

Pemanfaatan Beras (*Oryza sativa* L.) Inpari 17 Menjadi Tepung sebagai Bahan Baku Roti Tawar Non Gluten

Utilization of Inpari 17 Rice (Oryza Sativa L.) Modified as Flour to be used as Gluten-Free Bread Raw Materials

Kendri Wahyuningsih^a, Natasa Puteri Dwiwangsa^b, Wisnu Cahyadi^b,
Endang Yuli Purwani^a

^aBalai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

^bJurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan

Jl. Tentara Pelajar No. 12 Cimanggu-Bogor 16114

Email : eyplab@gmail.com

Diterima : 21 Agustus 2015

Revisi : 9 September 2015

Disetujui : 23 Oktober 2015

ABSTRAK

Roti tawar adalah produk berbasis sereal, umumnya terbuat dari tepung terigu yang masih diimpor. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana beras INPARI 17 yang dibuat menjadi tepung beras dapat dimanfaatkan dalam pengolahan roti dengan bantuan *gum xanthan*. Jenis tepung beras termodifikasi *Heat Moisture Treatment* (HMT) yang dipilih adalah yang memiliki nilai viskositas dingin terbaik. Rancangan Acak Kelompok dengan pola faktorial 3 x 3 sebanyak tiga kali pengulangan diterapkan dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Faktor percobaan meliputi jenis tepung beras (giling basah, giling kering, termodifikasi HMT) dan konsentrasi *gum xanthan* (1 persen, 2 persen dan 3 persen). Penggunaan *gum xanthan* memberikan pengaruh terhadap sifat kimia (kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat), sifat fisik (volume pengembangan dan tekstur), dan rasa roti. Semakin tinggi konsentrasi *gum xanthan*, semakin tinggi nilai kekerasan yang diperoleh. Produk terbaik diperoleh pada tepung beras giling basah termodifikasi HMT dengan penambahan *gum xanthan* sebesar 1 persen dengan kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat secara berurutan sebesar 36,38; 1,81; 10,58; 10,65; dan 40,58 persen, dengan volume pengembangan sebesar 3,94 cm³/gram, angka lempeng total sebesar 1,25 x 10³ koloni/gram, dan memberikan skor terbaik pada uji kesukaan.

kata kunci : roti tawar, tepung beras, *gum xanthan*

ABSTRACT

Bread is a cereal-based product, usually made from wheat flour from other countries. The purpose of the research is to know how INPARI 17 rice modified as rice flour is used in bread processing by xanthan gum addition. The selected type of Heat Moisture Treatment (HMT) rice flour is the one with the best cold-viscosity (setback value). The design used is Randomizes Block Design with 3 x 3 factorial patterns and three replications, followed by Duncan's test. The research factors are rice flour types (wet-milled rice flour, dry-milled rice flour, and modified HMT rice flour) and xanthan gum concentrations (1 percent, 2 percent and 3 percent). The results show that the use of xanthan gum affects chemical properties (water, ash, protein, fat and carbohydrate content), physical properties (specific volume and texture), and bread taste. The higher concentration of xanthan gum is used, the higher value of hardness (texture) is produced. The treatment of 1 percent xanthan gum with wet-milled modified HMT rice flour is the best treatment and gives the best result with water, ash, fat, protein and carbohydrate contents of 36.38, 1.81, 10.58, 10.65, and 40.58 percents respectively, 3.94 cm³/g of specific volume, 1.25 x 10³ colonies/g of total plate count and gives the best score in preference test.

keywords : bread, rice flour, xanthan gum

I. PENDAHULUAN

Roti saat ini telah menjadi tren konsumsi masyarakat yang praktis dan memiliki karakteristik sebagai makanan pokok. Kandungan gizi roti cukup lengkap untuk melengkapi kebutuhan nutrisi orang yang mengkonsumsinya, sehingga dari tahun ke tahun konsumsi roti terus meningkat. Menurut SNI 1995, roti adalah produk yang diperoleh dari adonan tepung terigu yang diragikan dengan ragi roti dan dipanggang, dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan (SNI, 1995). Data Survei Sosial Ekonomi (Susenas) yang diolah menunjukkan pada tahun 2005 konsumsi roti tawar sekitar 460 juta bungkus. Angka ini meningkat sebesar 61 persen pada 2008 yaitu mencapai 742 juta bungkus (Mulyadi, 2011). Akan tetapi, ketersediaan tepung terigu sebagai bahan baku pembuatan roti yang harus impor merupakan kendala utama di Indonesia, karena tanaman terigu belum banyak dibudidayakan di Indonesia (Ginting, dkk., 2007). Data yang berasal dari APTINDO (2014) menyebutkan bahwa impor tepung terigu mencapai 680.125 milyar ton/tahun. Tingginya impor ini telah menimbulkan masalah terhadap ketergantungan pemenuhan kebutuhan tepung terigu sebagai bahan dasar pembuatan roti, oleh sebab itu solusi lain yang ditawarkan adalah penggunaan jenis tepung lain yang berasal dari bahan lokal seperti tepung beras (Harry, 2013).

Di Indonesia beras cukup tersedia dan mudah diperoleh. Salah satunya jenis beras dari varietas padi unggul yaitu INPARI 17 dengan kadar amilosa tinggi \pm 26 persen. Sebagian besar orang tidak suka mengonsumsi beras dengan kadar amilosa yang tinggi karena tekstur yang dihasilkan sangat pera dan tidak enak untuk dikonsumsi. Namun demikian, beras jenis INPARI 17 cukup potensial dimanfaatkan dalam bentuk tepung beras sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan roti tawar.

Ada dua cara yang umum digunakan untuk membuat tepung yaitu cara basah dan cara kering. Pada dasarnya kedua cara ini sama, hanya berbeda pada proses perendaman selama 24 jam untuk beras yang akan ditepungkan dengan cara basah. Tepung yang dihasilkan dapat juga dimodifikasi untuk menghasilkan

sifat-sifat tepung yang lebih baik. Modifikasi dilakukan karena secara umum pati alami memiliki kekurangan yang sering menghambat aplikasinya di dalam proses pengolahan pangan. Teknik modifikasi dapat dilakukan secara fisik (*Heat Moisture Treatment*), kimia (*cross linking*, substitusi dan hidrolisis asam) dan enzimatis (Pomeranz, 1985). Modifikasi secara fisik *Heat Moisture Treatment* (HMT), umumnya lebih banyak digunakan karena dianggap lebih aman dibandingkan dengan modifikasi secara kimia. *Heat Moisture Treatment* (HMT) adalah proses pemanasan pati pada suhu tinggi di atas suhu gelatinisasi dalam kondisi semi kering, yaitu tingkat kadar air yang lebih rendah dari kondisi yang disyaratkan untuk terjadinya proses gelatinisasi. Kadar air yang disyaratkan untuk proses HMT adalah 18 - 30 persen dan suhu yang digunakan 100°C (Lorenz dan Kulp, 1982). Modifikasi pati dengan teknik HMT dapat merusak bentuk granula pati hingga terbentuk lubang di bagian permukaannya. Proses pemanasan pati dan keberadaan air saat HMT berlangsung mengakibatkan area *amorphous* pati mengembang, kemudian menekan keluar area berkrystal sehingga terjadi kerusakan dan pelelehan area berkrystal granula pati, serta menghasilkan bentuk granula pati yang lebih stabil terhadap panas (Hoover dan Manuel, 1996).

Tepung beras dapat digunakan dalam pembuatan roti karena memiliki sifat yang mirip dengan tepung terigu dalam hal rasa dan kemampuan menyerap air, tetapi kemampuan dalam menahan gas secara keseluruhan sangat rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu bahan yang dapat membantu menahan gas, salah satunya penambahan *gum xanthan* (Faustine, dkk., 2008). *Gum xanthan* ditambahkan dalam pembuatan roti karena mampu berinteraksi dengan komponen lain yang ada seperti pati dan protein. *Gum xanthan* bersifat mengikat air selama pembentukan adonan sehingga saat pemanggangan air yang dibutuhkan untuk gelatinisasi lebih cepat terjadi. Selain itu *gum xanthan* dapat membentuk lapisan film tipis dengan pati sehingga dapat berfungsi seperti gluten dalam roti. Hasil interaksi tersebut mampu meningkatkan umur simpan, menghasilkan struktur *crumb* yang baik dan mempertahankan kelembaban (Whistler dan BeMiller, 1993).

Penggunaan *gum xanthan* pada produk *bakery* pada umumnya berkisar antara 0,1 - 0,5 persen. Akan tetapi penambahan *gum xanthan* sebanyak 0,5 persen menghasilkan tekstur yang rapuh dan mudah hancur saat dikunyah. Penggunaan *gum xanthan* dengan konsentrasi 2 persen lebih disukai oleh panelis daripada penggunaan *gum xanthan* dengan konsentrasi 2,5 persen karena pada tingkat konsentrasi *gum xanthan* sebesar 2,5 persen tekstur roti tawar tanpa gluten terasa terlalu kenyal (Faustine, dkk., 2008).

Atas dasar permasalahan-permasalahan tersebut yang meliputi tingginya produksi beras pera di Indonesia yang kurang pemanfaatannya untuk tepung terigu, tingginya impor gandum dan tepung terigu, serta konsumsi roti tawar yang semakin meningkat, maka dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan beras INPARI 17 dalam bentuk tepung sebagai bahan baku pembuatan roti tawar non gluten dengan memanfaatkan teknik modifikasi pati secara HMT untuk memperbaiki sifat alami pati menjadi lebih baik dan penambahan *gum xanthan* sebagai bahan tambahan mirip gluten (*gluten-like*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis tepung beras dan konsentrasi *gum xanthan* yang digunakan untuk menghasilkan tekstur roti tawar non gluten yang diinginkan dengan memanfaatkan sumber daya beras sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan roti tawar.

II. METODOLOGI

Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai Juli 2014 di Laboratorium Penanganan dan Pengembangan Pengolahan Hasil Pertanian Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian Bogor.

2.1. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian meliputi tepung beras (INPARI 17), *gum xanthan*, garam, susu bubuk, putih telur, gula halus, margarin, ragi instan, air, *baking soda*, dan bahan-bahan kimia H_2SO_4 pekat, serbuk selenium, H_3BO_3 1N, indikator BCG-MM, HCl 0,1N, NaOH 1N, *Hexane* dan *plate count agar* (PCA). Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah neraca digital Sartorius, *mixer*, *fermentor* Heng Wei, oven Memmert, desikator, tanur Memmert, tangkrus, cawan porselen, Bunsen,

cawan petri, *Texture Analyzer* Brookfield dan alat-alat gelas lainnya.

2.2. Metode Penelitian

2.2.1. Pengilingan Beras (Dwiwangsa, 2014)

Proses ini dilakukan untuk menentukan jenis tepung modifikasi terbaik sebagai bahan baku utama dalam pembuatan roti tawar non gluten dan dilakukan uji sifat fisiko kimia tepung dengan menggunakan *Brabender Unit*. Tepung beras dari beras jenis INPARI 17 yang telah digiling melalui cara basah dan cara kering dimodifikasi dengan teknik HMT. Proses pembuatan tepung beras giling kering meliputi proses pencucian, penirisan, penggilingan dan pengayakan dengan *screen* berukuran 100 mesh. Sedangkan proses pembuatan tepung beras giling basah dilakukan melalui perendaman beras selama 24 jam. Proses modifikasi tepung beras giling kering dengan teknik HMT meliputi penimbangan, penyesuaian kadar air (35 persen) dengan rumus segi empat Pierson, penyemprotan dengan air pada tepung, pengemasan, penyegelan, pendinginan selama 24 jam pada suhu 4°C, perlakuan panas selama 16 jam pada suhu 100°C, pengkondisian suhu ruang, pengecilan ukuran dan penyaringan hingga ukuran 100 mesh.

2.2.2. Pembuatan Roti Tawar Non Gluten (Dwiwangsa, 2014)

Proses pengolahan roti tawar diawali dengan penimbangan yang bertujuan untuk menyesuaikan berat setiap bahan yang dibutuhkan sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan. Pencampuran I, dilakukan dengan mencampurkan air hangat, gula halus dan ragi dalam satu wadah hingga tercampur rata, pencampuran cukup dilakukan menggunakan sendok, kemudian dibiarkan hingga campuran tersebut berbuih akibat reaksi ragi kemudian sisihkan. Pengocokan, dilakukan untuk mengocok putih telur hingga kaku dan tidak tumpah ketika dibalik. Pengocokan ini dilakukan pada wadah yang berbeda dengan menggunakan *mixer* kecepatan tinggi.

Pencampuran II, dilakukan dengan mencampurkan bahan-bahan kering yaitu tepung beras, garam, susu bubuk, *baking soda*, *gum xanthan* dan margarin. Pencampuran III, dilakukan dengan mencampurkan bahan-bahan

kering dan adonan hasil pencampuran I ke dalam putih telur yang telah dikocok. Atur *mixer* pada kecepatan tinggi, lakukan selama 5 menit. Pencetakan, dilakukan dengan memasukkan adonan ke dalam loyang yang telah disediakan dengan bantuan spatula karet. Fermentasi, dilakukan dengan memasukkan adonan ke dalam fermentor selama 40 menit dengan suhu 40°C. Pengovenan, dilakukan dengan memasukkan loyang ke dalam oven untuk dipanggang selama $\pm 35 - 40$ menit dengan suhu 150°C. Pengkondisian suhu ruang, dilakukan untuk membuat roti tawar yang dihasilkan lebih mudah dipotong sekaligus membuang uap panas dari roti.

2.2.3. Analisis

Rancangan percobaan yang digunakan mengikuti metode Gaspersz dan Vincent (1995) yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan pola 3x3, pengulangan 3 kali sehingga diperoleh 27 kombinasi. Faktor yang digunakan adalah jenis tepung beras (J) dan konsentrasi *gum xanthan* (H). Rancangan analisis data hasil percobaan menggunakan analisis variansi (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 5 persen. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5 persen, maka perlakuan jenis tepung beras dengan konsentrasi *gum xanthan* serta interaksinya berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar. Dengan demikian hipotesis diterima, kemudian akan dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan sampel. Namun jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ pada taraf 5 persen, maka perlakuan jenis tepung beras dengan konsentrasi *gum xanthan* serta interaksinya tidak berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar. Demikian hipotesis penelitian ditolak (Gaspersz and Vincent, 1995).

Rancangan respon meliputi respon kimia, respon fisika dan respon organoleptik (Soekarto, 1985) terhadap roti tawar serta respon mikrobiologi terhadap sampel roti tawar terpilih. Respon kimia meliputi kadar air metode Gravimetri (AOAC, 1995), kadar abu metode pengabuan kering (AOAC, 1995), kadar protein metode Kjeldahl (AOAC, 1995), kadar lemak metode Soxhlet (AOAC, 1995) dan kadar karbohidrat metode *by difference*. Respon fisika meliputi uji kekerasan menggunakan *Texture Analyzer*, volume pengembangan dan sifat

pasta menggunakan *Brabender Amylograph*. Sedangkan respon organoleptik terhadap roti tawar meliputi warna, rasa dan tekstur yang paling disukai. Metode yang digunakan adalah uji hedonik dengan menggunakan 15 orang panelis terlatih dan kriteria penilaian skala 1 sampai 5, 1 : sangat tidak suka, 2 : tidak suka, 3 : agak suka, 4 : suka dan 5 : sangat suka. Respon mikrobiologi dilakukan dengan analisis total bakteri (*Total Plate Count/TPC*) untuk produk terpilih berdasarkan hasil pengujian organoleptik baik warna, rasa dan tekstur.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Tepung Beras

3.1.1. Analisis Amilograf

Pembacaan amilograf dengan menggunakan *Amilograph Brabender* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana sifat pati setiap jenis tepung yang digunakan sebagai bahan baku. Dengan melakukan analisis ini, dapat diketahui sifat pasta pati yang akan digunakan sebagai bahan baku. Sifat pasta yang diinginkan adalah sifat pasta yang memiliki nilai viskositas dingin tertinggi atau nilai *setback* yang tinggi. Hasil perbandingan pembacaan amilograf untuk jenis tepung yang digunakan sebagai bahan baku dapat dilihat pada Tabel 1.

Kurva pada Gambar 1 memperlihatkan perubahan profil pasta pati termodifikasi HMT dibandingkan dengan profil pasta pati alami dan pasta pati termodifikasi HMT yang ditambahkan dengan *gum xanthan* konsentrasi 1,2 dan 3 persen. Pati termodifikasi HMT cenderung mengalami penurunan viskositas puncak dan *breakdown*, serta peningkatan viskositas pasta dingin dan *setback*. Sesuai dengan pernyataan Stute (1992) bahwa perlakuan HMT dapat mengakibatkan profil pasta pati mengalami penurunan viskositas puncak dan *breakdown*, serta peningkatan viskositas dingin.

Modifikasi pati dengan HMT mengakibatkan peningkatan suhu gelatinisasi dan penyempitan rentang suhu gelatinisasi (French, 1984). Kurva amilograf menunjukkan pati termodifikasi HMT lebih stabil selama pemanasan. Saat proses HMT berlangsung, sebagian kristal granula pati meleleh dan setelah proses pendinginan kembali untuk pati menjadi lebih stabil dibandingkan bentuk pati alami (French, 1984).

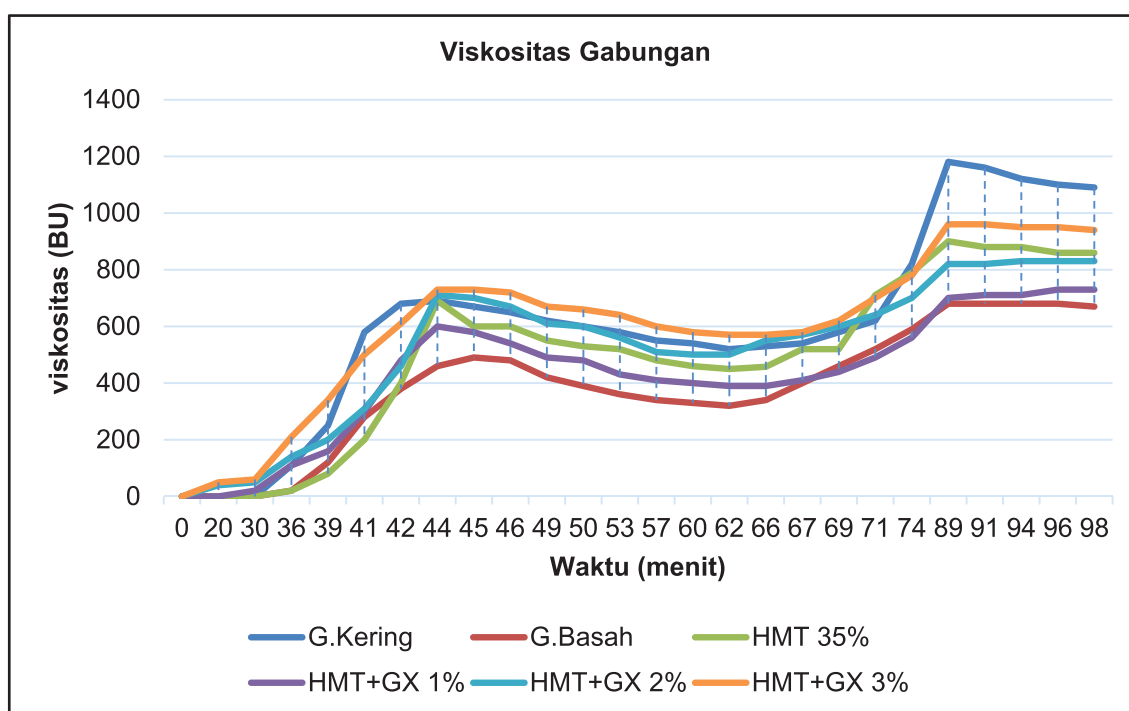
Tabel 1. Hasil Pembacaan Amilograf Untuk Viskositas Gabungan

No.	Parameter	Tepung Giling Basah	Tepung Giling Kering	HMT 35 %	HMT+		
					Gum Xanthan 1%	Gum Xanthan 2%	Gum Xanthan 3%
1.	t_{gel} (menit)	38	32	32	31	13	11
2.	T_{gel} (Celcius)	57	57	78	46,5	19,5	16,5
3.	T_{peak} (menit)	44	43	43	44	44	44
4.	T_{peak} (Celcius)	93+2'	93+1'	93+1'	93 +2'	93 + 2'	93 + 2'
5.	V_{peak} (BU)	490	690	690	610	710	745
6.	$V_{93^{\circ}C}$ (BU)	370	680	630	480	460	605
7.	$V_{93^{\circ}C/20'}$ (BU)	320	530	450	390	500	560
8.	$V_{50'}$ (BU)	680	1180	920	720	820	920
9.	<i>Setback</i> (BU)	360	650	470	330	320	360

Awalnya tepung HMT memiliki puncak viskositas tinggi yang diikuti penurunan viskositas yang tajam selama pemanasan, dengan kata lain tepung HMT ini termasuk ke dalam pati tipe A. Setelah penambahan *gum xanthan*, viskositas puncak tidak terjadi dan viskositas tidak mengalami penurunan bahkan dapat meningkat selama pemanasan atau disebut dengan pati tipe C. Sesuai dengan pernyataan French (1984) bahwa penambahan *gum xanthan* terhadap tepung HMT dapat mengubah profil pasta pati dari tipe A dan menjadi tipe C yang hampir tidak memiliki puncak viskositas dan peningkatan viskositas terus terjadi selama

pemanasan hingga akhir pendinginan di dalam *Brabender Amilograf*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat dilihat bahwa nilai *setback* yang paling tinggi (ditunjukkan dengan nilai yang paling rendah) yaitu tepung HMT 35 persen dengan penambahan *gum xanthan* 1 persen. Dengan demikian, secara kasar dapat diketahui bahwa produk yang berasal dari bahan baku tepung HMT 35 persen dengan penambahan *gum xanthan* 1 persen akan memiliki tekstur yang semakin empuk, sehingga diduga dapat lebih disukai oleh panelis dari segi organoleptik.



Gambar 1. Grafik Hasil Pembacaan Amilograf Gabungan

3.1.2. Analisis Proksimat

Analisis bahan baku dilakukan untuk mengetahui kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat yang terdapat pada tepung beras yang akan dijadikan bahan baku dalam pembuatan roti tawar non gluten. Hasil analisis proksimat tepung beras disajikan pada Tabel 2.

Secara umum, hasil yang ditunjukkan Tabel 2 berbeda cukup signifikan dengan komposisi kimia yang dikeluarkan oleh Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia yang menyatakan bahwa kandungan air pada tepung beras per 100 gram bahan adalah 12 gram, abu 145,8 mg, lemak 0,3 gram, protein 7 gram dan karbohidrat sebesar 80 gram. Perbedaan komposisi kimia ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan varietas beras yang diuji. Pada umumnya tepung beras yang diuji adalah tepung beras yang berasal dari varietas yang umum dikonsumsi masyarakat untuk membuat makanan basah seperti tepung beras *rose brand* yang berasal dari campuran beras impor Thailand dan beras lokal.

3.2. Karakteristik Roti Tawar

Proses pembuatan roti tawar non gluten dengan tepung modifikasi HMT terpilih tepung beras giling kering dan tepung beras giling basah sebagai bahan bakunya. Rancangan respon yang dilakukan meliputi respon kimia (kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat), respon fisika (volume pengembangan, tekstur), respon organoleptik (*crumb*, warna, rasa, tekstur) dan respon mikrobiologi (*total plate count* untuk produk terpilih).

3.2.1. Analisis Kimia

Tabel 3 merupakan data hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) untuk interaksi jenis tepung dan konsentrasi *gum xanthan* terhadap

kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat pada pembuatan roti tawar non gluten. Kadar air yang disyaratkan oleh SNI adalah maksimal 40 persen. Berdasarkan pada Tabel 3 (A), dapat diketahui bahwa interaksi setiap jenis tepung dan konsentrasi *gum xanthan* berpengaruh terhadap kadar air produk. Interaksi tepung HMT dengan konsentrasi *gum xanthan* 3 persen berbeda nyata dengan interaksi tepung HMT dengan konsentrasi *gum xanthan* 1 persen dan 2 persen terhadap kadar air produk, begitu juga dengan tepung giling kering, hal ini dapat terjadi karena kemampuan *gum xanthan* yang dapat mengikat air. Menurut Stute (1992), *gum xanthan* merupakan hidrokoloid yang mampu mengikat air, dengan semakin tinggi *gum xanthan* yang ditambahkan maka semakin besar pula kadar air yang mampu diikat oleh *gum xanthan*. Akan tetapi menurut Sika (2006), penambahan *gum xanthan* yang lebih dari 2 persen juga dapat menghambat pengikatan air bahan sehingga kemampuan mengikat airnya menjadi berkurang. Pernyataan tersebut relevan dengan hasil pengujian kadar air yang ditunjukkan pada Tabel 3 (A). Interaksi setiap jenis tepung dengan konsentrasi *gum xanthan* lebih dari 2 persen memiliki kadar air yang paling rendah jika dibandingkan dengan penambahan *gum xanthan* 1 persen dan 2 persen.

Secara vertikal, konsentrasi *gum xanthan* juga berpengaruh terhadap kadar air produk yang dihasilkan. Konsentrasi *gum xanthan* memberikan pengaruh yang berbeda untuk setiap jenis tepung. Hal ini dapat terjadi sebab setiap jenis tepung memiliki kadar air yang berbeda. Pada pembuatan roti dengan menggunakan tepung beras giling basah, kandungan air produk juga akan tinggi sebagai akibat kadar air tepung beras giling basah yang juga tinggi. Jika dibandingkan, kadar air produk

Tabel 2. Hasil Analisis Proksimat Tepung Beras

Komponen	Jenis Tepung Beras		
	Giling Kering	Giling Basah	Modifikasi HMT 35 %
Air (%)	4,55 ± 0,02	6,76 ± 0,02	2,49 ± 0,1
Abu (%)	0,45 ± 0,001	0,26 ± 0,003	0,30 ± 0,02
Lemak (%)	0,35 ± 0,05	0,39 ± 0,02	0,44 ± 0,02
Protein (%)	6,86 ± 0,02	6,47 ± 0,03	6,43 ± 0,01
Karbohidrat (%)	88,11 ± 0,03	86,49 ± 0,02	90,75 ± 0,0001

Tabel 3. Tabel Dua Arah untuk Interaksi Jenis Tepung dan Konsentrasi *Gum Xanthan* terhadap Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Lemak, Kadar Protein dan Kadar Karbohidrat Roti Tawar Non Gluten

No.	Jenis Tepung (J)	Konsentrasi Gum Xanthan (H)	(A) Kadar Air (%)	(B) Kadar Abu (%)	(C) Kadar Lemak (%)	(D) Kadar Protein (%)	(E) Kadar Karbohidrat (%)
1.	J1 (Tepung HMT 35%)	1 persen (H ₁)	36,38 A a	1,81 A a	10,58 A a	10,65 A A	40,58 AB ab
2.		2 persen (H ₂)	36,85 A a	2,03 A b	10,32 A a	11,33 A A	39,47 A b
3.		3 persen (H ₃)	35,63 A b	2,16 AB c	10,24 A a	10,4 A B	41,57 A b
4.	J2 (Tepung Giling Kering)	1 persen (H ₁)	37,95 B a	2,05 B a	7,57 B a	11,30 A A	39,82 AB ab
5.		2 persen (H ₂)	36,87 A b	2,16 A b	5,54 B a	11,77 B A	40,33 B b
6.		3 persen (H ₃)	36,86 B b	2,27 B c	5,44 B b	12,72 A B	37,99 B b
7.	J3 (Tepung Giling Basah)	1 persen (H ₁)	39,46 C a	2,04 B ab	9,63 C a	10,63 B A	39,57 B a
8.		2 persen (H ₂)	43,43 B b	2,05 B ab	10,29 B b	10,36 B A	37,20 B bc
9.		3 persen (H ₃)	38,79 C c	2,13 C b	10,50 B b	10,69 A A	41,51 B c

yang menggunakan tepung HMT sebagai bahan bakunya adalah paling rendah. Hal ini disebabkan tepung HMT mengalami dua kali proses pengeringan (French, 1984).

Kadar abu yang disyaratkan oleh SNI adalah maksimal 1,00. Berdasarkan Tabel 3 (B), interaksi antara jenis tepung dan konsentrasi *gum xanthan* berpengaruh nyata terhadap kadar abu roti tawar yang dihasilkan. Pengaruh jenis tepung HMT dan tepung giling kering ini diduga sebagai akibat cara penepungan tepung yang masih melibatkan banyak lembaga dan endosperm, sehingga kadar abu menjadi tinggi. Berbeda dengan tepung giling basah yang cara penepungannya dilakukan dengan merendam beras terlebih dahulu, sehingga lembaga dan endosperm yang melekat

dapat terangkat. Menurut Sudarmadji (1996), banyaknya lembaga dan endosperm pada serelia menandakan proses pengolahan kurang baik karena masih banyak mengandung bahan pengotor yang menyebabkan hasil analisis kadar abu menjadi tidak murni. Selain itu faktor konsentrasi *gum xanthan* juga berpengaruh terhadap kadar abu roti tawar yang dihasilkan. Pada Tabel 3 (B) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *gum xanthan*, semakin tinggi pula kadar abu produk. *Gum xanthan* sendiri merupakan polisakarida yang menggunakan molase sebagai sumber karbon dalam pembuatannya. Adanya karbon ini menjadi faktor kadar abu meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi *gum xanthan* yang ditambahkan. Menurut Suhardi dan Bonimin (2007), *gum*

xanthan berpengaruh terhadap pemerangkapan oksigen setelah proses fermentasi dan setelah proses pemanggangan. Adanya oksigen dan beberapa mineral kemungkinan teroksidasi menjadi mineral bervalensi lebih tinggi sehingga mempengaruhi kadar abu yang terdeteksi, namun tidak mempengaruhi nilai gizinya.

Pada Tabel 3 (C), disajikan Tabel 2 arah yang menyatakan bahwa interaksi jenis tepung dengan setiap konsentrasi *gum xanthan* tidak berbeda nyata terhadap kadar lemak produk yang dihasilkan. Hasil tersebut berbeda dengan interaksi tepung giling basah dengan konsentrasi *gum xanthan* 2 persen dan 3 persen. Kadar air yang tinggi pada tepung beras giling basah menyebabkan kadar lemak yang terdeteksi menjadi tinggi. Sedangkan pada jenis tepung HMT dan tepung giling kering, kadar airnya lebih rendah. Menurut Sika (2006), kadar air yang rendah pada tepung dalam pembuatan roti dapat berpengaruh terhadap kadar lemak yang terdeteksi. Hal ini disebabkan oleh struktur tepung yang lemah sehingga tidak mampu menahan lemak dan matriks gel *gum xanthan*. Lemahnya struktur tepung HMT dan tepung giling kering diakibatkan oleh kerenggangan amilopektin yang terdapat di dalamnya serta kandungan kadar air yang sangat rendah pada tepung tersebut, sehingga ketika terjadi gelatinisasi struktur tepung tidak mampu menahan matriks gel *gum xanthan* yang terbentuk. Menurut Widyaningtyas dan Susanto (2013), kadar lemak yang tidak saling berbeda nyata adalah akibat dari terperangkapnya lemak dalam matriks gel yang terbentuk oleh *gum xanthan* selama proses pemanggangan.

Secara vertikal, beragam konsentrasi *gum xanthan* berpengaruh terhadap kadar lemak produk. Konsentrasi *gum xanthan* 1 persen berpengaruh terhadap kadar lemak produk yang dihasilkan dari jenis tepung yang berbeda. Semakin rendah konsentrasi *gum xanthan* yang ditambahkan maka semakin sedikit lemak yang dapat terperangkap dalam matriks gel *gum xanthan* yang terbentuk. Seperti yang diutarakan Faustine, dkk., (2008), bahwa banyaknya *gum xanthan* yang digunakan dalam pembuatan roti berpengaruh terhadap kadar lemak, walaupun *gum xanthan* sendiri bukan merupakan sumber

lemak.

Tabel 3 (D), interaksi setiap jenis tepung terhadap konsentrasi *gum xanthan* yang beragam pada umumnya tidak berbeda nyata terhadap kadar protein produk, sebab komposisi bahan yang ditambahkan adalah sama, yang membedakan hanya jenis dan jumlah tepung serta konsentrasi *gum xanthan* yang ditambahkan. Selain itu kandungan protein pada semua jenis tepung tidak terlalu signifikan, oleh sebab itu kadar protein yang ditunjukkan hampir seluruhnya tidak berbeda nyata. Akan tetapi berdasarkan Tabel 3 (D) dapat diketahui bahwa kandungan protein naik pada penambahan *gum xanthan* 2 persen kemudian menurun kembali pada penambahan konsentrasi *gum xanthan* 3 persen. Hal ini diduga akibat kemampuan matriks tepung HMT untuk merangkap protein yang dibantu dengan penambahan *gum xanthan*. Seperti telah disebutkan bahwa penambahan *gum xanthan* yang melebihi 2 persen akan membuat tekstur roti menjadi bantat. Oleh sebab itu, protein yang berinteraksi dengan *gum xanthan* konsentrasi 3 persen kadarnya menjadi berkurang. Secara vertikal, interaksi konsentrasi *gum xanthan* terhadap jenis tepung juga umumnya tidak berbeda nyata. Menurut Widyaningtyas dan Susanto (2013), *gum xanthan* sendiri bukan merupakan sumber protein namun merupakan suatu polisakarida yang berfungsi sebagai *binding agent*, pengental dan pembentuk gel sehingga tidak mempengaruhi kadar protein produk. Hal ini relevan dengan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 3 (D). Tabel tersebut juga menunjukkan bahwa konsentrasi *gum xanthan* yang semakin tinggi menyebabkan kadar protein produk meningkat. Menurut Sika (2006), kemampuan mengikat protein yang dimiliki oleh *gum xanthan* ini diduga dapat berbeda-beda sesuai dengan banyaknya *gum xanthan* yang ditambahkan ke dalam adonan. Walaupun kadar protein yang ada pada setiap jenis tepung tidak signifikan, namun banyaknya jumlah *gum xanthan* yang ditambahkan akan mempengaruhi kadar protein produk yang dihasilkan.

Tabel 3 (E), untuk interaksi jenis tepung terhadap konsentrasi *gum xanthan* tidak berbeda nyata. Interaksi yang berbeda nyata ditunjukkan oleh tepung beras giling basah dengan konsentrasi *gum xanthan* 3 persen,

sebab kandungan air yang tinggi pada tepung beras giling basah akan mempengaruhi kadar karbohidrat produk yang dihasilkan menjadi lebih rendah. Menurut Merdianti (2008), kadar air bahan berbanding terbalik dengan kadar karbohidratnya. Semakin tinggi kandungan kadar air tepung beras akan berakibat semakin rendah kadar karbohidrat pada produk. Akan tetapi kadar karbohidrat yang ditunjukkan oleh tepung giling basah dengan konsentrasi *gum xanthan* 3 persen ternyata cukup tinggi. Hal ini diduga akibat konsentrasi *gum xanthan* yang ditambahkan. Menurut Widyaningtyas dan Susanto (2013), *gum xanthan* yang ditambahkan merupakan heteropolisakarida dari β -D-Glukosa melalui ikatan glikosidik β 1 - 4 yang juga merupakan golongan karbohidrat. Oleh sebab itu, dengan semakin meningkat *gum xanthan* yang ditambahkan, maka semakin meningkat pula kadar karbohidrat yang ada pada produk yang dihasilkan.

3.2.2. Analisis Fisik

Sifat fisik yang dilakukan pada roti tawar non gluten adalah analisis terhadap tekstur dan volume pengembangannya. Analisis terhadap tekstur dengan menggunakan alat *Texture Analyzer*. Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah, dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Kekerasan pada produk roti tawar tanpa gluten ini dapat didefinisikan sebagai besarnya tekanan yang dapat membuat roti sobek menjadi dua bagian. Kekerasan pada produk roti mempengaruhi tekstur roti tawar saat dimakan (Faustine, dkk., 2008). Volume roti tawar juga merupakan parameter yang penting untuk mengetahui kemampuan pengembangan roti. Volume roti tawar tanpa gluten yang dihasilkan diukur dan dinyatakan dalam cm^3/gram karena berat total adonan berbeda-beda untuk tiap perlakuan setelah penambahan *gum xanthan* dengan konsentrasi yang berbeda.

Tabel 4 (A) menunjukkan bahwa interaksi jenis tepung terhadap setiap konsentrasi *gum xanthan* tidak berbeda nyata terhadap tekstur yang dihasilkan karena menunjukkan taraf yang sama. Akan tetapi interaksi yang berbeda ditunjukkan oleh tepung HMT dengan konsentrasi *gum xanthan* 3 persen, yang menunjukkan nilai pembacaan terendah. Artinya

roti tersebut memiliki tekstur yang paling empuk jika dibandingkan dengan roti lain berdasarkan pengukuran dengan alat *Texture Analyzer*. Menurut Widyaningtyas dan Susanto (2013), banyaknya *gum xanthan* yang ditambahkan mempengaruhi pemerangkapan gas dan pori-pori *crumb* yang terbentuk sehingga ikut mempengaruhi tekstur roti tawar non gluten yang dihasilkan. Konsentrasi *gum xanthan* yang tinggi akan berkorelasi dengan banyaknya gas yang dapat ditangkap oleh *gum xanthan* selama proses fermentasi. Semakin banyak *gum xanthan* yang ditambahkan, semakin banyak gas yang dapat ditangkap, maka semakin empuk pula tekstur roti yang dihasilkan.

Selain itu, setiap jenis tepung memiliki nilai viskositas dingin yang berbeda-beda. Viskositas dingin atau nilai *setback* akan berhubungan dengan tingkat kekerasan produk. Tepung HMT dengan penambahan *gum xanthan* 3 persen berdasarkan penelitian yang telah dilakukan memiliki nilai setback 360 BU, yang artinya memiliki kestabilan terhadap panas dan ketika didinginkan tidak kaku dan elatis. Lopez, dkk. (2004) menuturkan roti non gluten yang terbuat dari tepung HMT dengan *gum xanthan* teksturnya akan terasa lebih baik karena sifat viskoelastik yang dimiliki tepung HMT. Berbeda dengan penggunaan jenis tepung lainnya, penggunaan *gum xanthan* yang semakin tinggi justru akan membuat produk semakin keras. Gustaw, dkk., (2003) melaporkan bahwa penggunaan *gum xanthan* yang berlebihan akan menghambat terjadinya interaksi antara protein dengan *gum xanthan*, dan cenderung terjadi interaksi parsial. Kondisi tersebut menyebabkan pada proses pemanasan ikatan ini mudah dipatahkan oleh CO_2 , sehingga kemampuan membentuk struktur rongga stabilitasnya rendah. Rendahnya stabilitas rongga ini membuat roti yang dihasilkan tidak mampu menahan gas dan akhirnya menjadi bantat.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh nyata penggunaan konsentrasi *gum xanthan* terhadap volume spesifik roti tawar. Interaksi antara konsentrasi *gum xanthan* dan jenis tepung menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Menurut Faustine, dkk., (2008), semakin besar konsentrasi *gum xanthan* yang digunakan akan menyebabkan semakin besar volume spesifiknya. Akan tetapi perlu diketahui bahwa

penggunaan *gum xanthan* melebihi 2,5 persen justru akan membuat roti tawar menjadi bantat. Hal ini nampaknya terjadi pada interaksi tepung HMT dan *gum xanthan*, dimana pada konsentrasi 3 persen volume spesifiknya menjadi semakin kecil.

Tetapi hal tersebut tidak terjadi pada tepung giling kering yang justru volumenya semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi *gum xanthan*. Menurut Faustine, dkk., (2008), *gum xanthan* mampu berinteraksi dengan pati membentuk suatu lapisan film yang berfungsi sebagai pengganti gluten dalam pemerangkapan gas hasil fermentasi. Kekuatan lapisan film ini mempengaruhi kemampuan adonan dalam mempertahankan gas yang terbentuk selama fermentasi. Semakin tinggi konsentrasi *gum xanthan* yang digunakan, kemampuan mempertahankan gas yang terbentuk selama fermentasi pun semakin

meningkat. Semakin tinggi kemampuan mempertahankan gas, maka adonan roti dapat semakin mengembang (Faustine, dkk., 2008).

3.2.3. Analisis Organoleptik

Analisis organoleptik dilakukan terhadap sifat *crumb*, warna, rasa dan tekstur. Sifat *crumb* adalah istilah yang digunakan oleh pembuat roti untuk menerangkan bagian dalam dari roti, dengan melihat struktur sel yang membentuk remah, bentuk, ukuran dan warna dari sel yang meyusunnya (Artisan, 2014). Data yang disajikan pada Tabel 5 (A), menunjukkan bahwa sampel yang paling disukai berdasarkan sifat *crumb*-nya adalah sampel yang menunjukkan jumlah angka yang paling tinggi yaitu sampel J₃H₂ dengan total angka 166.

Gum xanthan mempengaruhi pemerangkapan gas dan pori-pori *crumb* yang terbentuk sehingga ikut mempengaruhi

Tabel 4. Tabel Dua Arah untuk Interaksi Jenis Tepung dan Konsentrasi *Gum Xanthan* terhadap Tekstur dan Volume Pengembangan Roti Tawar Non Gluten

No.	Jenis Tepung (J)	Konsentrasi Gum Xanthan (H)	(A) Tekstur (gram)	(B) Volume Pengembangan (gr/cm ³)
1.		1 % (H ₁)	671,17 A ab	4,21 A a
2.	J1 (Tepung HMT 35%)	2 % (H ₂)	1354,67 A bc	3,83 AC b
3.		3 % (H ₃)	397,33 A c	3,81 A c
4.		1 % (H ₁)	814,67 B ab	3,94 BC a
5.	J2 (Tepung Giling Kering)	2 % (H ₂)	474,17 A ab	4,08 B bc
6.		3 % (H ₃)	574,67 A b	4,11 B c
7.		1 % (H ₁)	450,17 B a	4,11 C a
8.	J3 (Tepung Giling Basah)	2 % (H ₂)	553,17 B a	3,72 C b
9.		3 % (H ₃)	526,50 A a	4,18 B b

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf kapital dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5 persen uji Duncan

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik terhadap Sifat *Crumb*, Warna, Rasa dan Tekstur Roti Tawar Non Gluten

No	Kode Sampel	Jumlah Data Asli				Total Data Koresponden	Ranking
		(A) Sifat <i>Crumb</i>	(B) Warna	(C) Rasa	(D) Tekstur		
1	J ₁ H ₁	150	181	166	139	636	3
2	J ₁ H ₂	145	155	144	155	599	5
3	J ₁ H ₃	147	157	147	147	598	6
4	J ₂ H ₁	141	157	149	148	595	7
5	J ₂ H ₂	150	146	140	142	578	8
6	J ₂ H ₃	146	137	144	140	567	9
7	J ₃ H ₁	151	159	142	150	602	4
8	J ₃ H ₂	166	174	164	167	671	1
9	J ₃ H ₃	175	159	154	179	667	2

kekerasan produk roti tawar non gluten yang dihasilkan. *Gum xanthan* mampu berinteraksi dengan pati membentuk suatu lapisan film yang dapat menggantikan fungsi gluten dalam pemerangkapan gas selama proses fermentasi. Semakin tinggi konsentrasi *gum xanthan* yang ditambahkan, maka lapisan film yang terbentuk semakin kokoh dan pemerangkapan gas selama fermentasi semakin maksimal. Pemerangkapan gas yang maksimal berpengaruh pada pori-pori *crumb* dan pembatas antar pori-pori *crumb* yang akhirnya berpengaruh pada kekerasan roti. *Gum xanthan* yang ditambahkan pada adonan roti tawar dapat menciptakan interaksi adhesif di antara granula-granula yang tergelatinisasi. Pembentukan film oleh *gum xanthan* serta interaksi adhesif di antara granula-granula dapat memperkuat matriks amilosa dan amilopektin sehingga meningkatkan kekakuan granula. Peningkatan kekakuan granula ini menyebabkan pori-pori *crumb* yang terbentuk menjadi keras sehingga roti yang dihasilkan ikut keras. Semakin tinggi konsentrasi *gum xanthan* yang ditambahkan menyebabkan pembentukan film dengan amilosa terlarut semakin tinggi yang pada akhirnya menyebabkan peningkatan kekakuan granula (Faustine dkk., 2008).

Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebaran spektrum sinar. Warna bukan merupakan suatu zat atau benda melainkan suatu sensasi seseorang oleh karena adanya rangsangan dari seberkas energi radiasi yang jatuh ke indera atau retina

mata. Timbulnya warna dibatasi oleh faktor terdapatnya sumber sinar. Pengaruh tersebut terlihat apabila suatu bahan dilihat di tempat yang suram dan di tempat yang gelap akan memberikan perbedaan yang menyolok (Kartika dkk., 1987). Data yang disajikan pada Tabel 5 (B) diatas menunjukkan bahwa warna roti tawar yang paling disukai berdasarkan pengujian organoleptik adalah sampel J₁H₁ dengan total angka 181. Perbedaan respon terhadap warna ini bisa disebabkan adanya selera panelis pada saat pengujian organoleptik yang berbeda-beda. Secara keseluruhan, warna yang dihasilkan sebenarnya tidak berbeda nyata, sebab produk dipanggang dengan waktu dan suhu yang sama. Warna yang lebih pucat akan menimbulkan kesan produk belum matang, sedangkan warna terlalu coklat menimbulkan kesan gosong. Warna yang menarik akan memberikan asumsi makanan tersebut memiliki rasa yang enak dibandingkan dengan suatu produk yang memiliki warna yang tidak menarik meskipun komposisinya sama. Makanan yang kurang menarik sering diasumsikan memiliki rasa yang tidak enak (Isnaini, dkk., 2010).

Rasa merupakan faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan selain penampakan dan warna. Umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari salah satu rasa saja, akan tetapi merupakan gabungan dari berbagai macam rasa yang terpadu sehingga akan menimbulkan cita rasa makanan yang utuh dan padu (Kartika, dkk., 1987). Data

pada Tabel 5 (C) menunjukkan bahwa sampel yang paling disukai berdasarkan pengujian terhadap rasa adalah sampel J_1H_1 dengan total angka 166. Rasa dasar pada bahan pangan terdapat empat macam yaitu manis, asam, asin, dan pahit. Konsep tersebut sebenarnya hanya penyederhanaan rangsangan yang diterima oleh otak, karena rangsangan elektrik yang diteruskan dari sel perasa sebenarnya sangatlah kompleks. Rasa dari produk makanan pada umumnya tidak hanya terdiri dari satu rasa saja akan tetapi merupakan gabungan berbagai macam yang terpadu sehingga menimbulkan cita rasa makanan yang utuh (Kartika, dkk., 1987). Rasa yang ditimbulkan oleh roti yang dibuat dari tepung giling kering memang terasa sangat kering. Hal ini disebabkan kandungan airnya yang sangat kecil sehingga *mouthfeel* serta *flavor* yang ditimbulkan pun menjadi kurang disukai oleh panelis. Penggunaan *gum xanthan* diduga dapat meningkatkan rasa maupun aroma roti. Hal ini diduga bahwa *gum xanthan* merupakan biopolimer yang hidrofilik yang dapat larut sehingga akan membantu penyebaran air yang lebih merata dalam adonan. Disamping itu *gum xanthan* merupakan serat terlarut sehingga membuat rasa nyaman dimulut saat roti dikonsumsi. Penggunaan *gum xanthan* dalam pembuatan roti dari tepung non gandum akan menghasilkan tekstur yang remah dan halus sehingga dapat meningkatkan nilai rasa (Sukanto, 2013).

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah, dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Pada saat dilakukan pengujian inderawi, sifat-sifat seperti keras atau lemahnya bahan pada saat digigit, hubungan antar serat-serat yang ada, dan sensasi lain misalnya rasa berminyak, rasa berair, rasa mengandung cairan. Pengamatan tekstur dapat juga dilakukan dengan jari yang akan menimbulkan kesan apakah suatu bahan kenyal atau agak lembek. Ciri yang paling penting yang sering digunakan sebagai acuan untuk penilaian tekstur suatu makanan adalah kekerasan (Kartika, dkk., 1987). Data yang ditunjukkan pada Tabel 5 (D) menyatakan bahwa tekstur roti tawar yang paling disukai berdasarkan pengujian organoleptik adalah sampel J_3H_3 dengan total angka 179. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan,

penggunaan *gum xanthan* sebesar 1 persen berbeda dengan konsentrasi *gum xanthan* sebesar 2 persen dan 3 persen. Penambahan konsentrasi *gum xanthan* yang berbeda ini mengakibatkan pula perbedaan tekstur roti yang dihasilkan. Pada konsentrasi *gum xanthan* 1 persen tekstur roti yang dihasilkan agak rapuh. Pada konsentrasi 2 persen, tekstur roti yang dihasilkan sangat kompak. Sedangkan pada penambahan *gum xanthan* sebanyak 3 persen, tekstur roti yang dihasilkan terasa terlalu kenyal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi *gum xanthan* yang ditambahkan berpengaruh nyata terhadap tekstur terutama kekerasan roti tawar yang dihasilkan. *Gum xanthan* mempengaruhi pemerangkapan gas dan pori-pori *crumb* yang terbentuk sehingga ikut mempengaruhi kekerasan roti yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi *gum xanthan* yang ditambahkan, maka semakin meningkat pula kekakuan granula pati yang akan menyebabkan tekstur roti semakin keras dan tidak disukai panelis (Faustine, dkk., 2008).

3.3. Penentuan Sampel Terpilih

Hasil analisis uji organoleptik roti tawar non gluten yang meliputi sifat *crumb*, warna, rasa dan tekstur yang paling disukai serta berdasarkan hasil analisis kimia yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat pada penelitian utama, maka diperoleh perlakuan terbaik yang mengacu pada karakteristik yang diinginkan pada produk roti tawar non gluten. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik yang ditunjukkan pada Tabel 5, untuk atribut sifat *crumb*, warna, rasa dan tekstur roti tawar non gluten yang diuji dengan menggunakan metode uji ranking, nilai yang tinggi untuk sifat organoleptik adalah perlakuan J_3H_2 , J_3H_3 dan J_1H_1 . Ketiga perlakuan tersebut unggul pada hasil pengujian organoleptik untuk urutan ke-1 sampai urutan ke-3.

Berdasarkan hasil analisis kimia, parameter yang dapat dijadikan dasar untuk penentuan sampel terpilih adalah kadar air dan kadar abu yang penilaiannya disesuaikan dengan standar mutu yang telah ada yaitu SNI. Hasil uji skoring untuk kadar air dan kadar abu roti tawar non gluten ditunjukkan pada Tabel 6.

Berdasarkan hasil analisis kimia yang mengacu pada SNI yaitu bahwa kadar air

Tabel 6. Nilai Rata-rata dan Hasil Skoring Analisis Kimia Roti Tawar Non Gluten

No	Perlakuan	Kadar				Jumlah
		Air	Skor	Abu	Skor	
1	J ₁ H ₁	36,38	4	1,81	4	8
2	J ₁ H ₂	36,85	4	2,03	3	7
3	J ₁ H ₃	35,63	4	2,16	2	6
4	J ₂ H ₁	37,95	3	2,05	3	6
5	J ₂ H ₂	36,87	4	2,16	2	6
6	J ₂ H ₃	36,86	4	2,27	1	5
7	J ₃ H ₁	39,46	3	2,04	3	6
8	J ₃ H ₂	43,43	1	2,05	3	4
9	J ₃ H ₃	38,79	3	2,13	2	5

maksimal roti tawar adalah 40 persen dan kadar abu maksimal adalah 3 persen, maka kadar air dan kadar abu yang memiliki nilai rata-rata terendah memiliki skor yang lebih tinggi. Hampir seluruh perlakuan yang dilakukan memiliki hasil yang mendekati, akan tetapi nilai rata-rata tertinggi dan menunjukkan hasil pengujian kimia yang terbaik adalah perlakuan J₁H₁.

Berdasarkan hasil analisis fisik pada setiap perlakuan, setiap perlakuan menunjukkan hasil yang bervariasi. Berdasarkan hasil pengujian fisik terhadap volume pengembangan dan tekstur yang tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan J₁H₁, J₂H₃, J₃H₁ dan J₃H₃ sesuai pada Tabel 7.

Berdasarkan hasil akumulatif dari analisis kimia, analisis fisik dan uji organoleptik, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan J₁H₁. Sampel J₁H₁ adalah perlakuan konsentrasi *gum xanthan* 1 persen dengan tepung beras giling basah modifikasi

HMT 35 persen. Perlakuan J₁H₁ dengan konsentrasi *gum xanthan* 1persen dengan tepung beras giling basah modifikasi HMT memiliki kadar air 36,38 persen, kadar abu 1,81 persen, kadar lemak 10,58 persen, kadar protein 10,65 persen dan kadar karbohidrat 40,58 persen. Roti tawar non gluten yang merupakan produk terpilih ditampilkan pada gambar 2.

3.4. Analisis Mikrobiologi Sampel Terpilih

Analisis mikrobiologi dilakukan untuk mengetahui apakah sampel terpilih memiliki nilai angka lempeng total yang termasuk dalam standar atau bahkan melebihi standar yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia yaitu maksimal 10⁶ koloni/gram. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap sampel terpilih yaitu J₃H₂, sampel termasuk ke dalam standar yang ditetapkan dalam SNI, yaitu 1,25 x 10³ koloni/gram. Menurut Fardiaz (1992), rendahnya angka lempeng total pada suatu makanan merupakan indikasi bahwa

Tabel 7. Nilai Uji Skoring Sifat Fisik Roti Tawar Non Gluten

No	Perlakuan	Sifat Fisik			Jumlah	
		Volume Pengembangan	Skor	Tekstur		
1	J ₁ H ₁	4,21	4	671,17	4	8
2	J ₁ H ₂	3,83	1	1345,67	1	2
3	J ₁ H ₃	3,81	1	397,33	4	5
4	J ₂ H ₁	3,94	2	814,67	3	5
5	J ₂ H ₂	4,08	3	474,17	4	7
6	J ₂ H ₃	4,11	4	574,67	4	8
7	J ₃ H ₁	4,11	4	450,17	4	8
8	J ₃ H ₂	3,72	1	553,17	4	5
9	J ₃ H ₃	4,18	4	526,50	4	8



Gambar 2. Produk Roti Tawar Non Gluten Terpilih

pengolahan bahan yang dilakukan sudah cukup baik. Hal ini sejalan dengan apa yang telah dilakukan dalam pengolahan roti tawar. Setiap pengolahan dilakukan menggunakan alat, sehingga kontaminasi yang berasal dari tangan dapat diminimalisir. Selain itu proses pemanasan, dalam hal ini pemanggangan roti akan membantu mengurangi jumlah mikroorganisme yang ada. Menurut Subchi (2011), pemanasan yang dilakukan pada suhu $190,6^{\circ}\text{C}$ selama 25 menit dapat membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*.

IV. KESIMPULAN

Pertama, tepung beras yang dimodifikasi secara HMT dengan kadar air 35 persen terpilih sebagai bahan baku roti tawar karena memiliki nilai *setback* atau viskositas dingin yang tinggi.

Kedua, konsentrasi *gum xanthan*, jenis tepung beras dan interaksi antara jenis tepung dan konsentrasi *gum xanthan* berpengaruh terhadap sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat), volume pengembangan dan rasa roti tawar non gluten yang dihasilkan. Sedangkan sifat *crumb*, warna dan tekstur hanya dipengaruhi oleh konsentrasi *gum xanthan*.

Ketiga, berdasarkan penilaian organoleptik, fisik dan kimia, produk terbaik adalah produk dengan perlakuan *gum xanthan* 1persen dengan tepung beras giling basah termodifikasi (HMT) 35 persen dengan hasil kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat secara berurutan adalah 36,38 persen; 1,81 persen; 10,58 persen; 10,65 persen; 40,58 persen, volume pengembangan $3,94\text{ cm}^3/\text{gram}$ dan memberikan skor terbaik pada uji kesukaan

Keempat, hasil pengujian mikrobiologi untuk produk terpilih metode TPC adalah $1,25 \times 10^3$ koloni/gram yang artinya bahwa produk tersebut layak karena jumlahnya berada dalam kisaran angka yang diperbolehkan.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of Assosiation of Official Analytical Chemist*. AOAC Int. Washington DC.
- APTINDO (Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia). 2014. *Overview : Industri Tepung Terigu Nasional Indonesia*. Jakarta.
- Artisan. 2014. *Crumb*. [www. Artisanbakers.com/crumb.html](http://www.Artisanbakers.com/crumb.html). Diakses tanggal 20 Juli 2014.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Jawa Barat, 2013. Deskripsi Varietas Padi INPARI 17. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat. Jawa Barat.
- Dwiwangsa, N.P. 2014. *Pemanfaatan Tepung Beras (Oryza sativa L.) dan Gum Xanthan sebagai Bahan Baku Roti Tawar Non Gluten*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Penerbit Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Faustine, Ch., Trisnawati Y., dan Kuswardhani I., 2008. Kajian Penggunaan Xanthan Gum pada Roti Tawar Non Gluten yang Terbuat dari Maizena, Tepung Beras dan Tapioka. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. Vol. 7. No.1. April 2008.
- French, D. 1984. Organization of Starch Granules. Di dalam : Whistler, R.L. et. al. *Starch: Chemistry and Technology*. Academia Press, Inc. Florida.
- Gaspersz, Vincent. 1995. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Tarsito. Bandung.
- Ginting, E dan Suprpto. 2007. Pemanfaatan Pati Ubi Jalar Sebagai Substitusi Terigu pada Pembuatan Roti Manis. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 12(3):52-55.
- Gustaw W., Targoński Z., Glibowski P., Mleko S., Pikus S., 2003. The Influence of Xanthan Gum on Rheology and Microstructure of Heat-induced Whey Protein Gels. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*. Series Food Science and Technology. 6 (2).
- Harry, Wied, 2013. *Dampak Tepung Terigu untuk Tubuh Kita*. <https://id-id.facebook.com/HalalHealthyYummyByIndri/>. [Diakses 10 Juni 2014].
- Hoover R. dan Manuel H., 1996. *Effect of Heat-Moisture Treatment on The Structure and Physicochemical Properties of Legume*

Starches. Food Res Int. 29: 731-750.

Isnaini, Lailatul dan Khamidah, Aniwatul. 2010. *Kajian Lama Blanching dan Konsentrasi CaCl₂ Terhadap Sifat Fisik Pembuatan French Fries Ubi Jalar (Ipomoea batatas L)*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Timur. *Jurnal Penelitian*. Hal. 2.

Kartika, B.P. Hastuti, W. Supartono. , 1987. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Penerbit UGM. Yogyakarta.

Lopez, A.C.B., Pereira, A.J.G., and Junquera, R.G. 2004. Flour Mixture of Rice Flour, Corn and Cassava Starch in The Production of Gluten-Free White Bread. *Brazilian archive of Biology and Technology*. Vol 47(1):66-70.

Lorenz, K. dan Kulp, K. , 1982. Cereal and Root Starch Modification By Heat Moisture Treatment. I. Physico-chemical Properties. *Starch/Starke* 34 : 50 – 54.

Merdianti, A. 2008. *Skripsi Paket Teknologi Pembuatan Mi Kering dengan Pemanfaatan Bahan Baku Tepung Jagung*. IPB. Bogor.

Mulyadi, Joko. 2011. *Tren Konsumsi Roti Sebagai Makanan Pokok Masyarakat Indonesia*. <http://bataviase.co.id>. [Diakses 10 Juni 2014].

Pomeranz, Y., 1985. *Functional Properties of Food Components*. Academic Press, Inc.

Sika, E.Y., 2006. *Pengaruh Penambahan Gum Xanthan terhadap Sifat Fisiko Kimia dan Organoleptik Gluten-Free Doughnuts dari Tepung Tapioka*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.

SNI. 1995. Standar Nasional Indonesia untuk Roti (SNI 01-3840-1995). Dewan standarisasi Nasional. Jakarta.

Soekarto. 1985. *Penelitian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.

Stute, R. 1992. Hydrothermal Modification of Starches : The Difference between Annealing and Heat Moisture Treatment. *Food Chemistry* 65:339-346.

Subchi, M. 2011. *Aspek Mikrobiologis pada Produk Bakery#2*. <http://muhammadsubchi.wordpress.com/2011/08/24/aspek-mikrobiologis-pada-produk-bakery-2/>. [Diakses 16 September 2014].

Sudarmadji. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.

Suhardi dan Bonimin. 2007. Pengaruh Penambahan Tapioka terhadap Mutu Brondong Jagung Dengan Menggunakan Ekstruder. *Jurnal Penelitian*. Vol. III . Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. 409.

Sukamto. 2013. Perbaikan Tekstur dan Sifat

Organoleptik Roti yang dibuat dari Bahan Baku tepung Jagung Dimodifikasi Oleh Gum Xanthan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian Universitas Widyagama*. Malang.

Whistler, R.L. dan BeMiller, J.N., 1993. *Industrial Gum : Polysaccharide and Their Derivatives*. New York : Academic Press.

Widyaningtyas, M. dan Susanto, W.H., 2013. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid (CMC, Xanthan Gum dan Karagenen) terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar varietas Ase Kuning. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3. No. 2. April 2015:417-423.

BIODATA PENULIS :

Kendri Wahyuningsih, dilahirkan di Sleman, 16 Juni 1982. Menyelesaikan pendidikan S1 jurusan Kimia di Universitas Gadjah Mada.

Natasa Puteri Dwiwangsa, dilahirkan di Cianjur, 2 Desember 1991. Menyelesaikan pendidikan S1 Jurusan Teknologi Pangan di Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.

Wisnu Cahyadi, dilahirkan di Bandung, 3 Oktober 1967. Menyelesaikan pendidikan S3 Farmasi di Institut Teknologi Bandung.

Endang Yuli Purwani, dilahirkan di Nganjuk, 18 Juli 1964. Menyelesaikan pendidikan S3 jurusan Ilmu Pangan di Institut Pertanian Bogor.