

**KARAKTERISASI MUFFIN SORGHUM (*Sorghum bicolor*)
VARIETAS KD 4 DENGAN PERLAKUAN PERENDAMAN BIJI DAN
KONSENTRASI TEPUNG SORGHUM**

**CHARACTERIZATION OF SORGHUM MUFFIN (*Sorghum bicolor*)
OF KD 4 VARIETY WITH SOAKING GRAIN AND SORGHUM FLOUR
CONCENTRATION TREATMENT**

Ita Yustina^{a*}, Ana Nurhasanah^b dan SS. Antarlina^c

^a Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur,
Jl. Raya Karangploso KM. 4, Malang, Indonesia

^b Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian,
Jl. Situgadung, Legok Tromol Pos 2, Tangerang, Indonesia

^c Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur,
Jl. Raya Karangploso KM. 4, Malang, Indonesia

*Email: itayustinabptpjatim@gmail.com

ABSTRAK

Pemanfaatan biji sorgum untuk mendukung diversifikasi pangan dapat lebih variatif dengan mengolahnya menjadi tepung. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui sifat fisik dan kimia muffin sorgum serta perubahan sifat fisik muffin sorgum selama penyimpanan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan yaitu lama perendaman biji sorgum (jam) dan rasio konsentrasi tepung sorgum dan tepung terigu (%) yaitu terdiri dari 9 kombinasi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata pada daya kembang, derajat kecerahan, kadar lemak, preferensi panelis terhadap sifat organoleptik. Perlakuan terbaik adalah perendaman 24 jam, 25% tepung sorgum, 75% tepung terigu dengan daya mengembang 138,83%, derajat kecerahan $L = 67,03$, $a = +4,33$, $b = +27,37$, kadar air = 12,59%, protein = 6,95%, lemak = 2,46%, skor warna 3,20, skor tekstur 3,13, skor aroma 3,16, skor rasa 3,24, skor kesukaan 3,53 (suka). Perubahan sifat fisik muffin sorgum selama penyimpanan 3 hari dapat dijelaskan dengan persamaan linier. Untuk semua parameter (susut bobot, susut volume, susut kecerahan), nilai konstanta a pada persamaan muffin sorgum lebih rendah dari pada muffin kontrol yang menunjukkan penurunan kualitas muffin sorgum lebih tinggi dari pada muffin kontrol. Peningkatan konsentrasi tepung sorgum mengakibatkan penurunan kualitas muffin. Perlakuan perendaman benih dalam pembuatan tepung sorgum dapat menjaga kualitas muffin.

Kata kunci : tepung sorgum, perendaman biji sorgum, muffin

ABSTRACT

Ita Yustina, Ana Nurhasah, and SS. Antarlina. 2021. Characterization of Sorghum Muffin (*Sorghum bicolor*) of KD 4 Variety with Soaking Grain and Sorghum Flour Concentration Treatment.

By processing sorghum grains into flour, the use of sorghum grains to support food diversification can be made more varied. The research objective was to determine the physical and chemical properties of sorghum muffins and changes of physical properties of sorghum muffins during storage. The research uses a completely randomized design with two factor, grain soaking duration (hours) and ratio of concentration of whole sorghum flours with gluten flour (%) and consists of nine treatments combination. The result shows that treatment has a significant effect on the power expansion, degree of brightness, fat, and preference for organoleptic properties. The best treatment was 24-hours of soaking, 25% whole sorghum flour, 75% gluten flour that produces expanded power at 138,83%, degree of brightness (L) at 67.03, redness (a) at +4.33, yellowness (b) at +27.37, water content of 12.59%, protein content of 6.95%, fat content of 2.46%, score of color at 3.20, texture score at 3.13, aroma score at 3.16, taste score at 3.24, and for overall acceptance at 3.53 (like). Changes of physical properties of sorghum muffins during storage for 3 days can be explained with the linear equation. For all parameter (weight loss, volume loss, brightness loss), the value of constant a in the equation of sorghum muffin was lower than control muffin that indicated quality loss of sorghum muffins is higher than control muffin. Increasing the concentration of sorghum flour resulted a decrease in the quality of the muffins. The soaking treatment of the seeds in making sorghum flour can maintain the quality of the muffin.

Keywords: whole sorghum flour, soaking sorghum grain, muffin.

PENDAHULUAN

Saat ini sorgum mulai banyak dibudidayakan di Jawa Timur, Indonesia, antara lain di Lamongan, Bojonegoro, Tuban, Pacitan, Sampang, Bangkalan, Sumenep¹. Biji sorgum memiliki berbagai keunggulan nilai gizi sehingga berpotensi untuk diolah menjadi bahan pangan. Namun demikian, pemanfaatan sorgum di Indonesia hingga saat ini masih belum beragam. Sementara di negara-negara penghasil sorgum lainnya seperti India dan Afrika, sorgum dimanfaatkan sebagai bahan pangan pokok dan berbagai macam olahan seperti bubur, roti pipih, kue, biskuit².

Diversifikasi produk olahan berbahan sorgum akan lebih mudah bila biji sorgum diproses menjadi produk antara atau produk setengah jadi berupa biji sosoh dan tepung. Tepung sorgum memiliki kandungan protein 10,11%, lemak 3,65%, serat kasar 2,74%, Abu 2,24%, dan pati 80,42%³. Kadar pati tepung sorgum lebih tinggi dari tepung jagung dan terigu. Kadar serat dan lemak tepung sorgum lebih tinggi dibanding terigu^{4,5}. Selain itu, sorgum juga dapat berperan sebagai pangan fungsional karena adanya kandungan antosianin dan serat pangan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Menurut Zhu⁶, biji dan daun tanam sorgum berwarna berpotensi sebagai sumber antosianin yang dapat dimanfaatkan untuk pangan. Sorgum juga mengandung senyawa tanin pada bagian kulit. Tanin menyebabkan rasa sepat dan warna coklat pada biji sorgum dan dapat larut dalam air membentuk kompleks polifenol⁷. Tanin dapat berfungsi sebagai antioksidan, namun di sisi lain tanin juga bersifat anti gizi karena dapat berikatan dengan protein dan menyebabkan penurunan mutu dan daya cerna protein. Selain itu, tanin juga menyebabkan penurunan aktivitas enzim amilase yang dapat berakibat pada menurunnya daya cerna pati^{8,3}. Kandungan tanin pada biji sorgum berkisar 0,82-5,6%⁹. Penyosohan biji sorgum dapat mengurangi kadar tanin. Menurut Mambrasar¹⁰, lama sosoh menyebabkan turunnya kadar fenolik yang berkorelasi positif dengan kadar tanin. Penyosohan biji sorgum akan mempermudah pengolahan selanjutnya.

Selain penyosohan, berbagai cara dilakukan dengan tujuan untuk menurunkan kadar tanin sebagai zat anti gizi, yaitu melakukan perendaman, perlakuan panas secara basah (rebus atau kukus) dan kering (oven atau sangrai), atau fermentasi. Menurut Amrinola¹¹, dalam pembuatan nasi sorgum instan, kadar tanin dapat diturunkan dengan merendam biji sorgum dalam Na₂CO₃ 0,3% selama 24 jam. Penurunan kadar tanin dapat mencapai 77,46%. Semakin lama perendaman, penurunan tanin juga menjadi lebih tinggi.

Dalam upaya mendukung diversifikasi produk olahan berbahan sorgum, biji sosoh dapat diolah menjadi tepung sorgum melalui penepungan kering dengan menggunakan *disk mill*. Tepung sorgum diolah menjadi berbagai macam produk olahan, antara lain kue tradisional, rempeyek, cake, cookies, bubur, roti, biskuit, snack^{3,12}. Tepung sorgum digunakan sebagai bahan substitusi tepung beras dan terigu maupun komplementer.

Salah satu produk diversifikasi sorgum yang potensi dikembangkan adalah cake¹³. Muffin termasuk jenis produk cake mangkok yang cukup berkembang di masyarakat Indonesia dan pembuatannya tidak melalui proses fermentasi. Muffin jenis *quickbread* yang mempunyai ciri khas merekah pada bagian permukaan atas, tekstur bagian dalam agak padat, rasa manis dan berwarna kuning keemasan. Bahan dasar dalam pembuatan muffin pada umumnya adalah tepung terigu dengan kandungan protein dari rendah-sedang. Pembuatan muffin menggunakan tepung sorgum varietas KD4 belum banyak dilakukan dan perlu dikaji proses pembuatan serta formulasi muffin dengan rasio tepung sorgum yang tepat untuk memperoleh sifat fisik dan organoleptik muffin berbahan tepung sorgum yang dapat diterima oleh masyarakat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya sekitar lokasi pengembangan tanaman sorgum dan menambah keragaman pangan dari tepung sorgum.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Pembuatan muffin dan analisis mutu produk dilaksanakan di laboratorium pascapanen BPTP Balitbangtan Jawa Timur dan TIP Universitas Muhammadiyah, Malang. Bahan utama yang digunakan adalah biji sorgum varietas KD4 yang diperoleh dari Lamongan.

Metode

Pembuatan Tepung Sorgum

Pembuatan tepung sorgum dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan perendaman dan tanpa perendaman. Pembuatan tepung sorgum dengan perendaman melalui beberapa tahapan yakni penyosohan sebanyak 3 kali, perendaman biji selama 24 jam, penirisan, pengeringan menggunakan oven ($t = 55^{\circ}\text{C}$, $t = 20$ jam), penepungan, pengayakan menggunakan ayakan berukuran 100 mesh. Tahapan proses pembuatan tepung sorgum tanpa perendaman lebih singkat yakni melalui penyosohan biji sorgum sebanyak 3 kali, penepungan dan pengayakan dengan ayakan berukuran 100 mesh.

Pembuatan Muffin

Bahan-bahan pembuatan muffin terdiri atas: gula, margarin, tepung, telur, susu skim, baking soda dengan komposisi 1: 1: 1: 1: 0,3 : 0,0025. Pembuatan muffin melalui pencampuran telur, gula pasir dan margarin hingga mengembang lalu penambahan susu bubuk, *baking powder* dan tepung sorgum dari masing-masing perlakuan, ke dalam adonan diikuti mengadukan sampai adonan merata dilanjutkan pencetakan dan pengovenan.

Analisis

Analisis sampel terdiri dari rendemen, analisis daya kembang, analisis warna menggunakan *colorimeter*, kadar air (SNI 01-2891-1992), protein (AOAC 2005), lemak (AOAC 2005) dan uji organoleptik dengan parameter yang dinilai yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan dari 45 panelis menggunakan metode hedonic menggunakan skor 1-5 (sangat tidak suka sampai sangat suka), pengamatan sifat fisik muffin selama masa penyimpanan 3 hari berupa susut bobot, susut volume dan penurunan derajat kecerahan.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 faktor perlakuan, yaitu perendaman biji sorgum sosoh (0 dan 24 jam) dan rasio konsentrasi tepung sorgum dan tepung terigu (%) yaitu 0:100; 25:75; 50:50; 75:25; 100:0 menghasilkan 9 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisik, kimia serta sifat organoleptik muffin tepung sorgum disajikan dalam rendemen, daya kembang, derajat kecerahan (L^*), a^* , b^* , kadar air, protein, lemak, warna, tekstur, aroma, rasa dan kesukaan.

Sifat Fisik Muffin Sorgum

Rendemen muffin sorgum tidak berbeda dengan muffin terigu. Pada Tabel 1., rendemen muffin pada masing-masing kombinasi perlakuan tidak berbeda nyata yakni berkisar 92,40-95,99%. Pada literatur menyatakan bahwa penguapan air pada muffin yang dibuat dari tepung non gluten dapat lebih tinggi¹⁴ dan kemampuan mengikat air pada tepung non gluten dapat lebih rendah¹⁵. Hal tersebut menunjukkan bahwa terjadi penguapan saat pengovenan. Namun, pada penelitian ini rendemen pada kombinasi perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan tepung sorgum dalam mengikat air sama dengan tepung terigu.

Pengembangan volume pada muffin dibantu oleh baking soda yang diberikan dengan konsentrasi yang sama pada tiap perlakuan. Pada Tabel 1 terlihat tepung sorgum yang dibuat dengan perendaman biji 24 jam, menghasilkan daya kembang yang lebih rendah. Daya kembang muffin berbanding lurus dengan persentase jumlah tepung sorgum, semakin tinggi persentase tepung sorgum maka semakin tinggi juga daya kembang muffin. Namun daya kembang yang dihasilkan bersifat rapuh atau mudah turun kembali. Hal ini terjadi karena pada saat proses pengovenan, terbentuk gas CO_2 yang berasal dari bahan pengembang, sehingga terbentuk banyak rongga dan kue bersifat porus¹⁶. Pada titik tertentu sebagian gas keluar dari rongga-rongga dan menyebabkan volume muffin turun atau menyusut kembali.

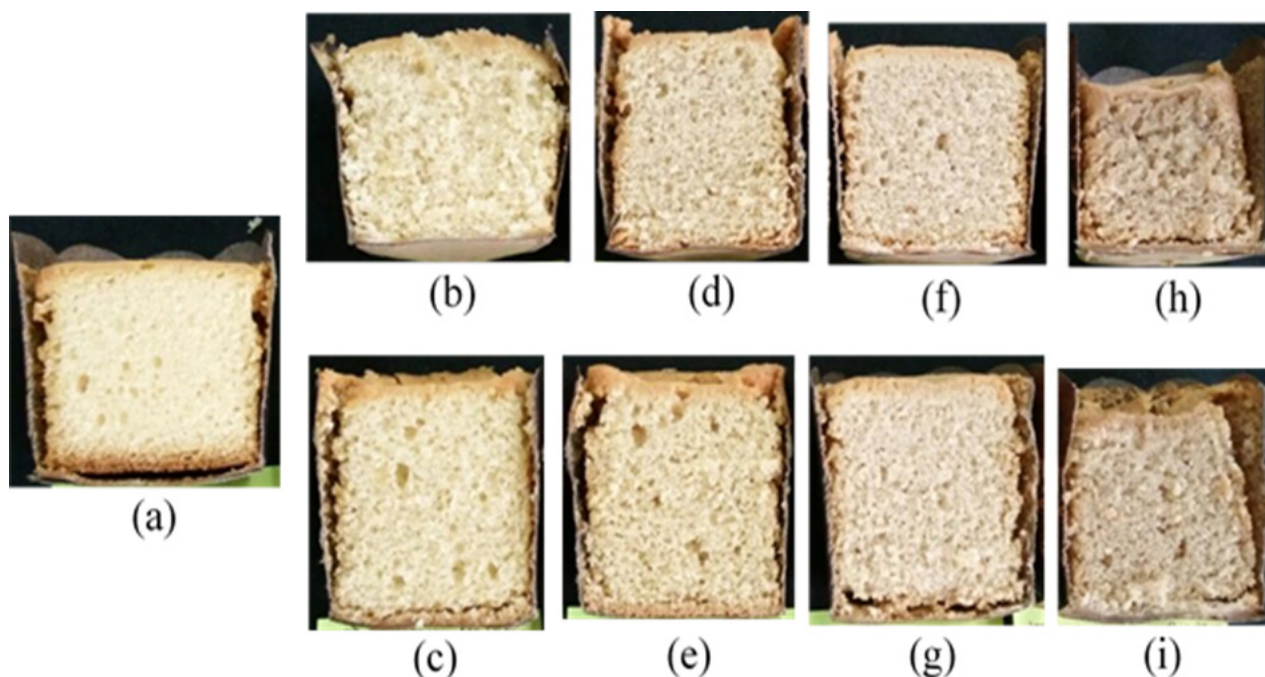
Penggantian tepung terigu dengan tepung non gluten seperti BMF (*Barnyard Millet Flour*)^{14,24}, tepung beras dan *quinoa*⁴, tepung *finger millet*¹² dapat menyebabkan menurunnya volume pengembangan muffin. Setyanti menyatakan bahwa semakin tinggi komposisi tepung sorgum menyebabkan muffin bertekstur kasar dan lebih rapuh¹⁷. Menurut Marston²⁵, pada pembuatan cake dan roti menggunakan 100% tepung

Tabel 1. Sifat fisik muffin sorgum
Table 1. Physical properties of sorghum muffin

Perlakuan / Treatment			Rendemen (%)	Daya kembang (%)	Warna/color		
Lama Perendaman Biji (jam)	Tepung Sorgum (%)	Tepung Terigu (%)	Result (%)	Power of expansion (%)	Derajat kecerahan/ L^*	a^*	b^*
Grain soaking duration (hours)	Sorghum flour (%)	Wheat flour (%)			Degree of brightness/ L^*	a^*	b^*
0	0	100	95,86 a	126,59 b	72.13 a	5.90 cde	29.93 a
0	25	75	95,38 a	145,25 a	57.07 def	6.17 cd	21,80 c
24	25	75	95,46 a	138,83 ab	67.03 b	4.33 e	27,37 b
0	50	50	93,20 a	144,55 a	59.87 cd	6.27 bcd	21,60 c
24	50	50	94,92 a	140,72 ab	61.13 c	5.93 cde	25,00 b
0	75	25	95,99 a	146,56 a	56,03 f	7.63 abc	19,60 cd
24	75	25	92,40 a	139,73 ab	59.27 cde	5.47 de	20,50 cd
0	100	0	95,66 a	149,42 a	54.77 f	8.03 ab	21,37 c
24	100	0	95,90 a	145,59 a	56.27 ef	8.13 a	18,50 d
CV(%)			5,62	4,34	1,83	9.8	3.84

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Remarks; Different letters on the same colour show significant differences ($p < 0,05$)



Gambar 4. Potongan melintang muffin pada kombinasi perlakuan perendaman dan konsentrasi tepung sorgum dan tepung terigu : (a) tanpa perendaman, 0:100%, (b) tanpa perendaman, 25%:75%, (c) perendaman 24 jam, 25%:75%, (d) tanpa perendaman, 50%:50%, (e) perendaman 24 jam, 50%:50%, (f) tanpa perendaman, 75%:25%, (g) perendaman 24 jam, 75%:25%, (h) tanpa perendaman, 100%:0, (i) perendaman 24 jam, 100%:0.

Figure 4. Cross section of muffin on soaking duration and concentration of sorghum flour and wheat flour treatment combination : (a) without soaking, 0:100%, (b) without soaking, 25%:75%, (c) soaking for 24 hours, 25%:75%, (d) without soaking, 50%:50%, (e) soaking for 24 hours, 50%:50%, (f) without soaking, 75%:25%, (g) soaking for 24 hours, 75%:25%, (h) without soaking, 100%:0, (i) soaking for 24 jam, 100%:0.

sorgum melalui pengovenan tepung sorgum dengan suhu 125°C selama 30 menit, mendapatkan tingkat remah, tekstur dan pengembangan volume terbaik.

Pada Gambar 4, terlihat bahwa muffin yang dibuat dari tepung sorgum melalui perendaman biji menghasilkan muffin dengan pori-pori lebih banyak menyebabkan volume pengembangan lebih besar serta tekstur yang lebih halus. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman biji berpengaruh pada tepung sorgum yang dihasilkan sehingga muffin sorgum memiliki sifat porus yang berbeda. Menurut Kinanti¹⁸, semakin lama perendaman, menyebabkan daya pembengkakan tepung sorgum meningkat. *Swelling power* (daya pembengkakan) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses pengembangan cake.

Derajat kecerahan (L^*) memberikan pengaruh terhadap daya menarik suatu produk. Berdasarkan Tabel 1., perlakuan konsentrasi tepung sorgum mempengaruhi derajat kecerahan muffin, semakin tinggi konsentrasi tepung sorgum menyebabkan turunnya derajat kecerahan muffin atau muffin menjadi berwarna kecoklatan. Muffin yang memiliki nilai L^* tertinggi (67,03) atau berwarna lebih cerah diperoleh dari perlakuan biji rendam 24

jam, 25% tepung sorgum, 75% tepung terigu. Menurut Setyanti¹⁷, pemberian tepung sorgum 40% menyebabkan muffin menjadi berwarna lebih gelap.

Tabel 1. juga menunjukkan bahwa muffin yang dibuat dari tepung sorgum melalui perendaman 24 jam memiliki derajat kecerahan lebih tinggi dibandingkan dengan muffin yang menggunakan tepung sorgum tanpa perendaman. Testa pada biji sorgum KD 4 berwarna kecoklatan. Warna kusam pada tepung dan muffin sorgum disebabkan karena kandungan tanin pada testa yang masih terbawa saat proses penyosohan pada pembuatan tepung. Namun demikian, zat warna testa pada biji sorgum bersifat larut air, perendaman menyebabkan sebagian pigmen larut dalam air, sehingga tepung sorgum yang dihasilkan menjadi lebih cerah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Murtini¹⁹, bahwa perendaman biji sorgum 72-84 jam selain bertujuan sebagai proses fermentasi biji sorgum juga ditujukan untuk meningkatkan kecerahan dan menurunkan kadar pati serta protein.

Nilai a^* (*redness*) menunjukkan warna dari hijau (-80) ke merah (+80) sedangkan nilai b^* (*yellowness*) menunjukkan warna dari biru (-70) ke kuning (+70). Kombinasi nilai a^* dan b^* , dengan semakin rendah nilai

Karakterisasi Muffin Sorghum (*Sorghum bicolor*) Varietas KD 4 dengan Perlakuan Perendaman Biji dan Konsentrasi Tepung Sorgum (Ita Yustina, Ana Nurhasanah dan SS. Antarlina)

Tabel 2. Kadar Air, protein dan lemak muffin sorgum

Table 2. Water content, protein and fat of sorghum muffin

No.	Perlakuan			Kadar air (%) <i>Water content (%)</i>	Protein (%) <i>Protein (%)</i>	Lemak (%) <i>Fat (%)</i>
	Lama Perendaman Biji (jam)	Tepung Sorgum (%)	Tepung Terigu (%)			
	<i>Grain soaking duration (hours)</i>	<i>Sorghum flour (%)</i>	<i>Wheat flour (%)</i>			
1	-	0	100	11,97 a	7,08 a	2,8 a
2	0	25	75	12,63 a	6,78 a	1,2 c
3	24	25	75	12,59 a	6,95 a	2,46 ab
4	0	50	50	12,58 a	7,31 a	1,16 c
5	24	50	50	12,09 a	6,95 a	1,73 bc
6	0	75	25	14,17 a	7,18 a	1,31 c
7	24	75	25	12,79 a	7,07 a	1,00 c
8	0	100	0	12,59 a	6,74 a	1,27 c
9	24	100	0	10,95 a	7,33 a	0,89 c
CV (%)				10,0	2,14	15,01

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Remarks: Different letters on the same column show significant differences ($p < 0,05$)

a dan semakin tinggi nilai b, menunjukkan bahwa warna produk yang kekuningan. Pada Tabel 1, ditunjukkan bahwa nilai a* dan b* berbeda nyata antar perlakuan. Nilai a terendah (+4,33) dan b tertinggi (+27,37) adalah pada perlakuan biji rendam 24 jam, 25% tepung sorgum, 75% tepung terigu. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi tepung sorgum akan menghasilkan muffin yang berwarna kuning cerah, dan sebaliknya.

Sifat Kimia Muffin Sorgum

Pada Tabel 2. terlihat perlakuan perendaman biji sorgum, konsentrasi tepung sorgum memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kadar air dan protein muffin, namun memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak muffin pada taraf 5%. Kadar lemak muffin berkisar 0,8-2,89%. Kadar lemak ini sesuai dengan SNI roti manis yaitu maksimal 3%⁵. Jumlah tepung sorgum dan kadar lemak muffin berkorelasi negatif, semakin tinggi persentase tepung sorgum, maka semakin

rendah kadar lemak muffin. Hal ini disebabkan karena kandungan lemak pada tepung sorgum yang rendah dan kemampuan tepung sorgum dalam mengikat lemak dari bahan lain seperti mentega lebih rendah dibanding tepung terigu.

Uji Organoleptik Muffin Sorgum

Sifat organoleptik produk pangan berperan penting pada penerimaan konsumen. Preferensi terhadap cake dengan substitusi 20% tepung sorgum lebih tinggi dibandingkan cake beras⁴. Menurut Cayres²¹, teknologi ekstrusi merupakan salah satu metode peningkatan sifat organoleptik pada produk cake dengan substitusi tepung sorgum.

Berdasarkan Tabel 3., parameter warna muffin, perlakuan berpengaruh nyata terhadap kesukaan panelis terhadap warna muffin. Skor warna tertinggi 3,73 (suka) diperoleh pada perlakuan 25% tepung sorgum tanpa rendam, terendah 2,80 (biasa) pada 100% tepung

Tabel 3. Hasil uji preferensi muffin sorgum

Table 3. The results of the sorghum muffin preference test

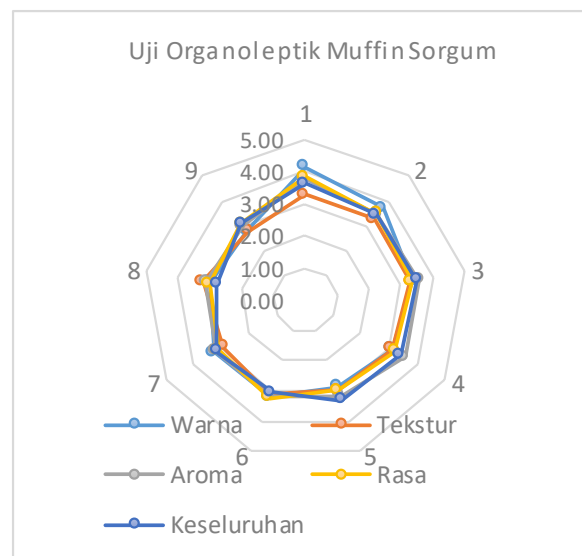
Lama Perendaman Biji (jam) <i>Grain soaking duration (hours)</i>	Perlakuan			Preferensi panelis terhadap sifat organoleptik muffin				
	Tepung Sorgum (%)	Tepung Terigu (%)	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa	Keseluruhan	
	<i>Sorghum flour (%)</i>	<i>Wheat flour (%)</i>	<i>Color</i>	<i>Texture</i>	<i>Aroma</i>	<i>Taste</i>	<i>Overall</i>	
-	0	100	4,11 a	3,27 a	3,76 a	3,80 a	3,60 a	
0	25	75	3,73 ab	3,29 a	3,47 abc	3,49 ab	3,44 a	
24	25	75	3,20 bc	3,13 a	3,16 bc	3,24 ab	3,53 a	
0	50	50	3,38 bc	3,31 a	3,60 ab	3,36 ab	3,42 a	
24	50	50	3,29 bc	2,91 a	3,20 abc	3,11 b	3,31 ab	
0	75	25	3,09 bc	3,09 a	3,56 abc	3,20 b	3,04 ab	
24	75	25	3,02 c	3,07 a	3,13 bc	3,00 b	3,16 ab	
0	100	0	2,89 c	2,98 a	3,18 abc	2,98 b	2,76 b	
24	100	0	2,80 c	2,76 a	3,00 c	3,07 b	3,07 ab	
CV (%)				32,38	34,21	26,77	27,77	29,52

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Remarks: Different letters on the same column show significant differences ($p < 0,05$)

sorgum, biji rendam 24 jam. Semakin tinggi konsentrasi tepung sorgum, warna muffin menuju pada kecoklatan, sehingga skor kesukaan panelis terhadap muffin semakin menurun. Muffin yang dibuat dari 25% tepung sorgum tanpa rendam lebih disukai 3,73 (suka) dibanding perlakuan yang lain, namun tidak berbeda nyata (pada taraf 5%) dengan muffin dari 25% tepung sorgum melalui perendaman biji (3,20/biasa).

Berdasarkan Tabel 3, secara umum peningkatan konsentrasi tepung sorgum menyebabkan menurunnya hasil uji organoleptik, kecuali pada tekstur. Hal ini didukung oleh hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa peningkatan jumlah tepung sorgum menyebabkan penurunan kualitas adonan cake⁴. Muffin merupakan jenis cake yang bertekstur padat namun empuk. Penambahan tepung sorgum menyebabkan muffin tetap empuk tetapi menjadi lebih berongga dan rapuh. Berdasarkan grafik pada Gambar 5, perlakuan yang memiliki hasil uji organoleptik yang optimal adalah perlakuan 2, 3 dan 4 yaitu konsentrasi tepung sorgum 25-50% dengan perendaman maupun tanpa perendaman biji sorgum. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman biji pada pembuatan tepung sorgum memperbaiki kualitas muffin sorgum berdasarkan derajat kecerahan dan sifat porus, namun tidak meningkatkan preferensi responden. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan muffin tepung sorgum yang disukai dibuat dengan komposisi 90% terigu 10% sorgum¹⁷ dan bolu sorgum yang disukai dengan komposisi 40% tepung sorgum dan 60% tepung terigu¹².



Gambar 5. Grafik uji organoleptik muffin sorgum
Figure 5. A graph of organoleptic test for sorghum muffin

Perubahan Kualitas Fisik Muffin Selama Penyimpanan

Pengamatan dilakukan selama 3 hari, dimana merupakan waktu rata-rata produk masih layak konsumsi. Selama penyimpanan 3 hari, cake akan mengalami penurunan kualitas baik berupa penyusutan bobot, ukuran dan derajat kecerahan. Penguapan air menyebabkan terjadinya penyusutan bobot dan volume. Pada Tabel 4, nilai konstanta a pada persamaan penyusutan bobot dan volume muffin substitusi tepung sorgum lebih

Tabel 4. Persamaan Garis Regresi Linier Penurunan Kualitas Muffin sorgum

Table 4. Linier regression equation reduces the quality of sorghum muffin

Persamaan linier $y = ax + b$ Linier equation $y = ax + b$	Muffin Kontrol Control muffin	Muffin sorgum Sorghum muffin
Penyusutan Bobot (y) <i>Loss weight (y)</i>		
A	-0,34	-0,67
B	37,11	37,07
R ²	0,92	0,89
Penyusutan Volume (y) <i>Volume depreciation (y)</i>		
A	-0,22	-0,41
B	43,11	43,77
R ²	0,95	0,92
Penyusutan Derajat Kecerahan (y) <i>Reduction degree of brightness (y)</i>		
A	-4,46	-4,67
B	73,65	67,45
R ²	0,88	0,92

tinggi menunjukkan bahwa penyusutan ukuran muffin substitusi tepung sorgum lebih besar dibanding muffin tepung terigu, hal ini disebabkan karena tekstur muffin substitusi tepung sorgum yang lebih berongga, lebih bersifat rapuh sehingga mudah berubah bentuk serta lebih mudah menguapkan kandungannya. Demikian juga dengan derajat kecerahan muffin sorgum mengalami penurunan relatif lebih tinggi dibanding bobot dan volume. Menurut Kamsina dan Danarsi, kandungan air, oksigen, zat gizi bahan pangan, suhu penyimpanan serta proses pengolahan merupakan faktor-faktor yang berperan dalam pertumbuhan mikrobia dan diperlukan kontrol untuk mencegah pertumbuhan bakteri, kapang dan khamir karena dapat menyebabkan cake menurun kualitasnya hingga busuk^{22,23}.

KESIMPULAN

Substitusi tepung sorgum hingga 50% menghasilkan muffin yang disukai oleh responden. Peningkatan konsentrasi tepung sorgum mengakibatkan penurunan kualitas muffin. Perlakuan perendaman biji pada pembuatan tepung sorgum dapat menjaga kualitas muffin. Perlakuan tersebut dapat meminimalisir penurunan derajat kecerahan, kadar lemak dan sifat porus cake. Walaupun demikian perlakuan perendaman biji tidak mampu meningkatkan preferensi responden terhadap muffin yang dihasilkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Rima Mahasiswa FTP Universitas Jember (UNEJ) yang telah banyak membantu proses penelitian hingga selesai.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penelitian dan penulisan karya tulis ilmiah ini tidak terdapat konflik kepentingan (*conflict of interest*) dari pihak manapun.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. Potensi Pengembangan Gandum dan Sorghum Jatim Besar. AntaraJatim. 2018
2. Anyango JO, John RNT. Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention (second Edition). Chapter 11: Sorghum flour and flour Products: Production, nutritional quality, and fortification. 2019; 137-151.
3. Widowati S. Karakteristik mutu gizi dan diversifikasi pangan berbasis sorgum (*sorghum vulgare*). Jurnal pangan. 2010; 19(4): 373-382.
4. Gadallah MGE. Rheological, Organoleptical and Quality Characteristics of Gluten-Free Rice Cakes Formulated with Sorghum and Germinated Chickpea Flours. Food and Nutrition Sciences. 2017; 8: 535-550.
5. Rizk, Hemat, E Elsheshetawy, Sh Bedeir, MGE Gadallah and AM Abou-Elazm. Quality Characteristics of Sponge Cake and Biscuit Prepared Using Composite Flour. J. Agric. Sci. 2015;23(2): 537-547.
6. Zu F. Anthocyanins in Cereals: Composition and Health Effect. Food Research International. 2018; 109: 232-249.
7. Suryanto E, Lydia M, Frenly W, Wilhelmina P. Potensi antioksidan fenolik dari famili myrtaceae dan perannya sebagai bahan aktif tabir surya. Chemistry Progress. 2010; 3(2): 74-80.
8. Widowati S, Rahmawati N, Wiwit A. Proses pembuatan dan karakterisasi nasi sorgum instan. Prosiding Pekan Sereal Nasional. 2010; 35-48.
9. Suarni. Peranan sifat fisikokimia sorgum dalam diversifikasi pangan dan industri serta prospek pengembangannya. Jurnal Litbang Pertanian. 2016; 35(3): 99-110.
10. Mambrasar RH, Budhi P dan Martanto M. Antioksidan dan Imunomodulator pada serealia. Seminar nasional pendidikan biologi FKIP UNS. 2010: 154-163
11. Amrinola W, S Widowati, P Hariyadi. Metode pembuatan sorgum rendah tanin pada pembuatan nasi sorgum (*Sorghum bicolor* L) instan. ComTech. 2015; 6(1): 9-19.
12. Noerhartati E, P.Y. Hernanda, M. Mujianto, D. Simamora, T. Widiartin, M. Maslihah dan N.W. Karyanto. Sensory Evaluation of Sorghum Cakes: Substituting Sorghum Flour for Rice Flour, Sticky Rice Flour and Wheat Flour. International Conference on Innovation in Research (IOP Conf). 2020. 1-6.
13. Levyta F, Dainka W, Sarim S. Training For Sorghum Flour Based Cake Making as A Part of Family Welfare Program Empowerment In Pasirmulya Bandung. International Conference on Community Development (ICCD). 2018; 1(1) : 114-118.
14. Goswami D, RK Gupta, D Mridula, M Sharma, SK Tyagi. Barnyard millet based muffins: Physical, textural and sensory properties. Food Science and Technology. 2015; 64: 473-380.
15. Bhaduri S. A comprehensive study on physical properties of two gluten-free flour fortified muffins. Journal of Food Processing Technology. 2013; 4: 251. <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7110.1000251>.
16. Pambudi S, Simon BW. Pengaruh Proporsi Natrium Bikarbonat dan Ammonium Bikarbonat sebagai bahan pengembang terhadap karakteristik Kue Bagiak. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2015; 3(4): 1596-1607.
17. Setyanti F. Kualitas muffin dengan kombinasi sorgum (*Sorghum bicolor*) dan tepung terigu (*Triticum*

- aestivum). Jurnal Universitas Atma Jaya Yogyakarta. 2015.
18. Kinanti, Bambang SA, Windi A. Kajian Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Sorghum (*Sorghum bicolor* L) Varietas Mandau Termodifikasi yang Dihasilkan dengan Variasi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Laktat. Jurnal Teknosains Pangan. 2014; 3(1): 135-144.
 19. Murtini ES, M. Iqbal PA, Aji S. Pengaruh Metode Fermentasi Substrat Padat dan Substrat Terendam pada Biji Sorgum terhadap Kualitas Tepung. J. Teknologi dan Industri Pangan. 2016; 27(1): 59-67.
 20. BSN. SNI 01-3840-1995. Syarat mutu roti manis. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. Indonesia. 1995.
 21. Cayres CA, Jose LRA, Maria APGC, Eveline LA, Lauro M. Consumers' Acceptance of Optimized Gluten-Free Sorghum-Based Cakes and Their Drivers of Liking and Disliking. Journal of Cereal Science. 2020; 93: 1-10.
 22. Kamsina K, F Firdausni. Pengaruh Penggunaan Ekstrak Gambir sebagai Antimikroba terhadap Mutu dan Ketahanan Simpan Cake Bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*). Jurnal Litang Industri. 2018; 8(2): 111-117.
 23. Danarsi CS, Noer ER. Pengaruh lama penyimpanan terhadap mutu mikrobiologi makanan pendamping asi susu ibu (MP-ASI) bubur instan dengan substitusi tepung ikan gabus dan tepung labu kuning. Nutr. Coll. 2016; 5(5): 58-63
 24. Rajiv J, Soumya C, Indrani D, Venkateswara Rao G. Effect of replacement of wheat flour with finger millet flour (*Eleusine coracana*) on the batter microscopy, rheology and quality characteristics of muffins. Journal of Texture Studies. 2011; 42: 478-489.
 25. Marston K, Hanna K, Fadi A. Effect of Heat Treatment of Sorghum Flour on Functional Properties of Gluten-Free Bread and Cake. LWT-Food Science and Technology. 2016; 65: 637-644.