

**PENGGUNAAN TEPUNG BERAS HITAM DAN
GLISEROL MONOSTEARAT PADA PEMBUATAN ROTI TAWAR**
(Using of Black Rice Flour and Glycerol Monostearate In Making of White Bread)

Latifah¹⁾, Rudi Nurismanto¹⁾ dan Fitria Andhika Putri²⁾

¹⁾Dosen Program Studi Teknologi Pangan FTI, UPN Veteran Jawa Timur

²⁾Alumni Program Studi Teknologi Pangan FTI, UPN Veteran Jawa Timur
e-mail : fiandika_putri@yahoo.com

ABSTRACT

The study was aimed to acknowledge the best combination between the proportion of black rice and wheat flour, and the addition of glycerol monostearate to produce bread with good quality and favored by consumers. The best result of the research showed the best treatment on the combined treatment of black rice flour and wheat flour 60%: 40% with a protein content of 9.393%, 29.911% antioxidant activity and anthocyanin content of 81.699% and 125 color test, 126 taste test and 126 test texture. Panelist preferred product in terms of color, flavor and texture that can be developed as a functional food.

Key words: black rice, glycerol monostearate, white bread

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi terbaik antara proporsi beras hitam tepung beras hitam dan penambahan gliserol monostearat sehingga dihasilkan roti tawar dengan kualitas baik dan disukai oleh konsumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan antara tepung beras hitam : tepung terigu 60% : 40% dengan kadar protein 9,393%, aktivitas antioksidan 29,911%, dan kadar antosianin 81,699% dan nilai uji warna 125, uji rasa 126 dan uji tekstur 126. Produk yang dihasilkan disukai panelis dari segi warna, rasa dan tekstur sehingga dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional.

Kata kunci : beras hitam, gliserol monostearat, roti tawar

PENDAHULUAN

Roti tawar merupakan salah satu jenis roti yang mampu membentuk *sponge* yang sebagian besar tersusun dari gelembung-gelembung gas. Adonan roti tawar dapat mengembang karena adanya gas karbondioksida sebagai hasil fermentasi oleh *yeast*. Gas karbondioksida tersebut ditahan oleh protein gluten sehingga roti menjadi mengembang (Mudjisihono 1993),.

Bahan baku utama dalam pembuatan roti tawar adalah tepung terigu sedangkan bahan dasar pembuatan tepung terigu adalah gandum. Gandum sampai saat ini masih diimpor dari luar negeri. Salah satu cara untuk mengurangi kebutuhan tepung terigu pada pembuatan roti tawar yaitu dengan menggantikan sebagian atau seluruh tepung terigu dengan tepung lain (Suhartini, 2006). Salah satu alternatif adalah dengan penggunaan tepung beras hitam.

Beras hitam merupakan salah satu jenis varietas beras yang berwarna ungu pekat yang mendekati hitam, banyak terdapat di Asia Selatan dan dataran tinggi Cina. Pada umumnya beras hitam mempunyai manfaat kesehatan bagi tubuh. Salah satu pemanfaatannya adalah pada proses pembuatan roti, ice cream dan minuman beralkohol dikarenakan karakter warna yang kuat pada beras hitam (Ryu, 1998).

Pigmen warna dalam beras hitam biasanya disebabkan oleh warna pigmen antosianin. Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang bersifat larut dalam air. Warna yang disebabkan oleh antosianin sangat bergantung pada beberapa faktor, yaitu konsentrasi, pH media dan pigmen lainnya (Winarti, 2010).

Pada pembuatan roti tawar yang perlu diperhatikan adalah keseimbangan antara kemampuan menghasilkan gas dan menahannya gas selama fermentasi. Parameter yang menentukan kualitas roti tawar adalah volume pengembangan, warna kulit, dan aroma yang dihasilkan. Penurunan kualitas roti tawar mengakibatkan perubahan respon sensoris sehingga penerimaan konsumen terhadap produk tersebut menurun (Mudjisihono, 1993).

Permasalahan yang timbul dalam pembuatan roti tawar dari bahan baku tepung campuran (tepung terigu dan tepung beras hitam) adalah produk yang dihasilkan memiliki volume pengembangan yang menurun, jumlah pori yang tidak seragam dan tekstur yang keras. Salah satu usaha

yang dapat dilakukan yaitu dengan menambahkan Gliserol Monostearat (GMS). Gliserol monostearat merupakan emulsifier buatan yang digunakan dalam proses pengolahan makanan. Pada pembuatan roti, fungsi GMS adalah membentuk reaksi kompleks dengan pati, menghambat laju retrogradasi, mencegah pengerasan dan peremahan roti (Mudjisihono, 1993).

Hidayat (2006), mengemukakan pada pembuatan roti tawar dengan substitusi tepung tapioka 10% dan penambahan gliserol monostearat 4% dapat meningkatkan volume roti tawar. Dimana gliserol monostearat yang digunakan sebagai pengembang dengan konsentrasi 1-5%.

METODOLOGI PENELITIAN

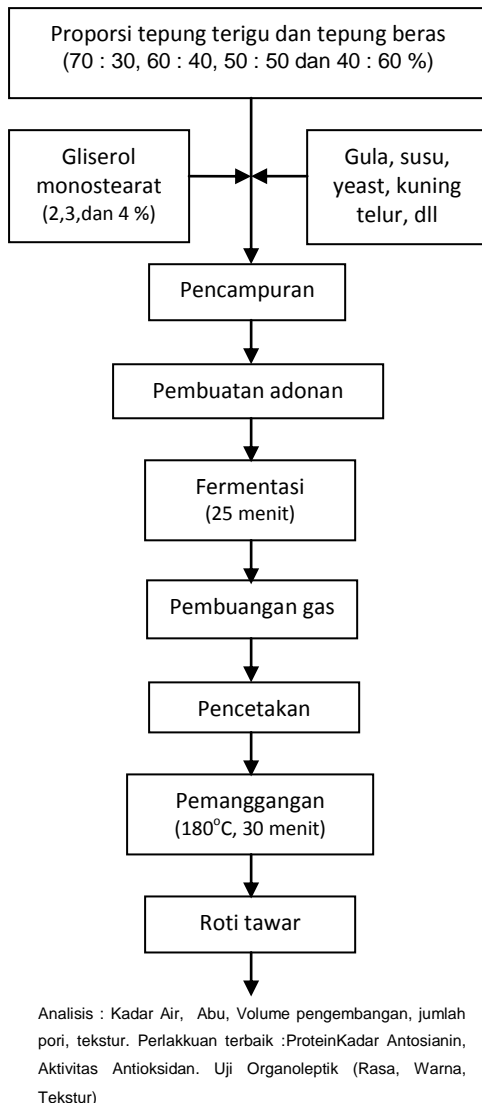
Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah tepung beras hitam, tepung terigu protein tinggi, *yeast*, gula pasir, susu skim, *shortening*, *rum butter* dan garam yang diperoleh dari toko bahan kue setempat, sedangkan Gliserol monostearat (GMS) diperoleh dari toko bahan kimia di daerah Rungkut. Alat yang digunakan dalam pembuatan roti tawar adalah oven, kompor timbangan, gelas ukur, loyang, kuas, spatula, sendok dan alat-alat untuk analisis.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan dua faktor, yaitu faktor ke I adalah proporsi terigu dengan tepung beras (70 : 30, 60 : 40, 50 : 50 dan 40 : 60 %) dan faktor ke II adalah penambahan gliserol

monostearat (2, 3, dan 4 %). Parameter yang diukur meliputi kadar air, abu, pati, protein, antosianin, aktivitas antioksidan, dan uji organoleptik. Analisis data digunakan analisis sidik ragam dengan uji lanjut DMRT.



Gambar 1. Proses pembuatan roti tawar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Kimia Tepung Beras Hitam

Hasil analisa kimia bahan baku tepung beras hitam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Tepung Beras

No.	Komponen	Tepung Beras Hitam
1.	Kadar Air (%)	8,412
2.	Kadar Abu (%)	0,860
3.	Kadar Protein (%)	10,377
4.	Kadar Pati (%)	65,167
5.	Aktivitas	57,156
6.	Antioksidan (%)	1843,043
	Kadar Antosianin (ppm)	

Sifat Fisik Roti Tawar

1. Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata pada perlakuan proporsi tepung terigu:tepung beras hitam dan penambahan GMS terhadap nilai rata-rata kadar air roti tawar, tetapi masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap nilai kadar air roti tawar yang dihasilkan (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air roti tawar.

Perlakuan	Kadar air	notasi DMRT 5%
Proporsi tepung terigu : tepung beras hitam (%)		
70 : 30	23,1962	a
60 : 40	23,7438	ab
50 : 50	25,0197	b
40 : 60	25,4853	b
Penambahan GMS (5)		
2	22,4160	a
3	24,0131	a
4	26,6546	b

Keterangan : angka yang didampingi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$)

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi tepung beras hitam yang ditambahkan semakin tinggi

kadar air. Hal ini disebabkan tepung beras hitam mengandung komponen penyusun yang terbesar yaitu pati, yang bersifat hidrofilik sehingga dapat mengikat air bebas dalam jumlah yang besar.

Menurut Winarno (2004), gelatinisasi pati merupakan peristiwa terbentuknya gel dengan terjadinya hidrasi pati, yaitu penyerapan molekul-molekul air oleh molekul-molekul pati. Campuran granula pati dengan air dingin menunjukkan peristiwa hidrasi yang diperkirakan mencapai 25 - 30 persen air terserap. Bila campuran tersebut dipanaskan pada suhu tertentu, maka granula pati akan mengembang dengan cepat dan menyerap air dalam jumlah yang besar.

Nampak adanya kecenderungan yang semakin tinggi nilai kadar air dengan semakin tingginya GMS yang ditambahkan. Hal ini dapat disebabkan karena GMS memiliki kemampuan untuk menyerap air dengan adanya gugus hidrofilik yang dimilikinya. Air dapat berikatan dengan gugus polar GMS yang bebas..

Menurut Purnomo (1993) peningkatan daya serap air oleh GMS disebabkan adanya kemampuan pengikatan air oleh gugus polar yang dimilikinya dan menurut Mudjisihono, (1993) rotitawar yang ditambah GMS memiliki kapasitas penyerapan air lebih tinggi dibandingkan dengan roti tanpa GMS.

2. Kadar Abu

Tidak terdapat interaksi yang nyata terhadap nilai rata-rata kadar abu roti

tawarpada perlakuan proporsi tepung terigu:tepung beras hitam dan penambahan GMS,dan hanya perlakuan proporsi tepung terigu:tepung beras yang memberikan pengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap nilai rata-rata kadar abu roti tawar.

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata kadar abu roti tawar mempunyai kisaran antara 0,1897%-0,2154%.

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar abu roti tawar

Perlakuan	Kadar abu	notasi	DMRT 5%
Proporsi tepung terigu : tepung beras hitam (%)			
70 : 30	0,1897	a	-
60 : 40	0,1972	a	0,0356
50 : 50	0,2009	b	0,0346
40 : 60	0,2154	c	0,0331
Penambahan GMS (%)			
2	0,1808	tn	-
3	0,2035	tn	-
4	0,2407	tn	-

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi tepung beras hitam maka kadar abu roti tawar akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan beras hitam merupakan sumber mineral yang cukup tinggi sehingga makin banyak proporsi tepung beras yang ditambahkan akan semakin tinggi kadar abu. Menurut Aneda, Kubo dan Sakurai, (2007) beras hitam memiliki kandungan Al 9,90 mg/gr, Cr 0,24 mg/gr, Mn 201,17 mg/gr, Fe 90,40 mg/gr, Co 0,47 mg/gr, Cu 7,47 mg/gr, Zn 50,24 mg/gr, Mo 2,40 mg/gr.

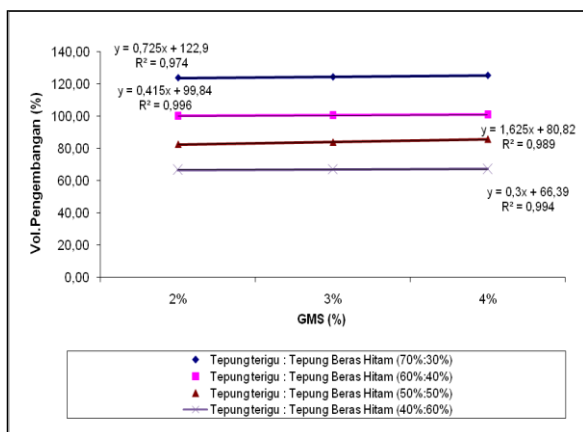
3. Volume Pengembangan

Terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan proporsi tepung terigu : tepung

beras hitam dengan penambahan GMS ($p \leq 0,05$) terhadap nilai rata-rata volume pengembangan roti tawar.

Nilai tertinggi volume pengembangan diperoleh pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung beras hitam (70:30) dengan penambahan GMS 4% yaitu sebesar 125,195% sedangkan nilai terendah volume pengembangan diperoleh pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung beras hitam (40:60) dengan penambahan GMS 2% yaitu 66,710%.

Hubungan antara perlakuan proporsi tepung terigu : tepung beras hitam dan penambahan GMS terhadap volume pengembangan roti tawar ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Volume pengembangan roti tawar.

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin banyak proporsi tepung terigu dan semakin banyak penambahan GMS menyebabkan semakin meningkatnya volume pengembangan roti tawar. Hal ini disebabkan meningkatnya proporsi tepung terigu akan meningkatkan jumlah gluten sehingga pembentukan matriks jaringan

semakin kuat dalam menjebak gas yang terbentuk selama fermentasi. Penambahan GMS dapat memperkuat jaringan gluten serta menaikkan kestabilan gas sehingga volume roti dapat meningkat.

Menurut Purnomo (1994) adonan yang mengalami penambahan GMS memiliki volume yang lebih tinggi karena kapasitas penahanan dari gas CO_2 yang meningkat. Mudjisihono (1993), menyatakan bahwa GMS yang ditambahkan pada adonan roti tawar berinteraksi secara heliks dengan molekul-molekul amilosa saat gelatinisasi pati dan cukup mampu untuk menahan gas CO_2 sehingga adonan akan mengembang.

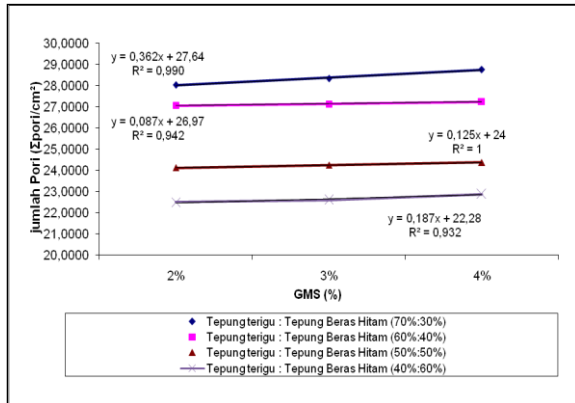
4. Jumlah Pori

terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara perlakuan proporsi tepung terigu:tepung beras hitam dan penambahan GMS terhadap nilai rata-rata jumlah pori roti tawar. Nilai tertinggi jumlah pori diperoleh pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung beras hitam (70:30) dengan penambahan GMS 4% yaitu sebesar 28,75 Σ pori/cm² sedangkan nilai terendah ukuran pori diperoleh pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung beras hitam (40:60) dengan penambahan GMS 2% yaitu 22,50 Σ pori/cm².

Hubungan antara perlakuan proporsi tepung beras hitam dan penambahan gliserol monostearat terhadap nilai pori-pori roti tawar ditunjukkan pada Gambar 3.

Pada Gambar 3. nampak bahwa semakin menurun proporsi tepung beras hitam dan meningkat penambahan GMS

menyebabkan meningkatnya jumlah pori-pori roti tawar. Meningkatnya nilai pori-pori roti tawar berhubungan dengan volume pengembangan yaitu dengan semakin tinggi penambahan GMS



Gambar 3. Jumlah pori-pori roti tawar.

maka volume yang dihasilkan akan semakin besar dan jumlah pori per satuan luas menjadi lebih banyak dan lebih kecil serta lebih merata.

Hal ini disebabkan karena penambahan gliserol monostearat dalam adonan dapat menekan terjadinya pembengkakan pati selama pembakaran, dimana gliserol monostearat dan substansi shortening berinteraksi dengan bagian molekul pati yang membengkak sehingga ikatan silang pati dan protein menjadi lemah.

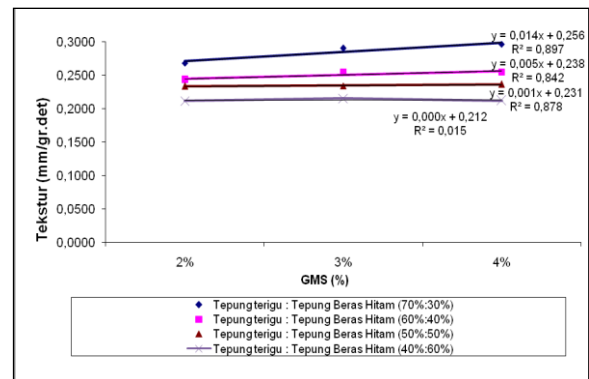
Karbon dioksida sebagai gas pengembang tidak akan secara tiba-tiba membentuk gelembung pada adonan roti. Penambahan gliserol monostearat menyebabkan akan lebih banyak pori-pori udara yang seragam terbentuk dan hasilnya roti tawar akan menjadi lebih empuk dan mengembang (Hadi, 2006).

5. Tekstur

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung terigu : tepung beras hitam dan penambahan gliserol monostearat terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap nilai rata-rata tekstur roti tawar yang dihasilkan.

Nilai tertinggi tekstur diperoleh pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung beras hitam (70:30) dengan penambahan GMS 4% yaitu sebesar 0,2958 mm/gr.det sedangkan nilai terendah tekstur diperoleh pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung beras hitam (40:60) dengan penambahan GMS 2% yaitu 0,2113 mm/gr.det.

Hubungan antara perlakuan proporsi tepung beras hitam dan penambahan gliserol monostearat terhadap tingkat tekstur (kekerasan) roti tawar ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tekstur roti tawar

Pada Gambar 4. menunjukkan bahwa dengan semakin meningkatnya penambahan gliserol monostearat dan semakin menurunnya proporsi tepung beras hitam menyebabkan nilai tekstur yang dihasilkan semakin tinggi (empuk). Hal ini disebabkan adanya keterkaitan antara

tekstur dengan jumlah pori, semakin banyak jumlah pori yang dihasilkan semakin empuk tekstur yang dihasilkan. Jumlah pori yang semakin banyak dan menyebar pada seluruh permukaan adonan menyebabkan tekstur semakin empuk. Selain itu penurunan proporsi tepung beras hitam dan penambahan gliserol monostearat dapat meningkatkan tekstur, hal ini disebabkan karena gliserol monostearat membantu menekan pembengkakan pati dan membantu penyebaran lemak secara menyeluruh ke semua bagian adonan.

Menurut Mudjisihono (2002), selama pembakaran granula pati mengalami pembengkakan, dengan adanya gliserol monostearat dan *shortening* dapat menekan pembengkakan pati.

Hasil Analisis Terbaik Produk Roti Tawar Beras Hitam

Komposisi Kimia Produk Roti Tawar Terbaik

Hasil analisa kimia tepung beras hitam dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Komposisi kimia Roti Tawar tepung Beras Hitam Terbaik.

No.	Komponen	Produk Roti Tawar
1.	Kadar Protein (%)	9,393
2.	Aktivitas Antioksidan	29,911
3.	(%) Kadar Antosianin (ppm)	81,699

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa roti tawar yang dihasilkan memiliki kadar protein 9,393%, aktivitas antioksidan

29,911% dan kadar antosianin 81,699 ppm. Nilai aktivitas antioksidan ini dapat disebabkan oleh kandungan antioksidan dalam beras hitam. Menurut Ratnaningsih, (2010) kandungan gizi terhadap produk olahan beras hitam adalah sebagai berikut kadar protein 5,33-13,19%, antosianin 15,35-56,83 mg/100 gr.

Uji Organoleptik

1. Warna

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung terigu:tepung beras hitam dan penambahan gliserol monostearat berbeda nyata terhadap warna roti tawar beras hitam. Nilai rata-rata uji organoleptik warna roti tawar dari perlakuan proporsi tepung terigu:tepung beras hitam dan penambahan gliserol monostearat dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Nilai rata-rata uji organoleptik warna roti tawar dengan penggunaan tepung beras hitam dan gliserol monostearat

Perlakuan	Total	
	Proporsi Tepung Terigu:Tepung Beras Hitam (%)	Rangking
70 : 30	GMS (%)	119
		123
		98
60 : 40		112
		125
		98
50 : 50		96
		94
		83
40 : 60		81
		81
		78

Keterangan: Semakin besar nilai semakin disukai

Perlakuan proporsi tepung beras hitam 40% dan penambahan gliserol

monostearat 3% yaitu 125 menghasilkan warna roti tawar dengan tingkat kesukaan tertinggi dan perlakuan proporsi tepung beras hitam 60% dan penambahan gliserol monostearat 4% yaitu 78 menghasilkan warna roti tawar dengan tingkat kesukaan terendah.

Roti tawar yang dihasilkan berwarna sangat ungu muda hingga sangat ungu tua. Warna roti tawar tersebut berasal dari bahan baku yang digunakan yaitu tepung beras hitam dan tepung terigu. Warna roti tawar yang disukai oleh panelis yaitu berwarna ungu muda pada bagian dalam dan berwarna kecoklatan pada bagian luar, sedangkan warna yang tidak disukai oleh panelis yaitu warna kulit luar roti tawar coklat kehitaman dan warna ungu tua pada bagian dalam roti tawar. Peningkatan proporsi tepung beras hitam menyebabkan penurunan tingkat penerimaan panelis terhadap warna roti tawar.

Hal ini diduga rendahnya proporsi tepung beras hitam yang berarti juga tinggi kadar protein dalam adonan roti tawar sehingga akan menghasilkan warna roti tawar yang disukai yaitu coklat muda akibat reaksi *Maillard*, sedangkan penambahan gliserol monostearat tidak mempengaruhi warna roti tawar yang dihasilkan dikarenakan gliserol monostearat merupakan produk bubuk dan tidak berwarna (putih).

2. Rasa

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 9), menunjukkan bahwa perlakuan proporsi

tepung terigu:tepung beras hitam dan penambahan gliserol monostearat berbeda nyata terhadap rasa roti tawar beras hitam. Nilai rata-rata uji organoleptik rasa roti tawar dari perlakuan proporsi tepung terigu:tepung beras hitam dan penambahan gliserol monostearat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata uji organoleptik rasa roti tawar dengan penggunaan tepung beras hitam dan gliserol monostearat

Perlakuan		
Proporsi Tepung Terigu:Tepung Beras Hitam (%)	GMS (%)	Total Rangkings
70 : 30	2	124
	3	121
	4	114
60 : 40	2	75
	3	126
	4	78
50 : 50	2	72
	3	68
	4	56
40 : 60	2	57
	3	50
	4	49

Perlakuan proporsi tepung beras hitam 40% dan penambahan gliserol monostearat 3% yaitu 126 menghasilkan rasa roti tawar dengan tingkat kesukaan tertinggi dan perlakuan tepung beras hitam 60% dan penambahan gliserol monostearat 4% yaitu 49 menghasilkan rasa roti tawar dengan tingkat kesukaan terendah.

Proporsi tepung beras hitam 40% memberikan rasa yang paling disukai panelis dibandingkan proporsi tepung beras hitam 60%. Tingkat kesukaan terhadap roti tawar akan menurun sejalan dengan proporsi tepung beras hitam. Pada proporsi tepung beras hitam 40% dalam roti tawar

panelis masih menyukai rasa pada roti tawar tersebut. Hal ini diduga berkaitan dengan kandungan protein dalam produk roti tawar tersebut, sedangkan proporsi tepung beras hitam 60% menyebabkan ketidaksukaan panelis terhadap roti tawar tersebut. Hal ini karena rasa khas dari tepung beras hitam sudah dapat dirasakan yang dapat menimbulkan *after taste* pada roti tawar yang dihasilkan, sedang penambahan gliserol monostearat tidak mempengaruhi rasa roti tawar yang dihasilkan.

3. Uji Tekstur

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung terigu:tepung beras hitam dan penambahan gliserol monostearat berbeda nyata terhadap tekstur roti tawar beras hitam. Nilai rata-rata uji organoleptik tekstur roti tawar dari perlakuan proporsi tepung terigu:tepung beras hitam dan penambahan gliserol monostearat dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata uji organoleptik tekstur roti tawar dengan penggunaan tepung beras hitam dan penambahan gliserol monostearat

Perlakuan Proporsi Tepung Terigu:Tepung Beras hitam (%)	GMS (%)	Total Rangking
70 : 30	2	125
	3	124
	4	122
60 : 40	2	79
	3	126
	4	82
50 : 50	2	86
	3	86
	4	72
40 : 60	2	73
	3	75
	4	76

Keterangan:Semakin besar nilai semakin disukai

Perlakuan proporsi tepung beras hitam 40% dan penambahan gliserol monostearat 3% yaitu 126 menghasilkan tekstur roti tawar dengan tingkat kesukaan tertinggi dan perlakuan tepung beras hitam 60% dan penambahan gliserol monostearat 2% yaitu 73 menghasilkan tekstur roti tawar dengan tingkat kesukaan terendah.

Hal ini disebabkan semakin sedikit proporsi tepung beras hitam dalam adonan maka tekstur roti tawar menjadi baik (empuk) dan panelis memberikan penilaian yang tinggi. Semakin banyak tepung beras hitam yang ditambahkan dalam adonan akan mengurangi kandungan protein gluten sehingga roti menjadi kurang empuk dan sebaliknya semakin sedikit tepung beras hitam yang ditambahkan dalam adonan maka roti yang dihasilkan menjadi empuk.

Peningkatan proporsi tepung beras hitam dapat mengurangi jumlah protein gluten yang terdapat dalam adonan. Hal ini menyebabkan penurunan kandungan gluten dalam adonan roti tawar yang menyebabkan adonan lebih bersifat hidrofilik, sehingga terjadi interaksi lebih kuat diantara granula pati. (He dan Hosney *dalam* Marleen 2002).

Meningkatnya penambahan gliserol monostearat menyebabkan nilai tekstur yang dihasilkan semakin tinggi (empuk). Hal ini disebabkan karena penurunan proporsi tepung beras hitam menyebabkan meningkatnya proporsi tepung terigu sehingga jumlah pati dan kadungan gluten

dalam adonan lebih besar, ditambah pula dengan penambahan gliserol monostearat yang berfungsi sebagai pengembang adonan atau *emulsifier*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan aspek kualitas fisik, kimia, dan organoleptik bahwa perlakuan terbaik adalah pada perlakuan proporsi tepung terigu dengan tepung beras hitam (60:40) dan penambahan gliserol monostearat 3%, yang menghasilkan roti tawar dengan komposisi kadar air 23,5068%, kadar abu 0,1964%, kadar protein 9,393%, kadar antosianin 29,911%, aktivitas antioksidan 81,699 ppm, volume pengembangan 100,635%, jumlah pori 27,1250 Σ pori/cm², dan tekstur 0,2533 mm/gr.det

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, disarankan dalam pembuatan roti tawar proporsi tepung terigu : tepung beras hitam dilakukan penelitian yang berhubungan dengan aktivitas antioksidan hal ini dikarenakan rusaknya antioksidan akibat dari pengolahan dan pada pembuatan tepung beras hitam terlebih dahulu dikomersialkan agar pembuatan roti tawar lebih murah.

Daftar Pustaka

Anonymus. 1992. Daftar Komposisi Bahan Makanan Direktorat Gizi. Departemen Kesehatan RI. Bharata Karya Aksara. Jakarta.

Anonymous. 1994. Sekilas Mengenal Tepung Terigu. Bogasari Flour Mills. Surabaya.

Ahza, A. B., 1983. Substitusi Parsial Tepung Gandum (*Triticum aestivum* L.) Dengan Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* (L) Moench.) Dan Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Pada Pembuatan Roti. Skripsi S2. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Bailey's, 1996. *Industrial Oil and Fat Product. Department of Food Science Cook. Vol 3.* Roughter University, New York.

Charley, H., 1982. Food Science. John Wiley and Sons, New York.

Desrosier, N. W., 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Penerjemah : Muchji Muljohardjo. UI-Press, Jakarta.

Fance, W. J., 1976. *The Student's Technology of Bread Making and Confectionary.* Rotlege and Keegen Powl, London.

Fennema, U. R., 1985. *Food Chemistry.* Marcel Dekker, Inc., Wisconsin.

Furia, E. T., 1968. *Handbook of Food Additive.* The Chemical Rubber Co., Cronword.

Grist, D. H., 1965. Rice. 4th ed. Lowe and Brydine, Ltd., London.

Hadi, Y., 2006. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Produk Roti. Artikel Dalam *Food Review Indonesia* Edisi April 2006. Hal 46-49.

Herudiyanto, M., Imas Setiasih., Agus Sudrajat., 2002. Efek Substitusi Tepung Terigu Oleh Tepung Campuran Kedelai dan Ubi Jalar Serta Penambahan Gliseril Monostearat Pada Pembuatan Roti Tawar. Makalah dalam Seminar PATPI., Malang.

Hidayat, R., 2006. Pembuatan Roti Tawar (Kajian Substitusi Tepung Tapioka dan

- Penambahan Gliserol Monostearat). Laporan Skripsi Program Studi Teknologi Pangan UPN "Veteran" Jawa Timur.
- Houston, D. F., 1972. Rice Brand and Polish. Di dalam Houston, D. F. (ed). Rice : Chemistry and Technology. The American Association of Cereal Chemistry, Inc. St. Paul, MN.
- Hubeis, M., Sutrisno. K., Muhammad. L., 1995. Mempelajari Pemanfaatan Bekatul Dalam Pembuatan Formula Roti Manis Dan Biskuit Berserat tinggi.
- Indrasari, S. D. dan P. Wibowo. Mutu fisik, Mutu Giling dan Kandungan Antosianin Beras Hitam dan Beras Merah lokal Jawa Barat. Laporan Akhir Tahun 2009 Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Juliano, B. O. 2003. Rice Chemistry and Quality. PhilRice. Manila
- Keigo. 2008. www.google.com. " Cake dan Roti " diakses Januari 2012.
- Keetels, C. J. A. M., 1995. *Effect of Lipid Surfactans On The Structure and Mechanics of Concentrate Starch Gels and Strach Bread*. Wageningen Agriculture University. Departement of Food Science. Netherlands. *Jurnal of Food Science* 24. Hal. 33-45.
- Kent, N.L. 1975. Technology of Food With Special Reference to Wheat Edition. Pergamon Press, Oxford.
- Kent, N.L. 1983. Technology of Cereal. Pergamon Press. Oxford, London.
- Ketaren, S. 1986. Minyak dan Lemak Pangan. UI Press. Jakarta.
- Kim, J. C. And D. Ruiter, 1968. *Bread From Non-Wheat Flour*. *Jurnal of Food Technology*. Vol 22.
- Luh, B.S., 1980. *Rice Production and Utilization*. The AVI Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Mangkusubroto, K. dan T. Listiarini. 1987. Analisa Keputusan. Pendekatan Sistem dalam Manajemen Usaha dan Proyek. ITB, Bandung.
- Marleen, H., 2002. Efek Substitusi Tepung Terigu Oleh Tepung Campuran Kedelai dan Ubi Jalar Serta Penambahan Gliseril Monostearat Pada Pembuatan Roti Tawar, Dalam Seminar Nasional PATPI Malang Hal. B29-B74.