different processing methods and cassava cultivars on the flour quality. The study was performed at the ILETRI Chemical and Food Technology Laboratory, Malang in June-September 2010. The trial was arranged using the completely randomized factorial design with 3 replicates. The first factor was processing methods (unfermented and fermented flour) and the second factor was cassava cultivars (SM 263-1, UJ-5, Malang-4P, OMM 9908-4 and CMM 99008-3). Fermentation was done using the BIMO-CF starter containing lactic acid bacteria. Observations included physical, chemical and amilograph characteristics of the flour produced. The results

showed that interaction between processing methods and cassava cultivars significantly influenced the moisture, ash, and HCN contents as well as acid value of the flour. HCN contents of mocaf that ranged from 8.64 to 16.74 ppm were lower than those of unfermented flour (13.68 to 23.76 ppm). Mocaf derived from CMM 99008-3 clone showed the highest decrease of HCN value (54%), followed by OMM 9908-4 (43%). The whiteness level of mocaf derived from SM 263-1 clone (85.7%) was higher relative to unfermented flour (83.0%), however flours from other four cultivars were similar. Peak viscosity of mocaf also increased in comparison to unfermented flour. Mocaf derived from OMM 9908-4 gave the highest increase among all cultivars that was 6278.4 Cp compared to unfermented flour (2592.0 Cp) and also the lowest cool viscosity. This suggested that mocaf derived from OMM 9908-4 clone was easily developed when heated and had tender texture of the product after cooling. Based on the moisture, ash, and HCN contents, whiteness level and peak viscosity, all cultivars studied are suitable for mocaf preparation purposes and met the national standard requirement for cassava flour.

Keyword: mocaf, fermentation, cassava cultivars

PENDAHULUAN

Konsumsi terigu terus meningkat dan pada tahun 2010 telah mencapai 19,2 kg/kapita/tahun (Kompas 2010) dengan volume impor gandum sebesar 6 juta ton/tahun (Triharyanto 2010). Kondisi ini menempatkan Indonesia sebagai lima negara importir utama gandum di dunia. Porsi penggunaan terigu terbesar adalah untuk bahan baku mie basah dan mie kering (30%), sisanya untuk mie instan (25%), *cake* dan *rotian* (20%), *snacks* dan biskuit (15%), rumah tangga (5%), dan gorengan 5% (Welirang 2002 dalam Gafar 2010).

Tepung ubikayu prospektif dikembangkan sebagai bahan substitusi untuk menekan konsumsi dan impor terigu. Sejauh ini, jenis produk olahan tepung ubikayu masih terbatas pada makanan tradisional seperti tiwul, sehingga citranya dianggap lebih rendah dibanding produk olahan terigu. Sebagai produk antara, tepung ubikayu relatif lebih tahan lama disimpan dan memerlukan ruang lebih kecil untuk penyimpanan dan limbah yang dihasilkan minimal (Ginting dan Widodo 2003a). Tepung ubikayu juga lebih fleksibel digunakan sebagai bahan dasar atau campuran (komposit) dengan tepung lain untuk diolah menjadi berbagai produk pangan, terutama sebagai substitusi terigu dengan proporsi 10-100% (Damardjati *et al.* 1996). Namun, kualitas produk yang dihasilkan masih kurang baik, di antaranya tingkat pengembangan yang rendah karena tepung ubikayu tidak mengandung protein gluten seperti terigu. Tekstur produk juga relatif keras karena bagian pati ubikayu yang *amorf* (amilopektin) menjadi sangat lengket dan keras setelah mengalami gelatinisasi (Suismono dan Martosuyono 2007). Selain itu, aroma *apeg* khas ubikayu yang kurang disukai, seringkali masih terdeteksi pada produk olahannya.

Perbaikan kualitas tepung ubikayu telah dilakukan melalui modifikasi proses pengolahan dengan cara fermentasi yang menghasilkan tepung mocaf (*modified cassava flour*) atau tepung kasava modifikasi (Duryatmo 2009, Misgiyarta *et al.* 2009). Dalam proses fermentasi digunakan starter bakteri asam laktat. Selain tidak berbahaya bagi kesehatan, proses fermentasi ini dapat menurunkan kadar HCN ubi (Ayernor 1985 dalam Brauman *et al.* 1996), dan bakteri asam laktat yang dihasilkan juga dapat

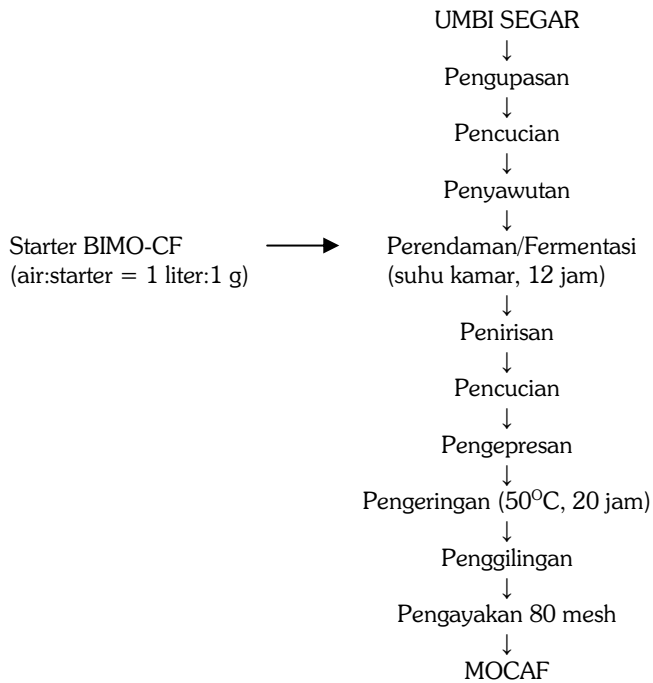
memberi aroma dan citarasa khas yang disukai (Oyewole 1990 dalam Brauman *et al.* 1996). Mocaf potensial sebagai substitusi tepung-tepungan yang harganya lebih mahal (Subagyo 2009), terutama terigu, untuk produk mie, roti, kue basah, dan kue kering karena sifatnya yang mirip terigu (Anonim 2009).

Sifat fisik dan kimia ubikayu sebagai bahan baku juga turut menentukan kualitas tepung yang dihasilkan. Ubikayu segar sesudah dipanen lebih dari 48 jam mudah rusak, yang dapat menyebabkan warna ubi dan kadar pati berubah (Ginting *et al.* 2009a). Beberapa varietas/klon harapan ubikayu yang diketahui memiliki kadar bahan kering dan pati tinggi, seperti UJ-5, CMM 99008-3, dan OMM 9908-4 (Ginting *et al.* 2011), potensial diolah menjadi tepung dengan maupun tanpa fermentasi untuk melihat perbedaan karakteristik fisik, kimia, dan amilografinya. Hal ini penting artinya dalam pemilihan klon/varietas ubikayu yang sesuai sebagai bahan baku pangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan pengolahan tepung ubikayu (dengan dan tanpa fermentasi) terhadap sifat-sifat tepung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Teknologi Pangan Balitkabi, Malang, pada bulan Juni hingga September 2010. Varietas/klon ubikayu yang digunakan adalah SM 263-1, UJ-5, Malang 4P, CMM 99008-3, dan OMM 9908-4 yang dipanen dari Kebun Percobaan Muneng, Probolinggo, pada umur 9 bulan. Tahapan pengolahan tepung mocaf dapat dilihat pada Gambar 1, sementara tepung ubikayu dihasilkan tanpa proses fermentasi. Tepung BIMO-CF (*Biologically Modified Cassava Flour*) produksi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor, yang mengandung mikroba bakteri asam laktat digunakan sebagai starter.

Percobaan disusun dengan rancangan acak lengkap faktorial, tiga ulangan. Faktor pertama adalah proses pengolahan, yaitu tanpa fermentasi dan dengan fermentasi. Faktor kedua adalah varietas/klon ubikayu, meliputi SM 263-1, UJ-5, Malang-4P, CMM 99008-3, dan OMM 9908-4. Pengamatan terhadap sifat kimia tepung ubikayu maupun mocaf, meliputi kadar air (metode oven), abu (metode tanur), HCN (Argentometri), dan derajat asam. Untuk sifat fisik diamati derajat putih tepung menggunakan *Kett Whitnes Tester* dengan MgO sebagai standar (85,6%). RVA (Rapid Visco Analyzer) digunakan untuk mengukur sifat amilografi tepung yang dilakukan di Laboratorium Pengujian BB Padi Sukamandi.



Gambar 1. Proses pembuatan tepung mocaf.

Sumber: Misgiyarta *et al.* (2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung

Sifat kimia dan fisik tepung ubikayu dan mocaf disajikan pada Tabel 1. Interaksi proses pengolahan (fermentasi/tanpa fermentasi) dengan varietas/klon ubikayu berpengaruh nyata terhadap kadar air meskipun kisarannya relatif sempit. Perendaman ubi pada saat fermentasi menyebabkan lunaknya sawut ubi setelah proses fermentasi, sehingga pada saat pengepresan lebih banyak air yang keluar dari massa ubi sehingga terjadi perbedaan kadar air yang relatif lebih rendah pada tepung mocaf. Kadar air semua tepung ubikayu, baik dengan maupun tanpa fermentasi, telah memenuhi standar mutu tepung ubikayu, yakni maksimum 12% (BSN 1996). Tepung dengan kadar air < 12% aman disimpan (Suismono dan Wargiono 2009).

Tabel 1. Sifat kimia tepung dengan dan tanpa fermentasi dari lima varietas/klon ubikayu

Perlakuan		Kadar air (%)	Kadar abu (% bk)	Kadar HCN (ppm bb)	Derajat asam (ml 0,1 N NaOH/g)	Derajat putih ^a (%)
Proses Pengolahan A)						
Tanpa fermentasi	-	6,3 a	1,8 a	19,15 a	3,79 a	82,5 b
Fermentasi	-	5,6 b	1,1 b	13,07 a	3,08 b	83,6 a
Var/klon ubikayu (B)						
SM 263-1	-	6,2 a	1,6 b	13,59 a	3,07 b	84,3 a
UJ-5	-	6,1 a	1,1 d	17,73 a	3,93 a	82,0 c
Malang-4p	-	5,9 ab	1,3 cd	17,19 a	3,30 b	83,4 ab
CMM 99008-3	-	5,5 b	1,4 bc	13,68 a	3,00 b	83,3 abc
OMM 9908-4	-	5,9 ab	2,0 a	18,36 a	3,80 a	82,3abc
BNT 5%	-	0,56	0,19	tn	0,32	1,40
(AxB)						
Tanpa fermentasi	SM 263-1	6,5 a	2,2 a	13,68 cd	3,20 cde	83,0 bcd
	UJ-5	6,7 a	1,5 d	21,96 ab	4,60 a	81,6 d
	Malang-4P	5,9 cd	1,7 c	17,64 abc	4,00 b	83,0 bc
	CMM 99008-3	5,7 cd	1,8 bc	18,72 abc	3,00 de	82,8 bcd
	OMM 9908-4	6,5 ab	2,0 b	23,76 a	4,13 b	81,9 cd
Fermentasi	SM 263-1	5,8 cd	0,9 ef	13,50 cd	2,93 e	85,7 a
	UJ-5	5,5 cd	0,8 f	13,50 cd	3,27 cd	82,3 cd
	Malang-4P	5,9 bc	0,9 ef	16,74 bc	2,60 f	83,8 b
	CMM 99008-3	5,3 d	1,0 e	8,64 d	3,13 de	83,7 b
	OMM 9908-4	5,4 cd	2,0 a	12,96 cd	3,47 c	82,6 bcd
BNT 5%	-	0,56	0,19	6,25	0,32	1,40
KK (%)	-	5,56	7,76	22,76	5,42	0,99

Angka selanjur yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda pada taraf 0,05 BNT

bb = basis basah; bk = basis kering; tn = tidak nyata.

Interaksi proses pengolahan dan varietas/klon ubikayu juga berpengaruh nyata terhadap kadar abu tepung dengan nilai tertinggi pada klon SM 263-1 tanpa fermentasi (2,2%) dan terendah pada klon SM 263-1, klon Malang-4P, dan klon UJ-5 tanpa fermentasi (Tabel 1). Perbedaan kadar abu yang merepresentasikan kandungan mineral, selain disebabkan oleh perbedaan genetik ubikayu juga disebabkan oleh terlarutnya mineral ke dalam air rendaman pada saat fermentasi, sehingga kadar abu tepung mocaf relatif rendah dibandingkan dengan tepung tanpa fermentasi. Kadar abu akan mempengaruhi warna produk yang dihasilkan, semakin tinggi kadar abu semakin kusam/gelap warna produk. Standar mutu tepung ubikayu menetapkan kadar abu maksimum 1,5% bb (BSN 1996) atau setara dengan 1,7% bk. Secara umum, tepung mocaf yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan tersebut, sementara tepung tanpa fermentasi memiliki kadar abu sedikit di atasnya (Tabel 1).

Kadar HCN tepung nyata dipengaruhi oleh interaksi antara proses pengolahan dan varietas/klon ubikayu dengan nilai tertinggi pada varietas/klon ubikayu tanpa fermentasi, kecuali klon SM 263-1, dan Malang-4p yang relatif sama kadar HCN-nya. Selain faktor pengolahan, perbedaan kandungan HCN awal masing-masing klon/varietas juga berpengaruh terhadap kadar HCN tepung yang dihasilkan. Varietas UJ-5, klon SM 263-1, dan OMM 9908-4 tergolong jenis pahit dengan kadar HCN masing-masing 38,93 ppm, 38,58

ppm, dan 31,02 ppm, sementara klon CMM 99008-3 tergolong jenis tidak pahit dengan kadar HCN 12,48 ppm (Sholikin *et al.* 2009).

Kandungan HCN yang tinggi (>100 ppm) dapat menyebabkan keracunan pada konsumen (mual, pusing, muntah), bahkan kematian (Coursey 1973 *dalam* Richana dan Suarni 1990). HCN dapat dikurangi/dihilangkan selama proses pengolahan karena sifatnya yang mudah larut dalam air dan menguap pada suhu 25,7 °C (Nweke dan Bokanga 1994 *dalam* Ginting dan Widodo 2003b). Kadar HCN tepung mocaf relatif lebih rendah dibandingkan dengan tepung ubikayu tanpa fermentasi, karena sebagian besar HCN hilang/terbuang selama proses pengolahan, baik terhidrolisis pada saat fermentasi maupun larut dalam pada air saat perendaman dan pencucian, dan rusak pada saat pengeringan. Brauman *et al.* (1996) melaporkan bahwa HCN tereliminasi > 90% selama 48 jam fermentasi ubi dalam air. Standar mutu tepung ubikayu menetapkan kadar maksimum HCN 40 ppm (BSN 1996). Tepung yang diolah dari kelima varietas/klon ubikayu tersebut, baik tanpa fermentasi maupun dengan fermentasi, telah memenuhi standar mutu (Tabel 1).

Interaksi antara proses pengolahan dan varietas/klon ubikayu berpengaruh nyata terhadap derajat asam tepung. Tepung ubikayu tanpa fermentasi memiliki derajat asam lebih tinggi daripada tepung dengan fermentasi, kecuali untuk klon SM 263-1 dan CMM 99008-3 yang relatif sama nilainya (Tabel 1). Menurut Ramos *et al.* (2000), bakteri asam laktat dapat menghasilkan enzim ekstraseluler untuk menghidrolisis pati menjadi dekstrin dan gula sederhana yang selanjutnya dimanfaatkan untuk menghasilkan asam laktat, CO₂ dan etanol. Hasil penelitian Rosida dan Nurasih (2008) menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi/perendaman (3-12 hari) semakin meningkat nilai keasamannya. Pada penelitian ini, waktu perendaman hanya 12 jam, sehingga diduga aktivitas bakteri baru sampai pada tahap hidrolisis pati menjadi gula sederhana dan dekstrin belum sampai menghasilkan asam laktat. Derajat asam yang lebih kecil juga berkaitan dengan proses perendaman dan pencucian serta pengepresan setelah fermentasi yang menyebabkan sebagian besar lapisan lendir dipermukaan ubi dapat hilang tercuci dibanding tanpa fermentasi yang hanya dicuci satu kali (Gambar 1). Lapisan lendir ini biasanya merupakan media yang baik bagi mikroba untuk berkembang dan menghasilkan senyawa asam, terutama bila proses pengeringan berjalan lambat, baik cuaca (sinar matahari) maupun karena irisan ubi terlalu tebal seperti gaplek. Nilai asam yang rendah juga dapat diamati dari tidak terdeteksinya bau asam pada tepung mocaf.

Derajat putih berbeda nyata antarproses pengolahan dan varietas/klon ubikayu, dengan nilai tertinggi pada klon SM 263-1 (85,7%) dengan perlakuan fermentasi, sementara untuk varietas/klon yang lain relatif sama nilainya, baik dengan maupun tanpa fermentasi. Pada pengolahan ubi untuk tepung mocaf dilakukan perendaman dan pencucian berulang sehingga kotoran lebih banyak tercuci dan tepung yang dihasilkan lebih putih. Namun Suismono dan Martosuyono (2007) melaporkan bahwa semakin lama waktu fermentasi/perendaman (hingga 3 hari), semakin turun derajat putih tepung yang dihasilkan. Pada penelitian ini, fermentasi/perendaman dilakukan 12 jam sehingga tepung yang diperoleh cukup putih.

Untuk bahan baku tepung, ubikayu dengan warna ubi putih lebih disukai karena derajat putih merupakan salah satu persyaratan standar mutu tepung (BSN 1996). Menurut SNI 01-2997-1996 (BSN 1996), derajat putih tepung ubikayu minimal 85%

dengan standar BaSO₄ 100% atau minimal 72,8% bila menggunakan standar MgO (85,6%). Semua tepung yang dihasilkan pada penelitian ini, baik dengan maupun tanpa fermentasi, telah memenuhi persyaratan SNI.

Sifat Amilografi Tepung

Sifat amilografi tepung mocaf dan tepung ubikayu tanpa fermentasi dari kelima varietas/klon ubikayu disajikan pada Tabel 2. Waktu gelatinisasi tepung ubikayu tanpa fermentasi maupun dengan fermentasi (mocaf) relatif sama, tetapi suhu gelatinisasi mocaf cenderung meningkat dibandingkan dengan tanpa fermentasi (Tabel 2). Hal ini berkaitan dengan meningkatnya proporsi amilosa tepung akibat hidrolisis pati pada saat proses perendaman/fermentasi. Menurut Schoch (1969) dalam Afdi (1991) dalam Ginting *et al.* (2009b), pati dengan kadar amilosa tinggi menyebabkan suhu gelatinisasi tinggi karena memiliki kecenderungan membentuk ikatan hidrogen dengan sesamanya. Eliasson dan Gudmunsson (1996) dalam Ginting *et al.* (2009a) juga menyatakan bahwa pati yang kadar amilosanya tinggi memerlukan suhu gelatinisasi lebih tinggi. Namun fenomena ini tampaknya tidak selalu terjadi pada semua jenis pati atau varietas ubikayu. Marcon *et al.* (2009) mengamati suhu gelatinisasi yang relatif lebih rendah pada pati ubikayu hasil fermentasi dibandingkan dengan pati biasa. Perbedaan fraksi amilosa dan amilopektin pada pati dan tepung yang dihasilkan menyebabkan perbedaan suhu gelatinisasi.

Viskositas puncak diukur pada saat granula pati pecah akibat pemanasan setelah mengalami gelatinisasi (Winarno 1992 dalam Ginting *et al.* 2009b). Viskositas puncak tepung mocaf lebih tinggi dibandingkan dengan tepung tanpa fermentasi dari keempat varietas/klon ubikayu, kecuali UJ-5 yang sedikit turun (Tabel 2). Suismono dan Martosuyono (2007) juga mengamati meningkatnya viskositas puncak bimof/mocaf (1.130 BU) dibandingkan dengan tepung ubikayu tanpa fermentasi (700 BU). Dengan viskositas yang lebih tinggi, tepung menjadi lengket bila diberi air dan lebih mudah mengembang bila dipanaskan.

Tabel 2. Sifat amilografi tepung dengan dan tanpa fermentasi dari lima varietas/klon kayu.

Jenis tepung	Klon	Gelatinisasi		Viskositas puncak			Viskositas (Cp)	
		Waktu (menit)	Suhu (°C)	Waktu (menit)	Suhu (°C)	Viskosi-tas (Cp)	Dingin 50°C	Balik
Tanpa fermentasi	SM 263-1	11	68,7	14	80,1	2.938	2.182	-755,2
	UJ-5	11	67,1	14	78,8	4.019	1.670	-2348,8
	Malang-4P	10	66,9	12	75,6	3.885	2.541	-1344,0
	CMM 99008-3	10	66,3	16	90,2	2.400	1.766	-633,6
	OMM 9908-4	11	66,4	14	77,3	3.040	1.952	-1088,0
Dengan fermentasi (mocaf)	SM 263-1	11	70,1	17	92,0	4.800	3.642	-1158,4
	UJ-5	10	66,0	14	82,2	3.674	2.419	-1254,4
	Malang-4P	11	70,6	15	86,6	5.619	3.898	-1721,6
	CMM 99008-3	11	69,6	19	94,0	2.592	3.206	614,4
	OMM 9908-4	10	65,0	13	76,9	6.278	396,8	-5881,6

Cp = Centipoise.

Viskositas dingin menunjukkan kemampuan retrogradasi pati pada kondisi dingin. Viskositas dingin tepung baik dengan fermentasi (mocaf) maupun tanpa fermentasi relatif rendah daripada viskositas puncak (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa produk yang terbentuk dari tepung tersebut memiliki tekstur lebih lunak/empuk pada kondisi dingin (Misgiyarta *et al.* 2009). Namun besarnya penurunan viskositas ini beragam untuk masing-masing varietas/klon ubikayu. Tepung mocaf dari empat varietas/klon ubikayu memiliki viskositas dingin lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa fermentasi. Namun tepung mocaf dari klon OMM 9908-4 menunjukkan viskositas yang lebih rendah, bahkan terendah dari semua perlakuan, padahal viskositas puncaknya paling tinggi (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa tepung mocaf dari klon ini sangat mudah mengembang pada saat dipanaskan dan tekstur produknya relatif tidak keras setelah dingin, sehingga sesuai untuk produk yang dipanggang dan digoreng. Perbedaan viskositas ini juga berkaitan dengan perbedaan fraksi amilosa dan amilopektin pada masing-masing tepung.

KESIMPULAN

1. Tepung ubikayu yang diolah dengan fermentasi (mocaf) memiliki kadar abu dan HCN lebih rendah dibanding tepung tanpa fermentasi. Penurunan HCN tepung mocaf tertinggi diperoleh klon CMM 99008-3 (54%), diikuti OMM 9908-4 (43%).
2. Derajat putih tepung mocaf dan tepung tanpa fermentasi relatif sama, kecuali pada klon SM 263-1 yang menjadi lebih putih (85,7%) dibandingkan dengan tepung tanpa fermentasi (83,0%).
3. Viskositas puncak tepung mocaf dari lima varietas/klon ubikayu yang berkisar antara 2.592-6.278 Cp meningkat dibandingkan dengan tepung tanpa fermentasi (2.400-4.019 Cp). Mocaf klon OMM 9908-4 yang viskositas puncaknya paling tinggi dan viskositas dinginnya paling rendah (396,8 Cp) mengindikasikan kemudahannya mengembang pada saat dipanaskan dan teksturnya relatif lunak setelah dingin.
4. Berdasarkan kadar air, abu, HCN, derajat putih, dan viskositas puncak, varietas/klon SM 263-1, UJ-5, Malang-4P, CMM 99008-3, dan OMM 9908-4 sesuai diolah menjadi tepung mocaf dan telah memenuhi persyaratan SNI tepung ubikayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. Sekilas tentang mocaf. <http://mocaf-indonesia.com/?p=#58more-58> html (diakses tanggal 10 Agustus 2011).
- Brauman A, S Keleke, M Malonga, E Miambi, and F Ampe. 1996. Microbiological and biochemical characterization of cassava retting, a traditional lactic acid fermentation for foo-foo (cassava flour) production. *Applied and Environmental Microbiology* 62(8):2854-2858.
- BSN. 1996. Standar mutu tepung singkong. SNI 01-2997-1996. Jakarta.
- Damardjati DS, S Widowati, Suismono. 1996. Sistem pengembangan agroindustri tepung kassava di Indonesia. hlm 1212-1221. Dalam M Syam, Hermanto dan A Musaddad (ed). *Kinerja Penelitian Tanaman Pangan*. Buku 4. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Duryatmo S. 2009. Mocaf: Inovasi&peluang baru. *Trubus XL(477):13-17*.
- Gafar S. 2010. Diversifikasi pangan berbasis tepung belajar dari pengelolaan kebijakan terigu. <http://www.majalahpangan.com/2010/04/diversifikasi-pangan-berbasis-tepung-belajar-dari-pengelolaan-kebijakan-terigu> (diakses tanggal 3 Desember 2010).
- Ginting E, Widodo Y. 2003a. Tepung dan serbuk ubikayu sebagai alternatif pengolahan ubikayu dengan limbah minimal. hlm 245-258. Dalam A Adimihardja, A Sofyan, SY Jatmiko,

- Suranto, Suwanto, R Sudaryanto, H Suganda, W Adhy dan Suwanto (ed). Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lingkungan Pertanian. Buku I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Ginting E, Widodo Y. 2003b. Cyanide reduction in cassava root products through processing and selection of cultivars in relation to food safety. p. 79-90. In I W. Rusastra S Bachrein, T Subarna, dan A Nurawan (ed). Proc. Internat. Seminar Investment Opportunity on Agribusiness in Perspective of Food Safety and Bioterrorism Act. Indonesia Centre for Agric. Socio-Economic Research. Bandung.
- Ginting E, Sundari T, Saleh N. 2009a. Ubi kayu sebagai bahan baku industri bioetanol. Buletin Palawija 17:1-10.
- Ginting E, Widodo Y, STA Rahayuningsih, Jusuf M. 2009b. Karakteristik pati beberapa varietas ubi jalar. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 24(1):8-18.
- Ginting E, Sundari T, Triwiyono B, Triadmojo. 2011. Identifikasi klon/varietas unggul ubikayu untuk bahan baku etanol. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. (in press)
- Kompas. 2010. Industri terigu: Penjualan akan naik 10%. Kompas, 23 Agustus 2010.
- Marcon MJA, Kurtz DJ, Raguzzoni JC, Delgadillo I, Maraschin M, Reginatto V, Amante ER. 2009. Expansion properties of sour cassava starch (povilho azedo): Variables related to its practical application in bakery. Starch 61:716-726.
- Misgiyarta, Suismono, Suyanti. 2009. Tepung kasava bimo kian prospektif. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 31(4): 1-4
- Ramos CH, Hoffman T, Marino M, Nedjari H, Presecan-Siedel E, Dreesen O, Glaser P, Jahn D. 2000. Fermentative metabolism of *Bacillus subtilis*: Physiology and regulation of gene expression. J of Bacteriol 182(11): 3072-3080.
- Richana N, Suarni. 1990. Pengaruh pengemasan dan penyimpanan tepung ubikayu dan campurannya. Laporan Penelitian Mekanisasi dan Teknologi 1989/1990. Balittan Maros. hlm. 95-99.
- Rosida, Nurasih AS. 2008. Kajian konsentrasi bakteri asam laktat dan lama fermentasi pada pembuatan tepung pati singkong asam. Agritech 28(3):97-101.
- Sholikin, Sundari T, Ginting E, Unjoyo W. 2008. Laporan Teknik. Hasil Penelitian Komponen Teknologi Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Subagyo A. 2009. Mencari ikon pergerakan nasionalisme pangan Indonesia. Pangan XVIII (56):59-66.
- Suismono, Martosuyono P. 2007. Perbaikan mutu tepung ubikayu melalui modifikasi secara biologi. hlm 511-520. Dalam D Harnowo, AA Rahmianna, Suharsono, MM Adie, F Rozi, Subandi, AK Makarim, A Winarto, T Fitriyanto, dan BS Kuncoro (ed). Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Suismono, Wargiono J. 2009. Teknologi proses tepung kasava modifikasi. hlm. 243-258. Dalam J Wargiono, Hermanto, dan Sunihardi (ed). Ubikayu: Inovasi Teknologi dan Kebijakan Pengembangan. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Triharyanto B. 2010. Beras versus terigu. Sinar Tani XLI(3376):2.

PERTANYAAN

- | | |
|------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. Dari | Prof. Astanto Kasno (Balitkabi) |
| Pertanyaan | Jangan dibandingkan ubikayu fermentasi dan tanpa fermentasi |
| Jawaban | Dalam makalah ini yang dibandingkan hanya tahapan proses |