

MUTU ROTI BERBAHAN DASAR MOCAF: "FORMULASI DAN METODE PEMBUATAN ADONAN"

[*The Quality Of Bread Made from Modified Cassava Flour: Dough Formulation and Method*]

I Wayan Sweca Yasa¹⁾, Zainuri¹⁾, Mohammad Abbas Zaini¹⁾ dan Taufikul Hadi¹⁾

¹⁾ Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

*email: swecayasa@gmail.com

Diterima 4 Maret 2016/ Disetujui 6 Oktober 2016

ABSTRACT

This reasearch aim was to investigate the appropriate formulation and method of producing the modified cassava flour (MCF) sweet bread. The experiment was conducted in laboratory and arranged with completely randomized design of factorial with three replications. The treatments variabel included the proportion of 10, 20 and 30% MCF based on the total flour in formulation and three different methods of dough preparation. The straight dough, sponge and dough method and no time dough, respectively were the methods of dough preparation. The bread quality parameters were physical characteristics such as color, crumb structure, loaf volume, organoleptics such as taste, flavor, and chemical composition such as ash, protein, lipid and sugar content. Data were analyzed with analyses of variance and post hoc test with Least Significant Difference at the same level of sigificance of 5 percent. The result showed that the methods of dough preparation gave affect on the organoleptic characteristic, but they did not show affect on the physical and chemical composition of the bread quality. MCF proportion in formulation found their affect on moisture and protein content, however on others parameter their affect were not found. The higher proportion of MCF in formulation, the higher the moisture content of the bread. In contrast to the protein content of the bread, the higher the proportion of MCF in formulation, the lower the protein content. The MCF sweet bread produced with straight dough method and 20% of MCF in formulation had the best quality parameter of physical, organoleptic and chemical composition and met the Indonesia quality standard of sweet bread, except the protein content.

Key words: bread, formulation, modified cassava flour, dough methods

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi dan metode pembuatan adonan yang menghasilkan mutu roti manis berbahan baku mocaf terbaik. Percobaan dilakukan di laboratorium dan ditata menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan 3 ulangan. Variabel perlakuan mencakup formulasi adonan roti dengan 4 aras dan metode pembuatan adonan dengan 3 aras perlakuan. Formulasi adonan meliputi penggunaan tepung mocaf 0, 10, 20, 30% dari total tepung yang digunakan. Sementara, metode adonan meliputi metode pembuatan adonan dengan sistem langsung (*straigh dough*), sistem tidak langsung (*sponge and dough*), sistem cepat (*No time dough*). Variabel yang diamati meliputi : warna, struktur remah, volume roti, rasa, aroma, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar gula reduksi. Data dianalisis menggunakan analisis keragaman pada taraf nyata 5% dan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil pada taraf nyata yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pembuatan adonan berpengaruh terhadap sifat organoleptik, namun tidak berpengaruh terhadap komposisi kimia dan sifat fisik roti manis. Proporsi mocaf dalam formulasi adonan hanya berpengaruh terhadap kadar air dan kadar protein roti manis. Semakin banyak proporsi tepung mocaf dalam adonan maka semakin tinggi kadar airnya, namun sebaliknya dengan kadar protein roti manis. Roti manis yang dibuat dengan metode langsung (*straight dough*) dan proporsi tepung mocaf 20 persen dalam formulasi menunjukkan mutu fisik, kimia dan organoleptik yang terbaik dan memenuhi standar mutu roti menurut SNI, kecuali kadar protein.

Kata kunci: roti, mocaf, metode, formulasi adonan

PENDAHULUAN

Konsumsi terigu masyarakat Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Menurut data Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (Aptindo) menunjukkan konsumsi terigu pada Januari 2013 mencapai 388.347 ton, naik 3% dibandingkan dengan periode yang sama

tahun 2012 yang sebesar 376.565 ton (Anonim, 2013). Ketergantungan terigu dalam produksi rerotian dapat dikurangi dengan mensubstitusi terigu dengan bahan baku potensial daerah seperti tepung ubi kayu, beras sorgum atau sagu (Mariani, 2012).

Mocaf adalah produk tepung dari singkong (*Manihot esculenta*Crantz) yang diproses menggunakan prinsip memodifikasi

sel singkong secara fermentasi menggunakan bakteri asam laktat. Tepung mocaf dapat digolongkan sebagai produk *edible cassava flour* berdasarkan Codex Standard, Codex Stan 176-1989 (Rev. 1-1995). Tepung mocaf dapat digunakan sebagai bahan baku, baik substitusi maupun seluruhnya, dari berbagai jenis produk *bakery* mulai dari biskuit, *cake* sampai roti tawar. Namun demikian, produk berbahan baku mocaf tidaklah sama persis karakteristiknya dengan tepung terigu, beras atau tepung lainnya.

Produk *bakery* yang mengandalkan gluten sebagai pengembangan volumenya, seperti roti tawar, pia basah dan berbagai jenis roti-rotian lainnya, penggunaan mocaf untuk mengganti terigu jumlahnya bervariasi, mulai 20% di roti tawar sampai 50% pada pia basah (Subagio, 2008). Pengadonan mocaf dengan air hangat menjadi faktor penentu dalam menghasilkan produk *bakery* bermutu. Misalnya pada pembuatan pia basah, digunakan dua jenis adonan, yaitu: (1) adonan terigu yang digunakan untuk fermentasi induk, dan (2) adonan mocaf yang dibuat dengan air hangat, bersama gula, garam dan mentega. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan substitusi mocaf 20%, roti tawar yang dihasilkan mempunyai daya kembang dan tekstur yang tidak berbeda dengan kontrol, dan bahkan kecepatan *staleness* yang lebih kecil, sehingga roti tawar yang dihasilkan mempunyai lama simpan yang relatif lebih lama jika dibandingkan dengan roti tawar berbahan baku hanya terigu. Sementara itu, penggunaan mocaf untuk bahan baku kue kering seperti *cookies*, nastar, dan kastengel, dimana 100% tepungnya menggunakan mocaf dibutuhkan margarin atau mentega yang sedikit lebih banyak dibandingkan jika menggunakan terigu. Kue kering dibuat dari 100% mocaf, membutuhkan 72 gram margarin per 100 gram mocaf. Jika menggunakan tepung terigu berprotein rendah diperlukan 55 gram per 100 gram terigu. Meskipun penggunaan margarin pada mocaf lebih banyak dibandingkan terigu, produk kue kering berbahan mocaf mempunyai tingkat kerenyahan yang lebih baik dan kekerasan produknya setengah kali dari produk berbahan baku terigu (Subagio, 2008). Sementara itu, metode yang banyak digunakan dalam proses pembuatan roti ada 3 cara (Mondal dan Datta 2008), yaitu adonan langsung (*Straight dough*), adonan biang (*Sponge and dough*) dan metode cepat (*no time dough*) Penelitian

ini bertujuan untuk untuk mengetahui formulasi dan metode pembuatan adonan roti berbahan baku mocaf yang tepat sehingga dapat menghasilkan mutu roti manis yang memiliki sifat fisik dan organoleptik yang disukai penggemar roti.

BAHAN DAN METODE

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung mocaf diproduksi PT Bangkit Cassava Makmur, Malang, tepung terigu merk Cakra Kembar, margarin merk Blue Band, Susu, gula pasir merk Gulaku, garam, ragi roti merk Fermifan, telur ayam.

Formulasi Adonan

Formulasi bahan baku untuk pembuatan adonan roti manis dibuat dengan mencampurbahan-bahan sebagai mana ditampilkan pada Tabel 1. Pencampuran bahan dilakukan disesuaikan dengan metode pembuatan adonan.

Pembuatan Adonan

Adonan dibuat dengan 3 metode, yaitu pengadonan langsung (*straight dough*), pengadonan tidak langsung (*sponge and dough*) dan pengadonan cepat (*no time dough*). Pada metode *straight dough*, semua bahan kering sesuai perlakuan kemudian dicampur dengan cara diaduk dengan *mixer* merk National tipe NS-1505 berkecepatan rendah selama ± 7 menit, lalu tambahkan air dan kuning telur. Selanjutnya margarin ditambahkan dan diaduk dengan *mixer* berkecepatan tinggi selama ± 8 menit. Adonan didiamkan selama 10 menit, kemudian adonan dibagi dengan berat 30 g, lalu dibulatkan dan disusun di loyang yang telah diolesi mentega. Adonan diolesi dengan kuning telur dan didiamkan selama 1 jam. Selanjutnya dipanggang dalam oven pada suhu 180°C selama ± 30 menit sampai warna roti kuning kecoklatan. Roti yang telah matang diolesi dengan margarin hingga rata. (Rukmana dan Yuniarsih, 2001). Pada metode *sponge and dough*, sebagian bahan kering dibuat adonan, setelah terbentuk adonan dengan proses seperti *straight dough*, sebagian bahan kering sisanya dicampur dengan adonan yang telah jadi. Pada proses *no time dough* pembuatan seperti *straight dough* namun tidak menggunakan ragi dan adonan tidak didiamkan atau diinkubasi sebelum dicetak.

Tabel 1. Formulasi Bahan Baku Pembuatan Roti Manis

Bahan	Formula			
	F1	F2	F3	F4
Tepung mocaf (g)	0	50	100	150
Tepung terigu jenis <i>hard</i> (g)	500	450	400	350
Kuning telur (butir)	4	4	4	4
Gula pasir (g)	300	300	300	300
Mentega (g)	200	200	200	200
Ragi roti (g)	20	20	20	20
Garam (sdt)	2	2	2	2
Air (g)	500	500	500	500

Tabel 2. Hasil Analisis Keragaman Taraf Nyata 5 Persen Kadar Air, Abu, Protein, Lemak dan Gula Roti Manis Berbagai Formulasi dari Metode Pembuatan Adonan secara Langsung (*Straight Dough*)

Formulasi	Kadar Proksimat (%)				
	Air	Abu	Protein	Lemak	Gula
Terigu 100%	26,05 a	1,46	3,19 c	12,01	9,86
Mocaf 10%	26,70 a	1,49	2,54 b	11,58	10,66
Mocaf 20%	27,29 a	1,56	2,46 b	9,19	11,24
Mocaf 30%	31,04 b	1,81	2,05 a	8,38	12,30
<i>BNT</i> _{0,05}	2,31	-	0,38	-	-

Parameter Pengamatan

Variabel yang diamati meliputi sifat fisik roti seperti bentuk, warna dan struktur remah, sifat kimia meliputi kadar air dan abu menggunakan metode termogravimetri, protein (metode semimikro Kjeldahl) dan lemak metode (Soxhlet) (Sudarmadji, Haryono, dan Suhardi, 1996). Sifat organoleptik yang diamati mencakup warna, tekstur dan rasa roti manis dengan uji hedonik.

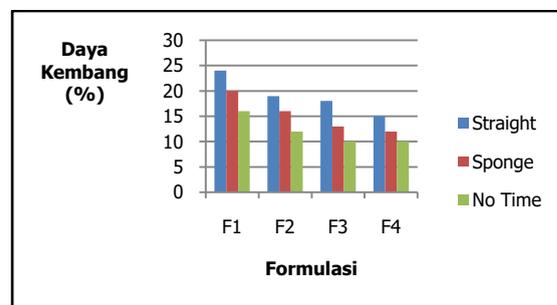
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Metode Pembuatan Adonan Terhadap Mutu Roti Manis

Ada tiga metode pembuatan adonan yang umum digunakan pada industri rerotian (*bakery*). Metode adonan langsung (*straight dough*) digunakan jika yang dikehendaki adalah tekstur dan aroma roti yang terbaik, jika masa simpan dan aroma roti yang diunggulkan, maka metode tidak langsung (*sponge and dough*) yang dipilih. Metode adonan cepat (*no time dough*), dipilih jika menghendaki produksi roti yang cepat tanpa mengutamakan aroma roti. Selain metode, bahan baku dan formulasi adonan juga berpengaruh besar terhadap mutu roti yang dihasilkan.

Pada uji penambahan air seperti ditunjukkan pada Gambar 1, penambahan air 300 mL mempengaruhi tingkat pengembangan

adonan roti baik dari segi volume dan kecepatan pengembangan. Pengembangan roti dengan formulasi mocaf 20% menunjukkan atribut mutu remah roti yang disukai panelis seperti formulasi roti menggunakan 100% terigu (Gambar 2).



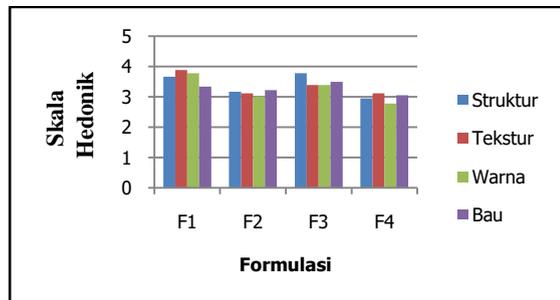
Gambar 1. Daya Kembang Adonan dari Formulasi Terigu 100% atau Mocaf 0% (F1), Mocaf 10% (F2), Mocaf 20% (F3) dan Mocaf 30% (F4) dengan Metode Adonan Langsung (*Straight Dough*), Adonan Tidak Langsung (*Sponge and Dough*) dan Adonan Cepat (*No Time Dough*)

Mutu remah roti dengan metode adonan langsung (*straight dough*) lebih disukai (Gambar 5) dibandingkan dengan metode adonan biang atau metode tidak langsung (*sponge and dough*) atau dengan metode adonan cepat (*no time dough*).

Daya kembang roti dibuat dengan metode adonan langsung (*Straight Dough*) pada semua formulasi menunjukkan daya kembang yang paling tinggi dengan kisaran antara 15 sampai 24% seperti diperlihatkan pada Gambar 1. Semakin tinggi proporsi tepung mocaf, daya kembang roti semakin berkurang baik pada setiap metode pengadonan. Pada metode adonan langsung, daya kembang tertinggi ditunjukkan oleh formulasi tanpa mocaf atau 100% terigu (F1) dan terendah pada formulasi mocaf 30% (F3). Daya kembang roti berkaitan erat dengan kemampuan adonan dalam membentuk dan menahan gas yang dihasilkan selama fermentasi.

2. Pengaruh Formulasi Terhadap Mutu Roti Manis

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).



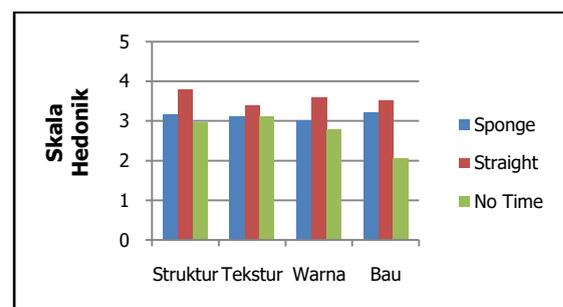
Gambar 2. Mutu Organoleptik Struktur, Tekstur, Warna dan Bau Remah Rotidari Formulasi Mocaf 0% (F1), 10% (F2), 20% (F3) dan 30% (F4). Skala 1=sangat tidak suka; 2=tidak suka; 3=agak suka;4=suka; 5=sangat suka

Mocaf tidak mengandung gluten, sehingga substitusi tepung terigu dengan *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.

Pada Gambar 2 memperlihatkan bahwa struktur, tekstur, warna dan bau remah roti

yang menggunakan mocaf 20% (F3) hampir menyamai mutu organoleptik remah roti yang dibuat dari terigu (tanpa mocaf, F1). Formulasi yang menggunakan mocaf 10% dan 30% dari total tepung yang digunakan masih belum mampu menyamai struktur, tekstur, warna dan bau dari remah roti yang terbuat dari 100% terigu (tanpa penambahan mocaf sama sekali, F1).

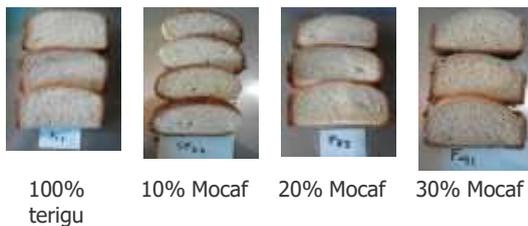
Metode pembuatan adonan berpengaruh terhadap struktur, tekstur, warna dan bau remah roti baik menggunakan formulasi 100% terigu (F1), maupun dengan terigu yang ditambahkan dengan tepung mocaf 10, 20, atau 20% (F2, F3 atau F4). Metode pembuatan adonan secara langsung (*straight dough*) menunjukkan mutu organoleptik remah roti yang jauh lebih baik dibandingkan dengan metode adonan tidak langsung (*sponge and dough*) atau dengan metode adonan cepat (*no time dough*) seperti diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Mutu Organoleptik Remah Roti dengan Metode Adonan Langsung (*Straight Dough*), Adonan Tidak Langsung (*Sponge and Dough*) dan Metode Adonan Cepat (*No Time Dough*)

Struktur remah roti agak disukai panelis karena memiliki struktur yang agak kokoh. Struktur remah roti sangat dipengaruhi oleh kandungan gluten tepung bahan baku. Semakin tinggi kandungan gluten tepung bahan baku maka makin banyak air yang dapat dipindahkan ke molekul pati pada saat proses pemanggangan berlangsung. Menurut Dogan, *et al.* (2012), yang menyatakan bahwa penambahan 12% pati ke dalam tepung bahan baku (terigu), akan memperlemah stabilitas adonan, sebaliknya jika kadar gluten dinaikkan menjadi 2%, akan meningkatkan stabilitas adonan. Proses perpindahan air ke molekul pati berpengaruh terhadap struktur remah roti (Maric, *et al.*). Karena itu, semakin tinggi proporsi terigu dan semakin rendah jumlah mocaf yang digunakan, maka semakin

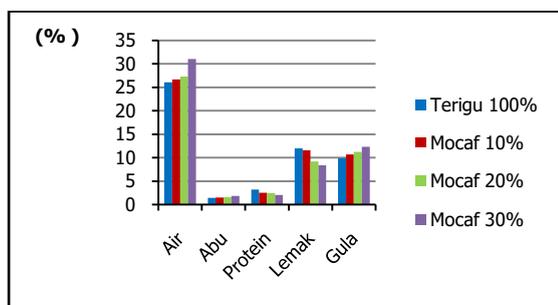
kokoh struktur remah roti yang dihasilkan (Gambar 4).



Gambar 4. Bentuk Struktur Remah Roti Manis dengan Formulasi Bahan baku Tepung 100%, Tepung Mocaf 10, 20 dan 30% menggunakan Metode Adonan Langsung (*Straight Dough*)

Tekstur remah 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 remah roti sedikit keras. Selain itu, tepung terigu mempunyai NPA (Nilai Penyerapan Air) lebih rendah dari tepung ubikayu (Wijayanti, 2007).

Kadar proksimat roti yang dibuat menggunakan metode adonan langsung dari berbagai formulasi adonan dengan proporsi tepung mocaf yang berbeda ditunjukkan pada Gambar 5. Hasil analisis keragaman ($p > 0,5$) menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh formulasi terhadap kadar abu, lemak, dan kadar gula roti manis, tetapi formulasi berpengaruh terhadap kadar air dan kadar protein roti. Kadar abu dan kadar gula roti manis cenderung mengalami peningkatan dengan makin banyaknya komponen mocaf dalam formulasi, hal sebaliknya terjadi pada kadar lemak dan protein roti manis. Semakin banyak komponen mocaf dalam formulasi, maka makin rendah kadar lemak dan protein roti manis yang dihasilkan.



Gambar 5. Mutu Kimia Roti dari Berbagai Formulasi dengan Metode Adonan Langsung (*Straight Dough*)

Kadar air roti manis formulasi mocaf 10% dan 20% tidak berbeda dengan kadar air roti manis berbahan baku 100% terigu (Tabel 2). Penggunaan tepung mocaf sampai dengan 20% sebagai substitusi terigu dapat menghasilkan roti manis dengan kadar air yang sama dengan roti berbahan baku 100% terigu. Hal ini disebabkan daya serap air campuran tepung dalam formulasi sama besar baik pada proses pembuatan adonan maupun pada proses pemanggangan. Berbeda halnya jika proporsi mocaf menjadi 30% dalam formulasi, kadar air roti meningkat nyata (Gambar 5). Peningkatan ini disebabkan komponen pati mocaf berperan lebih besar daripada pati terigu, sehingga daya serap air adonan menjadi lebih besar. Menurut Winarno (2004), kadar air roti dipengaruhi oleh tingkat substitusi tepung bahan baku. Namun demikian kadar air roti dari semua formulasi tidak melebihi kadar air roti menurut standar nasional Indonesia (SNI). Berdasarkan SNI 01-3840-1995, kadar air roti diperkenankan adalah maksimal 40%, sehingga kadar air roti yang dibuat dengan metode langsung dan berbahan baku mocaf 10, 20 dan 30% memenuhi standar mutu SNI.

Kadar abu roti manis dari berbagai formulasi tepung mocaf menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan kadar abu dengan makin banyaknya komponen mocaf dalam formulasi (Tabel 2). Peningkatan kadar abu ini diduga berkaitan dengan kadar mineral bahan baku. Kadar mineral tepung terigu lebih rendah daripada Mocaf. Kadar mineral terigu adalah sebesar 123,3 mg, sementara tepung mocaf 210 mg (Depkes RI, 1983). Dengan demikian, makin banyak proporsi tepung mocaf dalam formulasi, maka kadar abu roti cenderung makin tinggi. Kadar abu roti menurut SNI adalah maksimum 3%.

Kadar protein dan lemak roti mengalami penurunan dengan semakin banyaknya komponen mocaf dalam formulasi (Gambar 6). Kadar protein roti semakin rendah dengan meningkatnya proporsi tepung mocaf dalam formulasi. Kadar protein roti dengan proporsi mocaf 10% tidak berbeda dengan kadar protein roti yang dibuat dengan 20%, namun sebaliknya jika dibuat dengan mocaf 30%. Kadar protein roti manis dengan jumlah mocaf 30% dari total tepung menunjukkan kadar protein terendah (Tabel 2).

Penurunan kadar protein ini diduga dipengaruhi oleh rendahnya kandungan protein mocaf, sehingga kadar protein roti

tergantung pada kandungan protein terigu dalam formulasi. Karena itu penurunan jumlah terigu dalam formulasi akan mengurangi kandungan protein roti yang dihasilkan. Kandungan protein roti yang dihasilkan, jauh lebih rendah dari protein bahan baku (terigu). Hal ini diduga protein terigu banyak mengalami kerusakan baik karena denaturasi maupun pengikatan dengan senyawa lain selama pengolahan. Selama proses pengolahan (pemanggangan), asam amino berikatan dengan gula reduksi dan membentuk warna coklat pada roti. Warna coklat pada roti terbentuk pada saat pemanggangan. Menurut Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010) bahwa reaksi Maillard adalah reaksi pencoklatan non enzimatis yang terjadi jika suhu pemanggangan roti lebih dari 115°C. Hasil penelitian Kurniawati dan Ayustaningwarno (2012) menunjukkan kadar asam amino lisin, metionin dan sistein berkurang sebesar 25% pada pembuatan roti manis dari bahan baku terigu dan 25% ubi jalar jika dibandingkan dengan roti manis hanya dari terigu. Kadar protein semua formulasi lebih rendah daripada kadar protein roti manis komersial.

Kadar protein roti manis komersial umumnya berkisar antara 5-15%, sedangkan roti manis dengan tepung mocaf 10, 20 dan 30% berkisar antara 2-3%. Karena itu, jika menggunakan mocaf sebagai substitusi terigu maka protein mocaf perlu ditingkatkan dengan penambahan tepung kacang-kacangan. Penggunaan tepung kacang-kacangan berperan untuk memberikan keseimbangan komposisi asam amino tepung bahan baku. Tepung kacang-kacangan mengandung asam amino lisin yang cukup tinggi, sementara terigu dan mocaf sangat rendah kandungan asam amino lisinnya.

Formulasi tidak mempengaruhi kadar lemak dan kadar gula reduksi roti manis. Kadar lemak roti manis cenderung menurun dengan semakin banyaknya proporsi tepung mocaf dalam formulasi. Pola penurunan menyerupai penurunan kadar protein roti. Kadar lemak roti sangat bergantung dengan kadar lemak terigu, karena kandungan lemak mocaf sebesar 0,4%, sementara terigu berkisar antara 1,5-2% (Sunarsi *et al*, 2011). Kadar gula reduksi roti manis cenderung meningkat dengan semakin banyaknya proporsi tepung mocaf dalam formulasi. Kadar gula roti tertinggi ditunjukkan oleh mocaf 30% (F4) seperti tampak pada Gambar 6. Kadar gula roti manis berkaitan erat dengan kadar

pati bahan baku. Tepung mocaf mengandung pati lebih tinggi daripada terigu. Kadar pati mocaf menurut Sunarsi, *et al.*, (2011) adalah 87,3%, sedangkan terigu 60-68%. Tingginya kadar pati mocaf berkontribusi dengan peningkatan kadar gula roti. Semakin besar proporsi mocaf dalam campuran, maka semakin besar pula kadar pati tepung campuran. Pada proses pengadonan dan pemanggangan pati akan terurai menjadi komponen sederhana seperti dekstrin dan gula reduksi. Perubahan ini sebagai dampak dari bahan-bahan yang ditambahkan dalam formulasi. Bahan-bahan yang ada dalam formulasi penting perannya dalam mendegradasi pati tepung komposit terigu dan mocaf adalah ragi roti, *bread improver* dan air. Meskipun jumlahnya sama dalam formulasi, namun efeknya berbeda terhadap perbedaan kandungan pati tepung campuran. Semakin tinggi jumlah mocaf ditambahkan dalam formulasi, maka semakin besar kadar gula reduksi dari roti manis yang dihasilkan (Gambar 5).

KESIMPULAN

Metode adonan langsung (*straight dough*) merupakan metode pengadonan yang paling sesuai untuk pembuatan roti manis berbahan baku mocaf. Formulasi roti manis dengan proporsi mocaf 20% dari jumlah tepung yang digunakan merupakan formulasi yang terbaik karena memiliki sifat fisik roti menyerupai sifat fisik roti berbahan baku 100% terigu. Mutu roti manis berbahan baku mocaf 20% dan dibuat dengan metode adonan langsung memenuhi standar mutu roti menurut SNI, kecuali kadar protein roti masih di bawah standar yang ditetapkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Mataram atas dana hibah penelitian yang diberikan melalui DIPA BLU (PNBP).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. Overview Industri Tepung Terigu Nasional Indonesia. Aptindo. Jakarta. [12 Oktober 2014].
- DoganIS, OYildiz, and BTazan. 2012. Determination of the Bread-Making Quality of Flours Using An Automatic Bread Machine. *Turk J Agric For* 36: 608-618.

- Kurniawati dan F. Ayustaningwarno. 2012. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Tempe Dan Ubi Jalar Terhadap Kadar Protein, Beta Karotin Dan Mutu Organoleptik Roti Manis. *Journal of Nutrition College* 1(1): 344-351.
- Mondal A, and AK. Datta, 2008. Bread Baking- A review. *Journal of Food Engineering* 86 (4): 465–474.
- Maric A, S. Arsovki, and J. Mastilovic. 2009. Contribution to The Improvement Products Quality in Baking Industry. *Int. J. Quality Res.*3(3): 1-8.
- Mariani L. 2012. Substitusi Terigu pada Mie dan Rotian.
- Muchtadi T. dan F Ayustaningwarno. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Rukmana dan Yuniarsih, 2001. Cara Pembuatan Roti. Kanisius. Yogyakarta.
- Subagio A. 2008. Mocaf untuk Berbagai Produk Pangan. *Food Review* III (8): 12-16.
- SNI 01-3840-1995. Roti. Departemen Perindustrian Republik Indonesia. Jakarta. [http:// agribisnis.deptan.go.id](http://agribisnis.deptan.go.id). [3 Maret 2010].
- Sudarmadji S, B Haryono, dan Suhardi, 1996. 1996. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sunarsi S. M Sugeng, S Wahyuni, dan W Ratnaningsih. 2011. Manfaat Singkong menjadi Tepung Mocaf untuk Pemberdayaan Masyarakat Sumberejo. Laporan Penelitian. Universitas Veteran Bangun Nusantara. Sukoharjo.
- Winarno FG, 2004. Kimia Pangan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wijayanti YR. 2007. Substitusi Tepung Gandum (*Triticum aestivum*) dengan Tepung Garut (*Maranta arundinaceae* L) Pada Pembuatan Roti Tawar. Skripsi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.