

EVALUASI MUTU DAN DAYA SIMPAN ROTI MANIS YANG DIBUAT MELALUI SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DENGAN PATI SAGU DAN *MOCAF*

Usman Pato^{1*}, Fajar Restuhadi¹, Akhyar Ali¹, Rahmawati Ulfah², dan Mukmin²

¹Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Alumni Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

ABSTRACT

Sago starch has been long used as a staple food for making traditional foods such as kapurung, pepeda, sago bakar etc. especially for people living in the eastern part of Indonesia. Nowadays there is also a novel flour called Mocaf (Modified cassava flour) made from cassava. The purpose of the present study was to find out the best formulation in production of sweet bread made from wheat flour substituted with sago starch and Mocaf. The research was done by using Completely Randomized Design with six treatments. Parameters observed were contents of moisture, ash, and starch as well as leavening power of dough, gelatinous filament, self life and organoleptic assessment of sweet bread. The data obtained were analyzed by ANOVA and was continued with DNMR test at 5% level. Meanwhile the organoleptic data were analyzed by Friedman Test and data of gelatinous filament, flavor and rancidity were presented by descriptive analysis. Results showed that substitution of sago starch and mocaf significantly affected the contents of moisture, ash and starch as well as leavening power of dough, however they did not influence the organoleptic assessment of sweet bread. The treatment of TSM₃ was the best substitution formula which produced sweet bread that meets the Indonesian quality standard of sweet bread (SNI 01-3840-1995). The self life of sweet bread in the treatment TSM₃ (wheat flour 70%, 15% sago starch and 15% mocaf) and commercial sweet bread was the same.

Key words: *sweet bread, sago starch, mocaf, self life*

PENDAHULUAN

Roti merupakan produk pangan yang cukup populer di Indonesia. Beberapa keunggulan roti sebagai makanan yang dapat langsung dikonsumsi, roti tersedia dengan berbagai variasi rasa tawar maupun rasa manis, praktis, baik untuk anak-anak hingga orang dewasa, mudah dikonsumsi kapan saja dan dimana saja, lebih bergizi dan dapat diperkaya dengan gizi lainnya, dan lebih *elite* (Gandamana, 2005 dalam Saron, dkk., 2008). Kandungan gizi produk olahan dari tepung ini, tidak kalah unggul dibandingkan dengan nasi dan mi. Bahkan ada jenis roti yang selain kaya serat, juga mengandung omega-3 yang berfungsi sebagai penangkal berbagai penyakit degeneratif (Astawan, 2004).

Umumnya berbagai produk makanan seperti roti, biskuit, dan mi menggunakan tepung terigu sebagai bahan bakunya (Aini, 2004). Hal ini menyebabkan beberapa produsen makanan berupaya mencari alternatif lain dalam mengurangi kebutuhan akan tepung terigu tersebut. Di Indonesia, gandum diimpor dari negara lain untuk kemudian diolah menjadi tepung terigu. Kebutuhan akan tepung terigu terus meningkat dan menyebabkan impor gandum ikut meningkat. Pada tahun 2000, Indonesia mengimpor gandum sebesar 3.576.670 ton, senilai 503,31 juta dolar AS (Kompas, 11 Juni 2002) dalam Aini (2004). Upaya menekan impor beras dan tepung terigu melalui program peningkatan produksi bahan pangan dalam negeri dan diversifikasi pangan pada dasarnya adalah meningkatkan ketahanan pangan nasional yang sekaligus meningkatkan kesempatan ekonomi bangsa Indonesia (Kasno, dkk., 2006).

Menurut Wilerang (2001) dalam Aini (2004) belajar dari perkembangan budaya tepung terigu yang telah memberdayakan ekonomi rakyat, sangat mungkin untuk menumbuhkembangkan aneka tepung lain yang berasal dari tumbuhan di negeri sendiri. Selain itu, banyak komoditas pangan di Indonesia yang dapat dimanfaatkan dalam penganekaragaman tepung seperti tepung sagu, tepung ubi jalar, tepung ubi kayu dan komoditas lainnya.

Salah satu produk tepung yang ditawarkan di pasar Indonesia yaitu tepung sagu. Kandungan kimia tepung sagu sebagian besar terdiri dari karbohidrat, sama halnya dengan tepung terigu sehingga tepung sagu memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan untuk pembuat roti, biskuit, kue, mi dan produk pangan lainnya yang dapat diterima oleh pasar. Tepung sagu (pati sagu) juga dapat digunakan sebagai bahan substitusi maupun sebagai bahan utama produk pangan tergantung dari jenis produk yang akan dihasilkan. Pati sagu mengandung karbohidrat dalam jumlah besar, tetapi kandungan gizi lainnya yang dihasilkan berjumlah kecil. Oleh karena itu, produk makanan yang dihasilkan dari pati sagu perlu ditambahkan dengan bahan yang memiliki kandungan gizi yang lebih baik dari pati sagu seperti *Modified Cassava Flour (MOCAF)*.

Modified Cassava Flour adalah hasil modifikasi dari sel ubi kayu (singkong) secara fermentasi dengan bantuan mikroba Bakteri Asam Laktat (BAL). Mikroba yang tumbuh menghasilkan enzim pektolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong sedemikian rupa sehingga

terjadi liberasi granula pati (Subagyo, 2008). Selama proses fermentasi terjadi penghilangan komponen penimbul warna, seperti pigmen (khususnya pada ketela kuning), dan protein yang dapat menyebabkan warna coklat ketika pemanasan. Selain itu, proses ini akan menghasilkan tepung yang secara karakteristik dan kualitas hampir menyerupai tepung dari terigu. Sehingga produk *Mocaf* sangat cocok untuk menggantikan bahan terigu untuk kebutuhan industri makanan.

Modified Cassava Flour atau yang lebih dikenal dengan *Mocaf* merupakan produk yang tergolong baru dari hasil pengembangan dalam mencari alternatif pengganti tepung terigu karena tepung ini tidak berbeda jauh dengan tepung lainnya sebagai bahan baku makanan. Namun demikian, produk ini tidak sama karakteristiknya dengan tepung terigu, tepung beras atau tepung lainnya. Sehingga dalam aplikasinya diperlukan sedikit perubahan dalam formula, atau prosesnya sehingga akan dihasilkan produk yang bermutu optimal. Untuk produk berbasis adonan, *Mocaf* akan menghasilkan mutu yang lebih baik jika menggunakan proses *sponge dough method*. Disamping itu, adonan dari *Mocaf* akan lebih baik jika dilakukan dengan air hangat (40-60°C) (Yanto, 2009). Beberapa keunggulan *Mocaf* seperti bahan baku yang cukup tersedia, sehingga kemungkinan kelangkaan produk dapat dihindari karena tidak tergantung dari impor seperti gandum. Selain keunggulan tersebut, *Mocaf* juga relatif lebih murah dibandingkan tepung terigu. Aroma dan citarasa *Mocaf* setara dengan tepung terigu. Seluruh kebutuhan tepung terigu yang mencapai 6 juta ton per tahun, mengandalkan impor. Dengan ditemukannya *Mocaf*, diharapkan mengurangi arus devisa ke mancanegara (Trubus dalam Hadi, 2009).

Dengan melihat kondisi yang ada, masing-masing tepung sebenarnya memiliki karakteristik yang tidak jauh berbeda sebagai bahan baku produk pangan sehingga dapat dikombinasikan antara tepung yang satu dengan yang lainnya. Oleh karena itu, penelitian telah dilaksanakan untuk mendapatkan formulasi substitusi tepung terigu dengan pati sagu dan *Modified Cassava Flour (Mocaf)* yang tepat pada pembuatan roti manis sesuai standar mutu dan penilaian organoleptik terhadap roti manis yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan dan Laboratorium Analisis Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Riau, dan Laboratorium Kimia Pangan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Kampus Bina Widya Simpang Baru Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari – Juni 2011.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung terigu, tepung sagu, Mocaf, air, ragi instan, telur, susu, garam, gula dan margarin. Bahan kimia yang digunakan yaitu NaHSO₁%, NaOH N, larutan luff, H₂SO₂₅%, KI 20%, Na₂SO₃ 0,1 N, K₂Cr₂O₇ 1% dan akuades. Alat yang digunakan adalah pisau, baskom plastik, ayakan, blender, oven, toples, loyang, labu destilasi, erlenmeyer, alat titrasi, kertas saring, timbangan digital, labu ukuran 500 ml, *furnace*, desikator, gelas piala dan baki aluminium.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

TSM₀ : Tepung terigu 100%

TSM₁ : Tepung terigu 90% , pati sagu 5% dan *Mocaf* 5%

TSM₂ : Tepung terigu 80%, pati sagu 10% dan *Mocaf* 10%

TSM₃ : Tepung terigu 70%, pati sagu 15% dan *Mocaf* 15%

TSM₄ : Tepung terigu 60%, pati sagu 20% dan *Mocaf* 20%

TSM₅ : Tepung terigu 50%, pati sagu 25% dan *Mocaf* 25%

Tabel 1. Formulasi roti manis berbasis tepung terigu, pati sagu dan mocaf

Komposisi (gram)	Perlakuan					
	TSM ₀	TSM ₁	TSM ₂	TSM ₃	TSM ₄	TSM ₅
Pati sagu	0	25	50	75	100	125
<i>Mocaf</i>	0	25	50	75	100	125
Tepung terigu	500	450	400	350	300	250
Kuning telur	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Margarin	100	100	100	100	100	100
Gula pasir	100	100	100	100	100	100
Garam halus	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Susu bubuk	25	25	25	25	25	25
Ragi	11	11	11	11	11	11
<i>Bread improver</i>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Air	±250	±250	±250	±250	±250	±250

Pembuatan Roti Manis

Adapun cara pembuatan roti manis dengan cara mempersiapkan komposisi tepung sebagai berikut : Campurkan semua bahan kering sesuai perlakuan kemudian diaduk dengan mixer berkecepatan rendah selama ± 7 menit, lalu tambahkan 250 air dan 2 buah kuning telur. Selanjutnya 100 g margarin ditambah dan diaduk dengan mixer berkecepatan tinggi selama ± 8 menit. Adonan didiamkan selama 10 menit, kemudian adonan dibagi dengan berat 30 g, lalu dibulat-bulatkan dan disusun di loyang yang telah diolesi mentega. Adonan diolesi dengan kuning telur dan didiamkan selama 1 jam dan selanjutnya dipanggang dalam oven pada suhu 160°C selama ± 30 menit sampai warna roti kuning kecoklatan. Roti yang telah matang diolesi dengan margarin hingga rata. (Anonim., 2003, dalam Fatmah, 2005).

Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi kadar pati yang dilakukan menurut metode *Luff Schoorl*, kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven dan kadar abu (Sudarmadji dkk., (1997), tingkat pengembangan roti manis (Rahman dkk., 987), Jumlah total kapang, khamir dan bakteri hidup dihitung dengan metoda 3M petrifilm (Diliello,1982), serta penilaian organoleptik mengacu pada Kartika, dkk (1998) meliputi penilaian keseluruhan (Tabel 2) dan pengamatan keberadaan koloni kapang, benang gelatinous, aroma dan ketengikan pada roti manis yang dilakukan oleh 25 orang panelis.

Tabel 2. Kriteria penilaian sensoris terhadap roti manis berbasis tepung terigu dan pati sagu

Skor	Penilaian keseluruhan
1	Sangat tidak suka
2	Tidak suka
3	Netral
4	Suka
5	Sangat suka

Data parametrik berupa kadar air, kadar abu, kadar sukrosa, kadar protein dan cemaran mikroba akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA). Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F table maka analisis akan dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5%. Data non-parametrik berupa penerimaan keseluruhan roti manis dianalisis menggunakan uji

Friedman (Conover, 1982) serta keberadaan koloni kapang, benang gelatinous, aroma tidak sedap dan ketengikan roti dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Gizi Roti Manis

Hasil analisis kadar gizi roti manis berbasis tepung terigu, pati sagu dan MOCAF disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata beberapa kadar gizi roti manis berbasis tepung terigu, pati sagu dan MOCAF (%)

Perlakuan	Kadar Air	Kadar Abu	Kadar Pati
TSM ₀	29,77 ^b	1,20 ^a	1,35 ^a
TSM ₁	28,89 ^b	1,60 ^b	4,35 ^c
TSM ₂	28,46 ^b	1,50 ^b	4,78 ^{cd}
TSM ₃	28,66 ^b	1,58 ^b	5,38 ^d
TSM ₄	29,41 ^b	1,50 ^b	2,56 ^b
TSM ₅	26,48 ^a	1,60 ^b	1,97 ^{ab}

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

TSo (Tepung terigu 100%); TSM₁ (Tepung terigu 90%, pati sagu 5%, dan *Mocaf* 5%); TSM₂ (Tepung terigu 80%, pati sagu 10% dan *Mocaf* 10%); TSM₃ (Tepung terigu 70%, pati sagu 15% dan *Mocaf* 15%); TSM₄ (Tepung terigu 60%, pati sagu 20% dan *Mocaf* 20%) dan TSM₅ (Tepung terigu 50%, pati sagu 25% dan *Mocaf* 25%)

Rata-rata kadar air roti manis setelah diuji lanjut dengan uji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil sidik ragam pengamatan kadar air dari perlakuan tepung terigu, pati sagu, dan *Mocaf* yang berbeda pada pembuatan roti manis menunjukkan bahwa TSM₅ berpengaruh nyata terhadap TSM₀, TSM₁, TSM₂, TSM₃, dan TSM₄. Berdasarkan Tabel 8 bahwa kadar air roti manis berkisar antara 29,77%-26,48%. Dari hasil uji kadar air menunjukkan bahwa tekstur roti yang dihasilkan lembut hingga sedikit keras, hal ini disebabkan karena jumlah air yang digunakan pada saat membuat adonan tidak mencukupi kebutuhan air dalam bahan menjadi salah satu penyebab tekstur roti sedikit keras. Selain daripada itu, tepung terigu mempunyai NPA (Nilai Penyerapan Air) lebih rendah dari tepung ubikayu (Yulmar dkk., 1997). Hal ini dapat disebabkan karena tepung terigu mempunyai kandungan karbohidrat lebih rendah dari pati sagu dan *Mocaf*.

Lamanya waktu pemangangan juga dapat mempengaruhi jumlah kadar air yang terkandung pada roti, hal ini dapat terlihat pada perlakuan TSM₅. Kadar air TSM₅ lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini bisa disebabkan karena pemangangan roti yang terlalu lama, sehingga kadar air yang terkandung pada perlakuan TSM₅ mengalami penguapan akibat pemanasan pada saat pemangangan. Dalam keadaan menguap, molekul-molekul air sedikit banyaknya menjadi bebas satu sama lainnya (Winarno, 1997). Hasil uji kadar air yang diperoleh pada masing-masing perlakuan sesuai dengan standar mutu roti (SNI 01-3840-1995) yaitu maksimal 40%.

Hasil sidik ragam pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar abu yang dihasilkan berbeda tidak nyata pada tiap perlakuan, yaitu berkisar antara 1,60%-1,20%. Hal ini dikarenakan masing-masing tepung menyumbang kadar abu lebih sedikit sehingga jumlah kadar abu pada produk roti manis yang disubstitusi juga sedikit. Pangloli dan Rojangsih (1988) menyatakan bahwa abu merupakan komponen mineral yang tidak dapat menguap pada pembakaran. Kadar abu pada roti manis diduga berasal dari bahan baku seperti susu bubuk, margarin, garam, kuning telur dan gula yang digunakan pada pembuatan roti manis. Pengaruh kadar abu yang tinggi dapat membuat warna daging roti tidak putih. Kadar abu yang tinggi juga membuat gluten mudah putus sehingga roti tidak mengembang dengan sempurna. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar abu roti manis yang dihasilkan pada tiap perlakuan sesuai dengan standar mutu roti (SNI 01-3840-1995) yaitu maksimal 3%.

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 3 dari perlakuan substitusi tepung terigu dengan pati sagu dan *Mocaf* berkisar antara 5,38%-1,35%. Pengamatan kadar pati pada perlakuan TSM₀ berbeda nyata terhadap perlakuan TSM₁, TSM₂, TSM₃ dan TSM₄, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan TSM₅. Sedangkan TSM₁ berbeda nyata terhadap TSM₃, TSM₄, dan TSM₅, namun berbeda tidak nyata terhadap perlakuan TSM₂. Hal ini mungkin disebabkan karena pati berinteraksi dengan protein menyerap air dalam pembentukan adonan. Penyerapan air pada masing-masing adonan berbeda-beda. Selain itu ada kemungkinan hal ini disebabkan karena air yang ada tidak mampu mencukupi kebutuhan air dalam bahan sehingga menyebabkan pati tidak tergelatinasi dengan sempurna, seperti yang terlihat pada perlakuan TSM₀ dan TSM₅. Berfluktuasinya kandungan pati pada roti manis disebabkan jumlah air yang terserap dan membengkaknya granula pati terbatas. Peningkatan volume granula pati akan terjadi di dalam air pada suhu 55-65⁰C dan merupakan pembengkakan yang

sesungguhnya. Setelah pembengkakan granula ini pati tidak dapat kembali ke kondisi semula. Perubahan ini disebut gelatinisasi (Winarno, 1997). Pati yang tidak tergelatinasi dengan sempurna tersebut akan menentukan kadar pati dalam roti (Indriyani, 2007).

Pada saat pemanggangan, air yang terdapat dalam gluten akan berpindah ke pati yang dalam proses pemanggangan mengalami gelatinisasi. Proses tersebut menyebabkan adonan roti yang dipanggang memiliki struktur yang kokoh (Amendola,*et.al*, 1992) dalam (Wijayanti, 2007).

Tingkat Pengembangan Adonan Roti

Tingkat pengembangan erat kaitannya dengan kemampuan adonan dalam membentuk dan menahan gas yang dihasilkan selama fermentasi. Komponen terigu yang terpenting adalah gluten, yaitu massa yang terdiri atas gliadinin dan glutenin, yang berpengaruh terhadap daya elastisitas dalam adonan serta kekenyalan makanan atau menghasilkan sifat viskoelastis, sehingga adonan terigu dapat mengembang. Elastisitas gluten dapat menahan gas dan menyebabkan pengembangan yang diinginkan (Wijayanti, 2007). Rata-rata tingkat pengembangan roti manis setelah diuji lanjut dengan uji DNMRMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata tingkat pengembangan roti manis berbasis tepung terigu, pati sagu dan MOCaf (%)

Perlakuan	Rata-rata
TSM ₀ (Tepung terigu 100%)	78,67 ^d
TSM ₁ (Tepung terigu 90%, pati sagu 5%, dan <i>Mocaf</i> 5%)	36,67 ^c
TSM ₂ (Tepung terigu 80%, pati sagu 10% dan <i>Mocaf</i> 10%)	33,33 ^c
TSM ₃ (Tepung terigu 70%, pati sagu 15% dan <i>Mocaf</i> 15%)	28,67 ^{bc}
TSM ₄ (Tepung terigu 60%, pati sagu 20% dan <i>Mocaf</i> 20%)	23,33 ^{ab}
TSM ₅ (Tepung terigu 50%, pati sagu 25% dan <i>Mocaf</i> 25%)	16,67 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRMRT pada taraf 5%.

Hasil sidik ragam pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa tingkat pengembangan roti manis menunjukkan bahwa TSM₀ berpengaruh nyata terhadap perlakuan TSM₁, TSM₂, TSM₃, TSM₄ dan TSM₅. Sedangkan TSM₁ menunjukkan pengaruh nyata terhadap TSM₄ dan TSM₅, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap TSM₂ dan TSM₃. Angka yang diperoleh dari perhitungan menunjukkan semakin kecil (menurun), yaitu berkisar antara 78,67%-16,67%. Hal ini disebabkan karena pati sagu dan *Mocaf* tidak mengandung gluten, sehingga substitusi tepung terigu dengan pati sagu dan *Mocaf* akan menurunkan kemampuan kadar gluten yang berakibat pada menurunnya kemampuan baik dalam

pembentukan maupun penahanan gas sehingga tingkat pengembangan ikut menurun sebanding dengan menurunnya jumlah tepung terigu yang digunakan. Selain itu, kadar abu yang rendah membuat gluten tidak mudah putus sehingga adonan yang diolah mengembang dengan baik. Pengaruh kadar abu yang tinggi dapat membuat warna daging roti tidak putih. Kadar abu yang tinggi juga membuat gluten mudah putus sehingga roti tidak mengembang dengan sempurna.

Penilaian Keseluruhan

Tingkat penerimaan makanan dapat dinilai dari citarasanya yang meliputi warna, tekstur, aroma, dan rasa. Parameter penilaian keseluruhan digunakan dalam uji hedonik untuk mengukur tingkat kesukaan konsumen terhadap keseluruhan nilai yang ada pada makan yang merupakan substitusi tepung terigu dengan pati sagu dan *Mocaf* dalam pembuatan roti manis.

Tabel 5. Rata-rata penilaian organoleptik secara keseluruhan roti manis berbasis tepung terigu, pati sagu dan MOCAF (%)

Perlakuan	Rata-rata
TSM ₀ (Tepung terigu 100%)	3,96 ^a
TSM ₁ (Tepung terigu 90%, pati sagu 5%, dan <i>Mocaf</i> 5%)	3,92 ^a
TSM ₂ (Tepung terigu 80%, pati sagu 10% dan <i>Mocaf</i> 10%)	3,80 ^a
TSM ₃ (Tepung terigu 70%, pati sagu 15% dan <i>Mocaf</i> 15%)	3,96 ^a
TSM ₄ (Tepung terigu 60%, pati sagu 20% dan <i>Mocaf</i> 20%)	3,64 ^a
TSM ₅ (Tepung terigu 50%, pati sagu 25% dan <i>Mocaf</i> 25%)	3,48 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR^T pada taraf 5%.

Hasil rata-rata penilaian panelis berkisar antara 3,48%-3,96% (netral hingga diterima). Dan hasil sidik ragam dari uji DNMR^T pada taraf 5% memberikan pengaruh tidak nyata pada masing-masing perlakuan. Data ini menunjukkan bahwa panelis menyukai roti manis pada semua perlakuan. Roti yang dihasilkan memiliki rasa manis, warna kerak yang menarik, tekstur roti yang agak lembut, dan aroma roti manis yang dihasilkan.

Daya Simpan Roti Manis

Daya simpan roti manis berbasis terigu, pati sagu dan *Mocaf* meliputi parameter meliputi jumlah bakteri, khamir dan kapang, ada tidaknya koloni kapang, benang gelatinous, aroma tidak sedap dan bau tengik. Daya simpan roti hanya dilakukan untuk perlakuan substitusi TSM₃ yang menghasilkan roti manis mendekati mutu perlakuan TSM₀. Tabel 6 dan 7 menunjukkan daya simpan

roti manis dari substitusi tepung terigu dengan Mocaf. Pada penyimpanan hari ke 2 sampai ke 4 tidak ditemukan koloni kapang, benang gelatinous, aroma tidak sedap dan ketengikan pada perlakuan TSM₀, dan TSM₅. Namun pada penyimpanan hari ke 6, kedua perlakuan ditumbuhi koloni kapang dan benang gelatinous serta sudah terdeteksi aroma tidak sedap dan bau tengik. Hal ini menunjukkan bahwa roti manis yang dibuat tepung terigu dengan substitusi atau tanpa substitusi Mocaf sudah mengalami kerusakan atau habis masa simpannya. Mudjajanto (2004) roti manis termasuk makanan yang mudah busuk dengan masa simpan 3-4 hari setelah keluar dari pemanggangan.

Tabel 6. Rataan log jumlah bakteri, khamir dan kapang pada roti manis berbasis terigu, pati sagu dan MOCAF

Perlakuan	Hari		
	2	4	6
Bakteri			
TSM ₀ (Tepung terigu 100%)	^x 2,266 ^a	^y 4,248 ^a	^z 5,718 ^a
TSM ₃ (T. terigu 70%, pati sagu 15%, Mocaf 15%)	^x 2,151 ^a	^y 4,212 ^a	^z 5,710 ^a
Khamir			
TSM ₀ (Tepung terigu 100%)	^x 0.767 ^a	^y 2.100 ^a	^z 2.865 ^a
TSM ₃ (T. terigu 70%, pati sagu 15%, Mocaf 15%)	^x 1.200 ^b	^y 2.778 ^b	^z 2.943 ^b
Kapang			
TSM ₀ (Tepung terigu 100%)	^x 1.100 ^b	^y 2.765 ^b	^z 2.884 ^b
TSM ₃ (T. terigu 70%, pati sagu 15%, Mocaf 15%)	^x 0.666 ^a	^y 2.739 ^b	^z 2.832 ^{ab}

Ket: Angka yang diikuti huruf a,b yang sama pada kolom yang sama untuk jenis mikroba yang sama menunjukkan adanya pengaruh tidak nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5 %

Angka yang diikuti huruf x,y,z yang sama pada baris yang sama berpengaruh tidak nyata berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5 %

Tabel 7. Hasil penilaian terhadap keberadaan koloni kapang, benang gelatinous, aroma tidak sedap dan ketengikan pada roti manis berbasis terigu, pati sagu dan MOCAF

Parameter/Perlakuan	Ada tidaknya parameter berikut pada hari ke-		
	2	4	6
Koloni Kapang			
TSM ₀ (Tepung terigu 100%)	0	0	1
TSM ₃ (T. terigu 70%, pati sagu 15%, Mocaf 15%)	0	0	1
Benang Gelatinous			
TSM ₀ (Tepung terigu 100%)	0	0	1
TSM ₃ (T. terigu 70%, pati sagu 15%, Mocaf 15%)	0	0	1
Aroma Tidak Sedap			
TSM ₀ (Tepung terigu 100%)	0	0	1
TSM ₃ (T. terigu 70%, pati sagu 15%, Mocaf 15%)	0	0	1
Ketengikan			
TSM ₀ (Tepung terigu 100%)	0	0	1
TSM ₃ (T. terigu 70%, pati sagu 15%, Mocaf 15%)	0	0	1

Ket: 0 = tidak ada dan 1 = ada

KESIMPULAN

Formulasi perlakuan TSM₃ (Tepung terigu 70%, pati sagu 15% dan *Mocaf* 15%) merupakan perlakuan substitusi terbaik yang menghasilkan roti manis mendekati mutu yang dibuat dari tepung terigu 100% dan sesuai standar mutu roti (SNI 01-3840-1995).

UCAPAN TERIMA KASIH

Segeanp penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Riau atas penyediaan dana PNPB dalam bentuk Hibah Guru Besar UR sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2004. Pengolahan Tepung Ubi Jalar dan Produk-produknya untuk Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Pedesaan. IPB. nuraini_73@telkom.net. Diakses tanggal 2 Maret 2010.
- Anonim. 2008. kandungan serat dan gizi pada roti unggul mi dan nasi. <http://www.gizi.net/egi-bin/berita/fullnews.egi?newsid>. Diakses tanggal 10 Februari 2010.
- Anonim. 2009. Sagu. <http://id.wikipedia.org/wiki/Sagu>. Diakses tanggal 25 Januari 2010.
- Anonim. 2010. Pembuatan Biskuit dari Tepung Sagu. <http://julius.blogspot.com>. Diakses tanggal 23 Juni 2010.
- Astawan, M. 1999. Membuat Mi dan Bihun. PT. Niaga Swadaya. Jakarta. <http://books.google.co.id>. Diakses pada tanggal 16 Maret 2010
- Chan, L.V. 2008. Panduan Wirausaha Roti Modern. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Fatmah, E. 2005. Pemanfaatan tepung ubi jalar dalam pembuatan roti manis. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Ginting, E. dan Suprpto. 2004. Pemanfaatan pati ubi jalar sebagai substitusi terigu pada pembuatan roti manis. Prosiding Seminar Penelitian Pasca Panen Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Hadi, S. 2009. Agar singkong lebih bergizi. www.wordpress.com . diakses pada tanggal 3 Maret 2010.
- Haliza dan Iriani. 2006. Teknologi pengolahan untuk penganekaragaman konsumsi pangan. Jurnal BB-Pascapanen Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor. VII, 222 hal 24.
- Haryanto, B. dan Pangloli. 1992. Potensi dan Pemanfaatan Sagu. Kanisius. Yogyakarta.
- Indriyani, Ari. 2007. *Cookies* Tepung Garut (*Maranta arundinaceae L*) Dengan Perkayaan Serat Pangan. UGM. Yogyakarta.

- Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 2000. *Pedoaman Uji Indrawi Bahan Pangan dan Gizi*. UGM. Yogyakarta.
- Kasno, Astanto., dkk. 2006. *Pengembangan Pangan Berbasis Kacang-Kacangan Dan Umbi-Umbian Guna Pemantapan Ketahanan Pangan Nasional*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. <http://www.blitkabi@telkom.net>. Diakses tanggal 11 Maret 2010.
- Mahmud, Mien.K., Hermana, N.A. Zulfianto, R.R. Apriyantono, I. Ngadiarti, B. Hartati, Bernadus, dan Tinexcellly. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Gramedia. Jakarta.
- Meilgaard M, Cecille GV, Carr T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. www.translate.google.ac.id. Diakses pada Tanggal 24 Juli 2010.
- Ningsih, P.U. 2004. Pengaruh persentase pati sagu (*Metroxylon sp.*) di dalam tepung terigu serta lama pengembangan terhadap mutu roti tawar. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Pangloli dan Rojangsih. 1998. Pembuatan mi basah dari campuran terigu dan tepung sagu. Prosiding Seminar Penelitian Pasca Panen Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Purwani, E.Y. 2006. *Teknologi Pengolahan Mie Sagu*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Riyadi, Azis. H. 2009. Kendali proses deodorisasi dalam pemurnian minyak sawit merah skala pilot plant. <http://iirc.lpb.ac.id>. Diakses pada Tanggal 28 Juni 2010.
- Sarono dan Widodo, Yatim R. 2008. *Pengembangan Metode Pembuatan Roti di Politeknik Negeri Lampung*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II 2008 Universitas Lampung, 17-18 November 2008. www.google.com. Diakses tanggal 9 Januari 2010.
- SNI 01-3840-1995. *Roti*. Departemen Perindustrian Republik Indonesia. Jakarta. <http://agribisnis.deptan.go.id>. Diakses pada tanggal 3 Maret 2010.
- Subagyo, A. 2008. *Mokal atau Mocaf*. <http://www.wordpress.com>. Diakses tanggal 3 Maret 2010.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Wahyudi. 2003. *Memproduksi Roti*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional 2003. Diakses pada tanggal 22 Februari 2009.
- Wijayanti, Y. R. 2007. *Substitusi Tepung Gandum (*Triticum aestivum*) Dengan Tepung Garut (*Maranta arundinaceae L*) Pada Pembuatan Roti Tawar*. UGM. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Yanto, W.R. 2009. *Mocaf*. <http://ngasem-bojonegoro.blospot.com>. Diakses pada tanggal 3 Maret 2010.