

## PENGARUH RASIO TEPUNG UBI JALAR DAN PATI SAGU TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA TEPUNG KOMPOSIT DAN KARAKTERISTIK FISIK ROTI YANG DIHASILKAN

Eduard Fransisco Tethool\* dan 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

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor terigu, perlu dilakukan upaya diversifikasi bahan pembuat roti dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang tersedia. Diantaranya dengan pengembangan tepung komposit sebagai pengganti terigu. Perbedaan campuran bahan tepung komposit akan menghasilkan karakteristik tepung yang berbeda serta mempengaruhi kualitas roti yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rasio tepung ubi jalar dan pati sagu terhadap sifat fisikokimia tepung komposit bebas gluten, serta karakteristik fisik roti yang dihasilkan. Tepung komposit dibuat dengan perlakuan rasio campuran tepung ubi jalar : pati sagu, yaitu 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; dan 50:50. Sebagai pembanding digunakan 100% terigu. 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 semakin tinggi rasio pati sagu yang ditambahkan cenderung menurunkan daya pengembangan dan kelarutan, indeks penyerapan air dan indeks penyerapan minyak, serta viskositas pasta yang dihasilkan, namun cenderung meningkatkan suhu dan waktu gelatinisasi tepung komposit. Karakteristik fisik roti yang dihasilkan bahwa peningkatan rasio pati sagu menurunkan keempukan roti, rasio pengembangan, serta volume spesifik roti yang dihasilkan. Berdasarkan karakteristik roti yang dihasilkan maka rasio terbaik dari tepung komposit adalah 80% tepung ubi jalar dan 20% pati sagu.

**Kata kunci :** tepung komposit, ubi jalar, sagu, rasio

### 1. PENDAHULUAN

Salah satu produk pangan yang cukup populer di Indonesia dan banyak dikonsumsi masyarakat adalah roti. Bahan utama dalam pembuatan roti adalah tepung terigu. Hal ini disebabkan karena terigu mengandung protein gliadin dan glutenin yang dapat berinteraksi membentuk gluten. Menurut Wijayanti (2007) gluten memiliki sifat elastis yang berperan memerangkap udara yang berada dalam adonan selama proses fermentasi dan pemanggangan dan akan mengukuhkan struktur dan membentuk *sponge* (kesan berongga).

Disisi lain, Badan Pusat Statistik mencatat total impor gandum Indonesia sepanjang 2016 mencapai 10,53 juta ton meningkat 42% dari tahun sebelumnya hanya 7,4 juta ton dan pada tahun 2017 impor terigu naik sekitar 9% menjadi 11,48 juta ton. Sementara itu Asosiasi Pengimpor Terigu (APTINDO) memperkirakan pada tahun 2018 pasar terigu akan naik 5% sampai 6%. Berdasarkan profil penggunaan gandum dalam negeri, industri besar dan modern yang menggunakan mesin berteknologi tinggi, ditangani secara profesional, serta oleh perusahaan tercatat di bursa hanya mencapai 34%. Sedangkan 64% sisanya justru digunakan oleh industri kecil. Antara lain untuk pembuatan usaha roti, biskuit, cake, hingga kue basah.

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, antara lain substitusi terigu dengan tepung garut, pati sagu termodifikasi untuk substitusi terigu, serta tepung komposit dari ubi jalar, jagung dan kedelai (Wijayanti, 2007; Tethool dkk, 2015; Julianti dkk, 2017). Selain penggunaan bahan sumber tepung, penambahan hidrokoloid pada tepung komposit juga mempengaruhi kualitas roti yang dihasilkan. Dalam pembuatan roti, hidrokoloid berperan dalam peningkatan daya pengembangan serta berpengaruh dalam pembentukan pasta dan gelatinisasi pati (Eduardo dkk, 2014), sehingga hidrokoloid dapat bermanfaat meningkatkan kemampuan menahan gas serta viskoelastis dari adonan. Salah satu jenis

hidrokoloid yang banyak digunakan adalah Xanthan gum. Tethool dan Dewi (2017) melaporkan bahwa penggunaan xanthan gum dengan konsentrasi 2,5% dalam formulasi tepung komposit dari tepung ubi jalar dan pati sagu dapat menghasilkan roti dengan sifat pengembangan terbaik.

Perbedaan campuran bahan tepung komposit akan menghasilkan karakteristik tepung yang berbeda serta mempengaruhi kualitas roti yang dihasilkan. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rasio tepung ubi jalar dan pati sagu terhadap sifat fisikokimia tepung komposit bebas gluten, 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 perlakuan campuran tepung ubi jalar dan pati sagu dengan perbandingan seperti pada Tabel 1. Selanjutnya ditambahkan xanthan gum dengan konsentrasi 2,5 % (Tethool dan Dewi, 2017). Sebagai pembanding digunakan tepung terigu dengan kandungan protein tinggi.

**Tabel 1. Formulasi Perlakuan Tepung Komposit**

Perlakuan	Kode Perlakuan	Konsentrasi Tepung Terigu (%)	Konsentrasi Tepung Ubi Jalar (%)	Konsentrasi Pati Sagu (%)
Kontrol Terigu	KT	100	0	0
Tepung Komposit 1	TK1	0	90	10
Tepung Komposit 2	TK2	0	80	20
Tepung Komposit 3	TK3	0	70	30
Tepung Komposit 4	TK4	0	60	40
Tepung Komposit 5	TK5	0	50	50

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), derajat putih tepung air (Malomo dkk, 2011), serta karakteristik pembentukan pasta dengan RVA.

### 2.3. Pembuatan dan Karakterisasi Sifat Fisik Roti

Proses pembuatan roti dan formulasi bahan mengikuti metode Wongklom dkk (2016). Roti dibuat dengan formulasi bahan berupa 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 komposit dicampur dengan ragi dan susu bubuk, selanjutnya ditambahkan gula dan garam, serta telur dan air. Semua bahan selanjutnya diaduk dengan kecepatan rendah menggunakan *mixer* hingga adonan tercampur rata. Selanjutnya kecepatan pengadukan ditingkatkan dan diaduk hingga adonan kalis. Kemudian adonan di *proofing* selama 35 menit, lalu dicampur kembali dan kemudian difermentasikan selama 45 menit. Adonan selanjutnya dipanggang selama 45 menit pada suhu 200 °C. Selesai proses pemanggangan, roti kemudian didiamkan selama 1 jam pada suhu ruang untuk selanjutnya dianalisa.

Roti yang dihasilkan selanjutnya dikarakterisasi sifat fisiknya meliputi kekerasan (tekstur), aktivitas air (aw-meter), serta rasio pengembangan (Eduardo dkk, 2014), dan volume spesifik roti (Morimoto, 2015).

## 2.4. Analisis Data

Analisis data untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan dengan analisis sidik ragam, sedangkan perbandingan nilai rata-rata dengan metode DMRT. Analisis dilakukan menggunakan software SPSS v23.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pengaruh Rasio Campuran Tepung Terhadap Sifat Fisikokimia

Hasil karakterisasi sifat fisikokimia tepung komposit berbasis tepung ubi jalar dan pati sagu ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Pengaruh Rasio Campuran Tepung Terhadap Sifat Fisikokimia Tepung Komposit**

Perlakuan	Kadar air (%)	Daya Pengembangan (%)	Kelarutan (%)	Indeks Penyerapan Air (%)	Indeks Penyerapan Minyak (%)	Derajat Putih (%)
KT	8,89 a	158,96 d	2,59 d	446,9 c	75,2 b	92,65 b
TK 1	8,12 a	132,51 c	1,62 c	437,5 c	81,3 c	78,52 a
TK 2	8,60 a	126,21 bc	1,20 b	420,6 b	78,4 bc	78,19 a
TK 3	9,01 a	124,86 bc	1,17 b	381,9 a	74,8 b	78,82 a
TK 4	8,47 a	112,39 a	0,86 a	393,3 a	73,6 b	78,14 a
TK 5	8,33 a	117,32 ab	0,94 ab	384,7 a	53,1 a	78,29 a

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh terhadap daya pengembangan dan kelarutan tepung komposit. Semakin tinggi rasio pati sagu dan sebaliknya makin rendah rasio tepung ubi jalar dalam tepung komposit cenderung menurunkan daya pengembangan dan kelarutan tepung komposit. Pati sagu tergolong pati dengan kadar amilosa tinggi (Jading dkk, 2011), maka semakin tinggi rasio pati sagu yang ditambahkan maka semakin meningkatkan kadar amilosa tepung komposit. Tethool (2011) melaporkan penurunan daya pengembangan disebabkan penurunan daya pengembangan pada campuran tepung disebabkan karena peningkatan kandungan amilosa. Semakin tinggi kandungan amilosa akan meningkatkan ikatan hidrogen antar molekul amilosa yang membentuk gugus kristalin sehingga menghambat pengembangan pati (Zavareze dan Diaz, 2011). Sementara itu seperti halnya pada daya pengembangan tepung, penurunan kelarutan disebabkan karena peningkatan kandungan amilosa sehingga akan membentuk gugus kristalin akibat peningkatan ikatan hidrogen antar molekul dan menghambat terjadinya *amylose leaching* sehingga mengurangi kelarutan (Tethool dkk, 2017).

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa peningkatan rasio pati sagu menurunkan indeks penyerapan air dan indeks penyerapan minyak tepung komposit. Penurunan kemampuan tepung komposit dalam menyerap air dan minyak diduga disebabkan karena terbentuknya *crosslinking* antar molekul pati sehingga gugus karbonil dan karboksil pada pati kehilangan kemampuan dalam mengikat air dan minyak (Tethool dkk, 2012). Hasil analisa menunjukkan bahwa rasio campuran tepung tidak berpengaruh terhadap derajat putih tepung, namun derajat putih tepung komposit yang dihasilkan masih lebih rendah dibandingkan terigu. Kondisi serupa dilaporkan Tethool dan Dewi (2017), diduga hal ini disebabkan warna alami tepung ubi jalar yang cenderung kekuningan dan pati sagu yang cenderung kecoklatan.

### 3.2. Pengaruh Rasio Campuran Tepung Terhadap Sifat Pembentukan Pasta

Hasil karakterisasi sifat pembentukan pasta tepung komposit disajikan pada Tabel 3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan rasio pati sagu cenderung menurunkan viskositas puncak (*peak viscosity*) dan viskositas akhir (*final viscosity*) dari tepung komposit, namun cenderung meningkatkan waktu (*peak time*) dan suhu gelatinisasi (*pasting temperature*).

**Tabel 3. Pengaruh rasio campuran tepung terhadap karakteristik pembentukan pasta**

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	72,25
TK 1	5476	2649	3007	4114	1465	7,60	75,30
TK 2	4673	2158	2515	3772	1614	7,67	76,15
TK 3	4079	1886	2193	3445	1559	7,80	76,50
TK 4	3824	1807	2017	3215	1408	7,92	76,85
TK 5	3671	1792	1879	3164	1372	7,96	77,30

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi rasio penambahan pati sagu, semakin menurunkan puncak viskositas pasta yang dihasilkan. Hal ini berkaitan pula dengan kadar amilosa, serta daya pengembangan dan kelarutan dari campuran tepung, dimana daya pengembangan dan kelarutan yang tinggi menyebabkan tepung singkong memiliki viskositas puncak yang lebih tinggi. Menurut Raggae dan Abdel-Aal (2006), peningkatan viskositas puncak dipengaruhi oleh peningkatan absorpsi air dan pengembangan granula selama pemanasan. Selama proses gelatinisasi, pati akan mengalami pengembangan dan amilosa yang terlarut memberikan kontribusi besar bagi peningkatan viskositas pasta (Tethool, 2011).

Suhu gelatinisasi yaitu suhu pada saat granula pati pecah, sehingga komponen pati keluar dan larut pada media air yang ditandai dengan tercapainya puncak viskositas. Tabel 3 menunjukkan suhu gelatinisasi tepung terigu lebih rendah karena memiliki ikatan intramolekul granula yang lebih lemah dibandingkan dengan pati sagu. Menurut Charles *et al.*, (2005) suhu gelatinisasi yang tinggi disebabkan kandungan amilosa yang tinggi yang membentuk formasi pada pati. Terbentuknya ikatan intramolekul yang kuat mengakibatkan energi yang dibutuhkan agar air dapat masuk ke dalam granula dan merusak struktur granula menjadi lebih besar, akibatnya waktu gelatinisasi menjadi lebih lama dan suhu gelatinisasi menjadi lebih tinggi (Tethool, 2011)

### 3.3. Pengaruh Rasio Campuran Tepung Terhadap Sifat Fisik Roti

Tabel 4 menyajikan data karakteristik fisik roti yang dipengaruhi perlakuan rasio campuran tepung komposit. Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh terhadap aktivitas air roti yang dihasilkan. Disisi lain, peningkatan rasio pati sagu yang ditambahkan cenderung menurunkan keempukan roti. Menurut Tethool dkk (2015), penurunan keempukan yang berarti meningkatnya kekerasan roti dipengaruhi oleh kemampuan adonan dalam mengikat air.

**Tabel 4. Pengaruh Rasio Campuran Tepung Terhadap Sifat Fisik Roti**

Perlakuan	Tekstur (Keempukan) (mm/g/detik)	Aktivitas Air	Pengembangan Roti	
			Rasio Pengembangan (%)	Volume Spesifik (mL/g)
KT	0,1868 d	0,911 a	182,2 d	2,114 d
TK1	0,0664 c	0,868 a	161,1 c	1,451 c
TK2	0,0626 c	0,874 a	156,2 c	1,443 c
TK3	0,0571 bc	0,907 a	138,5 b	1,318 b
TK4	0,0526 a	0,882 a	123,7 a	1,119 a
TK5	0,0530 ab	0,825 a	125,4 a	1,124 a

Tabel 4 menunjukkan bahwa penurunan keempukan akibat peningkatan rasio pati sagu berbanding lurus dengan rasio pengembangan dan volume spesifik roti yang dihasilkan. Hal ini berkaitan pula dengan daya pengembangan dan indeks penyerapan air adonan. Tethool dkk (2015) melaporkan bahwa peningkatan substitusi sagu alami berdampak pada peningkatan kekerasan serta menurunnya volume pengembangan roti. Hal ini dipengaruhi kemampuan adonan mengikat air sehingga selama proses pemanggangan air akan bergerak keluar sehingga mendesak adonan roti untuk mengembang (Bertolini *et al.*, 2001).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rasio campuran tepung komposit berbasis ubi jalar dan pati sagu dimana semakin tinggi rasio pati sagu yang ditambahkan cenderung menurunkan daya pengembangan dan kelarutan, indeks penyerapan air dan indeks penyerapan minyak, serta viskositas pasta yang dihasilkan, namun cenderung meningkatkan suhu dan waktu gelatinisasi tepung komposit. Karakteristik fisik roti yang dihasilkan bahwa peningkatan rasio pati sagu menurunkan keempukan roti, rasio pengembangan, serta volume spesifik roti yang dihasilkan. Berdasarkan karakteristik roti yang dihasilkan maka rasio terbaik dari tepung komposit adalah 80% tepung ubi jalar dan 20% pati sagu.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian 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
- Bertolini, A.C., Mestres, C., Lourdin, D., Valle, G.D., and Colonna, P., (2001). *Relationship between Thermomechanical Properties and Baking Expansion of Sour Cassava Starch*. Journal of the Science of Food and Agriculture 81: 429–435
- Charles, A.L., Y.H. Chang, W.C. Ko, K. Sriroth, and T.C. Huang. (2005). *Influence of amylopectin Structure and Amylose Content on The Gelling Properties of Five Cultivars of Cassava Starches*. J. of Agric. and Food Chemistry.
- 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.
- 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.
- Jading, A., Tethool E. F., Payung P., dan Gultom S., (2011). Karakteristik Fisikokimia Pati Sagu Hasil Pengeringan Secara Fluidisasi Menggunakan Alat Pengering Cross Flow Fluidized Bed Bertenaga Surya dan Biomassa. Jurnal Reaktor. Vol. 13, No. 3. p155-164.
- Julianti, E., 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, Vol. 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, Vol. 5, No. 7, p. 400 – 410.
- Morimoto, N., 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, Vol. 21, No. 3, p. 309-316.
- Raggae, S., dan E.M. Abdel-Aal. (2006). *Pasting Properties of Starch and Protein Inselected Cereals and Quality of Their Products*. Food Chemistry, Vol. 95. p. 9-18.
- Tethool, E. F. (2011). Pengaruh *Heat Moisture Treatment*, Penambahan Gliserol Monostearat Serta Rasio Campuran Tepung Singkong dan Pati Sagu Terhadap Sifat Fisikokimia Sohun. Tesis. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tethool, E.F., Jading A., and Santoso B., (2012). *Characterization of Physicochemical and Baking Expansion Properties of Oxidized Sago Starch Using Hydrogen Peroxide and Sodium Hypochlorite Catalyzed By UV Irradiation*. Food Science and Quality Management. Vol.10:1-10
- Tethool, E. F., Dewi A. M. P., Cepeda G. N., dan Jading A., (2014). Pengaruh Modifikasi Asam dan Oksidatif Terhadap Sifat Fisikokimia Pati Sagu. Prosiding Seminar Nasional InSINas 2014. Bandung 1-2 Oktober 2014.

- 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.
- Tethool, E. F., Dewi A. M. P., dan Jading A., (2017). Pengaruh Fotooksidasi UV-C Terhadap Sifat Fisikokimia dan *Baking Expansion* Pati Sagu (*Metroxylon sago*). Jurnal Agrotek Vo. 11, No. 2. p45-52.
- Tethool, E. F., dan Dewi A. M. P., (2017). Pengaruh Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Sifat Fisikomia Tepung Komposit dan Roti yang Dihasilkan dari Ubi Jalar dan Sagu. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 8, Semarang 23 Agustus 2017.
- 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, Vol. 23, No. 5. pp. 2300-2305.
- Zavareze, E.R., and A.R.G. Diaz. 2011. *Impact of Heat Moisture Treatment and Annealing in Starches*. Carbohydrates Polymer, Vol. 83, p.317 – 328.