18 Pengaruh Proses Pengolahan terhadap Kadar Pati Resisten Sukun (Artocarpus altilis Park)

By Rosida

WORD COUNT 8817

TIME SUBMITTED 02-AUG-2019 09:02AM

PAPER ID 49230711

Pengaruh Proses Pengolahan terhadap Kadar Pati Resisten Sukun (*Artocarpus altilis* Park)

(*The Effect of Processing on the Resistant Starch of Breadfruit (Artocarpus altilis* Park))

Oleh:

Rosida[1)] dan Ratna Yulistiani[1)]

[1)]rogram Studi Teknologi Pangan, FTI, UPN Veteran Jawa Timur

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh pengolahan pada kadar pati resisten sukun *(Artocarpus altilis* Park*).* Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pembentukan pati resisten (*Resistant Starch*/RS) tepung pra-masak sukun yang dihasilkan dari beberapa metode pengolahan. Prinsip pembuatan tepung pra-masak adalah meningkatkan jumlah pati teretrogradasi dalam bahan yang merupakan bentuk pati resisten (tipe 3). Proses pengolahan yang dilakukan adalah perebusan, pengukusan, dan penggorengan yang masing-masing dikombinasi dengan pendinginan selama 24 jam dalam refrigerator, kemudian dilanjutkan dengan pengeringan, penggilingan, dan pengayakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan (kombinasi pemanasan dan pendinginan) meningkatkan kadar RS sukun. Proses perebusan-pendinginan meningkatkan kadar RS dari 3,27% menjadi 3,82% (16,8%), pengukusan-pendinginan meningkatkan kadar RS dari 3,27% menjadi 6,67% (103,9%) penggorengan-pendinginan meningkatkan kadar RS dari 3,27% menjadi 3,68% (12,5%).

Tepung pra-masak yang dihasilkan dari perlakuan terbaik (pengukusan-pendinginan) dicoba digunakan untuk pembuatan biskuit, cake dan roti manis (dengan beberapa formulasi). Produk yang dihasilkan dari substitusi tepung pra-masak (hingga 30%) disukai panelis, baik dari segi warna, rasa, dan tekstur dan mempunyai kadar RS sedang (2,5-5,0%) sehingga dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional.

Kata kunci : sukun, metode pengolahan, tepung pra-masak, pati resisten (RS), pangan fungsional

ABSTRACT

A study on the effect of processing on resistant starch (RS) content of Breadfruit (Artocarpus altilis Park*) has been conducted. The aim of this research was to evaluate a resistant starch formation in pre-cooked flour made of breadfruit using different processing methods. The principle of preparing the pre-cooked flour is improving retrograded starch content which is a kind of resistant starch (type 3) The processing included boiling, steaming, and frying, and each processing was combined with cooling for 24 hours in refrigerator, prior to drying, milling and shieving.*

It was found that processing (combination of heating and cooling) increased Resistant Starch (RS) content of breadfruit. Boiling and cooling changed RS from 3.27%to 3.82% (16.8%), steaming and cooling changed RS from 3.27% to 6.67% (103.9%) and frying and cooling changed RS from 3.27% to 3.68% (12.5%). Pre-cooked flour from the best treatment (steaming and cooling) was tried to be applied in making of biscuit, cakes and sweet bread (with various formulation). The products prepared by substitution with pre-cooked flour (until 30%) were preferred by the panels in term of color, taste and texture and they have medium resistant starch content (2,5-5,0%), so that they can be developed as the kind of functional food.

Key words *: breadfruit, processing method, pre-cooked flour, resistant starch (RS), functional food*

PENDAHULUAN

Bagi masyarakat modern, mengkonsumsi makanan tidak lagi semata-mata mempertimbangkan kelezatan dan penampilannya saja, tetapi yang terpenting adalah nilai gizi dan pengaruhnya terhadap kesehatan tubuh. Ini berarti bahwa makanan harus bersifat fungsional. Secara sederhana kita dapat mengartikan pangan fungsional sebagai bahan pangan yang memiliki khasiat kesehatan bagi orang yang memakannya. Pangan fungsional harus memenuhi beberapa syarat yaitu harus tetap berupa produk pangan yang berasal dari bahan alami, dapat dikonsumsi sebagai menu setiap hari serta mempunyai fungsi fisiologis tertentu saat dicerna.

Makanan kaya serat pangan dan pati resisten (RS) kini banyak diteliti sebagai pangan fungsional terutama bagi penderita diabetes dan penderita masalah pencernaan lainnya. Pati resisten (RS) merupakan fraksi pati tidak tercerna yang memiliki fungsi fisiologis yang sama dengan serat pangan. Pati resisten dapat dihasilkan oleh sifat alami pati (pati kentang, pisang dan bahan nabati tinggi amilosa lainnya) (RS-1), sifat fisik bahan berpati (ukuran partikel dan derajat hidrasi) (RS-2), proses pengolahan (pemanasan dan pendinginan bahan berpati yang berulang-ulang) (RS-3), dan sebagainya (Kingman dan Englyst, 1994). Klasifikasi bahan-bahan yang mengandung pati resisten dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi bahan-bahan yang mengandung pati resisten (%db)

Klasifikasi	Bahan Makanan
Sangat rendah (<1%)	• Kentang rebus (panas) • Nasi (panas) • Tepung gandum
Rendah (1,0 - 2,5%)	• Biskuit • Roti • Kentang Rebus (dingin) • Nasi (dingin)
Sedang (2,5 - 5,0%)	• Serealia sarapan (*corn flakes, rice crispies*) • Kentang goreng • Produk ekstruksi kacang-kacangan
Tinggi (5,0 – 15%)	• Kacang rebus (lentil, buncis) • Pati diotoklaf & didinginkan (gandum, kentang) • Makanan berpati direbus & dibekukan
Sangat tinggi (>15%)	• Kentang mentah • Kacang mentah • Pisang mentah • Amilosa teretrogradasi

Goni et al. (1996)

Pemanasan pati disertai air berlebihan akan mengakibatkan pati mengalami gelatinisasi, suatu proses yang meliputi hidrasi dan pelarutan granula pati (Wursch, 1989). Proses lanjutan setelah pati tergelatinisasi misalnya, pendinginan, pembekuan, pemanggangan atau penggorengan akan mengakibatkan terjadinya retrogradasi pati yang dapat mengubah struktur pati yang mengarah pada terbentuknya kristal baru yang tidak larut. Gelatinisasi dan retrogradasi yang sering terjadi pada pengolahan bahan berpati mempengaruhi kecernaan pati didalam usus halus.

Buah sukun (*Artocarpus altilis* Park) merupakan bahan pangan alternatif yang kini mulai cukup populer dan dikembangkan di berbagai daerah. Buah sukun biasanya dikonsumsi setelah diolah, misalnya direbus, dikukus, digoreng, disangrai atau dibakar atau diolah menjadi tepung yang digunakan untuk pembuatan biskuit, roti dan cake (Anonim, 2006). Pada proses pengolahan sukun dan kluwih dapat terbentuk pati resisten tipe 3 (*retrograded starch*) yang jika dikonsumsi mempunyai efek yang positif bagi kesehatan dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh proses pengolahan pada kadar pati resisten tepung pra-masak sukun dan produk olahannya (biskuit, cake dan roti manis). Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan produk olahan sukun sebagai pangan fungsional untuk manusia terutama yang menderita diabetes

atau mengalami masalah pencernaan lainnya.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan bahan baku utama sukun yang di peroleh dari Pasar Wonokromo Surabaya, bahan-bahan pembuatan biskuit, cake dan roti manis, meliputi : tepung terigu, margarin, mentega, fermipan, telur, soda kue, vanili, susu, dan garam diperoleh dari toko bahan roti dan kue di Pasar Soponyono Surabaya, serta bahan-bahan kimia untuk analisa.

Enzim untuk analisis RS terdiri dari enzim α-amilase (EEC 232-560-9), amyloglukosidase (EEC 232-877-2) dan pullulanase (EC 3.2.1.41). Ketiga enzim tersebut diperoleh dari PT Sorini Agro Asia, Pandaan, Pasuruan.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci perebus, dandang, wajan, kompor, loyang, refrigerator, tabung reaksi, erlenmeyer, beaker glass, timbangan analitik, unit analisis lemak (Soxhlet), protein (Kjehldal), oven, tanur, spektrofotometer (Shimadzu UV-2100) dan alat-alat gelas untuk analisis kimia.

Metode

Tahap persiapan tepung pra-masak, meliputi perlakuan perebusan (suhu 100°C selama 15 menit) dan pendinginan (suhu 10°C selama 1 malam), pengukusan (suhu 100°C selama 15 menit) dan pendinginan, dan penggorengan (suhu 200°C selama 15 menit) dan pendinginan kemudian dilanjutkan dengan pengeringan, penggilingan dan pengayakan (80 mesh). Tahap ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proses pengolahan terhadap kadar pati resisten tepung pra-masak sukun. Untuk mengetahui komposisi kimia tepung pra-masak dilakukan analisa kimia, meliputi : analisa kadar air, abu, lemak, protein, pati, dan amilosa/amilopektin dan serat makanan.

Tahap selanjutnya dilakukan pembuatan produk pangan fungsional dari tepung pra-masak sukun yaitu biskuit, cake dan roti manis.

Pada pembuatan biskuit, sebanyak 13 g telur, 35 g gula, 55 g margarin, 0,2 g soda kue dan 0,3 g garam dikocok sampai rata kemudian sebanyak 100 g tepung terigu (disubstitusi dengan tepung pra-masak sukun 20, 30, dan 40%) dicampur hingga homogen, kemudian dilakukan pembuatan lembaran dan pencetakan, dan dipanggang (suhu 180°C selama 15 menit) (Anonim, 1983).

Pada proses pembuatan cake, sebanyak 90 g mentega, 100 g telur, 3 g soda kue, 150 g gula dan 1 g garam dikocok sampai rata, kemudian 150 g tepung terigu (disubstitusi dengan tepung pra-masak sukun 10, 20, dan 30%) dicampur hingga homogen, dimasukkan ke dalam loyang dan dipanggang (suhu 180°C selama 15 menit) (Matz, 1993).

Pada pembuatan roti manis sebanyak 100 g tepung terigu (disubstitusi dengan tepung pra-masak sukun 15, 20, dan 25%) dicampur dengan 15 g gula, 5 g susu skim, 2,2 g ragi instan, 1,5 g garam, 15 g kuning telur dan air secukupnya, setelah adonan kalis dimasukkan 10 g mentega putih, dicampur hingga homogen, kemudian dilakukan fermentasi I (30

menit), pembentukan adonan, fermentasi II (30 menit), dan pemanggangan (suhu 180°C selama 15 menit) (Subarna, 1992).

Pada setiap produk dilakukan uji organoleptik (uji hedonik) terhadap rasa, warna dan tekstur menggunakan 15 orang panelis. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan. Jika terdapat perbedaan di antara perlakuan dilakukan uji lanjut DMRT

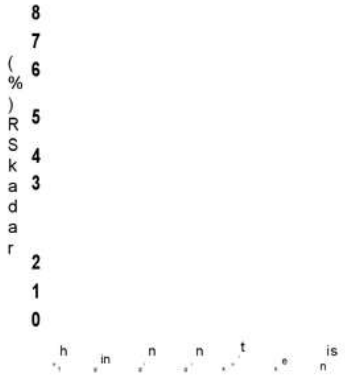
HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Kimia Sukun

Hasil analisis kimia sukun mentah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Sukun (% db)

Komposisi	Kadar (%)
Air	67,76
Abu	0,88
Protein	2,12
Lemak	0,86
Karbohidrat (*by different*)	28,38
Pati	32,87
Amilosa	16,04
Amilopektin	16,83

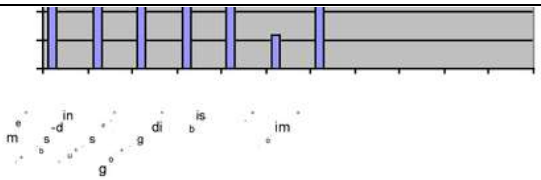


Dari Tabel 1 tersebut terlihat bahwa sukun mentah mengandung karbohidrat 28,38%, protein 2,12% dan lemak 0,86%. Hasil analisis ini tidak jauh berbeda dengan Anonim (2006) yang menyatakan bahwa sukun mengandung karbohidrat 28,2%, protein 2,0%, dan lemak 0,7%.

Kadar pati dan amilosa sukun (pada Tabel 1) tergolong tinggi yaitu 32,87 % dan 16,04%. Menurut Asp dan Bjorck (1992), makin tinggi kadar amilosa pati, makin tinggi pula kadar pati resistennya. Granula pati yang kaya akan amilosa mempunyai kemampuan mengkristal yang lebih besar yang disebabkan oleh lebih intensifnya ikatan hidrogen, akibatnya pati tidak dapat mengembang/mengalami gelatinisasi sempurna pada waktu pemasakan sehingga tercerna lebih lambat.

Kadar RS Sukun, Tepung Pra-masak dan Produk Olahannya

Hasil analisis kadar pati resisten sukun mentah, tepung pra-masak dan produk biscuit, cake dan roti manis dapat dilihat pada Gambar 1.



Dari Gambar 1 tersebut terlihat bahwa sukun mentah mengandung pati resisten (RS) 3,27% dan semua kombinasi perlakuan pemanasan dan pendinginan akan meningkatkan kadar pati resisten sukun. Proses perebusan dan pendinginan dapat menaikkan kadar RS dari 3,27% menjadi 3,82% (16,8%), pengukusan dan pendinginan dapat menaikkan kadar RS dari 3,27% menjadi 6,67% (103,9%), dan penggorengan dan pendinginan dapat menaikkan kadar RS dari 3,27% menjadi 3,68% (12,5%).

Perlakuan terbaik adalah pengukusan-pendinginan yang dapat menaikkan kadar RS hingga 103%. Hal ini mungkin disebabkan karena pati yang terkandung dalam sukun telah mengalami gelatinisasi sempurna pada saat pengukusan dan pada saat pendinginan pati mengalami retrogradasi yang menyebabkan terbentuknya struktur kristal yang tidak larut. Sedangkan pada proses perebusan-pendinginan, karena bahan terendam air, kemungkinan terjadi peristiwa larutnya pati pada saat pemanasan sehingga menurunkan jumlah pati yang dapat teretrogradasi pada saat pendinginan. Pada proses penggorengan dapat terjadi gelatinisasi sebagian karena air yang digunakan untuk gelatinisasi adalah air yang ada dalam bahan, sehingga proses gelatinisasi kurang sempurna jika dibandingkan proses pengukusan dan perebusan.

Menurut Wursch (1989) pemanasan pati disertai air berlebihan akan mengakibatkan pati mengalami gelatinisasi, suatu proses yang meliputi hidrasi dan pelarutan granula pati. Pendinginan pati yang telah tergelatinisasi dapat mengubah struktur pati yang mengarah pada terbentuknya kristal baru yang tidak larut berupa pati teretrogradasi. Gelatinisasi dan retrogradasi yang sering terjadi pada pengolahan bahan berpati dapat mempengaruhi kecernaan pati di dalam usus halus.

Tepung pra-masak yang dihasilkan dari perlakuan terbaik dicoba untuk pembuatan produk biscuit, cake dan roti manis dengan berbagai tingkat subtstitusi terhadap tepung terigu.

Biscuit yang dihasilkan dari substitusi tepung terigu dengan 30% tepung pra-masak mempunyai kadar RS 2,31%, cake (dengan 20% substitusi tepung pra-masak) mempunyai kadar RS 1,18% sedangkan roti manis (dengan substitusi 25% tepung pra-masak) mempunyai kadar RS 2,31%.

Produk-produk yang dihasilkan dengan substitusi tepung pra-masak mempunyai kandungan RS yang tergolong sedang (2,5-5%) (Goni et al., 1996). Hal ini disebabkan karena produk-produk tersebut hanya mensubstitusi sebagian tepung terigu. Namun demikian pada penelitian selanjutnya dapat dicoba pembuatan produk-produk yang menggunakan tepung pra-masak saja sehingga dapat diperoleh kadar RS yang optimal.

Hasil Uji Organoleptik Produk

Tepung pra-masak yang dihasilkan dari perlakuan terbaik (pengukusan-pendinginan) digunakan untuk pembuatan biskuit, cake dan roti manis (dengan beberapa formulasi).

Biskuit

Hasil uji organoleptik kesukaan produk biskuit dari

substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata hasil uji kesukaan rasa, warna dan tekstur biscuit dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun

Tingkat Substitusi	Rasa	Warna	Tekstur
20%	5,73 [b]	6,07 [a]	5,33 [b]
30%	6,07 [a]	5,87 [b]	6,40 [a]
40%	4,73 [c]	4,27 [c]	4,53 [c]

Ket : Rata-rata yang didampingi huruf berbeda berarti berbeda nyata (p ≤ 0,05)

Dari Tabel 3 terlihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata (p≤0.05) pada kesukaan rasa, warna dan tekstur biscuit akibat perlakuan substitusi dengan tepung pra-masak sukun. Panelis lebih menyukai tekstur dan rasa biscuit dengan tingkat substitusi 30% sedangkan dari segi warna panelis menyukai biscuit dengan tingkat substitusi 20%. Makin tinggi substitusi tepung pra-masak sukun rata-rata akan mengurangi kesukaan panelis terhadap biscuit yang dihasilkan, sehingga untuk pembuatan biscuit sebaiknya dilakukan subtitusi tepung pra-masak sukun hingga 30%,

Cake

Hasil uji organoleptik kesukaan produk cake dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata hasil uji kesukaan rasa, warna dan tekstur cake dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun

Tingkat Substitusi	Rasa	Warna	Tekstur
10%	5,80 [a]	5,87 [b]	5,80 [a]
20%	5,87 [a]	6,07 [a]	5,60 [a]
30%	4,53 [b]	4,93 [c]	5,30 [a]

Ket : Rata-rata yang didampingi huruf berbeda berarti berbeda nyata (p ≤ 0,05)

Dari Tabel 4 terlihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata (p≤0.05) pada kesukaan rasa dan warna cake akibat perlakuan substitusi dengan tepung pra-masak sukun. Makin tinggi substitusi tepung pra-masak sukun rata-rata akan mengurangi kesukaan panelis terhadap biscuit yang dihasilkan, namun demikian panelis masih menyukai rasa dan warna biscuit dengan tingkat substitusi 20% dengan skor (5-6) (agak suka-suka). Sedangkan dari segi tekstur, penambahan tepung pra-masak hingga 30% tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan tekstur cake. Sehingga untuk pembuatan cake, masih memungkinkan dilakukan substitusi parsial tepung pra-masak sukun antara 20-30%.

Roti Manis

Hasil uji organoleptik kesukaan produk roti manis dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata hasil uji kesukaan rasa, warna dan tekstur roti manis dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun

Tingkat Substitusi	Rasa	Warna	Tekstur
15%	4,87 [a]	5,20 [a]	5,00 [a]
20%	4,60 [a]	5,20 [a]	4,53 [a]
25%	4,60 [a]	4,20 [a]	4,73 [a]

Ket : Rata-rata yang didampingi huruf berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Dari Tabel 5 terlihat bahwa perlakuan substitusi dengan tepung pra-masak sukun hingga 25% tidak berpengaruh nyata ($p \leq 0.05$) pada kesukaan rasa, warna dan tekstur roti manis. Walaupun terdapat kecenderungan menurunnya nilai kesukaan panelis akibat perlakuan substitusi dengan tepung pra-masak sukun, namun demikian panelis masih memberikan skor (4-5) (biasa-agak suka). Sehingga untuk pembuatan roti manis, masih memungkinkan dilakukan substitusi parsial tepung pra-masak sukun hingga 25%.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua kombinasi perlakuan pemanasan dan pendinginan dapat meningkatkan kadar pati resisten (RS-3). Proses perebusan dan pendinginan dapat menaikkan RS sukun (16,8%), pengukusan dan pendinginan (103,9%), dan penggorengan dan pendinginan (12,5%). Perlakuan terbaik adalah pengukusan-pendinginan sehingga tepung pra-masak yang dihasilkan dicoba untuk pembuatan produk biscuit, cake dan roti manis. Biscuit yang dihasilkan dari substitusi parsial tepung terigu (dengan 30% tepung pra-masak), cake (dengan 20% tepung pra-masak) dan roti manis (dengan 25% tepung pra-masak) mempunyai nilai kesukaan yang masih dapat diterima panelis, baik dari segi rasa, warna maupun tekstur dan mempunyai kadar RS sedang (2,5-5,0%) sehingga memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut untuk produk pangan fungsional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui Program Penelitian Hibah Bersaing tahun 2011.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1983. *Pedoman Pembuatan Kue dan Roti*. US Wheat Association, Djambatan, Jakarta.

Anonim, 2006. *Nilai Gizi dan Teknologi Pengolahan Sukun*. www.ebookpangan.com

Goni,I., L. Garcia-Diz, E. Manas and F. Saura-Calisto. 1996. *Analysis of Resistant Starch : A Method For Foods and Food Products*. J.Food Chem. Vo.56 N0. 4:445-449

Harris, R.S. dan E. Karmas. 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. Terbitan kedua. Penerbit ITB, Bandung.

Kingman ,S.M. and H.N. Englyst. 1994. *The Influence of Food Preparation Methods on the In*

Vitro Digestibility of Starch in Potatoes. Food Chem. 49:181-186.

Marsono, Y. 1998. *Pengaruh Pengolahan terhadap Pati Resisten Pisang Kepok (Musa paradisiaca fa.typica) dan Pisang Tanduk (Musa paradisiaca fa.corniculata).* J.Agritech Vol. 22 No. 2 : 56-59.

Matz, S.A., 1993. *Cookies and Crackers Technology.* The AVI Publ. Co. Inc, Westport, Connecticut.

Rosida, 2001. Tepung Pra-masak : Kandungan *Pati Resisten, Sifat-sifat Digesta Tikus, dan Sifat organoleptik Crackers yang dihasilkan. Tesis. Program Pasca Sarjana, UGM, Yogyakarta..*

Subarna. 1992. *Baking Technology Pelatihan Singkat Prinsip-prinsip Teknologi Bagi Food Inspector.* Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor.

Wursch, P. 1989. *Starch in Human Nutrition.* In: Bourne, GH(ed): *Nutritional Value of Cereal Products, Beans and Starches.* World Review of Nutrition and Dietetics. Basel, Karger 60:199-256.

Pengaruh Proses Pengolahan terhadap Kadar Pati Resisten Sukun (*Artocarpus altilis* Park)

(*The Effect of Processing on the Resistant Starch of Breadfruit (Artocarpus altilis* Park))

Oleh:

Rosida[1)] dan Ratna Yulistiani[1)]

[1)]rogram Studi Teknologi Pangan, FTI, UPN Veteran Jawa Timur

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh pengolahan pada kadar pati resisten sukun *(Artocarpus altilis* Park*).* Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pembentukan pati resisten (*Resistant Starch*/RS) tepung pra-masak sukun yang dihasilkan dari beberapa metode pengolahan. Prinsip pembuatan tepung pra-masak adalah meningkatkan jumlah pati teretrogradasi dalam bahan yang merupakan bentuk pati resisten (tipe 3). Proses pengolahan yang dilakukan adalah perebusan, pengukusan, dan penggorengan yang masing-masing dikombinasi dengan pendinginan selama 24 jam dalam refrigerator, kemudian dilanjutkan dengan pengeringan, penggilingan, dan pengayakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan (kombinasi pemanasan dan pendinginan) meningkatkan kadar RS sukun. Proses perebusan-pendinginan meningkatkan kadar RS dari 3,27% menjadi 3,82% (16,8%), pengukusan-pendinginan meningkatkan kadar RS dari 3,27% menjadi 6,67% (103,9%) penggorengan-pendinginan meningkatkan kadar RS dari 3,27% menjadi 3,68% (12,5%).

Tepung pra-masak yang dihasilkan dari perlakuan terbaik (pengukusan-pendinginan) dicoba digunakan untuk pembuatan biskuit, cake dan roti manis (dengan beberapa formulasi). Produk yang dihasilkan dari substitusi tepung pra-masak (hingga 30%) disukai panelis, baik dari segi warna, rasa, dan tekstur dan mempunyai kadar RS sedang (2,5-5,0%) sehingga dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional.

Kata kunci : sukun, metode pengolahan, tepung pra-masak, pati resisten (RS), pangan fungsional

ABSTRACT

A study on the effect of processing on resistant starch (RS) content of Breadfruit (Artocarpus altilis Park*) has been conducted. The aim of this research was to evaluate a resistant starch formation in pre-cooked flour made of breadfruit using different processing methods. The principle of preparing the pre-cooked flour is improving retrograded starch content which is a kind of resistant starch (type 3) The processing included boiling, steaming, and frying, and each processing was combined with cooling for 24 hours in refrigerator, prior to drying, milling and shieving.*

It was found that processing (combination of heating and cooling) increased Resistant Starch (RS) content of breadfruit. Boiling and cooling changed RS from 3.27%to 3.82% (16.8%), steaming and cooling changed RS from 3.27% to 6.67% (103.9%) and frying and cooling changed RS from 3.27% to 3.68% (12.5%). Pre-cooked flour from the best treatment (steaming and cooling) was tried to be applied in making of biscuit, cakes and sweet bread (with various formulation). The products prepared by substitution with pre-cooked flour (until 30%) were preferred by the panels in term of color, taste and texture and they have medium resistant starch content (2,5-5,0%), so that they can be developed as the kind of functional food.

Key words *: breadfruit, processing method, pre-cooked flour, resistant starch (RS), functional food*

PENDAHULUAN

Bagi masyarakat modern, mengkonsumsi makanan tidak lagi semata-mata mempertimbangkan kelezatan dan penampilannya saja, tetapi yang terpenting adalah nilai gizi dan pengaruhnya terhadap kesehatan tubuh. Ini berarti bahwa makanan harus bersifat fungsional. Secara sederhana kita dapat mengartikan pangan fungsional sebagai bahan pangan yang memiliki khasiat kesehatan bagi orang yang memakannya. Pangan fungsional harus memenuhi beberapa syarat yaitu harus tetap berupa produk pangan yang berasal dari bahan alami, dapat dikonsumsi sebagai menu setiap hari serta mempunyai fungsi fisiologis tertentu saat dicerna.

Makanan kaya serat pangan dan pati resisten (RS) kini banyak diteliti sebagai pangan fungsional terutama bagi penderita diabetes dan penderita masalah pencernaan lainnya. Pati resisten (RS) merupakan fraksi pati tidak tercerna yang memiliki fungsi fisiologis yang sama dengan serat pangan. Pati resisten dapat dihasilkan oleh sifat alami pati (pati kentang, pisang dan bahan nabati tinggi amilosa lainnya) (RS-1), sifat fisik bahan berpati (ukuran partikel dan derajat hidrasi) (RS-2), proses pengolahan (pemanasan dan pendinginan bahan berpati yang berulang-ulang) (RS-3), dan sebagainya (Kingman dan Englyst, 1994). Klasifikasi bahan-bahan yang mengandung pati resisten dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi bahan-bahan yang mengandung pati resisten (%db)

Klasifikasi	Bahan Makanan
Sangat rendah (<1%)	• Kentang rebus (panas) • Nasi (panas) • Tepung gandum
Rendah (1,0 - 2,5%)	• Biskuit • Roti • Kentang Rebus (dingin) • Nasi (dingin)
Sedang (2,5 - 5,0%)	• Serealia sarapan (*corn flakes, rice crispies*) • Kentang goreng • Produk ekstruksi kacang-kacangan
Tinggi (5,0 – 15%)	• Kacang rebus (lentil, buncis) • Pati diotoklaf & didinginkan (gandum, kentang) • Makanan berpati direbus & dibekukan
Sangat tinggi (>15%)	• Kentang mentah • Kacang mentah • Pisang mentah • Amilosa teretrogradasi

Goni et al. (1996)

Pemanasan pati disertai air berlebihan akan mengakibatkan pati mengalami gelatinisasi, suatu proses yang meliputi hidrasi dan pelarutan granula pati (Wursch, 1989). Proses lanjutan setelah pati tergelatinisasi misalnya, pendinginan, pembekuan, pemanggangan atau penggorengan akan mengakibatkan terjadinya retrogradasi pati yang dapat mengubah struktur pati yang mengarah pada terbentuknya kristal baru yang tidak larut. Gelatinisasi dan retrogradasi yang sering terjadi pada pengolahan bahan berpati mempengaruhi kecernaan pati didalam usus halus.

Buah sukun (*Artocarpus altilis* Park) merupakan bahan pangan alternatif yang kini mulai cukup populer dan dikembangkan di berbagai daerah. Buah sukun biasanya dikonsumsi setelah diolah, misalnya direbus, dikukus, digoreng, disangrai atau dibakar atau diolah menjadi tepung yang digunakan untuk pembuatan biskuit, roti dan cake (Anonim, 2006). Pada proses pengolahan sukun dan kluwih dapat terbentuk pati resisten tipe 3 (*retrograded starch*) yang jika dikonsumsi mempunyai efek yang positif bagi kesehatan dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh proses pengolahan pada kadar pati resisten tepung pra-masak sukun dan produk olahannya (biskuit, cake dan roti manis). Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan produk olahan sukun sebagai pangan fungsional untuk manusia terutama yang menderita diabetes

atau mengalami masalah pencernaan lainnya.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan bahan baku utama sukun yang di peroleh dari Pasar Wonokromo Surabaya, bahan-bahan pembuatan biskuit, cake dan roti manis, meliputi : tepung terigu, margarin, mentega, fermipan, telur, soda kue, vanili, susu, dan garam diperoleh dari toko bahan roti dan kue di Pasar Soponyono Surabaya, serta bahan-bahan kimia untuk analisa.

Enzim untuk analisis RS terdiri dari enzim α-amilase (EEC 232-560-9), amyloglukosidase (EEC 232-877-2) dan pullulanase (EC 3.2.1.41). Ketiga enzim tersebut diperoleh dari PT Sorini Agro Asia, Pandaan, Pasuruan.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci perebus, dandang, wajan, kompor, loyang, refrigerator, tabung reaksi, erlenmeyer, beaker glass, timbangan analitik, unit analisis lemak (Soxhlet), protein (Kjehldal), oven, tanur, spektrofotometer (Shimadzu UV-2100) dan alat-alat gelas untuk analisis kimia.

Metode

Tahap persiapan tepung pra-masak, meliputi perlakuan perebusan (suhu 100°C selama 15 menit) dan pendinginan (suhu 10°C selama 1 malam), pengukusan (suhu 100°C selama 15 menit) dan pendinginan, dan penggorengan (suhu 200°C selama 15 menit) dan pendinginan kemudian dilanjutkan dengan pengeringan, penggilingan dan pengayakan (80 mesh). Tahap ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proses pengolahan terhadap kadar pati resisten tepung pra-masak sukun. Untuk mengetahui komposisi kimia tepung pra-masak dilakukan analisa kimia, meliputi : analisa kadar air, abu, lemak, protein, pati, dan amilosa/amilopektin dan serat makanan.

Tahap selanjutnya dilakukan pembuatan produk pangan fungsional dari tepung pra-masak sukun yaitu biskuit, cake dan roti manis.

Pada pembuatan biskuit, sebanyak 13 g telur, 35 g gula, 55 g margarin, 0,2 g soda kue dan 0,3 g garam dikocok sampai rata kemudian sebanyak 100 g tepung terigu (disubstitusi dengan tepung pra-masak sukun 20, 30, dan 40%) dicampur hingga homogen, kemudian dilakukan pembuatan lembaran dan pencetakan, dan dipanggang (suhu 180°C selama 15 menit) (Anonim, 1983).

Pada proses pembuatan cake, sebanyak 90 g mentega, 100 g telur, 3 g soda kue, 150 g gula dan 1 g garam dikocok sampai rata, kemudian 150 g tepung terigu (disubstitusi dengan tepung pra-masak sukun 10, 20, dan 30%) dicampur hingga homogen, dimasukkan ke dalam loyang dan dipanggang (suhu 180°C selama 15 menit) (Matz, 1993).

Pada pembuatan roti manis sebanyak 100 g tepung terigu (disubstitusi dengan tepung pra-masak sukun 15, 20, dan 25%) dicampur dengan 15 g gula, 5 g susu skim, 2,2 g ragi instan, 1,5 g garam, 15 g kuning telur dan air secukupnya, setelah adonan kalis dimasukkan 10 g mentega putih, dicampur hingga homogen, kemudian dilakukan fermentasi I (30

menit), pembentukan adonan, fermentasi II (30 menit), dan pemanggangan (suhu 180°C selama 15 menit) (Subarna, 1992).

Pada setiap produk dilakukan uji organoleptik (uji hedonik) terhadap rasa, warna dan tekstur menggunakan 15 orang panelis. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan. Jika terdapat perbedaan di antara perlakuan dilakukan uji lanjut DMRT

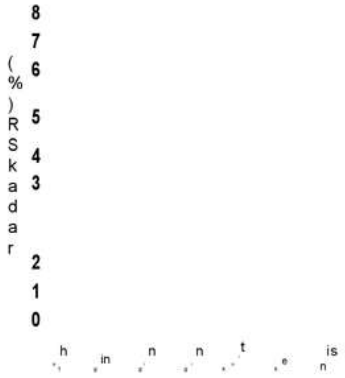
HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Kimia Sukun

Hasil analisis kimia sukun mentah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Sukun (% db)

Komposisi	Kadar (%)
Air	67,76
Abu	0,88
Protein	2,12
Lemak	0,86
Karbohidrat (*by different*)	28,38
Pati	32,87
Amilosa	16,04
Amilopektin	16,83

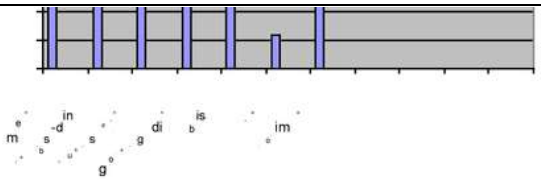


Dari Tabel 1 tersebut terlihat bahwa sukun mentah mengandung karbohidrat 28,38%, protein 2,12% dan lemak 0,86%. Hasil analisis ini tidak jauh berbeda dengan Anonim (2006) yang menyatakan bahwa sukun mengandung karbohidrat 28,2%, protein 2,0%, dan lemak 0,7%.

Kadar pati dan amilosa sukun (pada Tabel 1) tergolong tinggi yaitu 32,87 % dan 16,04%. Menurut Asp dan Bjorck (1992), makin tinggi kadar amilosa pati, makin tinggi pula kadar pati resistennya. Granula pati yang kaya akan amilosa mempunyai kemampuan mengkristal yang lebih besar yang disebabkan oleh lebih intensifnya ikatan hidrogen, akibatnya pati tidak dapat mengembang/mengalami gelatinisasi sempurna pada waktu pemasakan sehingga tercerna lebih lambat.

Kadar RS Sukun, Tepung Pra-masak dan Produk Olahannya

Hasil analisis kadar pati resisten sukun mentah, tepung pra-masak dan produk biscuit, cake dan roti manis dapat dilihat pada Gambar 1.



Dari Gambar 1 tersebut terlihat bahwa sukun mentah mengandung pati resisten (RS) 3,27% dan semua kombinasi perlakuan pemanasan dan pendinginan akan meningkatkan kadar pati resisten sukun. Proses perebusan dan pendinginan dapat menaikkan kadar RS dari 3,27% menjadi 3,82% (16,8%), pengukusan dan pendinginan dapat menaikkan kadar RS dari 3,27% menjadi 6,67% (103,9%), dan penggorengan dan pendinginan dapat menaikkan kadar RS dari 3,27% menjadi 3,68% (12,5%).

Perlakuan terbaik adalah pengukusan-pendinginan yang dapat menaikkan kadar RS hingga 103%. Hal ini mungkin disebabkan karena pati yang terkandung dalam sukun telah mengalami gelatinisasi sempurna pada saat pengukusan dan pada saat pendinginan pati mengalami retrogradasi yang menyebabkan terbentuknya struktur kristal yang tidak larut. Sedangkan pada proses perebusan-pendinginan, karena bahan terendam air, kemungkinan terjadi peristiwa larutnya pati pada saat pemanasan sehingga menurunkan jumlah pati yang dapat teretrogradasi pada saat pendinginan. Pada proses penggorengan dapat terjadi gelatinisasi sebagian karena air yang digunakan untuk gelatinisasi adalah air yang ada dalam bahan, sehingga proses gelatinisasi kurang sempurna jika dibandingkan proses pengukusan dan perebusan.

Menurut Wursch (1989) pemanasan pati disertai air berlebihan akan mengakibatkan pati mengalami gelatinisasi, suatu proses yang meliputi hidrasi dan pelarutan granula pati. Pendinginan pati yang telah tergelatinisasi dapat mengubah struktur pati yang mengarah pada terbentuknya kristal baru yang tidak larut berupa pati teretrogradasi. Gelatinisasi dan retrogradasi yang sering terjadi pada pengolahan bahan berpati dapat mempengaruhi kecernaan pati di dalam usus halus.

Tepung pra-masak yang dihasilkan dari perlakuan terbaik dicoba untuk pembuatan produk biscuit, cake dan roti manis dengan berbagai tingkat subtstitusi terhadap tepung terigu.

Biscuit yang dihasilkan dari substitusi tepung terigu dengan 30% tepung pra-masak mempunyai kadar RS 2,31%, cake (dengan 20% substitusi tepung pra-masak) mempunyai kadar RS 1,18% sedangkan roti manis (dengan substitusi 25% tepung pra-masak) mempunyai kadar RS 2,31%.

Produk-produk yang dihasilkan dengan substitusi tepung pra-masak mempunyai kandungan RS yang tergolong sedang (2,5-5%) (Goni et al., 1996). Hal ini disebabkan karena produk-produk tersebut hanya mensubstitusi sebagian tepung terigu. Namun demikian pada penelitian selanjutnya dapat dicoba pembuatan produk-produk yang menggunakan tepung pra-masak saja sehingga dapat diperoleh kadar RS yang optimal.

Hasil Uji Organoleptik Produk

Tepung pra-masak yang dihasilkan dari perlakuan terbaik (pengukusan-pendinginan) digunakan untuk pembuatan biskuit, cake dan roti manis (dengan beberapa formulasi).

Biskuit

Hasil uji organoleptik kesukaan produk biskuit dari

substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata hasil uji kesukaan rasa, warna dan tekstur biscuit dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun

Tingkat Substitusi	Rasa	Warna	Tekstur
20%	5,73 [b]	6,07 [a]	5,33 [b]
30%	6,07 [a]	5,87 [b]	6,40 [a]
40%	4,73 [c]	4,27 [c]	4,53 [c]

Ket : Rata-rata yang didampingi huruf berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Dari Tabel 3 terlihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($p \leq 0.05$) pada kesukaan rasa, warna dan tekstur biscuit akibat perlakuan substitusi dengan tepung pra-masak sukun. Panelis lebih menyukai tekstur dan rasa biscuit dengan tingkat substitusi 30% sedangkan dari segi warna panelis menyukai biscuit dengan tingkat substitusi 20%. Makin tinggi substitusi tepung pra-masak sukun rata-rata akan mengurangi kesukaan panelis terhadap biscuit yang dihasilkan, sehingga untuk pembuatan biscuit sebaiknya dilakukan subtitusi tepung pra-masak sukun hingga 30%,

Cake

Hasil uji organoleptik kesukaan produk cake dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata hasil uji kesukaan rasa, warna dan tekstur cake dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun

Tingkat Substitusi	Rasa	Warna	Tekstur
10%	5,80 [a]	5,87 [b]	5,80 [a]
20%	5,87 [a]	6,07 [a]	5,60 [a]
30%	4,53 [b]	4,93 [c]	5,30 [a]

Ket : Rata-rata yang didampingi huruf berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Dari Tabel 4 terlihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($p \leq 0.05$) pada kesukaan rasa dan warna cake akibat perlakuan substitusi dengan tepung pra-masak sukun. Makin tinggi substitusi tepung pra-masak sukun rata-rata akan mengurangi kesukaan panelis terhadap biscuit yang dihasilkan, namun demikian panelis masih menyukai rasa dan warna biscuit dengan tingkat substitusi 20% dengan skor (5-6) (agak suka-suka). Sedangkan dari segi tekstur, penambahan tepung pra-masak hingga 30% tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan tekstur cake. Sehingga untuk pembuatan cake, masih memungkinkan dilakukan substitusi parsial tepung pra-masak sukun antara 20-30%.

Roti Manis

Hasil uji organoleptik kesukaan produk roti manis dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata hasil uji kesukaan rasa, warna dan tekstur roti manis dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun

Tingkat Substitusi	Rasa	Warna	Tekstur
15%	4,87 [a]	5,20 [a]	5,00 [a]
20%	4,60 [a]	5,20 [a]	4,53 [a]
25%	4,60 [a]	4,20 [a]	4,73 [a]

Ket : Rata-rata yang didampingi huruf berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Dari Tabel 5 terlihat bahwa perlakuan substitusi dengan tepung pra-masak sukun hingga 25% tidak berpengaruh nyata ($p \leq 0.05$) pada kesukaan rasa, warna dan tekstur roti manis. Walaupun terdapat kecenderungan menurunnya nilai kesukaan panelis akibat perlakuan substitusi dengan tepung pra-masak sukun, namun demikian panelis masih memberikan skor (4-5) (biasa-agak suka). Sehingga untuk pembuatan roti manis, masih memungkinkan dilakukan substitusi parsial tepung pra-masak sukun hingga 25%.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua kombinasi perlakuan pemanasan dan pendinginan dapat meningkatkan kadar pati resisten (RS-3). Proses perebusan dan pendinginan dapat menaikkan RS sukun (16,8%), pengukusan dan pendinginan (103,9%), dan penggorengan dan pendinginan (12,5%). Perlakuan terbaik adalah pengukusan-pendinginan sehingga tepung pra-masak yang dihasilkan dicoba untuk pembuatan produk biscuit, cake dan roti manis. Biscuit yang dihasilkan dari substitusi parsial tepung terigu (dengan 30% tepung pra-masak), cake (dengan 20% tepung pra-masak) dan roti manis (dengan 25% tepung pra-masak) mempunyai nilai kesukaan yang masih dapat diterima panelis, baik dari segi rasa, warna maupun tekstur dan mempunyai kadar RS sedang (2,5-5,0%) sehingga memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut untuk produk pangan fungsional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui Program Penelitian Hibah Bersaing tahun 2011.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1983. *Pedoman Pembuatan Kue dan Roti*. US Wheat Association, Djambatan, Jakarta.

Anonim, 2006. *Nilai Gizi dan Teknologi Pengolahan Sukun*. www.ebookpangan.com

Goni,I., L. Garcia-Diz, E. Manas and F. Saura-Calisto. 1996. *Analysis of Resistant Starch : A Method For Foods and Food Products*. J.Food Chem. Vo.56 N0. 4:445-449

Harris, R.S. dan E. Karmas. 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. Terbitan kedua. Penerbit ITB, Bandung.

Kingman ,S.M. and H.N. Englyst. 1994. *The Influence of Food Preparation Methods on the In*

Vitro Digestibility of Starch in Potatoes. Food Chem. 49:181-186.

Marsono, Y. 1998. *Pengaruh Pengolahan terhadap Pati Resisten Pisang Kepok (Musa paradisiaca fa.typica) dan Pisang Tanduk (Musa paradisiaca fa.corniculata).* J.Agritech Vol. 22 No. 2 : 56-59.

Matz, S.A., 1993. *Cookies and Crackers Technology.* The AVI Publ. Co. Inc, Westport, Connecticut.

Rosida, 2001. Tepung Pra-masak : Kandungan *Pati Resisten, Sifat-sifat Digesta Tikus, dan Sifat organoleptik Crackers yang dihasilkan. Tesis. Program Pasca Sarjana, UGM, Yogyakarta..*

Subarna. 1992. *Baking Technology Pelatihan Singkat Prinsip-prinsip Teknologi Bagi Food Inspector.* Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor.

Wursch, P. 1989. *Starch in Human Nutrition.* In: Bourne, GH(ed): *Nutritional Value of Cereal Products, Beans and Starches.* World Review of Nutrition and Dietetics. Basel, Karger 60:199-256.

Pengaruh Proses Pengolahan terhadap Kadar Pati Resisten Sukun (*Artocarpus altilis* Park)

(*The Effect of Processing on the Resistant Starch of Breadfruit (Artocarpus altilis* Park))

Oleh:

Rosida[1)] dan Ratna Yulistiani[1)]

[1)]rogram Studi Teknologi Pangan, FTI, UPN Veteran Jawa Timur

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh pengolahan pada kadar pati resisten sukun *(Artocarpus altilis* Park*).* Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pembentukan pati resisten (*Resistant Starch*/RS) tepung pra-masak sukun yang dihasilkan dari beberapa metode pengolahan. Prinsip pembuatan tepung pra-masak adalah meningkatkan jumlah pati teretrogradasi dalam bahan yang merupakan bentuk pati resisten (tipe 3). Proses pengolahan yang dilakukan adalah perebusan, pengukusan, dan penggorengan yang masing-masing dikombinasi dengan pendinginan selama 24 jam dalam refrigerator, kemudian dilanjutkan dengan pengeringan, penggilingan, dan pengayakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan (kombinasi pemanasan dan pendinginan) meningkatkan kadar RS sukun. Proses perebusan-pendinginan meningkatkan kadar RS dari 3,27% menjadi 3,82% (16,8%), pengukusan-pendinginan meningkatkan kadar RS dari 3,27% menjadi 6,67% (103,9%) penggorengan-pendinginan meningkatkan kadar RS dari 3,27% menjadi 3,68% (12,5%).

Tepung pra-masak yang dihasilkan dari perlakuan terbaik (pengukusan-pendinginan) dicoba digunakan untuk pembuatan biskuit, cake dan roti manis (dengan beberapa formulasi). Produk yang dihasilkan dari substitusi tepung pra-masak (hingga 30%) disukai panelis, baik dari segi warna, rasa, dan tekstur dan mempunyai kadar RS sedang (2,5-5,0%) sehingga dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional.

Kata kunci : sukun, metode pengolahan, tepung pra-masak, pati resisten (RS), pangan fungsional

ABSTRACT

A study on the effect of processing on resistant starch (RS) content of Breadfruit (Artocarpus altilis Park*) has been conducted. The aim of this research was to evaluate a resistant starch formation in pre-cooked flour made of breadfruit using different processing methods. The principle of preparing the pre-cooked flour is improving retrograded starch content which is a kind of resistant starch (type 3) The processing included boiling, steaming, and frying, and each processing was combined with cooling for 24 hours in refrigerator, prior to drying, milling and shieving.*

It was found that processing (combination of heating and cooling) increased Resistant Starch (RS) content of breadfruit. Boiling and cooling changed RS from 3.27%to 3.82% (16.8%), steaming and cooling changed RS from 3.27% to 6.67% (103.9%) and frying and cooling changed RS from 3.27% to 3.68% (12.5%). Pre-cooked flour from the best treatment (steaming and cooling) was tried to be applied in making of biscuit, cakes and sweet bread (with various formulation). The products prepared by substitution with pre-cooked flour (until 30%) were preferred by the panels in term of color, taste and texture and they have medium resistant starch content (2,5-5,0%), so that they can be developed as the kind of functional food.

Key words *: breadfruit, processing method, pre-cooked flour, resistant starch (RS), functional food*

PENDAHULUAN

Bagi masyarakat modern, mengkonsumsi makanan tidak lagi semata-mata mempertimbangkan kelezatan dan penampilannya saja, tetapi yang terpenting adalah nilai gizi dan pengaruhnya terhadap kesehatan tubuh. Ini berarti bahwa makanan harus bersifat fungsional. Secara sederhana kita dapat mengartikan pangan fungsional sebagai bahan pangan yang memiliki khasiat kesehatan bagi orang yang memakannya. Pangan fungsional harus memenuhi beberapa syarat yaitu harus tetap berupa produk pangan yang berasal dari bahan alami, dapat dikonsumsi sebagai menu setiap hari serta mempunyai fungsi fisiologis tertentu saat dicerna.

Makanan kaya serat pangan dan pati resisten (RS) kini banyak diteliti sebagai pangan fungsional terutama bagi penderita diabetes dan penderita masalah pencernaan lainnya. Pati resisten (RS) merupakan fraksi pati tidak tercerna yang memiliki fungsi fisiologis yang sama dengan serat pangan. Pati resisten dapat dihasilkan oleh sifat alami pati (pati kentang, pisang dan bahan nabati tinggi amilosa lainnya) (RS-1), sifat fisik bahan berpati (ukuran partikel dan derajat hidrasi) (RS-2), proses pengolahan (pemanasan dan pendinginan bahan berpati yang berulang-ulang) (RS-3), dan sebagainya (Kingman dan Englyst, 1994). Klasifikasi bahan-bahan yang mengandung pati resisten dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi bahan-bahan yang mengandung pati resisten (%db)

Klasifikasi	Bahan Makanan
Sangat rendah (<1%)	• Kentang rebus (panas) • Nasi (panas) • Tepung gandum
Rendah (1,0 - 2,5%)	• Biskuit • Roti • Kentang Rebus (dingin) • Nasi (dingin)
Sedang (2,5 - 5,0%)	• Serealia sarapan (*corn flakes, rice crispies*) • Kentang goreng • Produk ekstruksi kacang-kacangan
Tinggi (5,0 – 15%)	• Kacang rebus (lentil, buncis) • Pati diotoklaf & didinginkan (gandum, kentang) • Makanan berpati direbus & dibekukan
Sangat tinggi (>15%)	• Kentang mentah • Kacang mentah • Pisang mentah • Amilosa teretrogradasi

Goni et al. (1996)

Pemanasan pati disertai air berlebihan akan mengakibatkan pati mengalami gelatinisasi, suatu proses yang meliputi hidrasi dan pelarutan granula pati (Wursch, 1989). Proses lanjutan setelah pati tergelatinisasi misalnya, pendinginan, pembekuan, pemanggangan atau penggorengan akan mengakibatkan terjadinya retrogradasi pati yang dapat mengubah struktur pati yang mengarah pada terbentuknya kristal baru yang tidak larut. Gelatinisasi dan retrogradasi yang sering terjadi pada pengolahan bahan berpati mempengaruhi kecernaan pati didalam usus halus.

Buah sukun (*Artocarpus altilis* Park) merupakan bahan pangan alternatif yang kini mulai cukup populer dan dikembangkan di berbagai daerah. Buah sukun biasanya dikonsumsi setelah diolah, misalnya direbus, dikukus, digoreng, disangrai atau dibakar atau diolah menjadi tepung yang digunakan untuk pembuatan biskuit, roti dan cake (Anonim, 2006). Pada proses pengolahan sukun dan kluwih dapat terbentuk pati resisten tipe 3 (*retrograded starch*) yang jika dikonsumsi mempunyai efek yang positif bagi kesehatan dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh proses pengolahan pada kadar pati resisten tepung pra-masak sukun dan produk olahannya (biskuit, cake dan roti manis). Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan produk olahan sukun sebagai pangan fungsional untuk manusia terutama yang menderita diabetes

atau mengalami masalah pencernaan lainnya.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan bahan baku utama sukun yang di peroleh dari Pasar Wonokromo Surabaya, bahan-bahan pembuatan biskuit, cake dan roti manis, meliputi : tepung terigu, margarin, mentega, fermipan, telur, soda kue, vanili, susu, dan garam diperoleh dari toko bahan roti dan kue di Pasar Soponyono Surabaya, serta bahan-bahan kimia untuk analisa.

Enzim untuk analisis RS terdiri dari enzim α-amilase (EEC 232-560-9), amyloglukosidase (EEC 232-877-2) dan pullulanase (EC 3.2.1.41). Ketiga enzim tersebut diperoleh dari PT Sorini Agro Asia, Pandaan, Pasuruan.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci perebus, dandang, wajan, kompor, loyang, refrigerator, tabung reaksi, erlenmeyer, beaker glass, timbangan analitik, unit analisis lemak (Soxhlet), protein (Kjehldal), oven, tanur, spektrofotometer (Shimadzu UV-2100) dan alat-alat gelas untuk analisis kimia.

Metode

Tahap persiapan tepung pra-masak, meliputi perlakuan perebusan (suhu 100°C selama 15 menit) dan pendinginan (suhu 10°C selama 1 malam), pengukusan (suhu 100°C selama 15 menit) dan pendinginan, dan penggorengan (suhu 200°C selama 15 menit) dan pendinginan kemudian dilanjutkan dengan pengeringan, penggilingan dan pengayakan (80 mesh). Tahap ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proses pengolahan terhadap kadar pati resisten tepung pra-masak sukun. Untuk mengetahui komposisi kimia tepung pra-masak dilakukan analisa kimia, meliputi : analisa kadar air, abu, lemak, protein, pati, dan amilosa/amilopektin dan serat makanan.

Tahap selanjutnya dilakukan pembuatan produk pangan fungsional dari tepung pra-masak sukun yaitu biskuit, cake dan roti manis.

Pada pembuatan biskuit, sebanyak 13 g telur, 35 g gula, 55 g margarin, 0,2 g soda kue dan 0,3 g garam dikocok sampai rata kemudian sebanyak 100 g tepung terigu (disubstitusi dengan tepung pra-masak sukun 20, 30, dan 40%) dicampur hingga homogen, kemudian dilakukan pembuatan lembaran dan pencetakan, dan dipanggang (suhu 180°C selama 15 menit) (Anonim, 1983).

Pada proses pembuatan cake, sebanyak 90 g mentega, 100 g telur, 3 g soda kue, 150 g gula dan 1 g garam dikocok sampai rata, kemudian 150 g tepung terigu (disubstitusi dengan tepung pra-masak sukun 10, 20, dan 30%) dicampur hingga homogen, dimasukkan ke dalam loyang dan dipanggang (suhu 180°C selama 15 menit) (Matz, 1993).

Pada pembuatan roti manis sebanyak 100 g tepung terigu (disubstitusi dengan tepung pra-masak sukun 15, 20, dan 25%) dicampur dengan 15 g gula, 5 g susu skim, 2,2 g ragi instan, 1,5 g garam, 15 g kuning telur dan air secukupnya, setelah adonan kalis dimasukkan 10 g mentega putih, dicampur hingga homogen, kemudian dilakukan fermentasi I (30

menit), pembentukan adonan, fermentasi II (30 menit), dan pemanggangan (suhu 180°C selama 15 menit) (Subarna, 1992).

Pada setiap produk dilakukan uji organoleptik (uji hedonik) terhadap rasa, warna dan tekstur menggunakan 15 orang panelis. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan. Jika terdapat perbedaan di antara perlakuan dilakukan uji lanjut DMRT

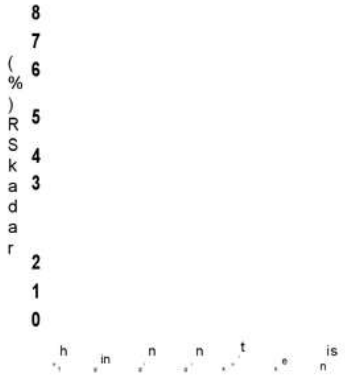
HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Kimia Sukun

Hasil analisis kimia sukun mentah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Sukun (% db)

Komposisi	Kadar (%)
Air	67,76
Abu	0,88
Protein	2,12
Lemak	0,86
Karbohidrat (*by different*)	28,38
Pati	32,87
Amilosa	16,04
Amilopektin	16,83

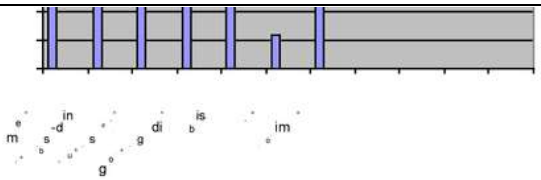


Dari Tabel 1 tersebut terlihat bahwa sukun mentah mengandung karbohidrat 28,38%, protein 2,12% dan lemak 0,86%. Hasil analisis ini tidak jauh berbeda dengan Anonim (2006) yang menyatakan bahwa sukun mengandung karbohidrat 28,2%, protein 2,0%, dan lemak 0,7%.

Kadar pati dan amilosa sukun (pada Tabel 1) tergolong tinggi yaitu 32,87 % dan 16,04%. Menurut Asp dan Bjorck (1992), makin tinggi kadar amilosa pati, makin tinggi pula kadar pati resistennya. Granula pati yang kaya akan amilosa mempunyai kemampuan mengkristal yang lebih besar yang disebabkan oleh lebih intensifnya ikatan hidrogen, akibatnya pati tidak dapat mengembang/mengalami gelatinisasi sempurna pada waktu pemasakan sehingga tercerna lebih lambat.

Kadar RS Sukun, Tepung Pra-masak dan Produk Olahannya

Hasil analisis kadar pati resisten sukun mentah, tepung pra-masak dan produk biscuit, cake dan roti manis dapat dilihat pada Gambar 1.



Dari Gambar 1 tersebut terlihat bahwa sukun mentah mengandung pati resisten (RS) 3,27% dan semua kombinasi perlakuan pemanasan dan pendinginan akan meningkatkan kadar pati resisten sukun. Proses perebusan dan pendinginan dapat menaikkan kadar RS dari 3,27% menjadi 3,82% (16,8%), pengukusan dan pendinginan dapat menaikkan kadar RS dari 3,27% menjadi 6,67% (103,9%), dan penggorengan dan pendinginan dapat menaikkan kadar RS dari 3,27% menjadi 3,68% (12,5%).

Perlakuan terbaik adalah pengukusan-pendinginan yang dapat menaikkan kadar RS hingga 103%. Hal ini mungkin disebabkan karena pati yang terkandung dalam sukun telah mengalami gelatinisasi sempurna pada saat pengukusan dan pada saat pendinginan pati mengalami retrogradasi yang menyebabkan terbentuknya struktur kristal yang tidak larut. Sedangkan pada proses perebusan-pendinginan, karena bahan terendam air, kemungkinan terjadi peristiwa larutnya pati pada saat pemanasan sehingga menurunkan jumlah pati yang dapat teretrogradasi pada saat pendinginan. Pada proses penggorengan dapat terjadi gelatinisasi sebagian karena air yang digunakan untuk gelatinisasi adalah air yang ada dalam bahan, sehingga proses gelatinisasi kurang sempurna jika dibandingkan proses pengukusan dan perebusan.

Menurut Wursch (1989) pemanasan pati disertai air berlebihan akan mengakibatkan pati mengalami gelatinisasi, suatu proses yang meliputi hidrasi dan pelarutan granula pati. Pendinginan pati yang telah tergelatinisasi dapat mengubah struktur pati yang mengarah pada terbentuknya kristal baru yang tidak larut berupa pati teretrogradasi. Gelatinisasi dan retrogradasi yang sering terjadi pada pengolahan bahan berpati dapat mempengaruhi kecernaan pati di dalam usus halus.

Tepung pra-masak yang dihasilkan dari perlakuan terbaik dicoba untuk pembuatan produk biscuit, cake dan roti manis dengan berbagai tingkat subtstitusi terhadap tepung terigu.

Biscuit yang dihasilkan dari substitusi tepung terigu dengan 30% tepung pra-masak mempunyai kadar RS 2,31%, cake (dengan 20% substitusi tepung pra-masak) mempunyai kadar RS 1,18% sedangkan roti manis (dengan substitusi 25% tepung pra-masak) mempunyai kadar RS 2,31%.

Produk-produk yang dihasilkan dengan substitusi tepung pra-masak mempunyai kandungan RS yang tergolong sedang (2,5-5%) (Goni et al., 1996). Hal ini disebabkan karena produk-produk tersebut hanya mensubstitusi sebagian tepung terigu. Namun demikian pada penelitian selanjutnya dapat dicoba pembuatan produk-produk yang menggunakan tepung pra-masak saja sehingga dapat diperoleh kadar RS yang optimal.

Hasil Uji Organoleptik Produk

Tepung pra-masak yang dihasilkan dari perlakuan terbaik (pengukusan-pendinginan) digunakan untuk pembuatan biskuit, cake dan roti manis (dengan beberapa formulasi).

Biskuit

Hasil uji organoleptik kesukaan produk biskuit dari

substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata hasil uji kesukaan rasa, warna dan tekstur biscuit dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun

Tingkat Substitusi	Rasa	Warna	Tekstur
20%	5,73 [b]	6,07 [a]	5,33 [b]
30%	6,07 [a]	5,87 [b]	6,40 [a]
40%	4,73 [c]	4,27 [c]	4,53 [c]

Ket : Rata-rata yang didampingi huruf berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Dari Tabel 3 terlihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($p \leq 0.05$) pada kesukaan rasa, warna dan tekstur biscuit akibat perlakuan substitusi dengan tepung pra-masak sukun. Panelis lebih menyukai tekstur dan rasa biscuit dengan tingkat substitusi 30% sedangkan dari segi warna panelis menyukai biscuit dengan tingkat substitusi 20%. Makin tinggi substitusi tepung pra-masak sukun rata-rata akan mengurangi kesukaan panelis terhadap biscuit yang dihasilkan, sehingga untuk pembuatan biscuit sebaiknya dilakukan subtitusi tepung pra-masak sukun hingga 30%,

Cake

Hasil uji organoleptik kesukaan produk cake dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata hasil uji kesukaan rasa, warna dan tekstur cake dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun

Tingkat Substitusi	Rasa	Warna	Tekstur
10%	5,80 [a]	5,87 [b]	5,80 [a]
20%	5,87 [a]	6,07 [a]	5,60 [a]
30%	4,53 [b]	4,93 [c]	5,30 [a]

Ket : Rata-rata yang didampingi huruf berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Dari Tabel 4 terlihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($p \leq 0.05$) pada kesukaan rasa dan warna cake akibat perlakuan substitusi dengan tepung pra-masak sukun. Makin tinggi substitusi tepung pra-masak sukun rata-rata akan mengurangi kesukaan panelis terhadap biscuit yang dihasilkan, namun demikian panelis masih menyukai rasa dan warna biscuit dengan tingkat substitusi 20% dengan skor (5-6) (agak suka-suka). Sedangkan dari segi tekstur, penambahan tepung pra-masak hingga 30% tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan tekstur cake. Sehingga untuk pembuatan cake, masih memungkinkan dilakukan substitusi parsial tepung pra-masak sukun antara 20-30%.

Roti Manis

Hasil uji organoleptik kesukaan produk roti manis dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata hasil uji kesukaan rasa, warna dan tekstur roti manis dari substitusi parsial tepung terigu dengan tepung pra-masak sukun

Tingkat Substitusi	Rasa	Warna	Tekstur
15%	4,87 [a]	5,20 [a]	5,00 [a]
20%	4,60 [a]	5,20 [a]	4,53 [a]
25%	4,60 [a]	4,20 [a]	4,73 [a]

Ket : Rata-rata yang didampingi huruf berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Dari Tabel 5 terlihat bahwa perlakuan substitusi dengan tepung pra-masak sukun hingga 25% tidak berpengaruh nyata ($p \leq 0.05$) pada kesukaan rasa, warna dan tekstur roti manis. Walaupun terdapat kecenderungan menurunnya nilai kesukaan panelis akibat perlakuan substitusi dengan tepung pra-masak sukun, namun demikian panelis masih memberikan skor (4-5) (biasa-agak suka). Sehingga untuk pembuatan roti manis, masih memungkinkan dilakukan substitusi parsial tepung pra-masak sukun hingga 25%.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua kombinasi perlakuan pemanasan dan pendinginan dapat meningkatkan kadar pati resisten (RS-3). Proses perebusan dan pendinginan dapat menaikkan RS sukun (16,8%), pengukusan dan pendinginan (103,9%), dan penggorengan dan pendinginan (12,5%). Perlakuan terbaik adalah pengukusan-pendinginan sehingga tepung pra-masak yang dihasilkan dicoba untuk pembuatan produk biscuit, cake dan roti manis. Biscuit yang dihasilkan dari substitusi parsial tepung terigu (dengan 30% tepung pra-masak), cake (dengan 20% tepung pra-masak) dan roti manis (dengan 25% tepung pra-masak) mempunyai nilai kesukaan yang masih dapat diterima panelis, baik dari segi rasa, warna maupun tekstur dan mempunyai kadar RS sedang (2,5-5,0%) sehingga memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut untuk produk pangan fungsional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui Program Penelitian Hibah Bersaing tahun 2011.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1983. *Pedoman Pembuatan Kue dan Roti*. US Wheat Association, Djambatan, Jakarta.

Anonim, 2006. *Nilai Gizi dan Teknologi Pengolahan Sukun*. www.ebookpangan.com

Goni,I., L. Garcia-Diz, E. Manas and F. Saura-Calisto. 1996. *Analysis of Resistant Starch : A Method For Foods and Food Products*. J.Food Chem. Vo.56 N0. 4:445-449

Harris, R.S. dan E. Karmas. 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. Terbitan kedua. Penerbit ITB, Bandung.

Kingman ,S.M. and H.N. Englyst. 1994. *The Influence of Food Preparation Methods on the In*

Vitro Digestibility of Starch in Potatoes. Food Chem. 49:181-186.

Marsono, Y. 1998. *Pengaruh Pengolahan terhadap Pati Resisten Pisang Kepok (Musa paradisiaca fa.typica) dan Pisang Tanduk (Musa paradisiaca fa.corniculata).* J.Agritech Vol. 22 No. 2 : 56-59.

Matz, S.A., 1993. *Cookies and Crackers Technology.* The AVI Publ. Co. Inc, Westport, Connecticut.

Rosida, 2001. Tepung Pra-masak : Kandungan *Pati Resisten, Sifat-sifat Digesta Tikus, dan Sifat organoleptik Crackers yang dihasilkan. Tesis. Program Pasca Sarjana, UGM, Yogyakarta..*

Subarna. 1992. *Baking Technology Pelatihan Singkat Prinsip-prinsip Teknologi Bagi Food Inspector.* Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor.

Wursch, P. 1989. *Starch in Human Nutrition.* In: Bourne, GH(ed): *Nutritional Value of Cereal Products, Beans and Starches.* World Review of Nutrition and Dietetics. Basel, Karger 60:199-256.

18 Pengaruh Proses Pengolahan terhadap Kadar Pati Resisten Sukun (Artocarpus altilis Park)

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

MATCHED SOURCE

5	ar.scribd.com Internet	123 words — 1%
★	ar.scribd.com Internet	1%

EXCLUDE QUOTES	OFF	EXCLUDE MATCHES	OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY	OFF		