

KARAKTERISTIK AMILOGRAFI TEPUNG SORGUM FERMENTASI DAN APLIKASINYA PADA PRODUK CAKE DAN COOKIES SORGUM

CHARACTERISTICS AMYLOGRAPH SORGHUM FLOUR FERMENTATION AND IT APPLICATION FOR PRODUCTS SORGUM CAKE AND COOKIES

Raden Haryo Bimo Setiarto*, Nunuk Widhyastuti, Iwan Saskiawan

Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI Jalan Raya Jakarta-Bogor Km 46,
Kawasan CSC Cibinong 16911

*email: haryobimo88@gmail.com

Diterima: 25 Januari 2017; Direvisi : 01 Februari 2017 – 12 Juni 2017; Disetujui: 13 Juni 2017

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik amilograf tepung sorgum fermentasi dan melakukan uji organoleptik terhadap produk cake dan cookies yang dibuat dari tepung sorgum fermentasi. Pembuatan tepung sorgum dilakukan dengan 4 variasi perlakuan yaitu kontrol (tanpa fermentasi), fermentasi padat, fermentasi cair, fermentasi campuran padat dan cair. Analisis profil amilograf keempat sampel tepung sorgum tersebut dilakukan dengan Viscograph Brabender. Dalam pembuatan cookies dan cake, substitusi tepung sorgum terhadap tepung terigu dilakukan dengan persentase 0%, 25 %, 50%, 75%, 100%. Uji organoleptik terhadap produk cake dan cookies sorgum dilakukan dengan menggunakan metode uji hedonik. Hasil analisis amilografi menunjukkan bahwa tepung sorgum dengan perlakuan fermentasi cair memiliki profil gelatinisasi yang paling baik karena paling stabil dan tahan pemanasan serta memiliki setback viscosity yang baik. Cookies dan cake yang dibuat dari campuran tepung sorgum dan tepung terigu dengan perbandingan 1:1 (substitusi terigu 50%) secara keseluruhan dapat diterima dengan baik oleh panelis.

Kata kunci : Amilografi, cake, cookies, tepung sorgum fermentasi, uji organoleptik

Abstract

This study aims to investigate the characteristics of fermented sorghum flour amylograph and organoleptic test of the product cake and cookies from fermented sorghum flour. Production of sorghum flour was made with four variations of treatments, ie: control (without fermentation), solid fermentation, liquid fermentation, mixture fermentation (solid and liquid). Amylograph profile analyzes the four samples of sorghum flour was conducted with Viscograph Brabender. In the manufacture of cookies and cake, wheat flour can be substituted with fermented sorghum flour on percentage (0%, 25%, 50%, 75%, 100%). Organoleptic test of the product cake and cookies sorghum were calculated using hedonic test. The results of amylograph analysis indicated that sorghum flour with liquid fermentation treatment has the best profile of gelatinization because it had resistance, high stability about heating and it also had a good setback viscosity. Overall, cookies and cake was made from mixture of sorghum flour and wheat flour in the ratio 1 : 1 (substitution of wheat flour 50%) were well received by the panelists.

Keywords: Amylograph, cake, cookies, organoleptic test, sorghum flour fermentation.

PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia saat ini banyak yang mengonsumsi produk olahan yang praktis seperti cake maupun cookies sebagai makanan penghasil energi. Semakin tingginya tingkat kesibukan khususnya di kota-kota besar menyebabkan kebutuhan akan produk tersebut semakin meningkat karena baik cake maupun cookies merupakan makanan yang praktis, tidak memerlukan

persiapan yang lama, dan mengandung zat gizi yang baik. Umumnya cake dan cookies dibuat dengan bahan baku tepung terigu dimana gandum sebagai penghasil tepung terigu belum dapat ditanam di Indonesia sehingga mengharuskan adanya impor dari negara penghasil gandum (Suarni, 2009). Menurut BPS (2013), impor terigu mencapai 5,7 juta ton dan menyerap

devisa negara sebesar US\$ 1,8 juta. Penggunaan tepung terigu sebagai bahan baku dalam pembuatan cake dan cookies akan menyebabkan ketergantungan terhadap impor tepung terigu. Salah satu alternatif pemecahan masalah tersebut adalah pemanfaatan bahan baku lokal seperti sorgum sebagai bahan pengganti tepung terigu (Suarni, 2009).

Sorgum merupakan salah satu serealia sumber karbohidrat dan mengandung zat gizi yang baik sebagai bahan pangan. Tepung sorgum mengandung 3,65% lemak, 2,74% serat kasar, 2,24% abu, 10,11% protein, dan 80,42% karbohidrat (Suarni & Subagio, 2013). Biji sorgum dapat diolah menjadi tepung dan bermanfaat sebagai bahan substitusi tepung terigu (Suarni, 2009). Pengembangan tepung sorgum cukup prospektif dalam upaya penyediaan sumber karbohidrat lokal dan bahan substitusi tepung terigu (Suarni & Subagio, 2013).

Tepung sorgum berpotensi untuk digunakan sebagai bahan komposit pada produk pangan fungsional (Hugo *et al.*, 2003). Namun, tepung sorgum yang digunakan dalam tepung komposit akan memberikan sifat kering, berpasir dan crumb yang cepat keras sehingga diperlukan proses lain untuk memperbaiki karakteristiknya (Galagher *et al.*, 2003). Salah satunya dengan proses fermentasi yang dapat memperbaiki tekstur tepung sorgum seperti mengurangi rasa berpasir, kekeringan dan kekerasan crumb cookies dan cake (Schober *et al.*, 2007). Untuk meningkatkan kegunaan tepung sorgum sebagai bahan substitusi, perlu diketahui batas maksimal penambahan tepung sorgum ke dalam adonan sehingga masih menghasilkan produk olahan dengan kualitas yang baik (Suarni & Subagio, 2013).

Pemanfaatan tepung sorgum sebagai campuran pada pembuatan makanan di Indonesia mulai banyak dikembangkan, salah satunya pada produk roti. Tepung sorgum dapat digunakan sebagai bahan

substitusi terigu, dalam pembuatan kue kering hingga taraf 50-80%, kue basah 40-50%, roti 20-25% dan mi 15-20%. (Suarni & Subagio, 2013). Pengolahan tepung sorgum menjadi produk olahan dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimianya. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memanfaatkan tepung sorgum menjadi berbagai produk seperti kue kering, kue basah, roti, mie, nasi instant. Beberapa jenis makanan dari sorgum berdasarkan cara pengolahannya antara lain makanan sejenis roti tanpa ragi dan tortilla; makanan sejenis roti dengan ragi; makanan berbentuk bubur kental, makanan berbentuk bubur cair; makanan camilan misalnya pop sorgum, tape sorgum, emping sorgum serta sorgum rebus (Winger *et al.*, 2014).

Tepung sorgum fermentasi diketahui mempunyai komponen fungsional yang berbeda dari tepung serealia lain (Elkhalifa *et al.*, 2005). Ketika tepung sorgum fermentasi diaplikasikan pada produk cake dan cookies, maka kualitas organoleptik yang diperoleh akan berbeda dengan cake dan cookies komersial. Analisis amilografi untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tepung sorgum fermentasi belum pernah dilakukan sebelumnya. Demikian halnya dengan pengujian organoleptik terhadap produk cake dan cookies yang dibuat dari tepung sorgum fermentasi. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini terkait karakteristik amilografi tepung sorgum fermentasi maupun uji organoleptik yang dilakukan terhadap produk cake dan cookies sorgum diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan penggunaan sorgum sebagai bahan pangan lokal.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik amilograf tepung sorgum fermentasi dan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk cake dan cookies yang dibuat dari tepung sorgum fermentasi melalui uji organoleptik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat lebih menarik minat masyarakat terhadap pemanfaatan sorgum sebagai bahan pangan alternatif

dengan meningkatkan jumlah volume produk olahan tepung sorgum dalam industri pangan. Informasi dan data mengenai pembuatan cake dan cookies yang disubstitusi tepung sorgum diharapkan dapat dimanfaatkan oleh industri baik rumah tangga, kecil atau menengah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Desember 2013 di laboratorium Mikrobiologi Pangan, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji sorgum berwarna putih dan biji sorgum berwarna merah yang disediakan oleh PT Silva Tropika Utama. Kultur mikroba yang digunakan adalah fungi (*Rhizopus oligosporus*), bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*) dan khamir (*Saccharomyces cerevisiae*) koleksi INACC, Pusat Penelitian Biologi LIPI. Komposisi bahan untuk membuat cake dan cookies sorgum adalah tepung terigu, tepung sorgum fermentasi, gula, margarin, telur, susu bubuk, baking powder.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Viscograph Brabender, Spektrofotometer UV-Vis, pin disc mill, neraca analitik, oven, microwave, pipet mikro, gelas ukur, panci aluminium, mixer, sendok, cetakan aluminium, pipet volumetrik, loyang, cawan petri, baskom, erlenmeyer, alat-alat gelas, kompor.

Metode Penelitian

Pembuatan Tepung Sorgum Fermentasi (Hugo *et al.*, 2003 modifikasi)

Proses fermentasi biji sorgum dilakukan melalui 2 tahap, yaitu tahap fermentasi padat menggunakan inokulum *R. oligosporus* dan tahap fermentasi

cair/terendam menggunakan inokulum *L. plantarum* dan *S. cerevisiae*. Biji sorgum dicuci untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada biji. Selanjutnya biji sorgum direndam sampai seluruh biji terendam sekitar 5 cm dari batas permukaan air selama 4-6 jam. Biji yang telah ditiriskan kemudian direbus. Selanjutnya biji ditiriskan dan didinginkan sampai mencapai suhu sekitar 40°C sebelum diberi perlakuan fermentasi.

Proses fermentasi padat dan fermentasi cair (terendam) dilakukan pada suhu ruang ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) selama 24 jam. Pada proses fermentasi padat, biji sorgum yang telah dipreparasi sebelumnya diinokulasikan dengan 1 % (b/b) inokulum *R. oligosporus* selama 24 jam pada suhu 30°C . Sementara itu untuk proses fermentasi cair dilakukan penambahan inokulum *L. plantarum* dan *S. cerevisiae* masing-masing sebanyak 2 % (v/v) ke dalam akuades steril yang digunakan untuk merendam biji sorgum yang telah dipreparasi. Pada fermentasi cair perendaman dilakukan sampai seluruh biji sorgum terendam sekitar 5 cm dari batas permukaan air, lalu dilakukan inkubasi pada suhu ruang ($\pm 30^{\circ}\text{C}$) selama 24 jam. Setelah proses fermentasi, selanjutnya biji sorgum ditiriskan, dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 16 jam. Setelah itu biji sorgum digiling dengan pin disk mill sehingga diperoleh tepung sorgum ukuran 80 mesh. Pembuatan tepung sorgum dilakukan dengan 4 variasi perlakuan secara triplo, yaitu kontrol (tanpa penambahan inokulum mikroba), fermentasi padat (fungi *R. oligosporus*), fermentasi cair (*L. plantarum* dan *S. cerevisiae*), kombinasi fermentasi padat dan cair (*R. oligosporus*, *L. plantarum* dan *S. cerevisiae*). Keempat sampel tepung sorgum fermentasi tersebut selanjutnya dianalisis kadar amilosa (AOAC, 2005) dan kadar total patinya (Andarwulan *et al.*, 2013).

Profil Amilograf Tepung Sorgum Fermentasi (AOAC, 2005).

Analisis profil amilograf bertujuan untuk mengetahui suhu gelatinisasi dari tepung sorgum hasil fermentasi.

Sebanyak 45 gram sampel tepung sorgum fermentasi (100 mesh) dilarutkan dengan 450 ml air destilata, kemudian dimasukkan ke dalam mangkuk (*bowl*). Lengan sensor dipasang dan dimasukkan ke dalam *bowl* dengan cara menurunkan *head Viscograph Brabender*. Suhu awal termoregulator diatur pada suhu 20°C atau 25°C. Switch pengatur diletakkan pada posisi bawah sehingga jika mesin dihidupkan suhu akan meningkat 1,5°C setiap menit. Mesin *Viscograph Brabender* selanjutnya dihidupkan, setelah suspensi mencapai suhu 30°C, pena pencatat diatur pada skala kertas amilogram. Setelah pasta mencapai suhu 95°C, mesin *Viscograph Brabender* dimatikan. Parameter analisis amilograf terdiri dari: 1. Suhu awal gelatinisasi, yaitu suhu pada saat kurva mulai naik.; 2. Suhu pada puncak gelatinisasi, yaitu suhu pada saat nilai maksimum viskositas dapat dicapai; 3. Viskositas maksimum pada puncak gelatinisasi dinyatakan dalam Brabender Unit.

Aplikasi Tepung Sorgum untuk Pembuatan Cake dan Cookies

Tepung sorgum yang dibuat secara fermentasi diaplikasikan sebagai bahan pembuatan kue kering (*cookies*) dan kue cake. Dalam pembuatan cookies dan cake, substitusi tepung sorgum terhadap tepung terigu dilakukan dengan persentase 0%, 25%, 50%, 75%, 100%. *Cookies* dan *cake* dibuat di laboratorium oleh peneliti menggunakan komposisi yang mengacu pada penelitian Marston *et al.* (2016).

Uji Organoleptik Produk Cake dan Cookies Sorgum (Meilgaard *et al.*, 1999)

Uji organoleptik terhadap produk cake dan cookies sorgum dilakukan dengan menggunakan metode uji hedonik yang meliputi respon panelis terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa. Kriteria penilaian yang digunakan yaitu: amat sangat suka, sangat suka, suka, biasa, tidak suka, sangat tidak suka amat

sangat tidak suka dengan skala numerik dari 7 sampai 1 (Meilgaard *et al.*, 1999). Uji organoleptik dilakukan di daerah Bogor dan Ambon dengan jumlah panelis untuk setiap daerah minimal sebanyak 30 orang dimana panelis dalam uji organoleptik ini merupakan panelis tidak terlatih dan agak terlatih (Khoiriyah & Amaliya, 2014).

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Data hasil analisis kadar pati, amilosa dan amilopektin tepung sorgum fermentasi serta hasil uji organoleptik pada skala hedonik untuk produk cake dan cookies sorgum dianalisis dengan sidik ragam One Way Anova lalu jika berbeda nyata pada taraf ($\alpha=5\%$) diuji lanjut dengan uji lanjut BNT dengan menggunakan software SPSS 17.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

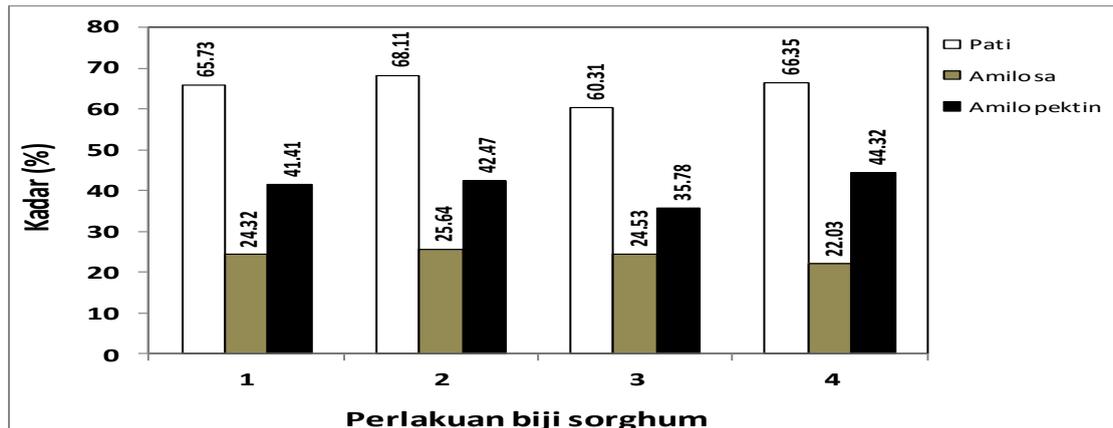
Kadar Pati, Amilosa dan Amilopektin Tepung Sorgum Fermentasi

Kadar pati, amilosa dan amilopektin dari tepung sorgum tanpa fermentasi dan dengan perlakuan fermentasi diperlihatkan dalam Gambar 1. Kadar pati tepung sorgum hasil fermentasi cair dan fermentasi campuran padat-cair mengalami sedikit kenaikan, sedangkan kadar pati hasil fermentasi padat mengalami penurunan yang signifikan ($p<0,05$). Kadar pati tertinggi diperoleh dari tepung hasil fermentasi cair (68,11%) dan terendah pada tepung hasil fermentasi padat (60,31%). Penurunan kadar pati pada fermentasi padat dikarenakan adanya proses degradasi pati menjadi gula sederhana oleh amilase yang dihasilkan oleh *R. oligosporus*. Enzim amilase akan menghidrolisis ikatan linier α -1,4 glikosidik pada amilosa pati menjadi gula sederhana seperti maltose maupun glukosa yang selanjutnya digunakan oleh fungi sebagai sumber karbon untuk pertumbuhannya. Aktivitas enzim pululanase yang menghidrolisis ikatan

percabangan α -1,6 glikosidik pada amilopektin juga berperan dalam penurunan kadar amilopektin pada perlakuan fermentasi padat dengan fungi *R. oligosporus*.

Kovak dan Raspor (1997) melaporkan bahwa *R. oligosporus* mampu menghasilkan berbagai macam enzim, diantaranya adalah lipase, protease, fitase dan berbagai karbohidratase (amilase, pululanase, selulase, xilanase, poligalakturonase).

Dari Gambar 1 juga dapat dilihat bahwa tepung hasil fermentasi campuran padat dan cair memiliki kadar amilopektin tertinggi (44,32%) dan amilosa terendah (22,03%). Sedangkan rasio amilosa terhadap amilopektin tertinggi adalah tepung hasil fermentasi padat (0,68) dan yang terendah adalah tepung hasil fermentasi campuran padat dan cair (0,50).



Gambar 1. Kadar pati, amilosa dan amilopektin tepung sorgum

Pati merupakan komponen terbesar penyusun karbohidrat sorgum dan merupakan homopolimer yang tersusun dari glukosa dengan ikatan glikosidik yang membentuk rantai lurus (amilosa) maupun rantai cabang (amilopektin) (Adobowale *et al.*, 2005). Kadar amilopektin pada pati sorgum lebih besar dibanding kadar amilosa, yaitu sekitar 70-80%, bahkan kadar amilopektin pada sorgum varietas waxy atau glutenous hampir mencapai 100% (Dicko *et al.*, 2006). Pati yang berasal dari sumber berbeda akan memiliki struktur, ukuran, distribusi bobot molekul, rasio amilosa terhadap amilopektin yang berbeda dimana hal tersebut akan berpengaruh terhadap karakteristik pati (Singh *et al.*, 2008).

Karakteristik Amilografi Tepung Sorgum Fermentasi

Berdasarkan hasil analisis amilografi tepung sorgum fermentasi dengan instrumen *Viscograph Brabender*

diperoleh beberapa informasi sebagaimana yang tercantum dalam Tabel 1 diantaranya: suhu awal gelatinisasi (suhu ketika pati tepung sorgum mulai tergelatinisasi), waktu gelatinisasi, viskositas puncak (viskositas maksimum pengembangan pati tepung sorgum akibat pemanasan dan pemasakan), *setback viscosity* (peningkatan kembali viskositas amilosa maupun amilopektin tepung sorgum pada saat didinginkan dari suhu 93 °C ke suhu 50 °C), viskositas setelah pemanasan 93 °C, viskositas 93 °C (20 menit) untuk mengamati stabilitas amilosa maupun amilopektin tepung sorgum terhadap pemanasan (Marston *et al.* 2014).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada suhu awal gelatinisasi tampak tidak ada perbedaan yang signifikan dari keempat perlakuan tersebut karena kisaran suhu gelatinisasinya berada pada kisaran 88,5-93 °C. Hal ini menunjukkan bahwa

baik perlakuan fermentasi padat, fermentasi cair, maupun campuran (fermentasi padat dan cair) tidak ada yang mampu meningkatkan suhu awal gelatinisasi secara signifikan sehingga tidak mampu menurunkan viskositas maksimum gelatinisasi tepung sorgum.

Sebagaimana diketahui bahwa pada saat pati tepung sorgum tergelatinisasi maka akan mulai terjadi peningkatan viskositas dari granula pati sorgum yang bersifat *irreversible*, akibatnya pada saat pati sorgum telah tergelatinisasi maka sifat *Maltose cross (birefringence)* dari granula pati sorgum tersebut akan hilang (Schober *et al.* 2007). Pada saat tergelatinisasi maka struktur amilosa pati akan mulai berdifusi keluar dari granula akibat putusannya ikatan hidrogen antara amilosa maupun amilopektin. Hal ini akan diikuti dengan peningkatan viskositas sampai pada puncaknya sehingga struktur granula pati

sorgum akan pecah, sehingga membentuk pasta pati sorgum ketika dipanaskan hingga mencapai suhu 93°C (Marston *et al.* 2014). Selanjutnya proses *holding* (penahanan) selama 20 menit pada suhu 93°C bertujuan untuk melihat kestabilan pati sorgum terhadap pemanasan, apabila terjadi penurunan signifikan terhadap viskositas selama proses *holding* 20 menit maka dapat disimpulkan bahwa pati sorgum tersebut tidak stabil terhadap pemanasan (Marston *et al.* 2016). Selanjutnya *setback viscosity* terjadi melalui mekanisme *cooling* (pendinginan) pasta pati sorgum dari suhu 93°C ke suhu 50°C sampai terbentuk gel (peristiwa gelasi). Idealnya selama proses *cooling* ini terjadi peningkatan viskositas akibat terbentuknya kembali ikatan hidrogen (reasosiasi ikatan hidrogen) antara amilosa dan amilopektin dari pati tepung sorgum.

Tabel 1. Hasil amilografi tepung sorgum dengan menggunakan Viscograph Brabender

Perlakuan biji sorgum	Waktu Gel (menit)	Gel Temp (°C)	Viskositas 93°C (BU)	Viskositas 93°C/20' (BU)	Viskositas 50°C (BU)	Set Back visc. (BU)
Tanpa fermentasi	40	90,0	120	200	410	(+) 210
Fermentasi cair	39	88,5	220	270	540	(+) 270
Fermentasi padat	39	88,5	20	40	100	(+) 60
Fermentasi padat dan cair	42	93,0	20	10	20	(+) 10

Peningkatan viskositas akan meningkatkan kekentalan pasta dari tepung sorgum yang telah tergelatinisasi sehingga terbentuklah gel. Viskositas gel pada suhu 50°C yang meningkat selama menunjukkan pada akhir proses seberapa besar kemampuan pati tergelatinisasi dalam membentuk struktur gel yang kuat. Pati yang tinggi kandungan amilosa umumnya memiliki viskositas akhir (viskositas pada suhu 50°C) yang lebih tinggi dan umumnya dapat dijadikan sebagai bahan baku pembentuk gel dan film serta digunakan untuk bahan baku pembuatan bihun dan

mie (Winger *et al.* 2014). Sementara itu pati yang tinggi kandungan amilopektinnya akan memiliki viskositas akhir viskositas pada suhu 50°C yang lebih rendah, sehingga cocok untuk dijadikan bahan pengental (*thickening agent*) (Trappey *et al.* 2015).

Dari data amilografi tersebut juga dapat diketahui bahwa tepung sorgum tanpa perlakuan fermentasi dan tepung sorgum dengan perlakuan fermentasi cair paling stabil terhadap pemanasan. Hal ini dapat ditunjukkan dari peningkatan viskositas tepung sorgum ketika dilakukan *holding* selama 20 menit

pada suhu 93 °C, dimana untuk tepung sorgum tanpa perlakuan fermentasi mengalami peningkatan viskositas secara signifikan dari 120 BU menjadi 200 BU (80 BU). Sementara itu untuk tepung sorgum dengan perlakuan fermentasi cair terjadi peningkatan viskositas secara signifikan dari 220 BU (Brabender Unit) menjadi 270 BU (50 BU).

Sementara itu berdasarkan parameter *setback viscosity* diketahui bahwa peningkatan viskositas selama proses *cooling* tertinggi ditunjukkan oleh tepung sorgum yang diberikan perlakuan fermentasi cair (+270 BU) dan diikuti dengan tepung sorgum yang tanpa fermentasi yaitu (+210 BU). Sementara pada perlakuan yang lain diketahui bahwa nilai *setback viscosity* justru semakin menurun dengan adanya perlakuan fermentasi padat maupun fermentasi campuran padat dan cair. Berdasarkan eksperimen tersebut maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan fermentasi padat maupun fermentasi campuran padat dan cair akan menurunkan kemampuan tepung sorgum dalam melakukan *setback viscosity* untuk membentuk kembali gel pada tahap pendinginan (*cooling*).

Dari seluruh data hasil analisis amilografi dengan *Viscograph Brabender* diketahui bahwa tepung sorgum dengan

perlakuan fermentasi cair memiliki profil gelatinisasi yang paling baik. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan ini akan dihasilkan kualitas pati tepung sorgum yang paling stabil dan tahan pemanasan serta memiliki kemampuan *setback viscosity* yang baik untuk membentuk struktur gel dari pasta pati yang telah tergelatinisasi. Untuk aplikasinya tepung sorgum yang diberi perlakuan tersebut cocok untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan mie, bihun, roti, *cake* yang memerlukan pengolahan dengan proses termal (pemanasan) pada suhu tinggi (Marston *et al.* 2016).

Uji Organoleptik Produk *Cake* dan *Cookies* yang Dibuat dari Tepung Sorgum Fermentasi

Untuk mengetahui tingkat penerimaan masyarakat terhadap produk olahan dari tepung sorgum, maka dilakukan uji organoleptik terhadap *cookies* dan *cake* yang dibuat dari tepung sorgum dengan berbagai variasi substitusi terhadap tepung terigu. Hasil uji organoleptik terhadap *cookies* dan *cake* yang dibuat dengan tepung sorgum dengan variasi substitusi tepung terigu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% ditunjukkan dalam Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Hasil uji organoleptik *cookies* yang terbuat dari tepung sorgum di daerah Ambon dan Bogor (n= 30 panelis semi terlatih untuk tiap daerah)

Substitusi (%) Terigu: Sorgum	Nilai							
	Warna		Aroma		Tekstur		Rasa	
	Ambon	Bogor	Ambon	Bogor	Ambon	Bogor	Ambon	Bogor
100 : 0	6,3 ^c	6,3 ^c	6,4 ^c	5,6 ^b	5,6 ^b	5,7 ^b	5,6 ^b	5,6 ^b
75 : 25	7,0 ^d	5,2 ^b	5,6 ^b	5,5 ^b	5,5 ^b	5,2 ^b	5,6 ^b	5,3 ^b
50 : 50	5,3 ^b	4,9 ^a	6,4 ^c	5,2 ^b	5,4 ^b	5,1 ^b	5,4 ^b	5,1 ^b
25 : 75	5,3 ^b	4,3 ^a	4,1 ^a	4,7 ^a	4,7 ^a	4,2 ^a	4,7 ^a	4,6 ^a
0 : 100	4,4 ^a	4,2 ^a	4,4 ^a	4,6 ^a	4,2 ^a	4,1 ^a	4,2 ^a	4,1 ^a

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata dengan taraf nyata 95 %, (α= 5 %), setelah dilakukan uji statistik dengan BNT pada SPSS 17.0

Tabel 3. Hasil uji organoleptik *cake* yang terbuat dari tepung sorgum di daerah Bogor (n= 30 panelis semi terlatih)

Substitusi (%) Terigu: Sorgum	Nilai			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
100 : 0	7,8 ^d	5,6 ^b	5,7 ^b	5,6 ^c
75 : 25	5,2 ^c	5,5 ^b	5,4 ^b	5,3 ^c
50 : 50	4,7 ^b	5,5 ^b	5,0 ^b	5,1 ^c
25 : 75	4,3 ^b	5,1 ^b	4,3 ^a	4,6 ^b
0 : 100	3,0 ^a	4,7 ^a	4,3 ^a	3,9 ^a

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata dengan taraf nyata 95 %, ($\alpha = 5\%$), setelah dilakukan uji statistik dengan BNT pada SPSS 17.0

Tekstur dan Warna

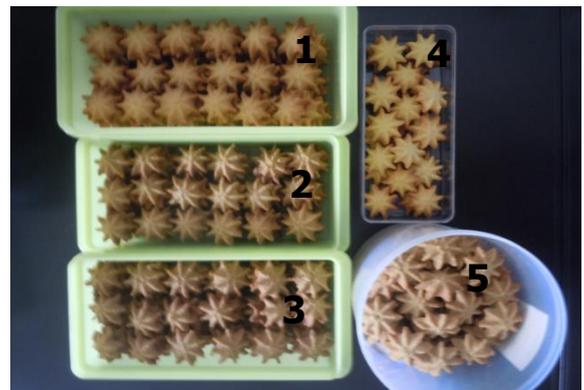
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *cookies* dari tepung sorgum berwarna lebih gelap dan memiliki tekstur yang lebih rapuh (mudah patah) dibandingkan *cookies* dari tepung gandum. *Cake* yang dibuat dari tepung sorgum berwarna lebih gelap dan lebih cepat matang pada permukaan luarnya, sementara bagian dalam cenderung lebih lambat matang (Gambar 2 dan 3). Selain itu, *cake* dari tepung sorgum memiliki volume sedikit lebih kecil dibandingkan *cake* dari tepung terigu. Berdasarkan hasil uji organoleptik panelis dari daerah Ambon dan Bogor menyukai tekstur *cake* dan *cookies* yang dibuat dari 100% tepung gandum, substitusi tepung sorgum 25% dan tepung sorgum 50% dengan nilai uji hedonik berkisar 5,0-5,7 (Tabel 2 dan 3).

Sementara itu untuk kriteria warna, panelis dari Ambon maupun Bogor relatif lebih menyukai warna *cake* dan *cookies* yang dibuat dari 100% tepung gandum dan substitusi tepung sorgum 25% dengan nilai uji hedonik berkisar 5,2-7,8 (Tabel 2 dan 3).

Rasa dan Aroma

Cookies dan *cake* yang dibuat dengan campuran tepung sorgum memiliki rasa dan aroma yang khas, yaitu sedikit asam. Semakin banyak tepung sorgum yang digunakan maka

semakin kuat rasa dan aroma asamnya. Rasa dan aroma tersebut dikarenakan adanya kandungan asam organik yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat selama fermentasi (Schober *et al.* 2007).



Gambar 2. *Cookies* yang dibuat dengan substitusi tepung sorgum 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% (berturut-turut dari 1-5)



Gambar 3. *Cake* yang dibuat dengan substitusi tepung sorgum 0%,25%, 50%, 75% dan 100% (berturut-turut dari 1-4)

Rasa dan aroma asam kurang disukai oleh sebagian besar panelis, namun demikian sebagian panelis justru lebih menyukai adanya rasa dan aroma asam pada *cookies* dan *cake*. Hasil uji organoleptik terhadap kriteria rasa menunjukkan bahwa panelis dari daerah Ambon dan Bogor lebih menyukai rasa *cake* dan *cookies* yang dibuat dari 100% tepung gandum, substitusi tepung sorgum 25% dan tepung sorgum 50% dengan nilai uji hedonik berkisar 5,1-5,6 (Tabel 2 dan 3). Hasil serupa juga ditunjukkan pada penilaian kriteria aroma, panelis dari Ambon dan Bogor juga lebih menyukai produk *cake* dan *cookies* yang dibuat dari tiga perlakuan tersebut dengan nilai uji hedonik berkisar 5,2-6,4 (Tabel 2 dan 3).

Secara umum dapat dilaporkan bahwa *cookies* dan *cake* yang dibuat dari campuran tepung sorgum dan tepung terigu dengan perbandingan 1:1 (substitusi terigu 50%) dapat diterima dengan baik oleh panelis. Hasil uji organoleptik *cookies* di Ambon dan di Bogor menunjukkan bahwa panelis di Ambon lebih menyukai *cookies* sorgum dibandingkan panelis dari Bogor. Hal ini ditunjukkan dengan pemberian nilai yang lebih tinggi baik pada warna, aroma, tekstur dan rasa *cookies* oleh panelis dari Ambon (Tabel 2 dan 3).

KESIMPULAN

Tepung sorgum dengan perlakuan fermentasi cair memiliki profil gelatinisasi yang paling baik karena paling stabil dan tahan pemanasan serta memiliki kemampuan *setback viscosity* yang baik. Secara umum dapat disimpulkan bahwa *cookies* dan *cake* yang dibuat dari campuran tepung sorgum dan tepung terigu dengan perbandingan 1:1 (substitusi terigu 50%) dapat diterima dengan baik oleh panelis.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mengaplikasikan tepung sorgum fermentasi untuk program diversifikasi pangan diantaranya memproduksi sarapan sereal siap saji dan bubur bayi instan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh kegiatan KKP3N (Kerjasama Kemitraan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Nasional) Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada ibu Kasirah yang telah membantu baik secara teknis maupun non teknis sehingga penelitian ini berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adobowale, K.O., Olu-Owolabi, B.I., Olayinka, O.O., and Lawal, O.S. (2005). Effects of heat moisture treatment and annealing on physicochemical properties of red sorghum starch. *African Journal of Biotechnology*. 4(9): 928-933.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., dan Herawati, D. (2013). *Analisis kimia pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- AOAC, 2005. *Official methods of analysis of association of official analytical chemists (18th ed.) Methods 942.05*,

- 990.03, 920.39, 962.09 Gaithersburg, MD.
- [BPS] Badan Pusat Statistika. (2013). *Data Impor Tepung Terigu*. Jakarta: BPS.
- Dicko, M.H., Gruppen, H., Traore, A.S., Voragen, A.G.J., and Van Berkel, W.J.H. (2006). Sorghum grain as human food in Africa, relevance of content of starch and amylase activities. *African Journal of Biotechnology*. 5(5): 384-395.
- Elkhalifa AEO, Schiffler B, Bernhardt R. 2005. Effect of fermentation on the functional properties of sorghum flour. *Food Chemistry* 92: 1-5.
- Gallagher, E., Gormley, T.R., and Arendt, E.K. (2003). Crust and crumb characteristics of gluten free bread. *Journal of Food Engineering*. 56: 153-161.
- Hugo, L.F., Rooney, L.W., and Taylor, J.R.N. (2003). Fermented sorghum as a functional ingredient in composite breads. *Cereal Chemistry*. 80(5): 495-499.
- Kovac, B., and Raspor, P. (1997). The use of the mold *Rhizopus oligosporus* in food production. *Food Technology and Biotechnology*. 35(1): 69-73.
- Marston, K., Khouryieh, H., and Aramouni, F. (2014). Evaluation of sorghum flour functionality and quality characteristics of gluten-free bread and cake as influenced by ozone treatment. *Food Science and Technology International*. 63: 250-258.
- Marston, K., Khouryieh, H., and Aramouni, F. (2016). Effect of heat treatment of sorghum flour on the functional properties of gluten-free bread and cake. *LWT - Food Science and Technology*. 65: 637-644.
- Meilgaard, M.C., Civille, G.V., and Carr, B.T. (1999). *Sensory Evaluation Techniques*. Fourth Edition. Boca Raton – London – New York: CRC Press Taylor & Prancis Group.
- Schober, T.J., Bean, S.R., Boyle, D.L. (2007). Gluten-free sorghum bread improved by sourdough fermentation: biochemical, rheological, and microstructural background. *Journal Agriculture and Food Chemistry*. 55: 5137-5146.
- Singh, N., Isono, N., Srichuwong, S., Noda, T., Nishinari, K. (2008). Structural, thermal and viscoelastic properties of potato starches. *Food Hydrocolloids*. 22(6): 979-988.
- Suarni. (2009). Potensi tepung jagung dan sorgum sebagai substitusi terigu dalam produk olahan. *Iptek Tanaman Pangan*. 4 (2): 181-193.
- Suarni, dan Subagio, H. (2013). Prospek pengembangan jagung dan sorgum sebagai sumber pangan fungsional. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 32 (3): 47-55.
- Trappey, E.F., Khouryieh, H., Aramouni, F., and Herald, T. (2015). Effect of sorghum flour composition and particle size on quality properties of gluten-free bread. *Food Science and Technology International*. 21: 188-202.
- Winger, M., Khouryieh, H., Aramouni, F., and Herald, T.J. (2014). Sorghum flour characterization and evaluation in gluten-free flour tortilla. *Journal of Food Quality*. 37: 95-106.