



Kajian Kajian Subtitusi Pati Garut (*Maranta arundinacea*) Alami dan Termodifikasi Pada Karakteristik Roti Manis Dengan Penambahan Tepung Kacang Merah

Aldi Riyansah¹, Damat^{1*}, Desiana Nuriza Putri¹

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Peternakan Universitas

Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

Corresponding author email: damat@umm.ac.id

Abstract *The current pattern of public consumption leads to practical food products in the presentation, such as noodles, breads and other snacks. This consumption pattern has resulted in increased demand for starch-based foodstuffs. The use of wheat flour that makes Indonesia continues to increase the percentage of imported food every year. The use of natural and modified starch is functioning as a substitute for wheat flour. The starch has a resistant starch. Resistant starch is a starch that can not be digested by digestive enzymes and resistant to stomach acid so it can reach the large intestine to be fermented by probiotic bacteria. This study aims to determine the effect of substitution of natural and modified starch by adding red bean flour to the physical-chemical characteristics of sweet bread. The research was conducted by using factorial Randomized Block Design (RBD) with two factors. Factor I is the composition of wheat flour and garut starch with 6 levels of natural garut starch 90%: 10%, 80%: 20%, 70%: 30% and modified starch 90%: 10%, 80%: 20%, 70% : 30%. Factor II is addition red kidney bean flour with 2 levels is 5% and 10%.The parameters of this research are texture, pore uniformity, proximate analysis and organoleptic test.*

Keyword: *arrowroot starch, bread, red bean.*

PENDAHULUAN

Pola konsumsi masyarakat saat ini mengarah pada produk pangan yang praktis dalam penyajian, seperti produk mi, roti, dan makanan ringan lainnya. Pola konsumsi ini berakibat pada peningkatan kebutuhan bahan pangan berbasis tepung – tepungan (Subagio, 2006). Penggunaan tepung terigu yang sangat banyak membuat Indonesia terus mengalami kenaikan persentase impor bahan pangan terutama gandum setiap tahunnya. Salah satu alternatif yang bisa digunakan adalah penganekaragaman dengan substitusi dari tepung dari umbi-umbian yaitu pati dari umbi garut yang alami dan termodifikasi. Penggunaan pati garut alami dan termodifikasi tersebut berfungsi menjadi bahan substitusi tepung terigu dalam pembuatan roti. Pati garut termodifikasi mengandung pati resisten 4 kali lebih banyak dibanding pati garut tanpa modifikasi. Selain itu, pati resisten digolongkan sebagai sumber serat tidak larut

dan mampu menurunkan kolesterol dan indeks glikemik (Okoniewska & Witwer 2007), mencegah terjadinya kanker kolon melalui pembentukan asam lemak rantai pendek (Hovhannisyan *et al.* 2009), mereduksi pembentukan batu empedu, dan membantu penyerapan mineral (Lesmes *et al.* 2009). FAO (2007) telah merekomendasikan konsumsi RS sebanyak 15–20 g setiap hari untuk memperoleh manfaat bagi kesehatan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui interaksi antara substitusi pati garut alami dan termodifikasi dengan penambahan tepung kacang merah terhadap karakteristik fisik roti manis. Kemudian mengetahui pengaruh substitusi pati garut alami dan termodifikasi dengan penambahan tepung kacang merah terhadap sifat fisik roti manis yang dihasilkan. Kemudian menentukan formulasi terbaik pada roti manis dengan substitusi pati garut alami dan termodifikasi dengan penambahan tepung kacang merah.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah pati garut alami, pati garut termodifikasi fisik satu siklus.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, proofer, timbangan analitik, texture analyzer, colony counter.

Pembuatan Roti Manis

Pada penelitian utama dilakukan pembuatan roti manis menggunakan metode straight dough. Menurut Koswara (2009) pembuatan roti tawar metode straight dough adalah mencampurkan bahan utama dan bahan tambahan kemudian dilakukan pengadukan dengan kecepatan rendah dan sedang sampai bahan kering tercampur rata dan dilakukan pengadukan kedua menggunakan kecepatan rendah dan sedang sampai adonan kalis, proses fermentasi dilakukan pada suhu ruang selama 20 menit, pembentukan dan penimbangan adonan 50 gram, pengembangan adonan (proofing) pada suhu 38-40°C selama 30-60 menit, pengovenan (baking) pada suhu 200°C sampai adonan roti matang dan berwarna kecoklatan, pendinginan dan pemotongan roti.

Parameter Penelitian

Parameter penelitian pembuatan roti manis adalah kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, daya kembang roti, tingkat kekerasan tekstur, keseragaman pori, uji organoleptik rasa, tekstur, dan kesukaan.

Rancangan Percobaan dan Analisa Data

Rancangan percobaan penelitian akan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun dua faktorial dengan 3 kali ulangan. Faktor

pertama adalah konsentrasi pati garut alami (TG) 10%, 20%, 30% dan termodifikasi (TM) yaitu sebesar 10%, 20%, dan 30%. Faktor kedua yaitu konsentrasi tepung kacang merah sebesar 5% dan 10%. Sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan. Data dianalisa dengan Analisa Ragam kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT taraf $\alpha=5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku

Pati garut alami dan termodifikasi merupakan bahanbaku dalam pembuatan roti manis substitusi pati garut alami serta termodifikasi dengan penambahan tepung kacang merah. Hasil analisa dari pati garut alami dan termodifikasi adalah sebagaimana terlampir dalam Tabel 1.

Tabel 1. Sifat Kimia Tepung Labu Kuning dan Tepung Terigu

Komponen	Pati Garut Alami (Damat, 2016)	Pati Garut Termodifikasi
Kadar Air (% b/b)	7,02	13,24
Kadar Abu (% b/b)	0,18	0,23
Kadar Protein (% b/b)	1,27	1,13
Kadar Lemak (%b/b)	0,40	0,05
Kadar Karbohidrat (%)	91,13	85,35

Kadar air pada pati garut alami lebih rendah dari pati garut termodifikasi yang memiliki nilai sebesar 13,24%. Hasil ini berbeda dengan penelitian Damat (2016) yang menyatakan bahwa kadar air pada pati garut termodifikasi satu siklus sebesar 8,09%. Namun menurut SNI 01-6057-1999 kadar air pati garut maksimal adalah 16%, sehingga pati garut alami dan pati garut termodifikasi memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Kadar abu dalam pati garut alami yakni 0,18% dan pada pati garut termodifikasi sebesar 0,23%. Perbedaan ini diduga karena proses modifikasi yang memungkinkan untuk pati garut terkontaminasi pada saat gelatinisasi ataupun pengeringan menggunakan *cabinet dryer*.

Kadar protein pada pati garut alami sebesar 1,27% lebih tinggi dibandingkan dengan kadar protein pati garut termodifikasi yakni sebesar 1,13%. Penurunan kadar protein ini diduga terjadi karena proses pemanasan pada saat gelatinisasi, *autoclaving* dan pengeringan melalui *cabinet dryer* dalam waktu yang cukup lama sehingga mengakibatkan protein dalam bahan terdenaturasi.

Kadar lemak pada pati garut alami sebesar 0,40% lebih tinggi dibandingkan dengan kadar lemak pati garut termodifikasi yaitu sebesar 0,05%. Penurunan kadar lemak tersebut diduga karena naiknya suhu pada saat proses

autoclaving. Menurut Luallen (2004), pati yang disuplai ke industri pangan biasanya mengandung kurang dari 1% lemak.

Karbohidrat merupakan komponen terbesar yang menyusun pati. Kadar karbohidrat pada pati garut alami yakni sebesar 91,59% sedangkan pada pati garut termodifikasi sebesar 85,23%. Kadar karbohidrat tersebut dihitung menggunakan metode *by difference* yang menghasilkan perkiraan persentasi karbohidrat secara keseluruhan. Penurunan kadar karbohidrat pada pati garut termodifikasi terjadi karena ada unsur lain yang jumlahnya meningkat, sehingga secara bersamaan kadar karbohidrat pada pati garut termodifikasi juga menurun.

Daya Kembang Roti Manis

Berdasarkan analisis ragam yang dilakukan, menunjukkan hasil bahwa tidak terjadi interaksi antara konsentrasi pati garut alami dan termodifikasi dan tepung kacang merah pada roti manis.

Tabel 2. Tingkat daya kembang roti manis substitusi pati garut alami dan termodifikasi.

Perlakuan	Daya Kembang (%)
TG1 Pati Garut Alami 10% (b/b)	106,27 c
TG2 Pati Garut Alami 20% (b/b)	101,83 c
TG3 Pati Garut Alami 30% (b/b)	78,49 ab
TM1 Pati Garut Termodifikasi 10% (b/b)	80,88 ab
TM2 Pati Garut Termodifikasi 20% (b/b)	83,46 b
TM3 Pati Garut Termodifikasi 30% (b/b)	68,72 a

Perlakuan	Daya Kembang (%)
M1Tepung Kacang Merah 5% (b/b)	91,62 ab
M2Tepung Kacang Merah 10% (b/b)	81,59 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf abjad yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan secara nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha=5\%$

Dari data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pati garut alami serta pati garut termodifikasi dan semakin rendah konsentrasi tepung terigu menyebabkan daya kembang roti manis menurun. Begitu juga seiring dengan banyaknya penambahan tepung kacang merah juga membuat daya kembang roti manis berkurang.

Komponen terigu yang terpenting adalah gluten, yaitu massa yang terdiri dari gliadinin dan glutenin, yang berpengaruh terhadap daya elastisitas dalam adonan serta kekenyalan makanan atau menghasilkan viskoelastisitas, sehingga

adonan terigu dapat mengembang. Elastisitas gluten dapat menahan gas dan menyebabkan pengembangan yang diinginkan (Wijayanti, 2007).

Tekstur Roti Manis

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan tingkat kekerasan roti manis substitusi pati garut alami dan termodifikasi dengan penambahan tepung kacang merah menunjukkan terdapat perbedaan tiap perlakuan.

Tabel 3. Tingkat kekerasan tekstur roti manis substitusi pati garut alami dan termodifikasi.

Perlakuan	Tekstur (N)
TG1M1	12,11
TG2M1	15,32
TG3M1	10,13
TM1M1	10,11
TM2M1	16,91
TM3M1	16,19
TG1M2	15,19
TG2M2	17,97
TG3M2	12,71
TM1M2	22,94
TM2M2	13,66
TM3M2	26,79

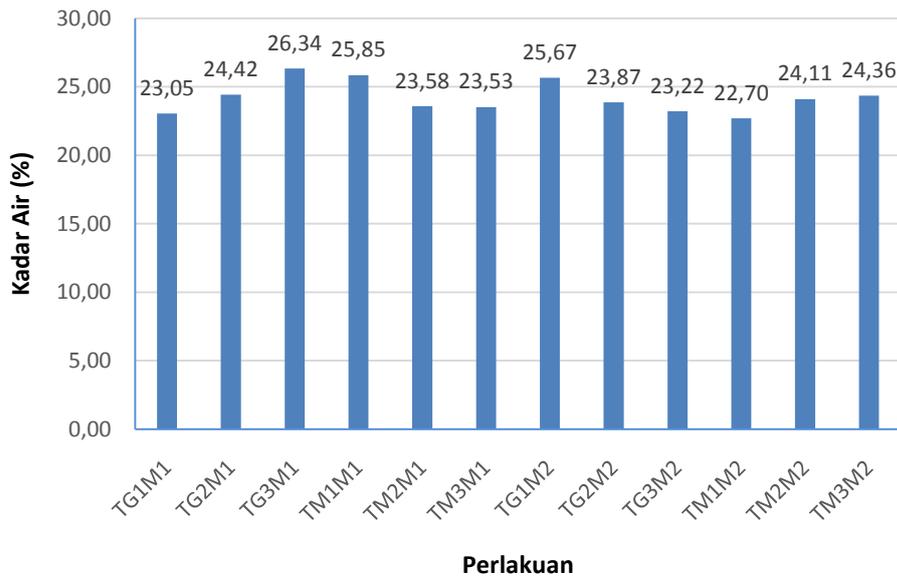
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf abjad yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan secara nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha=5\%$

Tingkat kekerasan (tekstur) roti manis berturut-turut pada perlakuan TG1M1 yakni 12,11 N, kemudian TG2M1 sebesar 15,32 N dan TG3M1 dengan 10,13 N. Kemudian TM1M1 memiliki nilai tekstur 10,11 N, TM2M1 16,91 N, TM3M1 16,19 N. Pada perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10% didapatkan hasil bahwa kekerasan (tekstur) TG1M2 sebesar 15,19 N, TG2M2 17,97 N, TG3M2 yakni 12,71 N, TM1M2 22,94 N, TM2M2 13,66 N dan TM3M2 dengan 26,79 N. Hal ini sudah sesuai dengan hasil yang didapatkan bahwa penambahan pati garut sangat berpengaruh terhadap tekstur roti yang dihasilkan. Semakin tinggi penambahan pati garut termodifikasi menyebabkan roti manis semakin keras, hal ini dikarenakan tidak adanya kandungan gluten pada pati garut termodifikasi sebagaimana terdapat pada tepung terigu yang membuat roti menjadi lembut. Menurut Damat (2016), kadar protein pada pati

garut alami sebesar 1,27% dan kadar protein pati garut termodifikasi sebesar 1,42%.

Kadar Air Roti Manis

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi antara konsentrasi pati garut alami serta termodifikasi dan konsentrasi tepung kacang merah terhadap kadar air roti manis substitusi pati garut termodifikasi.



Gambar 1. Grafik Kadar air roti manis substitusi pati garut alami dan termodifikasi

Hasil pengamatan (Gambar 1) pada kadar air roti manis substitusi pati garut alami dan termodifikasi menunjukkan bahwasanya konsentrasi pati garut alami serta termodifikasi pada masing-masing perlakuan tidak memberikan perbedaan nyata terhadap kadar air roti manis. Pada setiap perlakuan rata-rata kadar air berada pada rentang 23-25%. Penelitian yang dilakukan Mirza (2016) menyatakan bahwa kadar air roti manis substitusi pati garut termodifikasi yakni sebesar 19-22%. Nilai tersebut tidak berbeda jauh dengan kadar air hasil penelitian yang dilakukan dan ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 01-3840-1995 mengenai roti yaitu kadar air pada roti maksimal 40% b/b.

Kadar Abu Roti Manis

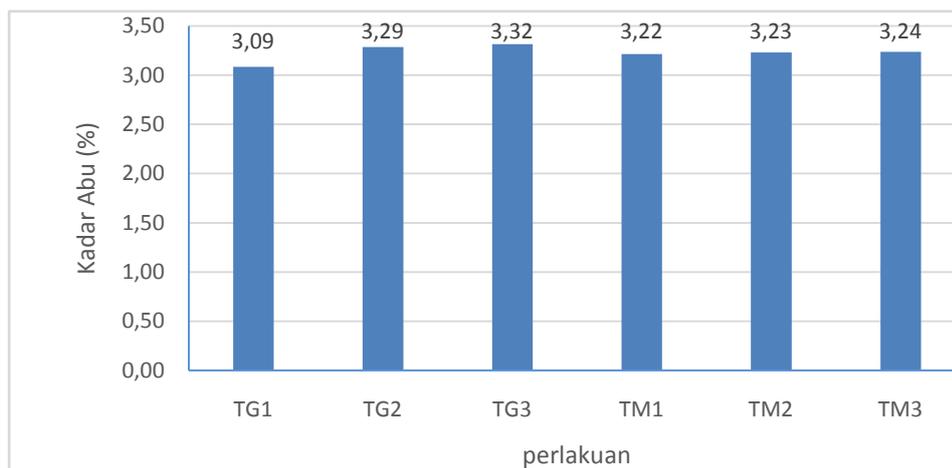
Berdasarkan hasil analisis ragam yang telah dilakukan, menunjukkan tidak terdapat interaksi antara konsentrasi pati garut alami serta termodifikasi dan tepung kacang merah terhadap kadar abu roti manis.

Tabel 4 . Kadar Abu roti manis substitusi pati garut alami dan termodifikasi

Perlakuan	Kadar Abu (%)
M1 Tepung Kacang Merah 5% (b/b)	4,65 a
M2 Tepung Kacang Merah 10% (b/b)	5,03 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf abjad yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan secara nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha=5\%$

Kadar abu yang terdapat pada roti manis lebih tinggi dari standar SNI (1995) yaitu maksimal 3%. Pada penelitian yang dilakukan Mirza (2016) menyatakan bahwa kadar abu pada roti manis substitusi pati garut termodifikasi yakni pada rentang 2,06-2,64%. Kadar abu tersebut tidak sesuai dengan kadar abu roti manis peneliti dikarenakan penambahan tepung kacang merah. Kacang merah banyak mengandung garam mineral seperti zat besi dan kalsium (Tejasari, 2003). Menurut Pangastuti dkk (2013), kadar abu pada tepung kacang merah berada diantara 5,29% - 5,90%.



Gambar 2. Grafik kadar abu roti manis substitusi pati garut alami dan termodifikasi

Selain karena penambahan tepung kacang merah. Kadar abu dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kadar abu bahan baku dan bahan bahan tambahannya. Bahan baku dalam pembuatan roti adalah tepung terigu. Kadar abu tepung terigu lebih tinggi dibandingkan dengan kadar abu pati garut alami dan termodifikasi. Menurut Winarno (2002) tingginya kadar abu pada tepung terigu dipengaruhi oleh kandungan gluten yang mengandung asam amino cukup tinggi.

Kadar Protein Roti Manis

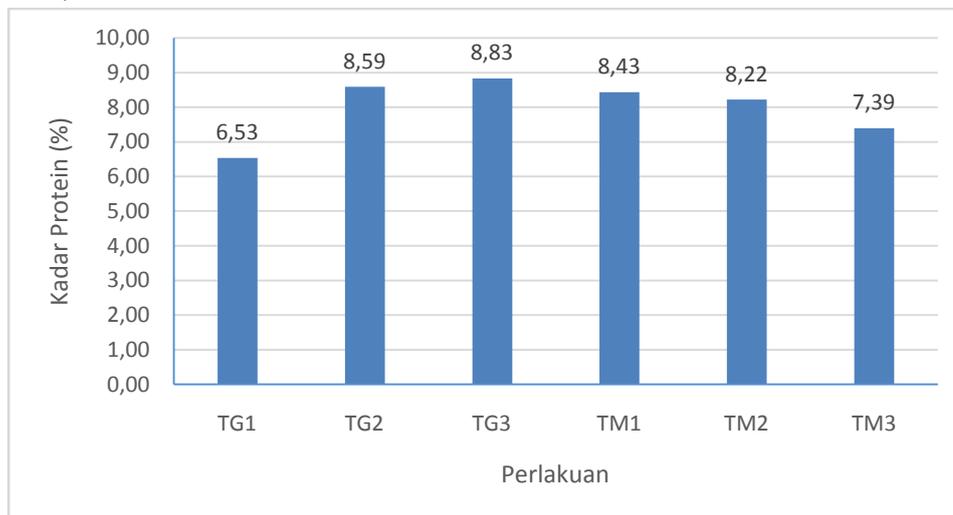
Berdasarkan hasil penelitian analisis ragam yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara konsentrasi pati garut alami serta termodifikasi dan tepung kacang merah terhadap kadar protein roti manis.

Tabel 5. Tingkat kadar protein roti manis substitusi pati garut alami dan termodifikasi.

Perlakuan	Kadar Protein (%)
M1 Tepung kacang merah 5% (b/b)	10,52 a
M2 Tepung kacang merah 10% (b/b)	13,48 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf abjad yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan secara nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha=5\%$

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa kadar protein pada roti manis meningkat seiring dengan tingginya konsentrasi tepung kacang merah yang ditambahkan. Hal ini disebabkan karena kacang merah memiliki protein tinggi dan banyak mengandung senyawa lain yang merupakan jenis protein, antara lain senyawa anti-nutrisi yaitu lektin, proteinase inhibitor (contoh: tripsin inhibitor, dan chymotripsin inhibitor) (Gibson & Williams, 2000). Menurut Pangastuti dkk (2013), kadar protein pada tepung kacang merah berkisar sekitar 20,88%-23,46%.

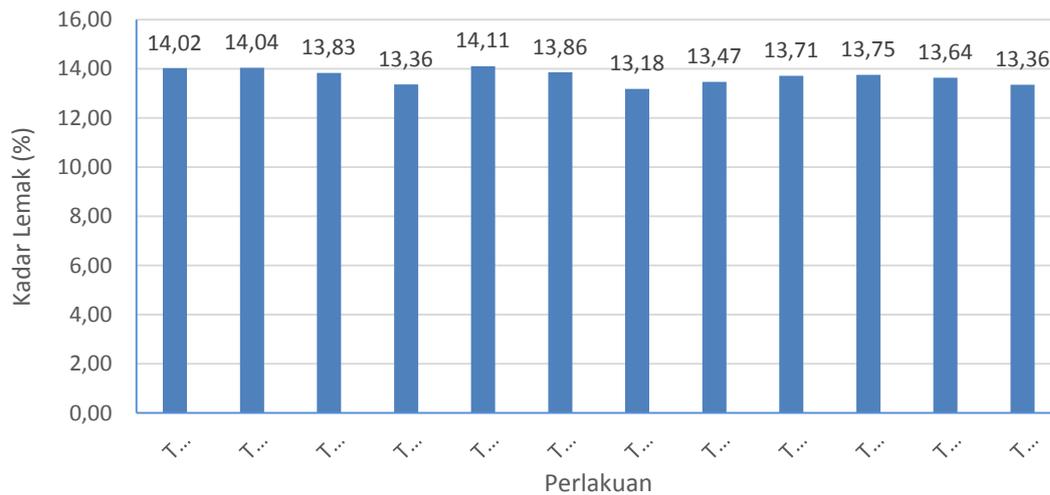


Gambar 3. Grafik kadar protein roti manis substitusi pati garut alami dan termodifikasi

Pada dasarnya, seiring berkurangnya konsentrasi tepung terigu yang digunakan akan menurunkan kandungan protein pada roti. Hal tersebut

disebabkan karena tepung terigu terdapat gluten yang mana di dalamnya terkandung protein yang sangat tinggi. Semakin rendah penambahan pati garut maka semakin tinggi penambahan tepung terigu, sehingga kadar protein juga akan meningkat. Kadar protein pada pati garut yaitu sebesar 1,27% (Damat, 2016).

Kadar Lemak Roti Manis



Gambar 4 . Grafik kadar lemak roti manis substitusi pati garut termodifikasi

Dari data yang sudah didapatkan diketahui bahwa kadar lemak roti manis substitusi pati garut alami dan termodifikasi melebihi standar maksimal yaitu 3% (SNI, 1995). Hal ini juga diduga karena kadar lemak yang tinggi dari bahan lain yang digunakan seperti tepung kacang merah, menurut Hesti dkk (2013) menyatakan bahwa, kadar lemak pada tepung kacang merah berada pada rentang 6-8%.

Besarnya kadar lemak pada roti manis ini sangat erat kaitannya dengan komponen tambahan yang banyak mengandung lemak cukup tinggi seperti kuning telur dan mentega. Penggunaan lemak dalam proses pembuatan roti membantu mempertinggi rasa, memperkuat jaringan zat gluten, roti tidak cepat menjadi keras dan daging roti tidak lebih empuk (lemas) sehingga dapat memperpanjang daya tahan simpan roti (Koswara, 2009).

Kadar Karbohidrat Roti Manis

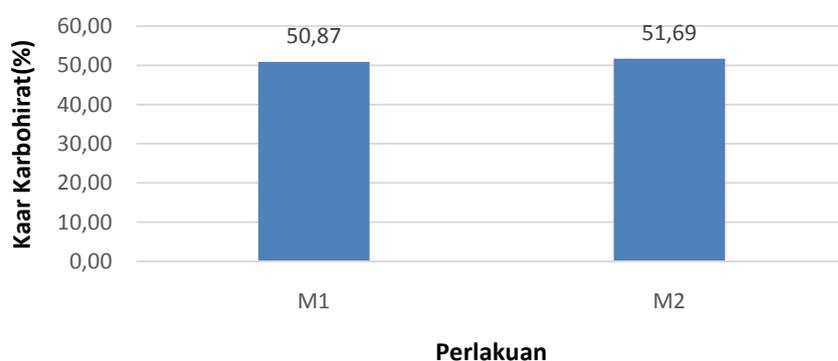
Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pati garut alami serta termodifikasi dan tepung kacang merah terhadap kadar karbohidrat roti manis.

Tabel 6. Kadar karbohidrat roti manis substitusi pati garut termodifikasi

Perlakuan	Kadar Karbohidrat (%)
TG1 Pati Garut Alami 10% (b/b)	49,55 a
TG2 Pati Garut Alami 20% (b/b)	50,44 ab
TG3 Pati Garut Alami 30% (b/b)	52,93 b
TM1 Pati Garut Termodifikasi 10% (b/b)	50,53 ab
TM2 Pati Garut Termodifikasi 20% (b/b)	51,46 ab
TM3 Pati Garut Termodifikasi 30% (b/b)	52,77 ab

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf abjad yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan secara nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha=5\%$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar karbohidrat roti manis cenderung meningkat seiring dengan peningkatan kadar pati garut termodifikasi dan penurunan konsentrasi tepung terigu. Hal tersebut tidak lepas dari kandungan karbohidrat pada pati garut. Menurut Faridah dkk (2014), pati garut mengandung kadar karbohidrat tinggi (*by difference*) yaitu 98,74%. Sehingga pati garut dapat meningkatkan kandungan karbohidrat pada saat digunakan sebagai bahan substitusi tepung terigu pada pembuatan roti manis.



Gambar 5. Grafik kadar karbohidrat roti manis substitusi pati garut alami serta termodifikasi dan tepung kacang merah

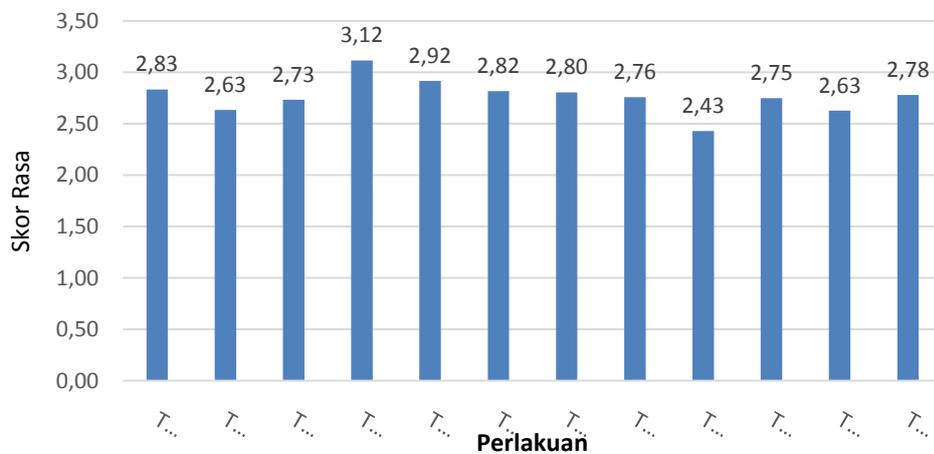
Menurut Anggraini (2006), rendahnya kandungan kadar karbohidrat saat penambahan kacang merah pada roti manis karena memiliki kadar karbohidrat yang cenderung rendah karena bahan tersebut mengandung kandungan air, abu, protein, lemak dan serat yang tinggi.

Uji Organoleptik

Organoleptik Rasa

Berdasarkan hasil analisis ragam yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perbandingan konsentrasi pati garut

alami serta termodifikasi dan tepung kacang merah terhadap tingkat kesukaan terhadap rasa.



Gambar 6. Grafik uji organoleptik rasa roti manis substitusi pati garut alami serta termodifikasi

Keterangan: 1= Sangat Tidak Enak, 2=Tidak Enak, 3=Agak Enak,4=enak, 5=Sangat Enak

Hal ini disebabkan penggunaan bahan substitusi tepung terigu dalam penggunaan roti, penambahan tepung kacang atau polong-polongan pada pembuatan roti akan mempengaruhi (mengurangi) penerimaan konsumen (Gibson & Williams, 2000). Dari hasil observasi menggunakan kuisisioner, panelis merasakan bahwa roti memiliki rasa yang kurang manis layaknya roti yang berada di pasaran.

Organoleptik Tekstur

Rerata skor organoleptik tekstur akibat perlakuan pati garut alami serta termodifikasi : tepung kacang merah disajikan pada Tabel 7. Uji organoleptik tekstur dilakukan menggunakan indera peraba panelis dengan menyentuh dan menekan roti manis berdasarkan tingkat kekerasannya. Kualitas utama dari roti manis ditentukan oleh teksturnya yang berpori dan lembut (*tender*). Tekstur memberikan pengaruh yang besar terhadap citra suatu produk makanan. Pengamatan dilakukan pada Tabel 7, terlihat bahwa semakin tinggi penambahan pati garut alami serta termodifikasi dan tepung kacang merah, membuat tekstur roti manis semakin keras atau tidak dapat diterima oleh konsumen.

Tabel 7. Tingkat skor organoleptik tekstur roti manis substitusi pati garut alami dan termodifikasi.

Perlakuan	Skor Tekstur
TG1M1	2,79 bcd
TG2M1	2,76 bc
TG3M1	2,75 bc
TM1M1	3,01 d
TM2M1	2,93 cd
TM3M1	2,85 bcd
TG1M2	2,96 cd
TG2M2	2,90 bcd
TG3M2	2,66 ab
TM1M2	2,89 bcd
TM2M2	2,45 a
TM3M2	2,46 a

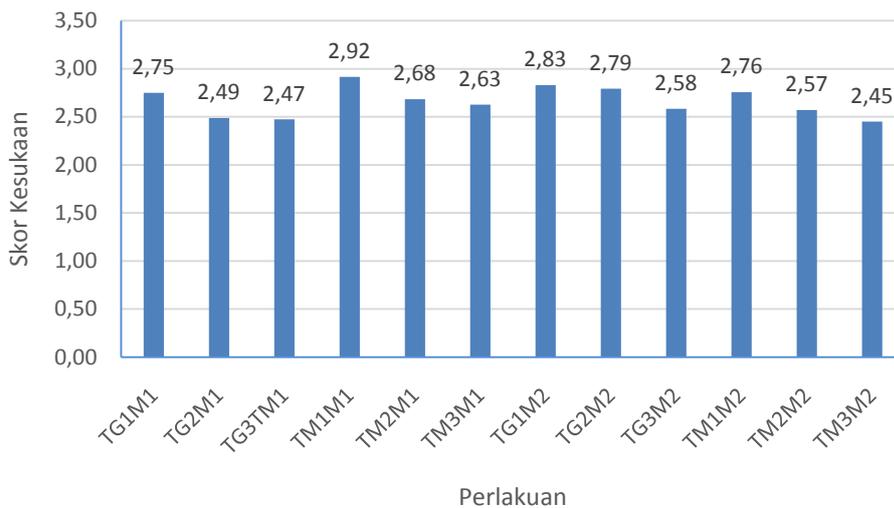
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf abjad yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan secara nyata berdasarkan uji DMRT $\alpha=5\%$

1= Sangat Tidak Lembut, 2=Tidak Lembut, 3=Agak Lembut,4=Lembut, 5=Sangat Lembut

Hal ini disebabkan substitusi pati garut alami serta termodifikasi yang tidak memiliki kandungan gluten seperti halnya pada tepung terigu yang dapat membuat tekstur roti menjadi lunak. Kelunakan merupakan salah satu kualitas utama tekstur roti tawar yang ditentukan berdasarkan tingkat kekerasan. Tekstur roti dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adanya kandungan protein dan lemak dari bahan dasar pembuatan roti serta kadar air (Shabrina, 2017). Penambahan kacang merah juga mempengaruhi kekerasan roti yang dihasilkan. Dengan meningkatnya jumlah tepung kacang merah yang ditambahkan pada roti manis maka kekerasan roti tersebut akan semakin tinggi.

Organoleptik Kesukaan

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi antara perbandingan pati garut alami serta termodifikasi dan konsentrasi tepung kacang merah terhadap tekstur roti manis



Gambar 7. Grafik Skor Kesukaan roti manis substitusi pati garut alami dan termodifikasi dan tepung kacang merah

Dari grafik pada Gambar 7 terlihat bahwa perlakuan yang memiliki skor paling tinggi terdapat pada perlakuan TM1M1 yakni sebesar 2,92 dan terendah terdapat pada perlakuan TM3M2 dengan skor 2,45. Secara garis besar dapat dilihat bahwa seiring bertambah banyaknya konsentrasi penambahan pati garut alami serta termodifikasi dan tepung kacang merah maka semakin tidak disukai panelis. Organoleptik kesukaan merupakan salah satu parameter untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap sebuah produk berdasarkan kualitas produk seperti rasam aroma dan tekstur.

Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik pada kombinasi perlakuan pati garut alami serta termodifikasi dengan penambahan tepung kacang merah yang berbeda menggunakan Uji De Garmo serta berdasarkan hasil pengujian perlakuan terbaik terhadap berbagai parameter (daya kembang, tekstur, air, abu, lemak, protein, karbohidrat, rasa, kelembutan dan kesukaan) diperoleh perlakuan terbaik ke-1 (pertama) yaitu TG2M2 (Pati Garut Alami 20% : Tepung Kacang Merah 10%), dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Total Penghitungan Perlakuan Terbaik TG2M2 & TM1M2

Parameter	Perlakuan Terbaik ke-1	Perlakuan Terbaik ke-2
	TG2M2 (Pati Garut Alami 20% : Tp. Kacang Merah 10%)	TM1M2 (Pati Garut Termodifikasi 10% : Tp. Kacang Merah 10%)
Daya Kembang	0,069	0,000
Tekstur	0,053	0,087
Air	0,005	0,000
Abu	0,064	0,025
Lemak	0,017	0,045
Protein	0,112	0,105
Karbohidrat	0,001	0,036
Rasa	0,042	0,041
Kelembutan	0,070	0,068
Kesukaan	0,063	0,058
Total	0.497	0,465

Berdasarkan Tabel 8, menunjukkan hasil analisa efektivitas terhadap roti manis substitusi pati garut alami serta termodifikasi dengan penambahan tepung kacang merah yang telah dihitung menggunakan Uji De Garmo, diketahui memiliki sifat fisik, kimia dan organoleptik memiliki nilai paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Total nilai paling tinggi terdapat pada perlakuan TG2M2 (Pati Garut Alami 20% : Tepung Kacang Merah 10%) yakni 0,497 dan TM1M2 (Pati Garut Termodifikasi 10% : Tepung Kacang Merah 10%) yakni 0,465. Bobot normal terbesar dari nilai efektivitas ialah pada pengamatan daya kembang, teksutr dan protein.

KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara perlakuan perbandingan tepung terigu dan pati garut termodifikasi terhadap tingkat kekerasan (tekstur) dan organoleptik tekstur. Terdapat pengaruh substitusi pati garut alami serta termodifikasi dengan penambahan tepung kacang merah terhadap daya kembang, kadar abu, kadar protein dan kadar karbohidrat roti manis. Perlakuan terbaik dari peneitian ini berdasarkan uji efektifitas De Garmo adalah pada perlakuan TG2M2 (pati garut alami 20% dan konsentrasitepung kacang merah10%) dengan kadar air 23,87% %; kadar abu 3,39%; kadar protein 9,40%; kadar lemak 13,47%; kadar karbohidrat 49,80%; tingkat kekerasan 17,97 N; daya kembang 60,74%, organoleptik rasa dengan skor 2,76 (agak enak); organoleptik tektur 2,90 (agak lembut); dan organoleptik kesukaan 2,79 (agak suka).

Referensi

- Anggraini, W.P. 2006. *Penggunaan Tepung Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris) Dan Improver Pada Roti Tawar: Karakteristik Fisikokimia, Sensoris Dan Pengujian Umur Simpan*. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang
- Damat. 2016. *Karakteristik Fisiko-Kimia Pati Garut (Marantha Arundinaceae) Termodifikasi Secara Fisik Melalui Proses Gelatinisasi-Retrogradasi Berulang*. Seminar Hasil Pertanian 2016. Hal 163-164
- [Fao] Food And Agricultural Organization. 2007. *Technical Meeting On Preobiotics*. [Http://Www.Fao.Org/Ag/Agn/Agns/Files/Preiotics_TeCh_Mee ting_Report.Pdf](http://Www.Fao.Org/Ag/Agn/Agns/Files/Preiotics_TeCh_Mee ting_Report.Pdf). Accessed On 22 November 2008.
- Gibson, G. R And C. M, Williams, 2000. *Functional Foods: Concept To Product*. Crc Press. England
- Pangastuti, H.A., Dian, R.A., dan Dwi, I. 2013. *Karakterisasi Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris L.) Dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan*. Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 1
- Hovhannisyan G, Aroutiounian R, Gleit M. 2009. *Butyrate Reduces The Frequency Of Micronuclei In Human Colon Carcinoma Cells In Vitro*. Toxicology In Vitro. 23(6): 1028–1033. [Http://Doi.Org/D6c78n](http://Doi.Org/D6c78n)
- Koswara. 2009. *Teknologi Pengolahan Roti. Seri Teknologi Pangan Populer (Teori Dan Praktek). Produksi* : Ebookpangan.Com. Diakses Pada 29 Maret 2016
- Lesmes U, Beards Ej, Gibson Gr, Tuohy Km, Shimoni E. 2009. *Effects Of Resistant Starch Type Iii Polymorphs On Human Colon Microbiota And Short Chain Fatty Acids In Human Gut Models*. Journal Of Agricultural And Food Chemistry. 11(2): 112–120. [Http://Doi.Org/D8p5d3](http://Doi.Org/D8p5d3)
- Luallen T. 2004. *Utilizing Starches In Product Developement. Di Dalam Eliasson Ac (Ed). 2004. Starch In Food : Structure, Function, And Applications*. Boca Raton: Crc Press.
- Okoniewska M, Witwer Rs. 2007. *Natural Resistant Starch: An Overview Of Health Properties A Useful Replacement For Flour, Resistant Starch May Also Boost Insulin Sensitivity And Satiety*. New York (Us): Nutritional Outlook.
- Shabrina, N. 2017. *Pengaruh Subtitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Kacang Koro Pedang (Canavalia ensiformis L) Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Roti Tawar*. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung 2017

- Subagio A.2007. *Industrialisasi Modified Cassava Flour (Mocaf) Sebagai Bahan Baku Industri Pangan Untuk Menunjang Diversifikasi Pangan Pokok Nasional*. Jember : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Tejasari, 2003. *Nilai Gizi Pangan*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Wijayanti. 2007. *Substitusi Tepung Gandum (*Triticum Aestivum*) Dengan Tepung Garut (*Maranta Arundinaceae*) Pada Pembuatan Roti Tawar*. Skripsi. Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta: Pt. Gramedia Pustaka Utama.