

## PEMANFAATAN PATI UBIJALAR SEBAGAI SUBSTITUSI TERIGU PADA PEMBUATAN ROTI MANIS

Erliana Ginting dan Suprpto

*Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*

### ABSTRAK

Untuk memperluas pemanfaatan, meningkatkan nilai tambah dan citra komoditi ubijalar, dilakukan penelitian pembuatan roti manis dari pati ubijalar sebagai substitusi sebagian terigu. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Pengolahan Pangan Balitkabi, Malang pada bulan April – Juni 2004. Pati ubijalar dari varietas Sுகuh diolah menjadi roti manis menggunakan 6 tingkat perbandingan (dalam %) dengan terigu (0:100; 10:90; 20:80; 30:70; 40:60 dan 50:50). Percobaan disusun dengan Rancangan Acak Lengkap, 3 ulangan. Parameter yang diamati meliputi: sifat fisik dan kimia terigu dan pati ubijalar serta sifat fisik, kimia dan sensoris roti manis yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa tingkat substitusi pati ubijalar sampai 40% masih menghasilkan roti manis yang pengembangan volume, kekerasan dan warna/tingkat kecerahan, relatif sama dengan yang diolah dari 100% terigu. Namun, kadar protein roti manis turun dengan meningkatnya substitusi pati ubijalar, menjadi 9,79% bk pada tingkat substitusi 40% dibanding 12,50% bk pada 100% terigu. Warna, aroma, rasa, tekstur dan butir remah roti manis yang diolah dari pati ubijalar dengan tingkat substitusi 40% cukup disukai panelis, nilainya sedikit di atas roti yang diolah dari 100% terigu. Disimpulkan, bahwa pati ubijalar mempunyai peluang untuk dimanfaatkan sebagai substitusi 40% terigu pada pembuatan roti manis dengan kualitas yang relatif sama dengan 100% terigu.

**Kata kunci:** pati ubijalar, roti manis, substitusi terigu.

### ABSTRACT

A study on using sweetpotato starch as a partial wheat flour substitute in sweet bread making was performed in terms of extending the utilization of sweetpotato and improving the image as well as added value of the products. The study was carried out in the Food Processing and Chemistry Laboratory of ILETRI, Malang during April until June 2004. The sweetpotato starch derived from Sுகuh variety was blended with wheat flour using six ratios (0:100; 10:90; 20:80; 30:70; 40:60; 50:50) and subsequently prepared into sweet bread using a straight dough method. The trials were randomized complete designs with 3 replicates. Observations included the physical and chemical properties of wheat flour and sweetpotato starch as well as the physical, chemical and sensory attributes of the product. The results showed that the use of sweetpotato starch up to 40% as a wheat flour substitute, gave good performance of sweet bread with respect to the volume increase, firmness and appearance/colour, which were similar to those of bread made from 100% wheat flour. However, the protein content reduced as the proportion of sweetpotato starch increased. The value was 9.79% db in the bread with 40% substitute, which was lower relative to that of 100% wheat flour (12.50% db). The colour, odor, taste, texture and crumb of the bread made from 40% sweetpotato starch substitute were fairly accepted by the panelists with the total score slightly above the bread made from 100% wheat flour. It suggests that the use of 40% sweetpotato starch as a wheat flour substitute in sweet bread making is promising as the quality is similar to that of bread made from 100% wheat flour.

**Keywords:** sweetpotato starch, sweet bread, wheat flour substitute.

## PENDAHULUAN

Produk roti sudah cukup dikenal di Indonesia, baik sebagai makanan pengganti nasi maupun sebagai makanan kecil atau selingan. Umumnya, roti dibuat dari bahan baku terigu yang dicampur dengan air, garam, gula, lemak dan ragi. Selain roti tawar yang rasanya tawar (*plain*), juga dikenal roti manis yang dibuat dari adonan yang menggunakan lebih banyak gula, lemak dan telur (Subarna, 1996 dalam Latifah dan Febriyanti, 2000). Permintaan terhadap produk roti meningkat secara signifikan seiring dengan meningkatnya pendapatan masyarakat karena dapat meningkatkan image dan status sosial (Ratnawati *et al.*, 2003). Hal ini berdampak pada meningkatnya impor terigu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang mencapai 4,8 juta ton per tahun (FAOSTAT, 2002) karena tanaman terigu belum banyak dibudidayakan di Indonesia.

Kandungan gluten merupakan keunikan tepung terigu yang berperan dalam menentukan kualitas roti. Gluten adalah komponen protein yang mempunyai sifat viskoelastik bila dicampur dengan air, mampu menahan gas yang terbentuk pada saat fermentasi, sehingga volume roti dapat mengembang dan menghasilkan pori-pori yang seragam di bagian dalam roti (Sultan, 1981 dalam Mudjisihono, 1994; Khatkar dan Schofield, 1997). Sementara tepung non terigu lainnya tidak mempunyai kemampuan untuk menahan gas (He dan Hosoney, 1991). Menurut Khatkar dan Schofield (1997), gluten merupakan penyusun utama protein terigu (80-90%), sehingga semakin tinggi kadar protein, semakin tinggi kadar gluten dan semakin baik kualitas roti yang dihasilkan. Oleh karena itu, untuk pembuatan produk roti yang memerlukan pengembangan volume besar, seperti roti tawar, biasanya digunakan terigu yang kadar proteinnya tinggi ( $\geq 12\%$ ) atau jenis *hard wheat* (Munarso, 1989).

Upaya-upaya untuk mensubstitusi terigu dengan tepung alternatif dalam pembuatan roti, seperti tepung ubikayu, ubijalar, jagung, sorgum, kedelai, kacang hijau dan ganyong telah dilakukan (Mudjisihono, 1994; Latifah dan Febriyanti, 2000; Antarlina dan Ginting, 2001; Utomo dan Antarlina, 2002; Hudaya *et al.*, 2002) dalam rangka mengurangi impor terigu dan memperluas pemanfaatan tepung alternatif untuk menunjang program diversifikasi pangan. Namun, kualitas roti menjadi turun dengan penurunan kandungan gluten karena roti tidak mengembang dengan baik dan teksturnya cenderung keras. Oleh karena itu, umumnya substitusi tepung non terigu tidak lebih dari 10%. Namun, dengan penambahan bahan yang dapat memperbaiki sifat dan mutu adonan roti, seperti *glyceril monostearat* (GMS) (Mudjisihono, 1994), gluten (Latifah dan Febriyanti, 2000), *gum xanthan* (Fajari *et al.*, 1998) atau *malt* (Amani, 1997; Antarlina dan Ginting, 2001), substitusi terigu dapat ditingkatkan sampai 25%.

Penggunaan pati, khususnya tapioka dalam pembuatan roti tawar telah biasa dilakukan dengan tujuan menyediakan substrat yang lebih mudah untuk dihidrolisis oleh enzim yang dihasilkan oleh *yeast* sehingga diperoleh gas CO<sub>2</sub> sebagai hasil fermentasi pati dalam jumlah yang memadai. Gas ini akan mengembang pada waktu roti dipanggang, sehingga diperoleh bentuk roti yang dikehendaki. Selain itu, pati yang tersebar pada permukaan roti akan menentukan tekstur roti, makin luas, makin lembut tekstur roti dan makin baik kecernaannya (Haryadi, 1994). Penambahan pati yang dikombinasi dengan pemberian GMS atau malt dilaporkan berkisar antara 2,5 – 25% (Defloor *et al.*, 1991; Mudjisihono *et al.*, 1994; Amani, 1997; Antarlina dan Ginting, 2001). Selain tapioka, juga dapat digunakan pati jagung atau tapioka yang telah dimodifikasi (Amani, 1997). Namun, sejauh ini belum dilaporkan penggunaan pati umbi-umbian lain, seperti ubijalar dalam pembuatan roti. Pati ubijalar belum banyak dikenal dan dikembangkan di Indonesia, seperti halnya pati ubikayu, jagung atau garut. Sementara di China dan Jepang, pati ubijalar telah secara luas dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan soun dan sirup glukosa serta produk pangan lainnya, seperti roti dan kue (Fuglie and Oates, 2004). Oleh karena itu, untuk memperluas pemanfaatannya,

dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mempelajari kualitas roti manis yang dihasilkan dari pati ubijalar sebagai substitusi sebagian terigu. Pertimbangan memilih roti manis, adalah penggunaannya yang lebih fleksibel karena dapat dikombinasi dengan beragam isi dan rasa yang dikehendaki, seperti pisang, keju, coklat dan lain-lain serta tidak memerlukan tingkat pengembangan volume sebesar roti tawar, sehingga memungkinkan untuk substitusi terigu > 25%.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Pengolahan Pangan Balitkabi, Malang pada bulan April – Juni 2004. Pati ubijalar dari varietas Suku diolah menjadi roti manis dengan 6 tingkat perbandingan (dalam %) dengan terigu (0: 100; 10:90; 20:80; 30:70; 40:60 dan 50:50). Terigu yang digunakan adalah yang dijual di pasaran dengan merk dagang Kereta Kencana. Proses pembuatan roti mengikuti metode *straight dough*, yang diawali dengan pencampuran terigu, pati ubijalar, gula, garam, susu, telur dan margarin yang telah dicairkan, lalu ditambahkan *yeast* dan diaduk dengan mixer kecepatan sedang selama 30 menit. Adonan selanjutnya difermentasi selama 1 jam, kemudian dikempeskan dan dibentuk panjang sebesar jari kelingking. Adonan dililitkan memanjang 3 kali untuk membuat satu buah roti, dibiarkan selama 30 menit (*proofing*), lalu dipanggang dalam oven suhu 180°C selama 30 menit. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Pengamatan, meliputi sifat fisik dan kimia bahan baku (pati dan terigu) serta sifat fisik, kimia dan sensoris roti manis yang dihasilkan. Analisis kadar air (metode oven), abu (alat *muffle furnace*), protein (mikro Kjeldahl) dan lemak (metode Soxhlet) mengikuti prosedur AOAC (1990), kadar pati (hidrolisis asam) dan gula reduksi dengan metode Nelson Somogyi (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar serat dengan metode asam basa (Apriyantono *et al.*, 1989), amilografi dengan Brabender Amylograph, tingkat kecerahan roti (nilai Y) dengan Minolta Monochrometer CR-200b dan kekerasan roti dengan penetrometer. Sifat sensoris roti manis diamati dengan uji *Hedonic*, menggunakan 20 orang panelis dengan skor penilaian dari 1 (sangat tidak suka) sampai 5 (sangat suka) untuk warna, aroma dan rasa, skor 1 (sangat keras) sampai 5 (sangat lembut) untuk tekstur dan skor 1 (sangat tidak seragam) sampai 5 (sangat seragam) untuk butir remah roti. Analisis statistik dilakukan dengan sidik ragam satu arah, dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5% bila terdapat perbedaan antar perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisik dan Kimia Pati Ubijalar dan Tepung Terigu

Tabel 1 menunjukkan, bahwa warna tepung terigu sedikit lebih putih dibanding pati ubijalar. Hal ini disebabkan terjadinya proses pencoklatan enzimatis pada ubijalar karena senyawa polifenol kontak dengan oksigen pada saat pamarutan umbi. Derajat putih penting dalam pengolahan pangan berbahan baku tepung karena menentukan tingkat kecerahan dan warna produk yang dihasilkan. Perendaman parutan umbi dalam natrium bisulfit 0,1%, dilaporkan dapat memperbaiki derajat putih pati ubijalar varietas Suku menjadi 94,7% (Insyia, 2005). Untuk nilai penyerapan air (NPA), juga tampak lebih besar pada tepung terigu (Tabel 1). NPA suatu bahan tepung berkaitan dengan kemampuannya untuk menyerap air dan membentuk gel pada saat dipanaskan (van Beynum dan Roels, 1985 dalam Widowati *et al.*, 1997).

Perbedaan utama yang tampak pada komposisi kimia bahan baku, adalah relatif lebih tingginya kadar pati dan amilosa pada pati ubijalar dan kadar protein pada terigu (12,31%) (Tabel 1). Terigu dengan kadar protein tinggi (*hard wheat*) sesuai untuk pembuatan roti karena kandungan glutennya juga tinggi (Mudjisihono, 1994; Khatkar dan Schofield, 1997). Analisis protein dan lemak tidak dilakukan untuk pati ubijalar karena telah diketahui, bahwa kandungannya sangat rendah, yakni sekitar 0,17% dan 0,15% (Santosa *et al.*, 1997). Sedang komposisi kimia bahan baku lainnya, seperti abu dan serat relatif sama, hanya kadar gula reduksi sedikit lebih tinggi pada terigu (Tabel 1). Menurut Ginting *et al.* (2005), kadar gula reduksi ubijalar varietas Sukuh sekitar 1,74% bk, namun sebagian besar gula hilang selama dalam proses pembuatan pati, sehingga kadar gula pati menjadi sangat rendah (0,20% bk) (Tabel 1).

Perbedaan juga tampak pada sifat amilografi kedua bahan baku (Tabel 1). Pati ubijalar memiliki suhu gelatinisasi lebih tinggi dibanding terigu, namun waktu gelatinisasinya relatif lebih singkat. Hal ini dapat disebabkan oleh lebih banyaknya komponen non pati pada terigu, seperti protein, lemak, gula reduksi dan serat yang dapat berkompetitif dengan molekul pati dalam menarik air, sehingga memerlukan waktu lebih lama untuk mengalami gelatinisasi (Afdi, 1991; Haryadi, 1994). Suhu gelatinisasi yang lebih tinggi pada pati ubijalar berkaitan dengan lebih tingginya kadar amilosa karena amilosa mempunyai kecenderungan untuk berikatan sesamanya dengan membentuk ikatan hidrogen, sehingga memerlukan lebih banyak panas (Afdi, 1991). Viskositas puncak pati ubijalar juga lebih tinggi dibanding terigu, disebabkan oleh perbedaan jenis patinya (umbi-umbian dan sereal), di samping kadar dan struktur amilosa dan amilopektinnya (Suganuma and Kitahara, 1998).

Tabel 1. Sifat fisik, kimia dan amilografi pati ubijalar dan tepung terigu.

Sifat-sifat bahan	Pati ubijalar	Tepung terigu
<b>Sifat fisik:</b>		
Derajat putih (%)	80,87	84,20
Nilai penyerapan air (%)	162,37	211,70
<b>Sifat kimia:</b>		
Kadar air (%)	12,04	6,45
Kadar abu (% bk)	0,21	0,62
Kadar serat (% bk)	0,09	0,83
Kadar pati (% bk)	94,56	66,66
Kadar amilosa (% bk)	39,00	26,57
Kadar gula reduksi (% bk)	0,20	1,49
Kadar protein (% bk)	ta	12,31
Kadar lemak (% bk)	ta	0,98
<b>Sifat amilografi:</b>		
Suhu gelatinisasi (°C)	88,5	75
Waktu gelatinisasi (menit)	39	41
Viskositas puncak (BU)	1100	220
Viskositas dingin (BU)	820	400

bk = basis kering; ta = tidak dianalisis; BU = Brabender Unit

## Komposisi Kimia Roti Manis

Hasil analisis sidik ragam komposisi kimia roti manis disajikan pada Tabel 2. Kadar air roti manis (20,10 - 23,50%) tidak berbeda nyata antar perlakuan substitusi terigu dengan pati ubijalar karena lama pemanggangan relatif sama untuk semua perlakuan. Namun, kadar air roti cenderung lebih rendah pada perlakuan 50% substitusi pati ubijalar, karena jumlah air sedikit dikurangi dengan semakin berkurangnya kemampuan tepung untuk menarik air akibat berkurangnya kandungan gluten agar diperoleh adonan roti yang baik (tidak encer). Kadar air roti telah memenuhi persyaratan standar mutu roti manis yang maksimum 40% (SNI, 1995).

Kadar abu roti manis juga tidak berbeda nyata antar perlakuan karena perbedaan kadar abu tepung terigu dan pati ubijalar sangat kecil (Tabel 1) dan bahan yang ditambahkan, seperti gula, garam, margarin, telur dan yeast jumlahnya sama. Kadar abu roti memenuhi persyaratan standar mutu roti manis, yakni maksimum 3% bb (SNI, 1995) atau 3,9% bk pada tingkat kadar air roti 23%. Penggunaan pati ubijalar sebagai substitusi terigu pada pembuatan roti lebih baik dibanding tepung ubijalar karena kadar abunya lebih rendah. Kadar abu tepung ubijalar berkisar antara 1,57 - 1,97% bk dan bila digunakan sebagai substitusi 10 - 20% terigu pada pembuatan roti tawar (Antarlina dan Ginting, 2001), menunjukkan kadar abu yang lebih tinggi (1,07 - 1,50% bb) dari persyaratan mutu roti tawar (maksimum 1% bb) (SNI, 1995). Hal yang sama juga dilaporkan oleh Utomo dan Antarlina (2002) pada pembuatan roti tawar yang disubstitusi 10 - 20% dengan tepung ubijalar instan. Kadar abu yang tinggi pada bahan tepung kurang disukai karena cenderung memberi warna lebih gelap pada produknya (Mudjisihono *et al.*, 1988).

Tabel 2. Komposisi kimia roti manis dari enam tingkat substitusi terigu dengan pati ubijalar

Perlakuan	Kadar air (%)	Kadar abu (% bk)	Protein (% bk)	Lemak (% bk)	Pengembangan volume (cm <sup>3</sup> )
Pati ubijalar : terigu = 0 : 100	23,50	1,63	12,50 a	9,48	125,29 ab
Pati ubijalar : terigu = 10 : 90	23,38	1,49	11,86 a	8,95	142,87 a
Pati ubijalar : terigu = 20 : 80	23,43	1,47	10,73 b	8,94	137,40 a
Pati ubijalar : terigu = 30 : 70	22,68	1,38	9,83 c	9,86	139,31 a
Pati ubijalar : terigu = 40 : 60	23,36	1,43	9,79 c	9,74	108,08 b
Pati ubijalar : terigu = 50 : 50	20,10	1,40	7,71 d	9,18	78,15 c
KK (%)	6,49	8,96	3,90	9,33	13,20
BNT 5%	tn	tn	0,74	tn	29,25

Angka yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.  
bk = basis kering; tn = tidak berbeda nyata.

Kadar protein roti tampak nyata dipengaruhi oleh perlakuan substitusi terigu dengan pati ubijalar (Tabel 2). Semakin tinggi substitusi terigu dengan pati ubijalar, semakin rendah kadar protein roti karena kadar protein terigu jauh lebih tinggi dibanding pati ubijalar. Perlakuan 100% terigu (tanpa substitusi) menunjukkan kadar protein tertinggi (12,50% bk). Namun, roti dengan substitusi 10% pati ubijalar, masih memiliki kadar protein yang relatif sama dengan tanpa substitusi. Kadar protein terendah tampak pada tingkat substitusi 50% pati ubijalar (7,71% bk). Kadar lemak roti, tidak berbeda nyata antar perlakuan karena perbedaan kadar lemak terigu dan pati ubijalar sangat kecil. Kadar lemak roti lebih tinggi dari persyaratan SNI (1995) untuk roti manis yang maksimum 3% bb atau 3,9% bk pada kadar air 23%. Untuk itu, penggunaan susu bubuk *full cream* dapat dikurangi jumlahnya atau diganti dengan susu skim.

Kadar gula reduksi roti, nyata dipengaruhi oleh tingkat substitusi pati ubijalar terhadap terigu. Semakin tinggi substitusi, semakin rendah kadar gula reduksi roti. Hal ini disebabkan oleh lebih tingginya kadar gula reduksi pada terigu dibanding pati ubijalar (Tabel 1). Kemungkinan lain, adalah penggunaan lebih banyak gula sebagai substrat untuk pertumbuhan *yeast* dengan semakin kecilnya jumlah protein yang tersedia karena disubstitusi dengan pati ubijalar. Jumlah gula yang tersedia pada adonan roti yang disubstitusi dengan pati ubijalar seharusnya meningkat dengan adanya hidrolisis pati, namun pertumbuhan dan aktivitas fermentasi *yeast* dalam menghasilkan gas CO<sub>2</sub> diduga juga meningkat, sehingga kadar gulanya menjadi lebih rendah dibanding yang dari 100% terigu. Hal ini dapat diamati dari relatif samanya nilai pengembangan volume roti yang disubstitusi 10 - 40% dengan pati ubijalar yang dibuat dari 100% terigu (Tabel 3). Kadar gula roti masih memenuhi persyaratan SNI (1995) untuk roti manis, yakni maksimum 8% bb atau 10,4% pada tingkat kadar air 23%.

### Sifat Fisik Roti Manis

Pengembangan volume roti yang merupakan selisih volume roti setelah pemanggangan dengan sebelum pemanggangan, nyata dipengaruhi oleh tingkat substitusi terigu dengan pati ubijalar (Tabel 3). Namun, substitusi pati ubijalar sampai 40% masih menunjukkan pengembangan volume yang sama dengan tanpa substitusi (100% terigu). Pengembangan volume terendah atau yang berbeda dengan perlakuan lainnya, tampak pada perlakuan substitusi 50%. Hal ini disebabkan oleh semakin rendahnya kadar protein atau gluten dalam adonan roti karena substitusi terigu dengan pati ubijalar, sehingga berkurang kemampuannya untuk menahan gas CO<sub>2</sub> hasil fermentasi yang mengembang pada saat pemanggangan. Kemampuan menahan gas gluten berkaitan dengan sifat viskoelastisitasnya yang terbentuk pada saat terigu bercampur dengan air dalam pembuatan adonan roti (Khatkar dan Schofield, 1997). Pati ubijalar meski tidak mengandung gluten, mempunyai sifat elastis dengan kemampuannya menarik air dan membengkak (Smith, 1999) dan sifat viskos dengan terbentuknya gel (gelatinisasi) pada saat pemanggangan serta memiliki konsistensi gel lunak (Ginting *et al.*, 2005), sehingga roti masih dapat mengembang dengan baik. Namun, kemampuan itu hanya bertahan sampai tingkat substitusi 40%.

Berat total dan berat per biji roti manis juga nyata dipengaruhi oleh tingkat substitusi pati ubijalar terhadap terigu, yakni semakin kecil nilainya dengan semakin tingginya tingkat substitusi (Tabel 3). Berat roti tertinggi diperoleh pada perlakuan 100% terigu yang tidak berbeda nyata dengan 10% substitusi pati ubijalar, sementara berat terendah diperoleh dari perlakuan substitusi 50%. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya pengurangan jumlah air yang ditambahkan pada adonan roti dengan meningkatnya proporsi pati ubijalar karena daya serap air pati ubijalar lebih rendah dibanding terigu (Tabel 1). Berat akhir roti berkaitan dengan keuntungan yang akan diperoleh dari usaha

pembuatan roti. Substitusi pati ubijalar memang menyebabkan penurunan berat roti, namun biaya produksi dapat ditekan karena harga tepung terigu relatif lebih mahal dibanding pati ubijalar.

Tingkat kecerahan roti manis tidak berbeda nyata antar perlakuan substitusi pati ubijalar (Tabel 3). Namun, ada kecenderungan menurunnya tingkat kecerahan roti dengan meningkatnya substitusi pati ubijalar. Hal ini disebabkan oleh lebih tingginya nilai derajat putih terigu dibanding pati ubijalar (Tabel 1). Nilai kecerahan warna roti manis ini lebih tinggi dibanding dengan roti tawar yang disubstitusi dengan 10-20% tepung ubijalar dengan nilai Y 29,5 – 35,1 (Antarlina dan Ginting, 2001) dan 31,8 – 35,3 untuk roti tawar yang disubstitusi dengan 10-30% tepung instan ubijalar (Utomo dan Antarlina, 2001). Kadar abu yang lebih tinggi pada tepung ubijalar dibanding pati menyebabkan produk rotinya menjadi lebih gelap.

Tabel 3. Sifat fisik roti manis dari enam tingkat substitusi terigu dengan pati ubijalar

Perlakuan	Pengembangan volume (cm <sup>3</sup> )	Berat total (g)	Berat per biji (g)	Kecerahan warna (Y)	Kekerasan (mm/g/det)
Pati ubijalar : terigu = 0	125,29 ab	497,40 a	41,43 a	47,8	0,049 a
: 100	142,87 a	479,60 ab	39,97 ab	47,7	0,057 a
Pati ubijalar : terigu = 10	137,40 a	473,03 bc	39,40 bc	46,2	0,050 a
: 90	139,31 a	470,78 bc	39,23 bc	45,6	0,054 a
Pati ubijalar : terigu = 20	108,08 b	452,52 cd	37,73 cd	48,2	0,048 a
: 80	78,15 c	442,82 d	36,87 d	46,3	0,022 b
Pati ubijalar : terigu = 30					
: 70					
Pati ubijalar : terigu = 40					
: 60					
Pati ubijalar : terigu = 50					
: 50					
KK (%)	13,20	2,49	2,47	7,3	12,98
BNT 5%	29,25	21,27	1,76	tn	0,018

Angka yang diikuti huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.  
tn = tidak berbeda nyata.

Kekerasan roti nyata dipengaruhi oleh tingkat substitusi terigu dengan pati ubijalar (Tabel 3). Namun, substitusi pati ubijalar sampai 40%, masih menunjukkan kekerasan roti yang relatif sama dengan 100% terigu. Roti yang paling keras (nilai kekerasannya paling kecil) diperoleh dari perlakuan 50% pati ubijalar. Hal ini sangat berkaitan dengan penurunan kandungan gluten dengan adanya substitusi pati ubijalar seperti telah dijelaskan pada pengembangan volume roti. Roti yang pengembangan volumenya baik, memiliki tekstur lunak (lembut) dan butir remahnya seragam. Menurut Smith (1999), pada pemanggangan roti, pati berkompetisi dengan gluten dalam menarik air, sehingga tingkat gelatinisasi pati yang terjadi sangat tergantung pada tingkat pemanasan dan jumlah air yang diuapkan. Selain itu, juga dipengaruhi oleh jenis pati yang berbeda suhu dan waktu gelatinisasinya. Pati ubijalar memerlukan suhu lebih tinggi untuk mengalami gelatinisasi dibanding tepung terigu (Tabel 1). Oleh karena itu, kemungkinan belum semua granula pati mengalami gelatinisasi, ada yang masih dalam kondisi utuh atau dalam tahap pembengkakan. Kondisi ini, ditambah dengan adanya bahan lain, seperti gula dan lemak, berasosiasi dengan gluten dalam menentukan tekstur roti. Gula dan lemak dapat berinteraksi dengan protein dan pati dan mengakibatkan perubahan karakteristik mekanik adonan, seperti mengental pada suhu rendah dan

berkurangnya sifat seperti karet. Hal ini menghambat pembentukan jaringan gluten, sehingga produk yang dihasilkan teksturnya menjadi lebih lunak (Lindley, 1988 dan Blanshard, 1986 keduanya dalam Smith, 1999). Pada pembuatan roti manis dengan substitusi pati ubijalar, jumlah gula yang ditambahkan dan kadar pati adonan lebih tinggi dibanding dengan roti tawar yang disubstitusi dengan tepung ubijalar, sehingga tekstur roti relatif lebih lunak/lembut meskipun terigu disubstitusi sampai 40%. Antarlina dan Ginting (2001) serta Utomo dan Antarlina (2002) melaporkan tingkat kekerasan yang lebih tinggi (0,02-0,05 mm/g/det) pada roti tawar yang disubstitusi dengan 20% tepung ubijalar.

### Sifat Sensoris Roti Manis

Hasil uji sensoris menunjukkan, bahwa warna roti manis yang dihasilkan dari substitusi pati ubijalar sampai 40% masih cukup disukai panelis, relatif sama dengan yang berasal dari 100% terigu (Tabel 4). Namun, roti dengan tingkat substitusi 50% kurang disukai warnanya karena lebih gelap. Hal ini disebabkan oleh derajat putih pati ubijalar yang lebih rendah dibanding terigu (Tabel 1). Selain faktor bahan baku tepung, warna roti juga dipengaruhi oleh terjadinya proses pencoklatan akibat karamelisasi gula dan reaksi Maillard (reaksi antara protein dengan gula) pada saat pemanggangan roti (de Mann, 1997). Sementara untuk aroma roti, berkisar antara agak suka sampai suka untuk tingkat substitusi 0 - 40% dan tidak suka untuk substitusi 50%. Terdeteksinya aroma ubijalar dengan semakin tingginya tingkat substitusi pati ubijalar dapat menjadi penyebab kurang disukainya aroma roti, di samping aroma dari bahan lainnya, seperti telur. Sedang aroma karamel, justru dikehendaki dalam pembuatan roti.

Tekstur roti manis cukup lembut sampai tingkat substitusi 40%, namun menjadi agak keras untuk roti yang tingkat substitusinya 50% (Tabel 4). Tekstur roti yang disubstitusi dengan 10 - 40% pati ubijalar sedikit lebih lembut bila dibandingkan dengan 100% terigu. Hal ini dapat disebabkan oleh lebih banyaknya kandungan pati pada adonan roti dengan substitusi pati ubijalar. Interaksinya dengan gula dan lemak dapat menghambat pembentukan jaringan gluten, sehingga dihasilkan roti yang teksturnya lebih lembut (Lindley, 1988 dalam Smith, 1999). Di samping itu, jumlah pati yang tersebar pada permukaan roti turut menentukan tekstur roti, makin luas, makin lembut tekstur roti (Haryadi, 1994). Untuk rasa roti manis, berkisar antara agak suka sampai suka, namun roti dengan tingkat substitusi 50% tidak disukai rasanya karena mulai terdeteksi citarasa khas ubijalar. Selain rasa manis yang dominan pada roti manis, kriteria rasa juga dipengaruhi oleh kelembutan dan kekenyalan roti. Semakin tinggi kadar protein/gluten, roti yang dihasilkan semakin kenyal (Latifah dan Febriyanti, 2000).

Tabel 4. Sifat sensoris roti manis dari enam tingkat substitusi terigu dengan pati ubijalar

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Butir remah	Total skor
Pati ubijalar : terigu = 0 : 100	3,6	3,2	3,5	3,9	3,3	17,5
Pati ubijalar : terigu = 10 : 90	4,0	3,5	4,2	4,1	3,7	19,5
Pati ubijalar : terigu = 20 : 80	3,6	3,0	3,9	3,3	3,2	17,0
Pati ubijalar : terigu = 30 : 70	3,9	3,4	3,6	3,4	3,3	17,6
Pati ubijalar : terigu = 40 : 60	4,0	3,7	4,0	3,9	3,9	19,5
Pati ubijalar : terigu = 50 : 50	3,0	2,3	2,3	2,5	3,2	13,3

Skor penilaian untuk kriteria warna, aroma dan rasa:

1 = sangat tidak suka ; 2 = tidak suka ; 3 = agak suka; 4 = suka ; 5 = sangat suka

Skor penilaian untuk kriteria tektur:

1 = sangat keras; 2 = keras; 3 = agak keras; 4 = lembut; 5 = sangat lembut

Skor penilaian untuk kriteria butir remah:

1 = sangat tidak seragam; 2 = tidak seragam; 3 = agak seragam; 4 = seragam; 5 = sangat seragam

Sementara butir remah roti manis, berkisar antara agak seragam sampai seragam untuk tingkat substitusi pati ubijalar 0 - 50%. Selain perbedaan kadar protein (gluten) yang mempunyai kemampuan menahan gas, sehingga terbentuk volume roti yang baik dan pori-pori (butir remah) yang seragam, keseragaman butir remah roti juga dipengaruhi oleh jenis dan kadar pati bahan bakunya. Adonan yang kadar patinya tinggi dan berbeda waktu serta suhu gelatinisasinya, pada kondisi jumlah air yang terbatas, tidak seluruhnya dapat tergelatinisasi dan terhidrolisis menjadi gula. Hal ini dapat menyebabkan roti mengkerut pada saat pemanggangan, sehingga pori-pori yang terbentuk tidak merata atau seragam (Gaman dan Sherrington, 1994). Menurut Amani (1997), pati yang memiliki suhu gelatinisasi rendah, seperti tapioka yang dimodifikasi, merupakan karakteristik penting dalam pembuatan roti tawar. Namun, tuntutan keseragaman butir remah pada roti manis tidak setinggi pada roti tawar yang memang secara visual langsung tampak sebagai salah satu kriteria penentu mutu dan preferensi konsumen. Pada roti manis, faktor tekstur dan rasa tampaknya lebih dominan bagi konsumen.

Secara keseluruhan, tampak bahwa roti manis yang diolah dari substitusi 10% dan 40% pati ubijalar memiliki skor kesukaan paling tinggi, sedikit di atas roti yang berasal dari 100% terigu (Tabel 4). Sementara substitusi 20% dan 30% pati ubijalar menunjukkan total skor yang sama nilainya dengan 100% terigu. Hal ini menunjukkan, bahwa substitusi pati ubijalar sampai 40% masih dapat menghasilkan roti manis yang dapat diterima sifat sensorisnya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan sifat fisik (pengembangan volume, kekerasan dan tingkat kecerahan) dan sifat sensoris (warna, aroma, rasa, tekstur dan butir remah), pati ubijalar mempunyai peluang untuk dimanfaatkan sebagai substitusi 40% terigu pada pembuatan roti manis dengan kualitas yang relatif sama dengan 100% terigu. Roti manis tersebut juga telah memenuhi SNI (1995) untuk kriteria kadar air, abu dan gula. Kadar protein roti manis pada tingkat substitusi tersebut 9,79% bk, sedikit lebih rendah dibanding roti yang diolah dari 100% terigu (12,50% bk). Peluang ini perlu dikaji lebih lanjut kelayakan pengembangannya pada tingkat industri untuk memperluas pemanfaatan ubijalar dan

memberi nilai tambah pada produk olahannya sekaligus memacu pengembangan agroindustri berbasis ubijalar.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Sdr. Harmi Fepri Hendarti, mahasiswa magang 2004 Job Placement Center Universitas Brawijaya Malang yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afdi, E. 1991. Karakteristik pasta pati jagung sebelum dan sesudah modifikasi. *Pemberitaan Penelitian Sukarami* (19):28-32.
- Amani, G.N. 1997. Bread making properties of composite flours using tropical crops. JISTEC Report. National Food Research Institute. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. Tsukuba, Japan. 25 pp.
- Antarlina, S.S. dan E. Ginting. 2001. Substitusi tepung ubijalar dalam pembuatan roti tawar. *Dalam* B. Prayudi, M. Sabran, I. Noor, I. Ar-Riza, S. Partohardjono dan Hermanto (ed). *Pengelolaan Tanaman Pangan Lahan Rawa*. Puslitbangtan. Bogor. hal. 553-566.
- AOAC, 1990. Official methods of analysis of association of official analytical chemist. AOAC Int. Washington D.C.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyanto. 1989. *Petunjuk laboratorium analisis pangan*. Pusat Antar Universitas, IPB. Bogor. p. 60-61.
- Defloor, I., C.D. Geest, M. Schellekens, A. Martens dan J.A. Delcour. Emulsifiers and/or extruded starch in the production of brads from cassava. 1991. *Cereal Chemistry* 68(4):323-327.
- de Mann, J. 1997. *Kimia makanan*. Cetakan Pertama. ITB, Bandung.
- Fajari, O.R., F.G. Winarno dan N. Andarwulan. 1998. Penggunaan gum xanthan pada substitusi parsial tepung gandum dengan tepung sorgum dalam pembuatan roti. *Bul. Pen. Ilmu Tek. Pangan* 3(1):15-26.
- FAOSTAT. 2002. Statistical database of food balance sheet. [www.fao.org](http://www.fao.org). (accessed on August 24, 2005).
- Fuglie, K.O. and C.G. Oates. 2004. Starch markets in Asia. *In* K.O. Fuglie and M. Hermann (Eds). *Sweetpotato Post Harvest Research and Development in China*. Proceedings of an International Workshop held in Chengdu, Sichuan, PR China on November 7-8, 2001. CIP, Bogor, Indonesia. p. 100-110.

- Ginting, E., Y. Widodo, S. A. Rahayuningsih dan M. Jusuf. 2005. Karakteristik pati dari beberapa varietas ubijalar. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan (in press)*.
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington. 1994. Ilmu pangan, pengantar ilmu pangan nutrisi dan mikrobiologi. Edisi kedua. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Haryadi. 1994. Dasar-dasar dan pemanfaatan ilmu dan teknologi pati. *Agritech* 13(3):37-42.
- He, H. And R.C. Hosene. 1991. Gas retention in bread dough during baking. *J. Cereal Chemistry* 68(5):521-525.
- Hudaya, S., Marsetio dan S.D. Savitri. 2002. Pengaruh imbalanced tepung terigu dan tepung ganyong (*Canna edulis* Kerr.) terhadap beberapa karakteristik roti tawar. Dalam S.B. Wijanarko, M.C. Padaga, N. Hidayat dan S.S. Yuwono (ed). Prosiding Seminar Nasional PATPI. Kelompok Teknologi dan Pengembangan Produk. Malang, 30-31 Juli 2002. PATPI. hal. B93-B101.
- Insyia, N. 2005. Perbaikan warna dan rendemen pati ubijalar (*Ipomea batatas* L.) melalui proses pengolahan (perendaman dengan natrium bisulfit dan tawas) dan penggunaan varietas/klon berkadar pati tinggi. Skripsi S1. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Malang (tidak dipublikasi). 110 hal.
- Khatkar, B.S. and J.D. Schofield. 1997. Molecular and physico-chemical basis of breadmaking-properties of wheat proteins: A critical appraisal. *J. Food Sci. Technol.* 34(2):85-102.
- Latifah dan Febriyanti. 2000. Penggunaan gluten pada pembuatan roti manis dengan bahan baku tepung komposit (tepung terigu dan tepung galek). Dalam L. Nuraida, R.D. Hariyadi dan S. Budijanto (ed). Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan. Volume I. Surabaya, 10-11 Oktober 2000. PATPI. hal. 384-395.
- Mudjisihono, R., Koswara dan Y. Afianti. 1988. Pembuatan biskuit dari bahan dasar tepung sorghum. *Agritech* 8(1):18-25.
- Mudjisihono, R. 1994. Kemungkinan pemanfaatan tepung jagung sebagai bahan dasar pembuatan roti tawar. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 13(1):19-27.
- Mudjisihono, R., S.J. Munarso dan Z. Noor. 1994. Pengaruh penambahan tepung kacang hijau dan gliseril monostearat pada tepung jagung terhadap sifat fisik dan organoleptis roti tawar yang dihasilkan. *Agritech* 13(4):1-6.
- Munarso, J. 1989. Teknologi pembuatan roti berprotein tinggi dengan kedelai sebagai sumber protein tambahan. *Reflektor* 2(2):17-22.
- Santosa, B.A.S., Narta dan S. Widowati. 1997. Studi karakteristik pati ubijalar. Dalam S. Budijanto, F. Zakaria, R.D. Hariyadi dan B. Satiawiharja (ed). Prosiding Seminar Teknologi Pangan. Buku I. Denpasar, Bali, 16-17 Juli 1997. PATPI - Kantor MENPANGAN. hal. 301-307.

- Smith, A.C. 1999. Starch-based foods. *In* A.J. Rosenthal (ed). Food texture measurement and perception. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland. p. 152-184.
- SNI. 1995. Standar Nasional Indonesia untuk roti (SNI 01-3840-1995). Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta. 7 hal.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian. Liberty. Yogyakarta. hal. 34-35; 39-40.
- Suganuma, T. and K. Kitahara. 1998. Sweet potato starch: Its properties and utilization in Japan. *In* D. R. LaBonte, M. Yamashita and H. Mochida (ed). Proceedings of International Workshop on Sweet Potato System toward the 21<sup>th</sup> Century. Miyakonojo, Japan, December 9-10, 1997. Kyushu National Agricultural Experiment Station. p. 285-294.
- Utomo, J.S. dan S.S. Antarlina. 2002. Tepung instan ubijalar untuk pembuatan roti tawar. *Majalah Pangan (BULOG)* 11(38):54-60.
- Widowati, S. M.G. Waha dan B.A.S. Santosa. 1997. Ekstraksi dan karakteristik sifat fisikokimia dan fungsional pati beberapa varietas talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). *Dalam* S. Budijanto, F. Zakaria, R.D. Hariyadi dan B. Satiawiharja (ed) Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan. Denpasar, 16-17 Juli 1997. Buku I. PATPI-Menpangan RI. hal. 181-195.