

PENGARUH TINGKAT SUBSTITUSI TEPUNG SORGUM TERMODIFIKASI PADA TEPUNG TERIGU DAN PENAMBAHAN GLISEROL MONOSTEARAT TERHADAP KUALITAS ROTI TAWAR

Influence The Level of Substitution of Modified Sorghum Flour to Wheat Flour and The Addition of Monostearic Gliserol to The Quality of Fresh Bread

Ulya Sarofa, Riski Ayu Anggreini dan Lambriana Arditagarini

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur
Jalan Raya Rungkut Madya, Surabaya
*Email : sarofaulya@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tepung sorgum termodifikasi merupakan tepung sorgum yang diproses secara fermentasi dengan bakteri asam laktat, kemudian dikeringkan. Permasalahan dalam pembuatan roti tawar dari tepung sorgum termodifikasi adalah volume pengembangan roti yang kurang optimal. Untuk menghasilkan roti yang baik maka ditambahkan *gliserol monostearat* yang berfungsi sebagai emulsifier. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *gliserol monostearat* dan tingkat substitusi tepung terigu dengan tepung sorgum termodifikasi terhadap kualitas fisikokimia dan organoleptik roti tawar. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor, yaitu proporsi tepung terigu dan tepung sorgum termodifikasi (50 : 50, 60 : 40, dan 70 : 30) dan penambahan *gliserol monostearat* (2%, 3%, 4%). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%, jika ada perbedaan antar perlakuan dilanjut dengan *Uji Duncan*. Hasil penelitian terbaik roti tawar dengan perlakuan proporsi tepung terigu dan tepung sorgum termodifikasi 70 : 30 dengan penambahan *gliserol monostearat* 2% merupakan perlakuan terbaik dengan kadar air 28,37% ; kadar abu 0,91% ; kadar protein 7,25% ; kadar lemak 1,95% ; serat kasar 5,46% ; kadar pati 48,91% ; volume pengembangan 256% ; jumlah pori 8,00/cm²; jumlah nilai organoleptik aroma 3.15 ; warna 3,75 ; rasa 3.55 ; tekstur 3.75.

Kata Kunci : Roti tawar, Tepung sorgum termodifikasi, *Lactobacillus plantarum*, *gliserol monostearat*

ABSTRACT

Modified sorghum flour is a sorghum flour that is processed fermenting with Lactic acid bacteria, then dried. The problem in making fresh bread is the volume of development of bread is less optimum. To produce good quality bread then added monostearic glycerol which functions as an emulsifier. This research aim was to determine the effect of the addition monostearic glycerol and the level of substitution of wheat flour with modified sorghum flour to the physicochemical and organoleptic quality fresh bread. The study used complete random design (RAL) with 2 factors, namely the proportion of wheat flour and modified sorghum flour (50:50, 60:40, and 70:30) and the addition of monostearic glycerol (2%, 3%, 4%). The Data obtained was analyzed statistically using ANOVA at a confidence level of 95%, if there is a difference between the treatment is tested by the Duncan test. The best result of fresh bread with the proportion of flour and modified sorghum flour 70:30 with the addition of 2% glycerol monostearate is the best treatment with water content of 28.37%; Ash content of 0.91%; Protein content of 7.25%; Fat content of 1.95%; Crude fibre of 5.46%; Starch content of 48.91%; Development volume of 256.00%; Pore count 8,00/cm²; Number of organoleptic values of aroma 3.15; Color 3.75; Flavor 3.55 and textures 3.75

Keywords: fresh bread, modified sorghum flour, *Lactobacillus plantarum*, monostearic glycerol

PENDAHULUAN

Roti tawar adalah salah satu produk pangan yang dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat. Umumnya roti tawar dibuat dengan bahan dasar utama tepung terigu. Tepung terigu sendiri banyak diaplikasikan pada berbagai produk pangan olahan, seperti produk mie dan pasta, aneka kue dan roti dll, hal ini berdampak pada permintaan tepung terigu. Salah satu alternatif untuk menurunkan tingkat konsumsi terigu adalah dengan pemanfaatan komoditas lokal, salah satu diantaranya sorgum. **Sorgum** (*Sorghum* spp.) adalah tanaman serbaguna yang dapat digunakan sebagai sumber pangan, pakan ternak dan bahan baku industri. Sebagai bahan pangan, sorgum berada pada urutan ke-5 setelah gandum, jagung, padi, dan jelai (Anonim, 2012)

Pemanfaatan sorgum yang sudah ada diantaranya adalah cake, cookies (Suarni, 2004) dan mie kering (Anggreini *et al.*, 2018). Sorgum dianggap memiliki potensi karena komposisi kimianya tidak jauh berbeda dengan tepung terigu. Biji sorgum mengandung karbohidrat sebesar 84,16%, lemak 0,35% dan protein 3,58% (Ariyanti, 2016). Kelemahan dari sorgum adalah tidak mengandung gluten, sehingga jika diaplikasikan pada produk roti berdampak pada tekstur akhir yang dihasilkan, yaitu volume pengembangan yang kecil dan teksturnya yang lebih keras jika dibandingkan dengan roti berbahan dasar tepung terigu.

Salah satu alternatif untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tepung sorgum, yaitu dengan modifikasi menggunakan fermentasi/*Modified Sorghum Flour* (MOSOF) dan dengan menambahkan gliserol monostearat (GMS). Proses fermentasi mampu menurunkan kandungan antigizi pada sorgum. Ariyanti (2016) menyebutkan, fermentasi tepung sorgum selama 3 hari menggunakan 10% Bakteri Asam Laktat (BAL) , mampu menghasilkan kadar air 9,18%, kadar abu 0,74%, tanin 0,30%, fitat 0,01%, protein 5%, lemak 0,48%, serat kasar 1,89%, karbohidrat by difference 84,60%, swelling power 11,10%, kelarutan 1,18% dan pH 3,61%. Fermentasi menggunakan BAL juga mampu memutus amilopektin, dan berdampak pada peningkatan amilosa. Selanjutnya, amilosa akan berikatan dengan GMS yang nantinya berdampak pada peningkatan volume pengembangan. (Whitehurst, 2004) menyebutkan bahwa pembuatan roti tawar berbahan dasar tepung jagung dan tepung sorgum, dengan penambahan 1% GMS, mampu meningkatkan volume pengembangan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh substitusi tepung terigu menggunakan MOSOF dan penambahan GMS terhadap karakteristik fisik kimia roti tawar.

METODOLOGI

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biji sorgum varietas Genjah yang

didapatkan dari Ganesha Farm House Bandung dan gliserol monostearat. *Lactobacillus plantarum* FNCC 0027 didapatkan dari Pusat Studi Pangan dan Gizi (PSPG) UGM Yogyakarta. Kemudian alat yang digunakan diantaranya adalah spektrofotometer, cabinet dryer dan oven.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 3 tahapan, yaitu pembuatan starter tepung sorgum, modifikasi tepung sorgum dan analisa kimia, serta pembuatan roti tawar.

1. Pembuatan Starter Tepung Sorgum (Ariyanti., 2016)

Menimbang tepung sorgum 10 gram, media MRS 5,2 gram. Dilarutkan dalam erlenmayer dengan menggunakan aquades 100 ml yaitu perbandingan tepung sorgum : aquades yaitu 1 : 10 (b/v : v/v). Ujung erlenmayer ditutup dengan aluminium foil, dipanaskan menggunakan *magnetic stirrer with heater* dengan suhu 100°C selama 15 menit. Sterilisasi pada suhu 121°C selama 30 menit dinginkan. Menginokulasi starter dengan bakteri *Lactobacillus plantarum* 10 (v/v). bakteri dalam media MRS broth dalam tabung reaksi dituangkan secara aseptis ke dalam erlenmayer. Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam bakteri dalam erlenmayer siap digunakan sebagai starter.

2. Modifikasi Tepung Sorgum Dan Analisa Kimia

Penambahan air pada tepung sorgum dengan perbandingan sorgum dengan air (1:3). Fermentasi dengan bakteri *Lactobacillus plantarum* dengan variasi konsentrasi 10%. Selama 3 hari (pH-4). Pencucian bubur sorgum dengan air mengalir, bubur yang tersaring dan pati yang tertinggal dari pencucian yang telah diendapkan dikeringkan dalam *cabinet dryer* suhu 65°C selama 2 jam. Penghalusan dan pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh. Kemudian tepung sorgum termodifikasi disimpan pada wadah tertutup sebelum digunakan pada tahap selanjutnya.

3. Pembuatan Roti Tawar

Penimbangan bahan-bahan sesuai ketentuan. Pencampuran pertama proposi tepung, air dingin, gula, ragi (*yeast*), dan *gliserol monostearat* dalam baskom sampai membentuk adonan. Penambahan garam, shortening, dan kuning telur, kemudian adonan di ulenin sampai kalis. Adonan difermentasi pada suhu 27°C selama 30 menit. Pembuangan gas dalam adonan dengan cara adonan dikempiskan dengan di roll pin hingga membentuk lembaran dengan ketebalan 2 cm kemudian digulung. Adonan diletakan dalam loyang yang telah diolesi mentega. Adonan difermentasi kembali pada suhu 27°C selama 60 menit. Adonan di masukan ke dalam oven dengan suhu 180°C selama 25 menit. Pendinginan roti sampai suhu 30°C.

Tabel 1. Rerata Hasil Analisa Kimia MOSOF

Parameter (%)	MOSOF	Tepung Sorgum	Tepung Terigu (literatur)
Kadar Air	11.20	10,43a	11.97 ^c
Kadar Abu	1.13	1,48a	0,72 ^c
Kadar Protein	5.03	3,58a	11.17 ^d
Kadar Lemak	0.57		1.60 ^c
Serat Kasar	2.58	2,63a	1.13 ^d
Kadar Pati	79.46	44,85b	60.33 ^c

Keterangan: a. Ariyanti, (2016) c. Imaningsih., dkk (2012) b. Moraes *et al.*, (2015) d. Witono., dkk (2012)

Analisa Data

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 faktor, dengan faktor pertama adalah tepung terigu dan MOSOF (70:30; 60 : 40 ; 50 : 50) dan faktor kedua adalah gliserol monostearat (2%,3%,4%). Hasil yang didapat kemudian dianalisa ANOVA dan DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan MOSOF pada penelitian ini dibandingkan dengan kandungan tepung sprgum dan tepung terigu yang didapatkan dari beberapa referensi. Rerata hasil analisa MOSOF dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air, protein dan pati MOSOF lebih tinggi dibandingkan tepung sorgum. Sementara itu jika dibandingkan dengan tepung terigu, kandungan pati MOSOF juga lebih tinggi dibandingkan tepung terigu. Tingginya komponen-komponen tersebut kemungkinan disebabkan karena adanya proses/preparasi pada saat modifikasi. Pada saat proses modifikasi menggunakan fermentasi,

tepung diberikan perlakuan perendaman selama beberapa waktu. Proses ini diduga menyebabkan beberapa komponen yang bersifat larut air banyak yang hilang, diantaranya serat kasar dan anti gizi.

Modifikasi tepung menggunakan fermentasi berdampak pada peningkatan amilosa, karena terjadi pemutusan ikatan percabangan. Penyusun utama pati adalah amilosa dan amilopektin. Tingginya komponen amilosa kemungkinan berdampak pada kemampuan pengikatan air. Amilosa memiliki struktur yang kristalin, sehingga kemampuan untuk mengikat dan mempertahankan air lebih kuat, hal ini menyebabkan kandungan air pada MOSOF lebih tinggi dibandingkan tepung sorgum. Hasil ini juga linear dengan Anggreini (2018), yaitu kadar air MOSOF lebih tinggi jika dibandingkan tepung sorgum tanpa modifikasi.

Komposisi Kimia dan Fisik Roti Tawar

Hasil modifikasi tepung sorgum (MOSOF) kemudian diaplikasikan pada pembuatan roti tawar. Adapun rerata hasil analisa kimia dan fisik roti tawar, masing-masing dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Rerata Analisa Kimia Roti Tawar

Tepung Terigu : MOSOF (%)	Perlakuan			Parameter uji			
	GMS (%)	Kadar air (% wb)	Kadar abu (% wb)	Kadar protein (% wb)	Kadar lemak (% wb)	Serat kasar (%)	Pati (%)
70 : 30	2	28,37a	0,90a	7,24a	1,95a	1,48a	48,91a
	3	28,66b	0,94b	6,95b	1,89b	1,47b	44,43b
	4	29,27c	0,95c	6,97c	1,75c	1,58c	43,43c
60 : 40	2	25,49d	0,82d	7,35d	2,56d	1,59d	50,31d
	3	26,73e	0,86e	6,93e	2,49e	1,58e	52,22e
	4	28,37f	0,87f	6,86f	2,26f	1,66f	49,93f
50 : 50	2	23,94g	0,61g	6,01g	2,84g	1,76g	55,48g
	3	24,28h	0,73h	5,88h	2,80h	1,72h	53,31h
	4	24,55i	0,75i	5,84i	2,70i	1,85i	51,66i

Keterangan : superscript huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa terdapat interaksi antara penggunaan tepung terigu, MOSOF dan GMS. Hasil menunjukkan bahwa semakin banyak penggunaan tepung terigu dan GMS, maka terjadi peningkatan kadar air, abu dan protein. Peningkatan kadar air diduga disebabkan oleh tingginya kandungan protein pada tepung terigu. Menurut Parker (2003), gluten merupakan protein tidak larut dalam air yang terkandung dalam tepung terigu yang bersifat hidrofilik sehingga dapat mengikat air. Semakin banyak kadar gluten dalam tepung, maka semakin besar pula kadar air yang berikatan dengan tepung yang dapat meningkatkan viskositas bahan. Selain itu, peningkatan kadar air juga disebabkan oleh GMS yang memiliki gugus hidrofil sehingga mampu meningkatkan penyerapan air. Gliserol merupakan senyawa yang memiliki 3 gugus hidroksil yang berikatan dengan 3 atom karbon, sehingga demikian memiliki sifat hidrofilik (Winarno, 2002).

GMS merupakan hasil esterifikasi dari gliserol dan asam stearat, dan dapat diaplikasikan pada produk pangan (Prasetyo dkk., 2012) diantaranya sebagai emulsifier. Peningkatan kadar abu dengan semakin tinggi tepung terigu dan GMS, diduga disebabkan oleh kandungan mineral pada tepung terigu dan GMS. Tepung terigu yang

digunakan adalah tepung terigu protein tinggi. Tepung terigu tinggi protein memiliki kandungan mineral yang paling tinggi dibandingkan tepung terigu protein sedang dan rendah. Di samping itu, tepung terigu yang digunakan juga mendapatkan perlakuan fortifikasi mineral. Kemudian sumber gliserol yang digunakan pada penelitian ini kemungkinan adalah gliserol kasar, sehingga hasil esterifikasi (GMS) diduga masih tinggi *impurities* seperti kandungan mineral masih cukup tinggi, sehingga ikut berperan dalam peningkatan kadar abu. Kadar abu gliserol murni 5,52% dan gliserol murni adalah 0,92% (Mardaweni, 2016). Sementara itu peningkatan protein dengan semakin tinggi penambahan tepung terigu disebabkan karena kandungan protein tepung terigu lebih tinggi dibandingkan MOSOF, dan hal ini bisa dilihat pada Tabel 1.

Penyebab peningkatan serat kasar dan pati, seiring dengan peningkatan MOSOF dan GMS, diduga disebabkan karena kandungan awal bahan baku, yaitu kandungan serat kasar dan pati MOSOF yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu, dan hal ini berdampak pada kandungan akhir produk yang dihasilkan. Hasil ini sesuai dengan hasil pada Tabel 1, yaitu kandungan serat kasar dan pati MOSOF lebih besar dibandingkan tepung terigu.

Tabel 3. Rerata Analisa Fisik

Perlakuan		Parameter Uji	
Tepung Terigu : MOSOF (%)	GMS (%)	Volume Pengembangan (%)	Jumlah Pori/cm ²
70:30	2	256,00a	14,58a
	3	260,22b	14,45b
	4	273,77c	16,88c
60:40	2	139,55d	19,59d
	3	235,55e	20,29e
	4	235,55f	21,58f
50:50	2	108,11g	22,55g
	3	114,33g	23,79h
	4	118,11h	24,97i

Keterangan : superscript huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan MOSOF menurunkan volume (%) pengembangan dan jumlah pori ($p < 0,05$). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh rendahnya kandungan gluten akibat rendahnya penambahan tepung terigu. Tepung terigu mengandung gluten yang berperan dalam pengembangan adonan, karena berkontribusi untuk menahan gas CO₂ pada saat fermentasi adonan. Gluten memiliki sifat elastis dan dapat mengembang, sehingga adonan yang memiliki kandungan gluten mampu untuk menahan gas yang terbentuk (Koswara, 2009). Proses fermentasi adonan, berdampak pada pengembangan adonan dan peningkatan jumlah pori pada permukaan roti tawar. Adonan yang semakin mengembang memiliki kemampuan pengikatan CO₂ yang bagus, dan hal ini biasanya terdapat pada adonan yang mengandung gluten tinggi, sehingga demikian semakin tinggi penggunaan MOSOF maka kandungan gluten

turun, dan berdampak pada penurunan volume pengembangan dan jumlah pori.

Sementara itu semakin tinggi penambahan GMS, volume pengembangan (%) dan jumlah pori meningkat ($p < 0,05$). GMS yang bersifat hidrofil, nantinya mampu berinteraksi dengan pati. Hasil interaksi ini berdampak pada peningkatan gelatinisasi. Hal ini diakibatkan oleh semakin tinggi GMS, maka semakin tinggi air yang diikat, dan berdampak akhir pada peningkatan gelatinisasi. Tingginya volume pengembangan (%) ini linear dengan jumlah pori.

Pengujian Organoleptik

Analisa organoleptik roti tawar dengan proporsi tepung terigu dan tepung sorgum termodifikasi dengan penambahan *gliserol monostearat* yang diuji meliputi aroma, tekstur, rasa dan warna. Uji analisis ragam dilakukan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$

Tabel 4. Hasil Analisa Organoleptik

Tepung Terigu : MOSOF (%)	Perlakuan		Total Ranking		
	GMS (%)	Aroma	Warna	Tekstur	Rasa
70:30	2	120,50	114,00	121,50	109,50
	3	83,00	75,50	93,00	91,00
	4	83,50	110,50	102,50	82,50
60:40	2	93,50	110,50	126,00	112,00
	3	87,50	100,50	77,00	91,50
	4	140,50	109,00	145,00	137,00
50:50	2	132,00	103,00	79,50	69,50
	3	102,50	105,00	83,50	114,50
	4	104,00	70,50	72,00	84,50

Secara umum, penambahan tepung sorgum termodifikasi yang semakin tinggi menyebabkan nilai total ranking/skor penerimaan semakin rendah.

Kesimpulan

Terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan substitusi tepung sorgum termodifikasi dan penambahan *gliserol monostearat* terhadap kadar air, abu, kadar protein, kadar lemak, kadar pati, serat kasar, volume pengembangan, jumlah pori-pori. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah pada proporsi tepung sorgum termodifikasi 40% dan penambahan *gliserol monostearat* 4% yang menghasilkan produk roti tawar dengan komposisi kadar air 27.890%, kadar abu 0,8731%, kadar protein 6.863%, kadar lemak 2.268%, kadar serat kasar 5,612%, kadar pati 49,93%, volume pengembangan 243,556%, jumlah pori-pori

8.000%. dan rata-rata skor hasil uji organoleptik aroma 3,15 ; warna 3,75 ; tekstur 4,20 ; rasa 3,55.

Daftar pustaka

- Anonim. 2012. Ragam Produk Pangan dari Jagung dan Sorghum. Jurnal Agroinovasi Balai Litbang Pertanian. No.3441 Tahun XLII, Januari 2012. Hal. 8-12.
- Anggreini, R.A., Sarofa, U and Rosida. 2018. Characteristics of Dried Noodles from Modified Sorghum Flour (MOSOF) (*Sorghum bicolor*). Atlantis Highlights in Engineering (AHE), vol 1: 138-142.
- Ariyanti, Y.R. 2016. Perubahan Fisiko Kimiawi Pada Proses Pengolahan Tepung Sorgum Termodifikasi. Skripsi. UPN "Veteran" Jawa Timur
- Imaningsih, N. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. Penelitian Gizi Makanan. 35(1): 13-22.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Roti. <http://tekpan.unimus.ac.id/wp->

- content/uploads/07/Teknologi-Roti-Teori-dan-Praktek.pdf.
- Mardaweni, R. 2016. Pemurnian Mono-Diasilgliserol Hasil Esterifikasi Palm Fatty Acid Distillate dan Gliserol dengan Ekstraksi Pelarut Saponifikasi dan Destilasi Molekuler. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Moraes, E.A., Marineli, R.S., Lenquiste, S.A., Steel, C.J., de Menezes, C.B., Queiroz, V.A.V and Júnior M.R.M. 2015. Sorghum Flour Fractions: Correlations Among Polysaccharides, Phenolic Compounds, Antioxidant Activity And Glycemic Index. Food Chem Vol. 180: 116-123
- Parker, R. 2003. Introduction to Food Science. Delmar Thompson Learning. United States
- Prasetyo, A.E., Widhi, A dan Hidayat. 2012. Potensi Gliserol dalam Pembuatan Turunan Gliserol Melalui Proses Esterifikasi. Jurnal Ilmu Lingkungan UNDIP, Vol 10: 26-31.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Witono., Judi, R., Angela., Kumalaputri, J, dan Lukmana H.S. 2012 Optimasi Rasio Tepung Terigu , Tepung Pisangan Tepung Ubi Jalar Serta Konsentrasi Zat Aditif Pada Pembuatan Mie. Bandung: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Katolik Parahyangan.
- Whitehurst, R.J. 2004. Emulsifiers in Food technology 1st Edition. Wiley-Blackwell. United States.