

Substitusi Pati Sagu pada Pengolahan Roti Manis

RINDENGAN BARLINA

Balai Penelitian Tanaman Palma
Jalan Raya Mapanget, Kotak Pos 1004 Manado 95001
E-mail: barlina_rindengan@yahoo.com

Diterima 20 Mei 2013 / Direvisi 23 September 2013 / Disetujui 28 Oktober 2013

ABSTRAK

Untuk mengurangi penggunaan tepung terigu pada pengolahan produk pangan, telah dilakukan pengolahan roti manis yang disubstitusi pati sagu. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui mutu roti manis yang disubstitusi pati sagu dan mendapatkan formula yang disukai konsumen. Penelitian dimulai bulan Maret 2012 sampai bulan November 2012, di Balai Penelitian Tanaman Palma, Manado, Sulawesi Utara. Perlakuan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat ulangan dan lima ulangan. Perlakuan merupakan perbandingan tepung sagu (TES) dan tepung terigu (TER), yaitu a1=TES : TER = 30: 70 (Formula-A), a2=TES : TER = 20 : 80 (Formula-B), a3=TES : TER = 10 : 90 (Formula-C) dan a4= TES : TER = 0 : 100 (Formula-D). Hasil analisa fisikokimia dan organoleptik menunjukkan, bahwa tiga formula roti manis yang disubstitusi tepung sagu (10-30%), mengandung kadar air berkisar 17,24-17,74%, protein 10,07-11,44%, karbohidrat 59,63-60,86%, serat kasar 4,04-4,86%, lemak 10,13-10,49%, dan abu 1,21-1,29%. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka pengolahan roti manis yang disubstitusi pati sagu sampai 30% (Formula-A), secara organoleptik masih dapat diterima konsumen dan memiliki kadar air 17,24%, protein 10,11%, karbohidrat 60,86%, serat kasar 4,04%, lemak 10,49%, abu 1,29%, Indeks Pengembangan 83,91% dan total mikroba sampai penyimpanan 6 hari $2,02 \times 10^1$ CFU/g. Roti yang diperoleh dapat dikategorikan sebagai roti manis berserat tinggi.

Kata kunci: Pati sagu, roti manis, sifat fisikokimia, organoleptik.

ABSTRACT

Substitution of Sago Starch in Processing of Sweet Bread

In order to reduce of using wheat flour on processing of food products, processing of sweet breads substituted sago starch has done. This study was conducted to determine quality of sweet bread substituted sago starch, and to find formula preferred by consumers. Research began in March 2012 to November 2012, at Indonesian Palms Research Institute, Manado, North Sulawesi. The experiment was arranged using Completely Randomized Design, with four treatments and five replications. The treatment are ratio of sago starch (TES) and wheat flour (TER), consisting of a1=TES : TER = 30: 70 (Formulae- A), a2=TES : TER = 20 : 80 (Formulae- B), a3=TES : TER = 10 : 90 (Formulae-C) dan a4= TES : TER = 0 : 100 (Formulae-D). The results of physicochemical and sensory analysis showed that three formula sweet breads were substituted sago starch (10-30%), contains of moisture content ranging from 17,24-17,74%, protein 10,07-11,44%, carbohydrate 59,63-60,86%, fiber 4,04-4,86%, fat 10,13-10,49%, and ash 1,21-1,29%. Based on the results obtained by the processing of sweet breads substituted sago starch until 30% (Formula A), organoleptically acceptable to consumers and has a water content 17.24%, 10.11% protein, 60.86% carbohydrate, crude fiber 4.04%, fat 10.49%, ash 1.29%, 83.91% Development Index and total microbial storage until 6 days 2.02×10^1 CFU/g. The bread obtained can be categorized as high-fiber sweet breads.

Keywords: Sago starch, sweet breads, physicochemical, organoleptic properties.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki areal sagu terluas, yaitu sekitar 1,1 juta hektar (Anonim, 2010a) dan berdasarkan data Perhimpunan Pendayagunaan Sagu Indonesia (PPSI), produksi sagu nasional mencapai 200.000 ton per tahun atau baru mencapai sekitar 5 persen dari potensi sagu nasional. Setiap batang sagu mengandung sekitar 200 kg pati sagu, sehingga setiap hektar tanaman sagu memproduksi 20-25 ton per hektar (Plantus, 2008). Sagu mengandung karbohidrat yang cukup penting di

Indonesia dan menempati urutan keempat setelah ubikayu, jagung dan ubi jalar (Widaningrum *et al.*, 2005). Berat molekul dan ukuran butir pati sagu lebih besar dibanding bahan pati lainnya. Keunggulan pati sagu yang tidak dimiliki pati dari tanaman lain yaitu pada keadaan basah dengan kadar air sekitar 33% pati sagu dapat tahan simpan selama 2 sampai 3 bulan.

Pati sagu telah dimanfaatkan sebagai sumber pangan utama, namun secara nasional kontribusinya masih rendah. Seiring dengan terjadinya perubahan sosial di masyarakat, peran sagu sebagai pangan

pokok mulai tergeser. Ada anggapan bahwa sebagai pangan pokok, sagu berada pada posisi yang lebih rendah dibanding beras atau terigu (Hutapea *et al.*, 2003). Dikemukakan juga oleh Menteri Pertanian, bahwa "dibandingkan dengan konsumsi terigu, konsumsi sagu semakin tertinggal, dimana konsumsi terigu tahun 2009 mencapai 12,88 kg/kapita/tahun di kota, sementara di desa 9,05 kg/kapita/tahun (Anonim, 2010b). Sedangkan konsumsi sagu di kawasan perkotaan 0,08 kg per kapita per tahun lebih rendah dibanding pedesaan 0,71 kg per kapita per tahun". Oleh karena itu, Kementerian Pertanian mengusulkan agar penyaluran beras untuk rakyat miskin (raskin), dicampur sagu atau lainnya (Anonim, 2010c) sebagai sumber karbohidrat. Laporan terakhir menunjukkan bahwa konsumsi tepung terigu di Indonesia mencapai 18 kg per kapita per tahun dan setiap tahunnya meningkat 5-10% (Noer, 2011).

Dalam upaya meningkatkan ketahanan pangan dari sagu, perlu dilakukan diversifikasi pangan dari sagu (Anonim, 2003). Ditinjau dari kandungan gizinya, sagu memang tergolong berkadar protein rendah, namun daya terima sagu sebagai bahan substitusi pada beberapa produk makanan olahan (*snack, noodles, gel* dan lain-lain) cukup baik. Ini mengidentifikasi, bahwa potensi sagu dapat ditingkatkan melalui teknologi pengolahan makanan. Selain itu sagu mengandung pati resisten (*Resistant Starch, RS*) yang sangat bermanfaat untuk kesehatan, antara lain: a). kesehatan saluran pencernaan (memperbaiki kesehatan kolon dengan cara mendorong perkembangan sel-sel sehat yang kuat); b) manfaat prebiotik (menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas bakteri menguntungkan, seperti *bifidobacteria*), serta menurunkan konsentrasi bakteri patogen (misal *Escherichia coli* dan *Clostridia*); c). pengelolaan energi dan respon glikemik (dapat menurunkan ketersediaan karbohidrat tercerna, yang hasilnya adalah tingkat respon glikemik yang rendah), sehingga pemanfaatan pati resisten dapat diarahkan pada pengembangan pangan untuk penderita diabetes maupun untuk mereka yang melakukan diet (Munarso, 2004; Sajilata *et al.*, 2006). Selain itu pati resisten memiliki nilai kalori rendah, yaitu 1,9 Kkal/g, sehingga dapat dijadikan sebagai ingredien untuk pangan rendah kalori (Taggart, 2004). Salah satu produk pangan yang dapat di substitusi pati sagu adalah roti.

Roti berdasarkan rasanya ada dua macam, yaitu roti manis dan roti tawar. Roti manis adalah roti yang mempunyai cita rasa manis yang menonjol, bertekstur empuk, dan diberi bermacam-macam isi. Selain rasa, daya tarik roti manis terletak pada bentuk yang menarik. Sedangkan roti tawar adalah roti yang dibuat dari adonan dengan

sedikit gula atau tidak sama sekali (Mudjanto dan Yuliati, 2004). Dari segi bahan dan penampakannya, roti dapat dibedakan atas roti putih (*white bread*) dan roti cokelat (*whole wheat bread*). Roti putih dibuat dari tepung terigu, sedang roti cokelat dibuat dari tepung gandum utuh.

Syarat mutu roti manis (SNI 01-3840-1995), antara lain sebagai berikut: kadar air maksimum 40%, kadar abu maksimum 3%, kadar gula minimum 8%, lemak maksimum 3%, total mikroba maksimum 10^6 coloni/g, bau dan rasa normal (SNI, 1995). Sedangkan komposisi gizi roti putih (/100g) adalah sebagai berikut: air 40 g, kalori 248 kkal, protein 8 g, lemak 1,2 g, karbohidrat 50 g, abu 0,8 g, calcium 10 mg, fosfor 95 mg, besi 1,5 g, tiamin, 0,1 g (Mahmud *et al.*, 2005).

Roti termasuk salah satu produk pangan yang paling sering dikonsumsi, baik sebagai selingan sebelum makan siang ataupun makan malam. Juga ada yang hanya mengonsumsi roti, karena alasan praktis. Produk ini umumnya diolah dengan menggunakan tepung terigu, sehingga secara nasional konsumsi tepung terigu setiap tahun meningkat, seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Awal tahun 2012, diprediksi konsumsi tepung terigu Indonesia naik 6% mencapai 5 juta ton, peningkatan ini terjadi karena meningkatnya permintaan terigu dari golongan menengah yang gemar mengonsumsi roti (Mahatama dan Afrianto, 2012). Menurut data dari Biro Pusat statistik (BPS) pada periode Januari sampai Juli 2013, impor terigu mencapai 92.754 ton atau setara dengan US\$ 40,9 juta (Jefriando, 2013), sehingga secara tidak langsung kita telah mensubsidi petani gandum di berbagai negara. Tingginya impor terigu disebabkan juga oleh meningkatnya produk-produk makanan yang menggunakan bahan baku terigu.

Selanjutnya hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) pada Tahun 2005, menunjukkan bahwa konsumsi nasional roti tawar sekitar 460 juta bungkus, angka ini meningkat sebesar 61% pada tiga tahun berikutnya sehingga menjadi sekitar 742 juta bungkus. Sedangkan konsumsi roti manis pada tahun 2005 diperkirakan sekitar 4,2 miliar potong, kemudian meningkat sebesar 53% pada tahun 2008 sehingga menjadi sekitar 6,4 miliar potong. Dapat diprediksi, seiring dengan perkembangan dan perubahan gaya hidup modern dimasa mendatang, konsumsi roti nasional akan terus meningkat (Mulyadi, 2011).

Saksono dan Monalisa (2011) melaporkan bahwa, nilai konsumsi roti per kapita masyarakat Indonesia pada 2010 tumbuh tertinggi dibandingkan 11 negara Asia Pasifik lainnya. Nilai konsumsi roti di Indonesia naik 25% pada 2010 menjadi US\$ 1,5 per kapita per tahun, dari konsumsi US\$ 1,2 per kapita per tahun pada 2009. Pertumbuhan itu menjadi yang

tertinggi dibanding kenaikan nilai konsumsi roti di negara-negara seperti Korea Selatan, Singapura, China, Taiwan, dan India pada periode yang sama.

Dengan melihat potensi tepung sagu yang produksinya dapat mencapai 200.000 ton per tahun dan baru mencapai sekitar 5 persen dari potensi sagu nasional, dan dikaitkan dengan salah satu arah kebijakan dari agribisnis sagu Indonesia pada seminar nasional sagu pada tahun 2003, adalah mendorong peningkatan penggunaan sagu sebagai bahan baku industri makanan, baik sebagai bahan baku pokok, substitusi dan komplemen (Anonim, 2003) serta melihat kecenderungan konsumsi roti masyarakat Indonesia yang setiap tahun meningkat, maka perlu memanfaatkan bahan baku lokal untuk menggantikan sebagian dari bahan baku tepung terigu. Oleh karena itu, penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui mutu roti manis yang disubstitusi pati sagu dan memperoleh formula yang disukai konsumen.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dimulai pada bulan Maret 2012 sampai November 2012, dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Palma (Balitpalma). Bahan yang digunakan adalah pati sagu berasal dari petani di Minahasa Selatan. Bahan baku sagu yang digunakan memiliki kadar protein 1,32-1,73%, kadar abu 0,54-0,60%, kadar lemak 0,82-0,85%, kadar air 15-18%, kadar serat kasar 3,35-3,47% dan karbohidrat berkisar 78,82-82,32%. Bahan lainnya yang lazim digunakan dalam pembuatan roti, yaitu mentega, tepung terigu, gula, telur dan ragi diperoleh di pasar tradisional/swalayan di Manado. Tepung terigu yang digunakan memiliki komposisi sebagai berikut (dalam 100g): lemak 1 g, protein 11 g, karbohidrat 74 g (sesuai yang tertera pada label kemasan). Tepung terigu tersebut tergolong memiliki kadar protein tinggi. Peralatan yang akan digunakan : mixer, oven, timbangan kasar dan timbangan analitik, dan bahan pembantu lainnya. Pengolahan roti mengikuti proses yang sudah umum dilakukan, yaitu metode tidak langsung (*sponge dough*). Metode tidak langsung merupakan suatu teknik pembuatan roti melalui dua tahap, yaitu pembuatan *sponge*/biang dan pembuatan *dough*/adonan. Pada proses pembuatannya, bahan dibagi dua kemudian dicampur kembali menjadi satu (Mudjajanto dan Yuliati, 2004).

Perlakuan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan merupakan perbandingan tepung sagu (TES) dan tepung terigu (TER), yaitu a1=TES : TER = 30 : 70 (Formula-A), a2=TES : TER = 20 : 80 (Formula-B), a3=TES : TER = 10 : 90 (Formula-C) dan a4= TES : TER = 0 : 100 (Formula-D). Ulangan

dilakukan 5 kali, sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Evaluasi roti terdiri dari : kadar air, kadar abu dan kadar lemak, kadar protein dan serat kasar (AOAC, 1995), karbohidrat (*By difference*). Tingkat kesukaan, terdiri dari warna, aroma, rasa dan keempukan dengan nilai 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=biasa, 4=suka dan 5=sangat suka, dilaksanakan oleh 20 orang panelis (Soekarto, 1985). Total mikroba dan Indeks pengembangan roti (diukur berdasarkan penambahan diameter setelah pemanggangan dibagi diameter roti sebelum di panggang, dikalikan 100%). Analisis data menggunakan SPSS 16.0. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sifat fisikokimia roti manis

Kadar air

Analisis statistik menunjukkan bahwa substitusi tepung sagu berpengaruh terhadap kadar air produk roti manis (Tabel 1). Rata-rata kadar air tertinggi diperoleh pada roti manis yang disubstitusi pati sagu, yaitu berkisar 17,24-17,74%, sedangkan tanpa menggunakan pati sagu hanya 14,43%. Hal ini disebabkan kadar air bahan baku pati sagu yang digunakan berkisar 15-18%, sedangkan kadar air tepung terigu menurut Azizah (2009) hanya 12%. Hasil analisis kadar air tepung terigu yang digunakan dalam penelitian ini berkisar 12,51-13,30%. Selain itu kemungkinan disebabkan karena pati sagu mengandung amilosa 35,13-38,65% (Polnaja *et al.*, 2008), lebih tinggi dari pati tepung terigu hanya 26,02% (Suarni dan Zakir, 2000). Pati yang kandungan amilosanya tinggi lebih cepat dan banyak menyerap air, sedangkan pati yang kadar amilosanya rendah lebih sedikit menyerap air (Anonim, 2013). Meskipun demikian dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air roti manis yang diperoleh dibandingkan dengan SNI tergolong sangat rendah.

Kadar protein

Substitusi tepung sagu yang semakin tinggi berpengaruh terhadap kadar protein roti manis (Tabel 1), tetapi antara Formula-C dan Formula-D tidak berbeda nyata. Formula-C memiliki kadar protein 11,44% sedangkan Formula-D 12,09%. Rendahnya kadar protein pada Formula A 10,11% dan Formula B 10,07%, disebabkan oleh tingginya substitusi pati sagu pada kedua formula tersebut, yaitu berturut-turut 30% dan 20%. Kadar protein pati sagu hanya berkisar 1,32-1,73%, dibandingkan tepung

Tabel 1. Sifat fisikokimia roti manis yang disubstitusi pati sagu.

Table 1. Physicochemical properties of sweet bread which substituted of sago starch.

Formula <i>Formulae</i>	Kadar air <i>Water content</i> (%)	Kadar protein <i>Protein content</i> (%)	Kadar karbohidrat <i>Carbohydrate content</i> (%)	Kadar Serat kasar <i>Fiber Content</i> (%)	Kadar lemak <i>Fat content</i> (%)	Kadar Abu <i>Ash content</i> (%)
A	17.24 a	10.11 b	60.86	4.04	10.49	1.29
B	17.74 a	10.07 b	60.86	4.07	10.13	1.21
C	17.43 a	11.44 a	59.63	4.86	10.35	1.22
D	14.43 b	12.09 a	64.45	4.02	9.81	1.22

Keterangan/Note: - (Formula-A/*Formulae-A*)= TES : TER = 30: 70, (Formula- B/*Formulae-B*) = TES : TER =20 : 80, (Formula-C/*Formula-C*)= TES : TER = 10 : 90, (Formula-D/*Formulae-D*)= TES : TER = 0 : 100; TES=Tepung Sagu/*Sago starch*; TER=Tepung Terigu/*Wheat flour*.
- Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom kadar air dan kadar protein tidak berbeda nyata pada uji DMRT 0,5%
- Number followed by the same letters at the column of water content and protein content are not significantly different at DMRT 0,05 level

terigu kadar proteinnya 11%. Kadar protein roti manis tidak ada pada Standar Nasional Indonesia (SNI), tetapi sebagai pembanding pada roti putih ditetapkan 8% (Mahmud *et al.*, 2005). Hasil penelitian menunjukkan bahwa roti manis yang dihasilkan memiliki kadar protein yang cukup tinggi dengan kisaran 10,07-12,09%.

Kadar karbohidrat, serat kasar, lemak dan abu

Hasil analisis statistik menunjukkan, bahwa kadar karbohidrat, serat kasar, lemak dan kadar abu tidak dipengaruhi oleh substitusi pati sagu. Kadar karbohidrat roti manis berkisar 59,63-64,45%, serat kasar 4,02-4,86%, lemak 9,81-10,49% dan abu 1,21-1,29%. Pada SNI roti manis tidak mencantumkan kadar karbohidrat, tetapi pada roti putih ditetapkan 50g/100g bahan atau 50% (Mahmud *et al.*, 2005). Hal yang sama dinyatakan oleh Astawan (2005), bahwa kandungan karbohidrat dalam roti berkisar antara 49 g hingga 50 g per 100 g roti. Roti manis substitusi pati sagu 0-30% memiliki kadar karbohidrat lebih 50%. Hal ini disebabkan bahan baku yang digunakan mengandung karbohidrat diatas 70%.

Karbohidrat pada roti manis, merupakan kombinasi karbohidrat dari tepung terigu dan tepung sagu. Salah satu karbohidrat dengan berat molekul tinggi adalah pati (terdiri dari amilosa dan amilopektin). Pati sagu mengandung amilosa 35,13-38,65% (Polnaya *et al.*, 2008). Sedangkan Munarso (2004), menyatakan bahwa sagu mengandung pati resisten yang sangat bermanfaat untuk kesehatan.

Selanjutnya kadar serat kasar (didalamnya terkandung serat pangan) juga tidak tercantum pada standar SNI roti manis, akan tetapi komponen ini sangat berperan dalam sistem pencernaan. Hasil penelitian Kusuma (2008), menunjukkan bahwa kadar total serat pangan roti manis berkisar 4,30-4,60%. Serat pangan berfungsi sebagai pangan fungsional yang berpotensi hipoglikemik (mengurangi absorpsi glukosa), sebagai prebiotik, mencegah kanker kolon, dan dapat difermentasi oleh bakteri menghasilkan SCFA (*short chain fatty acid*) yang dapat membantu penyerapan mineral, terutama kalsium (Koswara *et al.*, 2009). Dengan demikian produk yang dihasilkan dapat dikategorikan sebagai roti manis kaya serat.

Selanjutnya kadar lemak roti manis yang berkisar 9,81-10,49% tergolong tinggi dibanding dengan yang ditetapkan SNI maksimum 3%. Pada umumnya pembuatan roti manis menggunakan mentega/margarin berkisar 10-25% (berdasarkan berat tepung). Roti manis yang dibuat dengan substitusi pati sagu 0-30% telah menggunakan margarin 14,85% dari berat tepung, sedangkan pembuatan roti manis yang dilakukan Kusuma (2008) menggunakan margarin sebanyak 20% dan menghasilkan kadar lemak 11,14%.

Selanjutnya kadar lemak roti manis yang berkisar 9,81-10,49% tergolong tinggi dibanding dengan yang ditetapkan SNI maksimum 3%. Pada umumnya pembuatan roti manis menggunakan mentega/margarin berkisar 10-25% (berdasarkan berat tepung). Roti manis yang dibuat dengan substitusi pati sagu 0-30% telah menggunakan margarin 14,85% dari berat tepung, sedangkan pembuatan roti manis yang dilakukan Kusuma (2008) menggunakan margarin sebanyak 20% dan menghasilkan kadar lemak 11,14%.

Indeks pengembangan (IP) roti

Pada Gambar 1 dapat dilihat roti sebelum dipanggang (a) dan setelah dipanggang (b). Berdasarkan Gambar 1, setelah pemanggangan terjadi pengembangan roti yang cukup baik. Hal ini dapat dilihat dari indeks pengembangan (IP) roti, seperti pada Gambar 2. Hasil analisis statistik menunjukkan, bahwa substitusi pati sagu mempengaruhi IP roti manis.



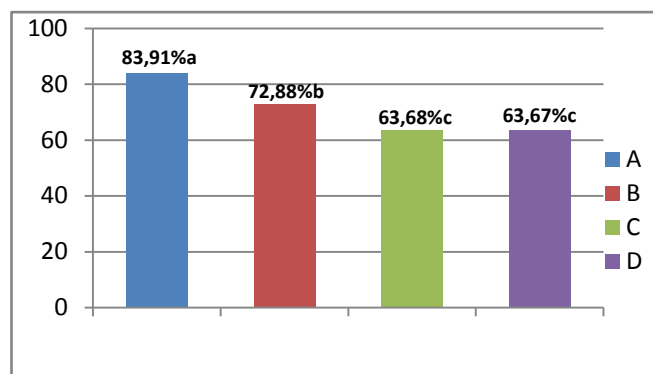
(a)



(b)

Gambar 1. Roti manis (a) sebelum dan (b) setelah dipanggang.

Figure 1. Sweet breads (a) before and after (b) roasted.



Keterangan/Note:

- (Formula-A/Formulae- A)= TES : TER = 30 : 70, (Formula- B/Formulae- B) = TES : TER =20 : 80, (Formula-C/Formula-C)= TES : TER = 10 : 90, (Formula-D/Formulae-D)= TES : TER = 0 : 100; TES=Tepung Sagu/Sago starch ; TER=Tepung Terigu/Wheat flour
- Angka yang diikuti huruf yang sama pada grafik tidak berbeda nyata pada uji DMRT 0,5%
- Number followed by the same letters at the chart are not significantly different at DMRT 0,05 level.

Gambar 2. Indeks pengembangan roti manis.

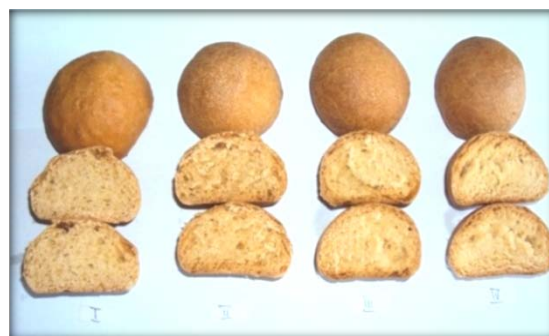
Figure 2. Development Index of sweet breads.

Berdasarkan Gambar 2, IP roti manis meningkat dengan semakin banyak pati sagu yang disubstitusi, akan tetapi pada substitusi 10% pati sagu (Formula-C) IP tidak berbeda nyata dengan substitusi 0% pati sagu

(Formula-D). Pengembangan roti selain karena adanya penggunaan ragi, juga dipengaruhi oleh bahan baku tepung yang digunakan. Pati sagu mengandung amilosa 35,13-38,65% (Polnaya *et al.*, 2008), sedangkan pati tepung terigu hanya 26,02% (Suarni dan Zakir, 2000). Pati yang kandungan amilosanya tinggi akan lebih cepat dan banyak menyerap air dan lebih mengembang, sedangkan pati yang kadar amilosanya rendah lebih sedikit menyerap air dan kurang mengembang (Anonim, 2013).

2. Uji organoleptik

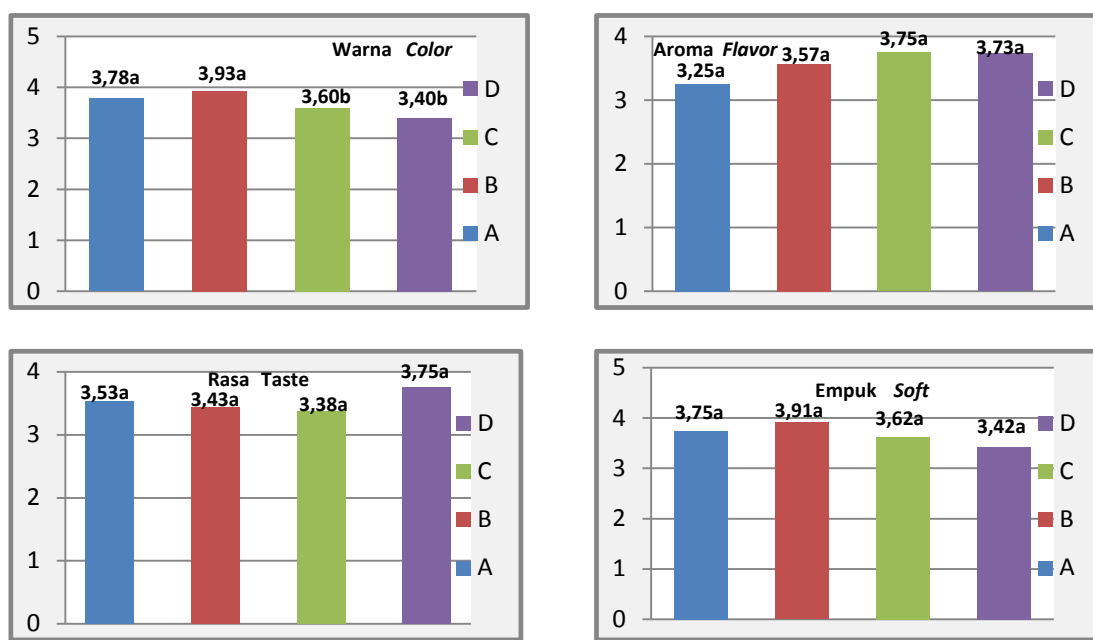
Pada Gambar 3 dapat dilihat penampilan empat formula roti manis substitusi pati sagu 0-30%. Berdasarkan Gambar 3, nampak bahwa penampilan keempat formula cukup menarik. Penilaian organoleptik dilakukan terhadap warna, aroma, rasa dan keempukan roti manis. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa, warna roti manis dipengaruhi oleh tingkat substitusi pati sagu (Gambar 4). Panelis memberikan nilai untuk warna berkisar 3,40-3,95 (biasa sampai mendekati suka). Nilai warna tertinggi diperoleh pada Formula-B dan Formula-A, yaitu pada tingkat substitusi pati sagu 20-30%. Hal ini mungkin disebabkan warna alami dari bahan baku pati sagu yang tidak terlalu putih, karena terjadi reaksi pencoklatan enzimatis pada pengolahan pati sagu, sehingga membuat warna roti lebih menarik.



Keterangan/Note: I=Formula-A/Formulae- A= TES : TER = 30 : 70, II=Formula- B/Formulae- B = TES : TER =20 : 80, III=Formula-C/Formula-C= TES : TER = 10 : 90, IV=Formula-D/Formulae-D= TES : TER = 0 : 100; TES=Tepung Sagu/Sago starch ; TER=Tepung Terigu/Wheat flour.

Gambar 3. Penampilan dari empat formula roti manis.

Figure 3. Appearance of the four formulae of sweet breads.



Keterangan/Note: - Formula-A/Formulae- A= TES : TER = 30 : 70, Formula- B/Formulae- B = TES : TER =20 : 80, Formula-C/Formulae-C= TES : TER = 10 : 90, Formula-D/Formulae-D= TES : TER = 0 : 100; TES=Tepung Sagu/Sago starch ; TER=Tepung Terigu/Wheat flour.
 - Angka yang diikuti huruf yang sama pada grafik (warna) tidak berbeda nyata pada uji DMRT 0,5%.
 - Number followed by the same letters at the chart (color) are not significantly different at DMRT 0,05 level.

Gambar 4. Hasil analisis organoleptik roti manis.
 Figure 4. The result of the organoleptic of sweet bread.

Uji organoleptik lainnya, seperti aroma, rasa dan keempukan tidak dipengaruhi tingkat substitusi pati sagu. Nilai yang diberi panelis untuk aroma berkisar untuk aroma berkisar 3,25-3,75 (biasa sampai mendekati suka), rasa berkisar 3,38-3,75 (biasa sampai mendekati suka) dan keempukan 3,35-3,75 (biasa sampai mendekati suka). Hal ini menunjukkan bahwa substitusi pati sagu sampai 30% pada pengolahan roti manis dapat diterima panelis.

3. Uji mikrobiologi

Menurunnya mutu suatu produk pangan, antara lain ditandai dengan terjadinya perubahan warna, aroma, rasa dan tekstur. Perubahan ini umumnya terjadi karena adanya total mikroba yang melebihi batas yang ditetapkan. SNI (1995) menetapkan total mikroba untuk roti manis maksimum 10^6 CFU/g. Hasil pengamatan total mikroba roti manis yang disubstitusi pati sagu 30% sampai penyimpanan 6 hari hanya $2,02 \times 10^1$ CFU/g. Hasil penelitian Kusuma (2008), menunjukkan bahwa roti manis yang diolah dari tepung terigu dan diberi bahan pengawet kayu manis sampai penyimpanan 6 hari, memiliki total mikroba $3,0 \times 10^3$ CFU/g. Rendahnya total mikroba pada roti manis yang di substitusi pati sagu, diduga karena pati sagu

mengandung juga senyawa tanin yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba.

KESIMPULAN

1. Substitusi tepung sagu berpengaruh terhadap kadar air dan protein roti manis. Kadar air tertinggi diperoleh pada roti manis yang disubstitusi pati sagu, yaitu berkisar 17,24-17,74%. Substitusi tepung sagu yang semakin tinggi, menurunkan kadar protein roti manis. Kadar protein Formula-A 10,11%, Formula-B 10,07%, Formula-C 11,44% dan Formula-D 12,09%.
2. Kadar karbohidrat, serat kasar, lemak dan kadar abu tidak dipengaruhi substitusi pati sagu. Kadar karbohidrat roti manis berkisar 59,63-64,45%, serat kasar 4,02-4,86%, lemak 9,81-10,49% dan abu 1,21-1,29%.
3. Indeks Pengembangan (IP) roti dipengaruhi substitusi pati sagu. IP roti manis pada substitusi 30%, 20% dan 10% masing-masing 83,91%, 72,88%, 63,68% dan 63,67%.
4. Dari uji organoleptik menunjukkan bahwa, hanya warna roti manis dipengaruhi tingkat substitusi pati sagu. Penilaian warna tertinggi diperoleh pada Formula-B dan Formula-A, yaitu pada

- tingkat substitusi pati sagu 20-30% dengan nilai berkisar 3,40-3,95 (biasa sampai mendekati suka).
5. Total mikroba dari formula roti manis yang disubstitusi pati sagu 30% sampai penyimpanan 6 hari hanya memiliki $2,02 \times 10^1$ CFU/g, lebih rendah dari standar SNI (1995) yaitu maksimum 10^6 CFU/g.
 6. Pengolahan roti manis yang disubstitusi pati sampai 30% (Formula-A), secara organoleptik diterima konsumen. Formula tersebut memiliki kadar air 17,24%, protein 10,11%, karbohidrat 60,86%, serat kasar 4,04%, lemak 10,49%, abu 1,29%, Indeks Pengembangan 83,91% dan total mikroba sampai penyimpanan 6 hari hanya $2,02 \times 10^1$. Roti yang diperoleh dapat dikategorikan sebagai roti manis berserat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003. Arah Kebijakan pengembangan agribisnis sagu di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Sagu. p. 1-4.
- Anonim, 2010a. Pemerintah terapkan 'One Day No Rice'. <http://www.rakyataceh.com/index.php?open=view&newsid=19363&tit=Berita%20Utama%20-%20Pemerintah%20Terapkan>. [diakses tanggal 16 Oktober 2010].
- Anonim, 2010b. Mentan: Orang kota masih jarang makan sagu. href='http://openx.detik.com/delivery/ck.php?n=a3db6179&'. [diakses tanggal 15 Oktober 2010].
- Anonim, 2010c. Pemerintah usul raskin dicampur sagu. <http://seafast.ipb.ac.id/index.php/articles/38-foodnutrition/130-pemerintah-usul-raskin-dicampur-sagu>. [diakses tanggal 18 September 2010].
- Anonim, 2013. Teknologi hasil pangan. <http://gunasoraya.blogspot.com/2011/01/kadar-amilosa-sereal.html>. [diakses tanggal 18 September 2013].
- AOAC. 1995. Official methods of analysis of AOAC international. Association of Official Analytical Chemists. Maryland. 1966 p.
- Astawan, M. 2005. Talk about bread. http://www.ayahbunda-online.com/info-ayahbunda/info_detail.asp?id=Nutrisi&info-id=430.
- Azizah, T.N. 2009. Kajian pengaruh substitusi parsial tepung terigu dengan tepung daging sapi dalam pembuatan kreker terhadap kerenyahan dan sifat sensori kreker selama penyimpanan. Skripsi pada Departemen Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan, IPB-Bogor.
- Hutapea, R.T.P., P.M. Pasang., D.J. Torar dan Abner Lay. 2003. Keragaan sagu menunjang diversifikasi pangan. Prosiding Seminar Nasional Sagu. p. 165-173.
- Jefriando, M. 2013. Indonesia impor tepung terigu Rp. 40 Miliar dalam sebulan. <http://finance.detik.com/read/2013/09/03/090738/2347600/4/>. [diakses tanggal 10 September 2013].
- Koswara, S., Faridah, D.N. dan A. Hartoyo. 2009. Evaluasi nilai biologis komponen pangan. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB-Bogor. p. 16.
- Kusuma, R.W.R. 2008. Pengaruh penggunaan cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan kayu manis (*Cinnamomum* sp.) sebagai pengawet alami terhadap daya simpan roti manis. Skripsi Program Studi Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. p. 94.
- Mudjajanto, E.S. dan L.N. Yulianti. 2004. Membuat aneka roti. Penebar wadaya.
- Mahatama dan Afrianto, 2012. Tinjauan pasar tepung terigu. Edisi: 01/TRG/TKSPP/2012. Ews.kemendag.go.id/download.aspx?. Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. [diakses tanggal 19 September 2013].
- Mahmud, M.K., Hermana., N.A. Zulfianto., R. Rossana., I. Ngadiarti., B. Hartati, Bernadus dan Tinexcellly. 2005. Daftar komposisi bahan makanan (DKBM). Ed. Atmarita. Diterbitkan oleh Persatuan Ahli Gizi Indonesia (Persagi), Jakarta. p. 95.
- Mulyadi, J. 2011. Tren konsumsi roti sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia. Dninishbakery.webs.com./apps/blog/show/5980696. [diakses tanggal 19 September 2013].
- Munarso, S. J. 2004. Pati resistan dan peluang perbaikan mutu pangan tradisional. Prosiding Seminar Nasional. Peningkatan Daya Saing Pangan Tradisional.
- Noer, H. F. 2011. Perspektif prospek cerah bisnis bakery. Foodreview Indonesia. 6(7):18-19. Referensi Industri dan Teknologi Pangan.
- Plantus, 2008. Sagu sumber karbohidrat. <http://anekaplanta.wordpress.com/2008/03/28/sagu-sumber-karbohidrat>.
- Polnaya, F.J., J. Talahatu., Haryadi., D.W. Marseno dan H.C.D. Tuhumury. 2008. Karakterisasi sifat fisiko-kimia beberapa jenis pati sagu (*Metroxylon* sp.) Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Ambon.
- Saksono dan Monalisa. 2011. Konsumsi roti Indonesia tumbuh tertinggi dibanding 11 negara. www.indonesiainancetoday.com. [diakses tanggal 19 September 2013].
- Sajilata, M.G., R.S. Singkal and P.R. Kulkarni. 2006. Resistant starch: a review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. Vol 5.

- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian organoleptik. Bhatara Karya Aksana. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1995. Roti. SNI 01-3840-1995. Dewan Standardisasi Nasional-DSN.
- Suarni dan M. Zakir, 2000. Studi sifat fisiko-kimia tepung sorgum sebagai substitusi tepung terigu. *Jurnal Penelitian Pertanian*. 20(2):58-62.
- Taggart, P. 2004. Starch as ingredients: Manufacture and applications. Di dalam: Eliason A.C. (Ed). *Starch in Food: Structure, function, and application*, CRC Press, Baco Raton, Florida.
- Widaningrum, B.A. Santoso, E.Y. Purwanti. 2005. Penelitian pengaruh suhu pemeraman terhadap kualitas mi sagu dan kadar resistant starch (RC). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi inovatif pascapanen untuk pengembangan industri berbasis pertanian*. p. 432-443.