

PENGARUH KONSENTRASI XANTHAN GUM TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA TEPUNG KOMPOSIT DAN ROTI YANG DIHASILKAN DARI UBI JALAR DAN SAGU

Eduard Fransisco Tethool^{*}, Angela Myrra Puspita Dewi

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Papua
Jl. Gunung Salju Amban, Manokwari, Papua Barat 98314.

^{*}Email: e.tethool@unipa.ac.id

Abstrak

Penggunaan tepung komposit bebas gluten untuk pembuatan roti saat ini semakin meningkat karena beberapa alasan seperti ekonomi dan nutrisi. Namun karena keterbatasan sifat fisikokimia tepung karena tidak adanya gluten, penerapan bahan fungsional yang tepat dengan jenis tepung yang digunakan perlu dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi xanthan gum terhadap sifat fisikokimia tepung komposit bebas gluten berbasis ubi jalar dan sagu. Tepung komposit dibuat dengan rasio 80 tepung ubi jalar : 20 pati sagu, selanjutnya ditambahkan xanthan gum dengan konsentrasi 0,00; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00; 2,50 dan 3,00 %. Karakteristik fisikokimia tepung komposit (daya pengembangan dan kelarutan, indeks penyerapan air dan minyak, derajat putih dan sifat pembentukan pasta) serta karakteristik fisik roti (keempukan, aktivitas air, rasio pengembangan dan volume spesifik) yang dihasilkan diamati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi xanthan gum cenderung meningkatkan daya pengembangan dan indeks penyerapan air, suhu dan waktu gelatinisasi, serta viskositas puncak dan akhir gelatinisasi, namun menurunkan kelarutan dan indeks penyerapan minyak. Peningkatan konsentrasi xanthan gum cenderung meningkatkan keempukan tekstur serta rasio pengembangan dan volume spesifik, namun tidak mempengaruhi aktivitas air dari roti yang dihasilkan. Berdasarkan karakteristik roti yang dihasilkan, konsentrasi terbaik dari xanthan gum dalam pembuatan tepung komposit berbasis ubi jalar dan pati sagu adalah 2,5%.

Kata kunci: fisikokimia, tepung komposit, xanthan gum

1. PENDAHULUAN

Penggunaan tepung komposit bebas gluten untuk pembuatan roti saat ini semakin meningkat karena beberapa alasan seperti ekonomi dan nutrisi. Di Indonesia, konsumsi roti terus meningkat, diikuti dengan peningkatan impor terigu. Menurut APTINDO, rata-rata konsumsi terigu di Indonesia mengalami pertumbuhan 4,5% setiap tahunnya. Penggunaan terigu sebagai bahan pembuatan roti memang sangat baik, karena terigu mengandung gluten yang berperan memerangkap udara yang berada dalam adonan selama proses fermentasi dan pemanggangan dan akan mengukuhkan struktur dan membentuk *sponge* (kesan berongga) (Wijayanti, 2007). Disisi lain, konsumsi tepung terigu (gluten) secara berlebihan juga memiliki dampak negative bagi tubuh manusia, karena dapat menyebabkan terjadinya *gastrointestinal symptoms*, *gut inflammation*, sensitivitas gluten, serta yang terparah adalah kerusakan saluran pencernaan yang dikenal dengan penyakit seliak (*celiac disease*) (Brown, 2005).

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor terigu, perlu dilakukan upaya diversifikasi bahan pembuat roti dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang tersedia. Beberapa upaya pemanfaatan sumber tepung lokal untuk substitusi terigu dalam pembuatan roti telah dilaporkan, diantaranya Wijayanti (2007) yang mensubstitusi terigu dengan tepung garut, Tethool dkk (2015) memanfaatkan pati sagu termodifikasi untuk substitusi terigu, dan Julianti dkk (2017) yang memanfaatkan tepung komposit dari ubi jalar, jagung dan kedelai. Namun pembuatan roti bebas gluten berbasis sumber tepung lokal masih belum banyak dilakukan, padahal berpotensi mengurangi impor sekaligus memiliki dampak baik bagi kesehatan.

Disisi lain, karena tidak tersedianya gluten, tepung komposit umumnya memiliki keterbatasan sifat fisikokimia sebagai bahan pembuatan roti. Oleh karena itu penerapan bahan fungsional yang tepat dengan jenis tepung yang digunakan menjadi salah satu cara yang dikembangkan. Salah satu bahan tambahan yang umum digunakan adalah senyawa hidrokoloid yang banyak digunakan dalam formulasi pembuatan roti, baik dengan menggunakan terigu (Colar dkk, 1999) maupun jenis tepung lainnya yang bebas gluten (Eduardo dkk, 2014). Manfaat senyawa hidrokoloid dalam pembuatan roti adalah dapat meningkatkan kemampuan menahan gas serta viskoelastis dari adonan. Selain itu

hidrokoloid dapat berperan dalam peningkatan daya pengembangan serta berpengaruh dalam pembentukan pasta dan gelatinisasi pati (Arendt dan Moore, 2006; Eduardo dkk, 2014).

Salah satu jenis hidrokoloid yang banyak digunakan adalah Xanthan gum. Xanthan gum dilaporkan dapat meningkatkan volume pengembangan dan kelembutan tekstur roti yang dihasilkan dari tepung bebas gluten (Shittu dkk, 2009; Eduardo dkk, 2014). Lebih lanjut menurut Eduardo dkk (2014), jenis dan konsentrasi hidrokoloid mempunyai efek yang signifikan dalam penentuan kualitas roti. Oleh karena itu perlu dikaji konsentrasi xanthan gum dalam pembuatan roti dari tepung komposit berbasis ubi jalar dan sagu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi xanthan gum terhadap sifat fisikokimia tepung komposit bebas gluten berbasis tepung ubi jalar dan pati sagu serta karakteristik fisik roti yang dihasilkan.

2. METODOLOGI

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: tepung ubi jalar dan pati sagu, tepung terigu (Cakra Kembar, PT.Indofood Sukses Makmur Tbk), ragi (Fermipan, PT Sangra Ratu Boga), air, gula, garam, *Margarine* (Blueband, PT Unilever Indonesia Tbk), susu skim (Dancow), dan telur ayam. Peralatan yang digunakan antara lain oven (Mommert UNB200), aw meter (Decagon Aqualab Lite), rapid visco analyzer (Perten Instrumen 4500), colorimeter (Minolta CR-400), baking oven (Maspion MOT-600) dan penetrometer (Koehler K19500).

2.2. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Komposit

Tepung komposit dibuat dengan dari campuran tepung ubi jalar dan pati sagu dengan perbandingan 80% tepung ubi jalar : 20% pati sagu. Selanjutnya ditambahkan xanthan gum dengan konsentrasi perlakuan seperti ditampilkan pada Tabel 1. Sebagai pembanding digunakan tepung terigu dengan kandungan protein tinggi.

Tabel 1. Formulasi Perlakuan Tepung Komposit

Perlakuan	Kode Perlakuan	Konsentrasi Tepung Terigu (%)	Konsentrasi Tepung Komposit (80:20) (%)	Konsentrasi Xanthan Gum (%)
Kontrol Terigu	KT	100	0	0
Tepung Komposit 1	TK1	0	100	0
Tepung Komposit 2	TK2	0	99,5	0,5
Tepung Komposit 3	TK3	0	99,0	1,0
Tepung Komposit 4	TK4	0	98,5	1,5
Tepung Komposit 5	TK5	0	98,0	2,0
Tepung Komposit 6	TK6	0	97,5	2,5
Tepung Komposit 7	TK7	0	97,0	3,0

Tepung komposit yang dihasilkan selanjutnya dikarakterisasi sifat fisikokimianya meliputi kadar air (AOAC, 2005), daya pengembangan dan kelarutan serta indeks penyerapan air (dan indeks penyerapan minyak (Chandra dkk, 2015), serta derajat putih tepung air (Malomo dkk, 2011).

2.3. Pembuatan dan Karakterisasi Sifat Fisik Roti

Formulasi dan proses pembuatan roti mengacu pada metode Wongklom dkk (2016). Sampel disiapkan dengan formulasi garam 0,8%, ragi 1%, susu bubuk 2%, telur 2,5%, margarin 6,1%, gula 9,1% sugar, dan air 27,5% dari berat tepung yang digunakan. Tepung dicampur dengan susu bubuk dan ragi, kemudian dicampurkan gula dan garam lalu ditambahkan dengan telur dan air. Adonan diaduk menggunakan mixer dengan kecepatan rendah hingga tercampur rata, selanjutnya kecepatan dinaikkan dengan kecepatan sedang, lalu diaduk hingga kalis selama 15 menit. Setelah adonan kalis lalu diproofing selama 35 menit, selanjutnya adonan dicampur kembali dan difermentasikan selama 45 menit. Selanjutnya adonan dipanggang dengan suhu 200 °C selama 45 menit. Setelah dipanggang, roti didiamkan pada suhu ruang selama 1 jam untuk kemudian dianalisa.

Karakterisasi sifat fisik roti dilakukan terhadap teksur (keempukan) menggunakan penetrometer, aktivitas air (aw-meter), serta rasio pengembangan (Eduardo dkk, 2014), dan volume spesifik roti (Morimoto, 2015).

2.4. Analisis Data

Pengaruh perlakuan (analisis sidik ragam) dan perbandingan nilai rata-rata (DMRT) ditentukan menggunakan software SPSS v23.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Fisikokimia Tepung Komposit

Hasil analisis sifat fisikokimia tepung komposit bebas gluten dibandingkan dengan tepung terigu ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Fisikokimia Tepung

Perlakuan	Kadar Air (%)	Daya Pengembangan (%)	Kelarutan (%)	Indeks Penyerapan Air (%)	Indeks Penyerapan Minyak (%)	Derajat Putih (%)
KT	8,89 c	158,96 d	2,59 b	446,9 b	75,18 ab	92,65 b
TK1 (0)	7,50 a	54,89 a	4,09 c	235,5 a	82,03 c	78,42 a
TK2 (0,5)	7,52 a	69,84 a	3,26 b	243,7 a	78,41 abc	78,34 a
TK3 (1,0)	7,52 a	111,54 b	1,85 a	369,9 b	78,45 abc	78,26 a
TK4 (1,5)	7,57 a	114,88 bc	1,39 a	370,0 b	79,80 bc	78,13 a
TK5 (2,0)	7,55 a	129,84 c	1,24 a	466,1 b	78,91 abc	78,00 a
TK6 (2,5)	7,60 ab	126,21 bc	1,20 a	420,6 b	78,37 abc	78,19 a
TK7 (3,0)	7,76 b	126,13 bc	1,18 a	444,0 b	74,58 a	78,38 a

Notasi yang berbeda pada tiap kolom menunjukkan berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Tabel 2 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi xanthan gum cenderung meningkatkan daya pengembangan serta tepung komposit. Hal ini disebabkan karena karakteristik xanthan gum lebih mudah untuk mengikat air dan membentuk sistem koloidal (Shittu dkk, 2009). Menurut Mandala dan Bayas (2004) xanthan gum memerangkap granula pati tergelatinisasi sehingga meningkatkan pengembangan. Tabel 2 juga menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi xanthan gum cenderung menurunkan kelarutan tepung komposit. Hal ini disebabkan karena xanthan gum meningkatkan keterikatan granula pati tergelatinisasi dan memerangkapnya dalam sistem koloid sehingga mencegah granula terlarut ke medium (Mandala dan Bayas, 2004). Sementara itu Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan xanthan gum pada tepung komposit menurunkan indeks penyerapan minyak dibandingkan tanpa penambahan. Namun peningkatan konsentrasi xanthan gum secara umum tidak berpengaruh terhadap indeks penyerapan minyak dari tepung komposit. Penurunan indeks penyerapan minyak disebabkan karena penggunaan xanthan gum akan mempengaruhi struktur mikro permukaan dengan mekanisme melapisi struktur permukaan sehingga menjadi lebih kuat dan mencegah penyerapan minyak yang berlangsung melalui mekanisme kapiler (Singthong dan Thongkaew, 2009). Hasil analisa menunjukkan bahwa penambahan dan peningkatan konsentrasi xanthan gum tidak berpengaruh terhadap derajat putih tepung, namun derajat putih tepung komposit yang dihasilkan masih lebih rendah dibandingkan terigu.

3.2. Sifat Pembentukan Pasta Tepung Komposit

Karakteristik pembentukan pasta tepung komposit ditampilkan pada Tabel 3. Hasil analisa menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi xanthan gum cenderung meningkatkan viskositas puncak (*peak viscosity*) dan viskositas akhir (*final viscosity*), serta meningkatkan waktu (*peak time*) dan suhu (*pasting temperature*) gelatinisasi.

Tabel 3. Sifat Pembentukan Pasta Tepung Komposit

Perlakuan	Viscosity (cP)					Peak Time (min)	Pasting Temperature (°C)
	Peak	Through	Breakdown	Final	Setback		
KT	1477,0	1126,0	351,0	1584,0	458,0	4,33	82,25
TK1 (0)	953,0	482,0	471,0	712,0	230,0	7,33	78,05
TK2 (0,5)	1010,5	550,5	460,0	778,0	227,5	7,40	78,03
TK3 (1,0)	1068,0	619,0	449,0	844,0	225,0	7,47	78,00
TK4 (1,5)	1115,5	629,0	486,5	865,5	236,5	7,54	78,38
TK5 (2,0)	1163,0	639,0	524,0	887,0	248,0	7,60	78,75
TK6 (2,5)	1228,0	667,0	561,0	916,5	249,5	7,74	79,28
TK7 (3,0)	1293,0	695,0	598,0	946,0	251,0	7,87	79,80

Peningkatan viskositas yang dipengaruhi peningkatan konsentrasi xanthan gum disebabkan karena xanthan gum mampu membentuk sistem koloid yang meningkatkan kekentalan medium selama proses pemanasan (Shittu dkk, 2009). *Breakdown* merupakan parameter yang menentukan kemudahan granula untuk mengembang dan pecah (Kaur dan Singh, 2005). Peningkatan viskositas *breakdown* disebabkan karena xanthan gum memfasilitasi ketersediaan gugus hidrofilik yang memudahkan pengikatan air (Julianti, 2017).

Viskositas akhir menunjukkan pengkristalan kembali molekul pati terutama amilosa selama pendinginan saat setelah gelatinisasi dan pembentukan jaringan gel (Ortega-Ojeda dkk, 2004). Peningkatan viskositas akhir menunjukkan peningkatan konsentrasi xanthan gum meningkatkan proses retrogradasi tepung komposit. Peningkatan kemampuan retrogradasi ini ditandai dengan peningkatan nilai *setback* (Julianti, 2017). Peningkatan viskositas puncak diikuti dengan kecenderungan peningkatan waktu dan suhu gelatinisasi, yang menunjukkan semakin banyak energi yang dibutuhkan untuk proses gelatinisasi tepung komposit yang dihasilkan.

3.3. Karakteristik Roti yang dihasilkan

Karakteristik fisik roti yang dihasilkan dari tepung komposit ditampilkan pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi xanthan gum meningkatkan keempukan dari roti yang dihasilkan. Hal serupa dilaporkan oleh Asghar dan Zia (2016) yang mengemukakan bahwa penambahan xanthan gum dan peningkatan konsentrasinya menurunkan kekerasan dari roti yang dihasilkan. Hal ini berkaitan erat dengan kemampuan tepung komposit yang digunakan untuk menghasilkan struktur koloid, sehingga tekstur menjadi lebih lunak.

Tabel 4. Karakteristik Fisik Roti

Perlakuan	Tekstur (Keempukan) (mm/g/detik)	Aktivitas Air	Pengembangan Roti	
			Rasio Pengembangan (%)	Volume Spesifik (mL/g)
KT	0,1868 d	0,911	182,2 e	2,114 f
TK1 (0)	0,0206 a	0,827	115,3 a	0,333 a
TK2 (0,5)	0,0211 a	0,815	124,0 ab	0,527 b
TK3 (1,0)	0,0409 ab	0,843	125,2 ab	0,634 bc
TK4 (1,5)	0,0417 ab	0,822	136,7 bc	0,769 c
TK5 (2,0)	0,0516 b	0,841	145,2 cd	1,016 d
TK6 (2,5)	0,0626 b	0,874	156,2 d	1,433 e
TK7 (3,0)	0,0835 c	0,865	158,3 d	1,498 e

Notasi yang berbeda pada tiap kolom menunjukkan berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Tabel 4 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi xanthan gum tidak berpengaruh terhadap aktivitas air roti yang dihasilkan. Sementara itu peningkatan konsentrasi xanthan gum berpengaruh meningkatkan rasio pengembangan dan volume spesifik roti yang dihasilkan. Hal Kondisi ini seperti yang telah dilaporkan sebelumnya oleh Asghar dan Zia (2016), Eduardo dkk (2014), Wongklom dkk (2016). Menurut Tethool dkk (2015), hal ini dipengaruhi kemampuan

adonan mengikat air sehingga selama proses pemanggangan air akan bergerak keluar sehingga mendesak adonan roti untuk mengembang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi xanthan gum cenderung meningkatkan daya pengembangan dan indeks penyerapan air, suhu dan waktu gelatinisasi, serta viskositas puncak dan akhir gelatinisasi, namun menurunkan kelarutan dan indeks penyerapan minyak. Peningkatan konsentrasi xanthan gum cenderung meningkatkan kemampuan tekstur serta rasio pengembangan dan volume spesifik, namun tidak mempengaruhi aktivitas air dari roti yang dihasilkan. Berdasarkan karakteristik roti yang dihasilkan, konsentrasi terbaik dari xanthan gum dalam pembuatan tepung komposit berbasis ubi jalar dan pati sagu adalah 2,5%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah membiayai program penelitian ini melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. EUA
- E. K. Arendt, E. K., dan Moore, M. M., 2006, Gluten-free cereal-based products, in *Bakery Products Science and Technology*, H. Corke, I. de Leyn, W. K. Nip, N. Cross, and Y.H.Hui, Eds., pp. 471–495, Blackwell Publishing, Ames, Iowa, USA.
- Asghar, A., dan Zia, M., 2016, Effects of xanthan gum and guar gum on the quality and storage stability of gluten free frozen dough bread, *American Journal Of Food And Nutrition* Volume 6, Nomor 4, pp. 107-112.
- Chandra, S., Singh S., and Kumari D., (2015), Evaluation of functional properties of composite flours and sensorial attributes of composite flour biscuits, *Journal Food Science Technology*. pp. 3681-3688.
- Collar, C., Andreu, P., Mart´inez, J. C., dan Armero, E., 1999, Optimization of hydrocolloid addition to improve wheat bread dough functionality: a response surface methodology study, *Food Hydrocolloids*, vol. 13, no. 6, pp. 467–475.
- Eduardo, M., Svanberg, U., dan Ahrné, L., 2014, Effect of Hydrocolloids and Emulsifiers on Baking Quality of Composite Cassava-Maize-Wheat Breads, *International Journal of Food Science*, pp. 1-9.
- Julianti, E., Herla Rusmarilin, H., Ridwansyah, Yusraini, E., 2017, Functional and rheological properties of composite flour from sweet potato, maize, soybean and xanthan gum, *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, Volume 16, pp. 171–177.
- Malomo, S. A., Eleyinmi, A. F., dan Fashakin, J. B., 2011, Chemical composition, rheological properties and bread making potentials of composite flours from breadfruit, breadnut and wheat, *African Journal of Food Science* Volume 5, nomor 7, pp. 400 – 410.
- Mandala, I. G., dan Bayas, E., 2004, Xanthan effect on swelling, solubility and viscosity of wheat starch dispersions, *Food Hydrocolloids*, Volume 18, pp. 191–201.
- Morimoto, N., Aya Tabara, A., dan Seguchi, M., 2015, Effect of Xanthan Gum on Improvement of Bread Height and Specific Volume upon Baking with Frozen and Thawed Dough, *Food Science and Technology Research*, volume 21, nommor 3, pp. 309-316.
- Ortega-Ojeda, F. E., Larsson, H., dan Eliasson, A. C., 2004, Gel formation in mixtures of high amylopectin potato starch and potato starch, *Carbohydrates Polymer* Volume 56, pp. 505-514.
- T. A. Shittu, R. A. Aminu, and E. O. Abulude, “Functional effects of xanthan gum on composite cassava-wheat dough and bread,” *Food Hydrocolloids*, vol. 23, no. 8, pp. 2254–2260, 2009.
- Singthong, J. and Thongkaew, C. 2009. Using hydrocolloids to decrease oil absorption in banana chips. *LWT - Food Science and Technology* 42(7): 1199-1203

- Tethool, E. F., Roreng, M. K., dan Pratiwi, I., 2015, Aplikasi Pati Sagu (*Metroxylon* sp) Termodifikasi Asam Sebagai Substitusi Terigu Dalam Pembuatan Roti Tawar. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Pangan dan hasil Pertanian, Yogyakarta 13 Agustus 2015.
- Wijayanti, Y. R. 2007. Substitusi Tepung Gandum (*Triticum aestivum*) dengan Tepung Garut (*Maranta arundinaceae* L) pada Pembuatan Roti Tawar. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian. UGM, Yogyakarta.
- Wongklom, P., Chueamchaitrakun, P., dan Punbusayakul, N., 2016, Effect of xanthan gum/CMC on bread quality made from Hom Nil rice flour, *International Food Research Journal* volume 23, nomor 5. pp. 2300-2305.