

**SIFAT MUTU TEPUNG SINGKONG YANG DIMODIFIKASI
DENGAN *ACETOBACTER XYLINUM* DAN KEFIR AIR**

**QUALITY PROPERTIES OF CASSAVA FLOUR MODIFIED USING
ACETOBACTER XYLINUM AND WATER KEFIR**

SRR Pertiwi^a, N Novidahlia, dan I Kartika

Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

^aKorespondensi: Sri Rejeki Retna Pertiwi, Email: sri.rejeki.pertiwi@unida.ac.id

(Diterima oleh Dewan Redaksi: 26-01-2015)
(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi: 01-04-2015)

ABSTRACT

Mocaf (Modified cassava flour) is cassava flour resulted through a process of fermentation. In this study the fermentation was done using *Acetobacter xylinum* and water kefir. Unfermented cassava flour was also made as a control. Their chemical and physical properties were compared. Chemical properties included moisture, ash, crude fibre, HCN, starch, total acid contents. Physical properties included whiteness index, profile of gelatinisation, and spesific volume of steamed bread. The fermentation did not affect significantly ($p>0.05$) on all chemical properties, whiteness index, temperature of gelatinisation, and time taken for gelatinisation, but affected significantly ($p<0.05$) on viscosity profile and specific volume. Fermentation increased the viscosity profile and spesific volume of steamed bread. Fermentation using *Acetobacter xylinum* and water-kefir resulted Mocaf with similar physical and chemical properties except for specific volume of steamed bread, that is higher for Mocaf using *Acetobacter xylinum*.

Keywords: *Acetobacter xylinum*, cassava, mocaf, water-kefir.

ABSTRAK

Mocaf (Modified cassava flour) adalah tepung singkong yang dihasilkan melalui proses fermentasi. Pada penelitian ini fermentasi dilakukan menggunakan *Acetobacter xylinum* dan kefir air. Tepung singkong tanpa fermentasi dibuat sebagai control. Sifat kimia dan fisika tepung dibandingkan. Sifat kimia meliputi kadar air, abu, serat kasar, HCN, pati dan total asam. Sifat fisika meliputi derajat putih, profil gelatinisasi, dan volume spesifik roti kukus. Fermentasi tidak berpengaruh ($p>0.05$) terhadap semua sifat kimia, derajat putih, suhu gelatinisasi, dan waktu untuk gelatinisasi, tetapi berpengaruh ($p<0.05$) terhadap profil viskositas, dan volume spesifik. Fermentasi meningkatkan profil viskositas dan volume spesifik roti kukus. Fermentasi dengan *Acetobacter xylinum* and kefir air menghasilkan Mocaf dengan sifat fisikokimia mirip kecuali volume spesifik roti kukus, yaitu lebih tinggi untuk Mocaf yang dibuat dengan *Acetobacter xylinum*.

Kata kunci: *Acetobacter xylinum*, kefir-air, mocaf, singkong, ubi kayu.

PENDAHULUAN

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) adalah tanaman umbi yang mudah tumbuh di daerah tropis termasuk Indonesia. Singkong merupakan sumber makanan pokok ketiga di negara-negara tropis setelah beras dan jagung. Umbi singkong umumnya digunakan dalam bentuk pati atau tepung. Pati singkong telah digunakan dalam berbagai pengolahan makanan, seperti bakery, pengalengan, makanan camilan.. Akhir-akhir ini, penggunaan tepung singkong menjadi pusat perhatian terkait dengan pencarian tepung alternatif pengganti tepung non-gluten. Tepung singkong diproduksi dari umbi singkong dengan cara pengupasan, pencucian, pengirisan, pengeringan, dan penepungan. Tepung singkong yang dihasilkan dengan metode konvensional tersebut disebut tepung singkong alami. Penggunaan tepung singkong alami masih sangat terbatas disebabkan oleh sifat fisiko-kimianya.

Komponen utama umbi singkong adalah pati. Sifat fisiko-kimia pati dapat diubah dengan cara modifikasi sehingga kemampuan mengembang pada saat proses dapat ditingkatkan. Subagio (2008) mencoba memodifikasi tepung singkong menggunakan bakteri asam laktat (BAL). Subagio menemukan bahwa penggantian 20% tepung gandum dengan tepung singkong modifikasi yang kemudian dikenal dengan istilah *Modified cassava flour* (Mocaf), dapat menghasilkan roti dengan volume sebesar roti yang dibuat menggunakan 100% terigu. Salim (2011) melaporkan bahwa modifikasi tepung singkong juga dapat dilakukan dengan menggunakan bakteri asam asetat. Dalam penelitiannya, Salim melakukan modifikasi tepung singkong dengan menggunakan starter *nata de coco*. Starter *nata de coco* mengandung bakteri *Acetobacter xylinum*. Mocaf yang dihasilkan Salim memiliki sifat fisiko-kimia lebih baik daripada tepung singkong tanpa modifikasi atau alami.

Kefir air adalah minuman fermentasi probiotik yang dibuat dengan

menginokulasi air dengan biji kefir-air (Pidoux, 1989; Zoe, 2010; Boeitus, 2011). Biji kefir-air merupakan kultur yang terdiri atas berbagai BAL dan khamir, yang hidup bersimbiosis di dalam matriks polisakarida yang dihasilkan oleh bakteri. Mikroba yang dijumpai di dalam kefir-air adalah *Lactobacilli*, *Lactococci*, dan khamir (Bottazzi, *et al.*, 1994). Genus *Lactobacilli* meliputi *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus viridescens*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus kefir*, *Lactobacillus kefiranofaciens*, *Lactobacillus kefirgranum*, *Lactobacillus parakefir*. Genus *Lactococci* meliputi *Leuconostoc spp.* dan *Lactococcus lactis* (Marshall, *et al.*, 1984; Takizawa, *et al.*, 1994; and Garrote, *et al.*, 1997). Khamir meliputi *Candida kefir*, *Saccaromyces cerevisiae*, *Candida holmii*, *Saccaromyces unisporus*, dan *Saccaromyces lipolytica* (Angulo, *et al.*, 1993; Garotte, *et al.*, 1997).

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi sifat fisiko-kimia Mocaf yang diproses menggunakan *Acetobacter xylinum* dan kefir air, mengetahui pengembangan roti kukus sebagai salah satu aplikasi penggunaan tepung singkong sebagai pengganti tepung terigu. Sebagai tepung kontrol digunakan tepung singkong alami yang dibuat tanpa perlakuan fermentasi, dan roti kukus kontrol digunakan roti kukus yang dibuat dari tepung terigu.

BAHAN DAN METODE

Persiapan Starter

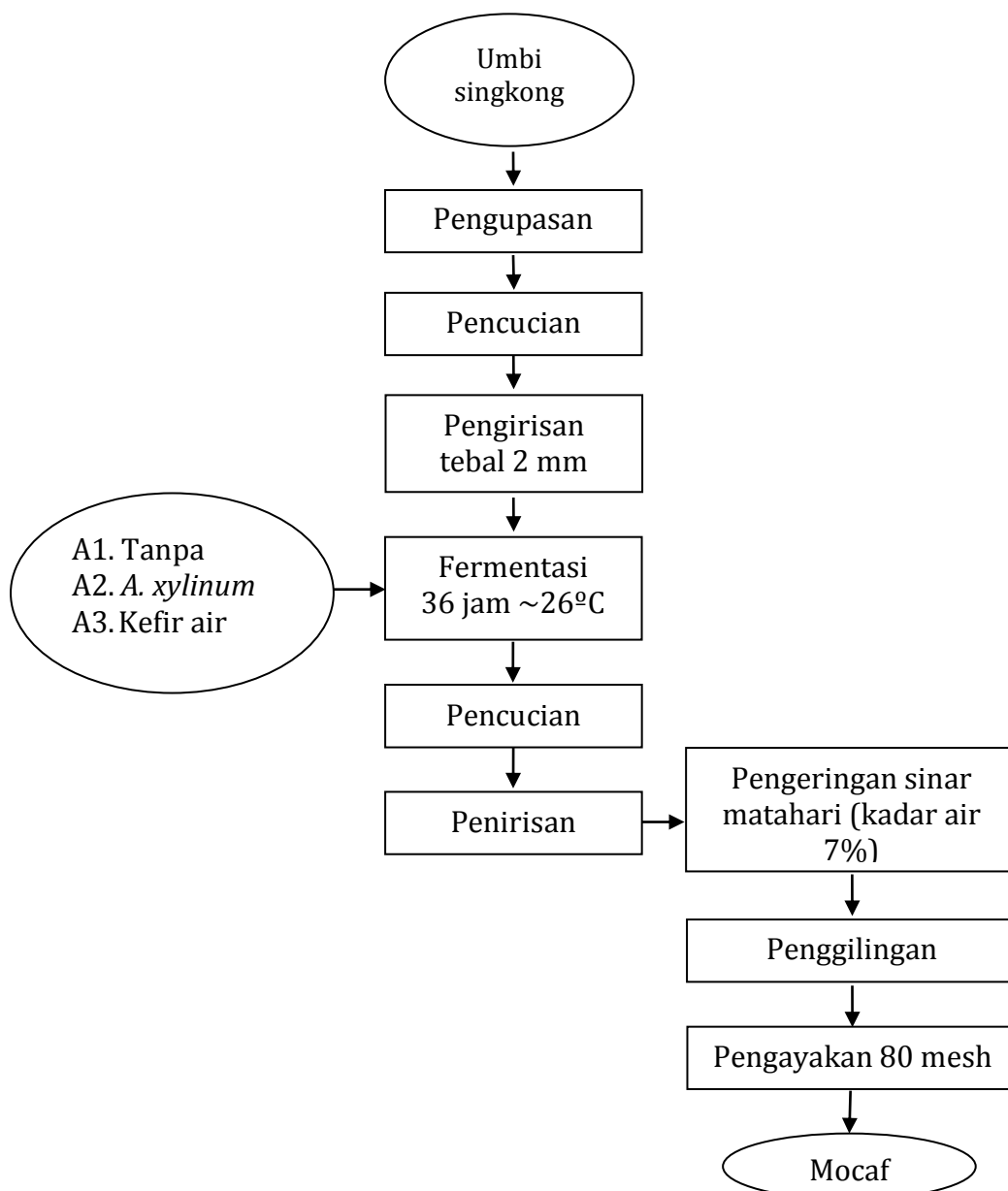
Starter *Acetobacter xylinum* dibeli di toko kimia di Bogor, Jawa Barat. Kefir air disiapkan dengan memfermentasikan 5% biji kefir air dan 2% kismis kedalam larutan gula 2% selama 2 hari pada suhu ruang. Kefir air diperoleh dari pecinta kefir air skala rumah tangga di Solo, Jawa Tengah.

Proses pembuatan tepung.

Umbi singkong yang digunakan pada penelitian ini adalah umbi singkong "Manggu" berumur 9-10 bulan, diperoleh langsung dari petani di Sukabumi, Jawa

Barat. Umbi singkong kemudian diproses dengan tiga perlakuan yang berbeda, yaitu tanpa fermentasi, fermentasi menggunakan *Acetobacter xylinum*, dan fermentasi menggunakan kefir air (Gambar 1). Penelitian dilakukan dalam dua ulangan. Analisis tepung meliputi sifat kimia (kadar air, abu, serat kasar, HCN, pati, dan total asam tertitrasi) dilakukan menurut prosedur Apriyantono et al. (1985), dan sifat fisik (derajat putih, waktu gelatinisasi,

menjadi tepung suhu gelatinisasi, viskositas puncak, viskositas menurun, viskositas balik) dilakukan menggunakan Rapid Visco Analyzer. Volume spesifik roti kukus yang dibuat dari ketiga tepung singkong dan tepung terigu sebagai kontrol dianalisis menggunakan metode jewawut seed displacement. Data kemudian dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam pada α 5%.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan Mocaf.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tepung Singkong

Sifat kimia tepung singkong yang diproses menggunakan berbagai metode ditampilkan pada Tabel 1. Hasil analisis sifat kimia tepung singkong tidak berbeda nyata kecuali pada total asam tertitrasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap sifat kimia tepung kecuali sifat keasaman. Semua sifat kimia tepung singkong yang dihasilkan kecuali keasaman memenuhi persyaratan

standar kualitas SNI 01-2997-1996. Nilai total asam tertitrasi kedua tepung singkong yang diproses menggunakan fermentasi melebihi standar maksimum yang disyaratkan oleh SNI tepung singkong. Tingginya nilai total asam tertitrasi tersebut disebabkan oleh asam yang dihasilkan oleh mikroba yang digunakan untuk fermentasi dan belum hilang secara sempurna pada tahap pencucian. Pada pengolahan Mocaf, kondisi pencucian bahan setelah fermentasi perlu dioptimalkan hingga asam tidak terdeteksi.

Tabel 1. Sifat kimia tepung singkong yang diproduksi menggunakan metode yang berbeda

Komponen	Perlakuan fermentasi			SNI 01-2997-1996
	Tanpa	<i>Acetobacter xylinum</i>	Kefir air	
Air (%)	8.04 ^a	8.26 ^a	8.60 ^a	Max. 12
Abu (%)	0.16 ^a	0.15 ^a	0.15 ^a	0.15-0.16
Serat kasar (%)	0.23 ^a	0.23 ^a	0.24 ^a	Max. 4
HCN (mg/Kg)	11.01 ^a	12.49 ^a	12.80 ^a	Max. 40
Pati (%)	80.65 ^a	80.49 ^a	80.95 ^a	Min. 75
Total asam tertitrasi (ml NaOH 0.1N/100g)	1.72 ^a	9.91 ^b	9.75 ^b	Max. 3

Keterangan: nilai dengan superskrip yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata ($p < 0.05$).

Sifat Fisik Tepung Singkong

Fermentasi menggunakan *Acetobacter xylinum* dan kefir air berpengaruh terhadap beberapa sifat fisik tepung singkong yang dihasilkan. Kedua Mocaf yang dihasilkan dari proses fermentasi menggunakan *Acetobacter xylinum* dan kefir air memiliki derajat putih lebih tinggi dibandingkan tepung singkong tanpa fermentasi (Tabel 2). Nilai derajat putih kedua Mocaf juga memenuhi standar minimum yang disyaratkan SNI 01-2997-1996, yaitu minimum 85%. Menurut Salim (2011), produksi tepung singkong menggunakan metode fermentasi dapat menghasilkan tepung dengan warna lebih putih. Diduga bahwa asam yang dihasilkan selama proses fermentasi memiliki fungsi sebagai penghambat oksidasi. Salim (2011) menyatakan bahwa fermentasi juga berpengaruh terhadap profil gelatinisasi tepung singkong yang dihasilkan. Pada

penelitian ini, waktu yang diperlukan untuk gelatinisasi dan suhu gelatinisasi dari Mocaf tidak berbeda dibandingkan dengan tepung singkong alami. Perbedaan terdapat pada viskositas puncak, viscosity menurun, dan viskositas balik, Mocaf memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan tepung singkong alami. Peningkatan nilai pada viskositas puncak, viskositas menurun, dan viskositas balik dapat memberikan keuntungan untuk aplikasi Mocaf, kita dapat menggunakan Mocaf cukup dalam jumlah sedikit.

Pada aplikasi Mocaf pada pembuatan roti kukus, roti kukus yang dibuat dari Mocaf memiliki volume spesifik lebih tinggi daripada yang dibuat dari tepung singkong alami, akan tetapi semua roti kukus yang dibuat dari tepung singkong baik yang dimodifikasi maupun tidak, memiliki volume spesifik lebih rendah dibandingkan

volume spesifik roti kukus yang dibuat dari terigu (Tabel 3 dan Gambar 2). Hasil ini menunjukkan bahwa fermentasi menggunakan *Acetobacter xylinum* dan kefir air dapat meningkatkan sifat fungsional tepung singkong pada pembuatan roti kukus, tetapi belum sebagus sifat fungsional protein gluten yang terkandung di dalam terigu. Hal ini menunjukkan bahwa

keunggulan sifat fungsional protein gluten dalam membentuk struktur pada pembuatan roti tidak dapat digantikan hanya dengan memodifikasi sifat tepung, faktor lain seperti memodifikasi formula dan metode pengolahan merupakan topik menarik yang perlu diteliti.

Tabel 2. Sifat fisik tepung singkong yang diproses menggunakan metode yang berbeda

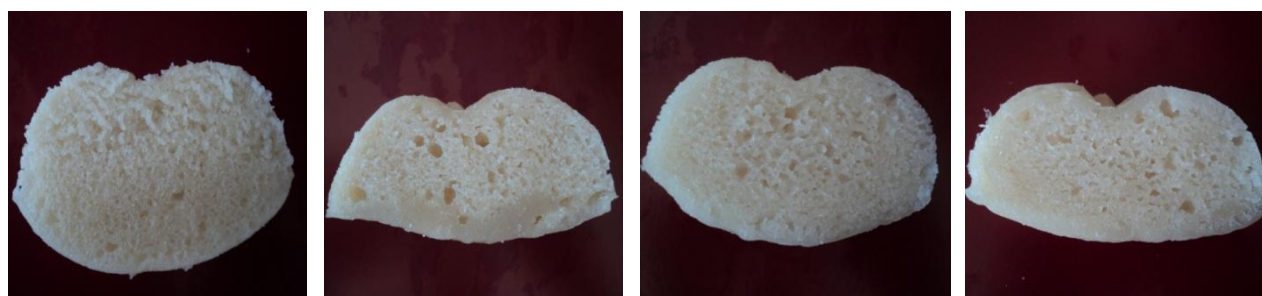
Sifat Fisik	Perlakuan Fermentasi		
	Tanpa	<i>Acetobacter xylinum</i>	Kefir air
Derajat putih (%)	92,33 ^a	96,33 ^b	95,24 ^b
Profil gelatinisasi:			
Waktu gelatinisasi (menit)	6 ^a	5,6 ^a	5,335 ^a
Suhu pasting/gelatinisasi (°C)	68,8 ^a	67,475 ^a	67,475 ^a
Viskositas puncak (cP)	5184,5 ^a	7232,5 ^b	7351 ^b
Viskositas menurun (cP)	3332,5 ^a	4872,5 ^b	5227,5 ^b
Viskositas balik (cP)	953 ^a	1172,5 ^b	1057,5 ^{ab}

Keterangan: nilai dengan superskrip yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata (p<0.05).

Tabel 3. Volume spesifik roti kukus yang dibuat dari berbagai jenis tepung

Jenis tepung	Volume spesifik (ml/g)
Gandum	1,8826 ^d
Tepung singkong alami	1,2716 ^a
Mocaf fermentasi dengan <i>A. xylinum</i>	1,4199 ^c
Mocaf fermentasi dengan kefir air	1,3591 ^b

Keterangan: nilai dengan superskrip berbeda menunjukkan berbeda nyata (p<0.05).



(a) (b) (c) (d)

Gambar 2. Roti kukus yang dibuat dari tepung yang berbeda. (a). Tepung gandum, (b). Tepung singkong alami, (c). Mocaf fermentasi dengan *Acetobacter xylinum*, (d). Mocaf fermentasi dengan kefir air.

KESIMPULAN

Fermentasi tidak berpengaruh terhadap sifat kimia, derajat putih, suhu gelatinisasi, dan waktu yang diperlukan untuk gelatinisasi, tetapi berpengaruh terhadap profil viskositas (viskositas maksimum, viskositas menurun, viskositas balik) Mocaf dan volume spesifik roti kukus. Fermentasi meningkatkan profil viskositas tepung dan volume spesifik roti kukus. Fermentasi menggunakan *Acetobacter xylinum* dan kefir-air dihasilkan Mocaf dengan sifat fisiko-kimia mirip kecuali vol⁰³³, esifik roti kukus. Volume spesifik roti kukus yang dibuat dari Mocaf menggunakan *Acetobacter xylinum* lebih besar dibandingkan yang dibuat dari kefir air.

DAFTAR PUSTAKA

- Angulo *et al.* 1993. *Di dalam:* Abraham AG and De Antoni GL. 1999. Characterization of Kefir Grains Grow in Cow's Milk and Soya Milk. *Journal of Dairy Research* 66 (2):327-333. www.sciencedirect.com [23 May 2011].
- Apriyantono A, D Fardiaz, NL Puspitasari, Y Sedarnawati dan S Budiyanto. 1985. Analisis Pangan. IPB-Press, Bogor.
- BSN. 1996. Standard Mutu Tepung Singkong SNI No. 01-2997-1996. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Boeitus M. 2011. Water-Kefir, Crystal Algae, Japanese Crystals, Seaweed. www.kombuchapilz.de [23 May 2011]
- Bottanzi *et al.* 1994. *Di dalam:* Abraham AG and De Antoni GL. 1999. Characterization of Kefir Grains Grow in Cow's Milk and Soya Milk. *Journal of Dairy Research* 66 (2):327-333. www.sciencedirect.com [23 May 2011].
- Garrote *et al.* 1997. *Di dalam:* Abraham AG and De Antoni GL. 1999. Characterization of Kefir Grains Grow in Cow's Milk and Soya Milk. *Journal of Dairy Research* 66 (2):327-333. www.sciencedirect.com [23 May 2011].
- Marshall *et al.* 1984. *Di dalam:* Abraham AG and De Antoni GL. 1999. Characterization of Kefir Grains Grow in Cow's Milk and Soya Milk. *Journal of Dairy Research* 66 (2):327-333. www.sciencedirect.com [23 May 2011].
- Pidoux M. 1989. The Microbial Flora of Sugary Kefir Grain (the gingerbeer plant): Biosynthesis of the Grain from *Lactobacillus hilgardii* Producing a Polysaccharide Gel. *MIRCEN Journal* 5: 223-238.
- Salim E. 2011. Mengolah Tepung Singkong Menjadi Tepung Mocaf. Lili Publister, Yogyakarta.
- Subagio A. 2008. Produk Bakery dengan Tepung Singkong. *Food Review*. 8[3]:26-29.
- Takizawa *et al.* 1994. *Di dalam:* Abraham AG and De Antoni GL. 1999. Characterization of Kefir Grains Grow in Cow's Milk and Soya Milk. *Journal of Dairy Research* 66 (2):327-333. www.sciencedirect.com [23 May 2011].
- Zoe V. 2010. What is Water Kefir and How to Make It. www.Vanillamist.com [23 May 2011].