

PENINGKATAN KAROTEN DALAM ROTI MANIS DENGAN SUBSTITUSI *PUREE* UBI JALAR ORANYE PADA TEPUNG TERIGU

Ichda Chayati

**Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta 55281**

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) proses pembuatan *puree* ubi jalar orange, 2) tingkat substitusi *puree* ubi jalar orange pada tepung terigu dalam pembuatan roti manis, 3) tingkat kesukaan konsumen terhadap roti manis *puree* ubi jalar orange (RMP), 4) perubahan kadar karoten total selama pembuatan RMP, 5) perbedaan kadar karoten total dan tekstur antara roti manis standar (RMS) dan RMP, dan 6) kelayakan ekonomis dari RMP. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan tingkat substitusi *puree* ubi jalar orange pada tepung terigu sebesar 40%, 50%, dan 60%. Kesukaan konsumen diuji dengan menggunakan *hedonic scale test* menggunakan 80 orang panelis tidak terlatih. Kadar air diuji menggunakan metode gravimetri, tekstur dianalisis dengan alat Lloyd, dan kadar karoten total dianalisis menggunakan metode spektrofotometri. Desain penelitian adalah acak lengkap, dengan sampel dua *batch* dan dua ulangan analisis. Data kadar karoten total dianalisis dengan anava satu jalur dilanjutkan dengan uji LSD, sedangkan uji-t digunakan untuk mengetahui perbedaan signifikansi kadar karoten total dan tekstur antara RMS dan RMP. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Kelayakan ekonomi ditentukan dengan perhitungan harga jual dan BEP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) proses pembuatan *puree* meliputi tahapan pembersihan, pengukusan, pengupasan, dan penghalusan, 2) substitusi *puree* ubi jalar orange pada tepung terigu dalam pembuatan roti manis maksimal 60%, 3) kesukaan konsumen terhadap RMP 60% sama dengan tingkat kesukaan konsumen terhadap RMP 40% dan 50%, 4) selama pembuatan RMP terjadi penurunan kadar karoten total sebesar 37,9%, 5) kadar karoten total RMP lebih tinggi daripada RMS, sedangkan teksturnya lebih lembut, dan 6) RMP dinilai layak dari sisi ekonominya.

Kata kunci: ubi jalar orange, *puree*, karoten, roti manis

Abstract

The objectives of this study were to investigate : 1) the process for making orange-fleshed sweet potato puree, 2) substitution of orange-fleshed sweet potato puree to wheat flour in bread making, 3) evaluation of consumer preference to bread of orange-fleshed sweet potato puree (roti manis puree ubi jalar oranye-RMP), 4) total carotene changes during RMP making, 5) total carotene and texture differences between bread (roti manis standar-RMS) and RMP, and 6) economic liability of RMP. Hedonic test was carried out by preference test using 80 panelists. Moisture content was analyzed using gravimetric method, texture was analyzed using Lloyd, and total carotene content was analyzed using spectrophotometer method. Research design was completely randomized design, duplicate samples and triplicate analysis. One way anova was carried out to analyze data of total carotene and followed by LSD test, while t-test was carried out to determine significant differences of total carotene and texture between RMS and RMP. P values < 0.05 were considered statistically significant. Economic liability was determined using price and BEP. Results showed that: 1) processing steps for making puree were cleaning, steaming, peeling, and mashing, 2) maximal incorporation of puree for making RMP was 60%, 3) consumer preference to RMP 60% was the same as to RMP 40 and 50%, 4) total

carotene decreased 37,9% during RMP making, 5) total carotene of RMP was higher than RMS, while the texture was softer, and 6) RMP was economically liable.

Key words: orange-fleshed sweet potato, puree, carotene, bread

PENDAHULUAN

Ubi jalar atau *Sweet potatoes (Ipomoea batatas L.)* merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang cukup terkenal di Asia seperti Indonesia. Umbi ubi jalar mempunyai kulit merah dan putih, sedangkan dagingnya berwarna putih, kuning, oranye atau ungu (Rukmana, 1997). Ubi jalar putih mengandung karbohidrat kompleks dalam jumlah besar sehingga merupakan sumber serat. Ubi jalar berukuran sedang, mengandung serat sekitar 3,5g (Daniels-Zeller, 1999). Ubi merah yang berwarna jingga mengandung 9900 µg (32967 SI) betakaroten (Apraidji, 2006). Ubi jalar merah merupakan sumber provitamin A. Banyak negara berkembang yang menjadikan ubi jalar sebagai makanan pokok kedua dan berperan dalam mengatasi kekurangan vitamin A (Van Jaarsveld, dkk., 2005). Ubi jalar sangat layak untuk dipertimbangkan sebagai sumber komponen alami yang dapat meningkatkan kesehatan karena kandungan beta-karotennya sehingga berpotensi menjadi pangan fungsional (Bovell-Benjamin, 2007). Ubi jalar ungu varietas Ayamurasaki dan Murasaki-masari merupakan sumber pigmen antosianin

yang paling baik karena mengandung antosianin tertinggi dan kestabilan warna paling baik (Suda dkk, 2003).

Ubi jalar segar dikonsumsi dengan cara direbus, dikukus, dioles mentega kemudian digoreng, sebagai pengental dalam pembuatan saus, sebagai *dessert* dan *snack/keripik* (Jusuf, 2003). Menurut Duffuor (2004), tepung ubi jalar dapat digunakan sebagai tepung komposit dengan tepung terigu dalam industri *bakery*. Ahli *bakery* di Ghana menggunakan tepung ubi jalar untuk pembuatan roti, biskuit, cake, donat, *rock buns* dan *pastry* yang lain. Di India dan Indonesia, tepung ini digunakan sebagai penstabil di industri es krim dan produksi permen.

Selama ini, sebagian besar makanan dibuat dari tepung terigu. Padahal, Indonesia bukanlah produsen gandum (sebagai bahan baku tepung terigu), sehingga untuk mencukupi kebutuhan tepung terigu tersebut, harus diimpor gandum dalam jumlah besar (Jusuf, 2003). Jika pemanfaatan tepung ubi jalar dapat diperluas, maka akan sangat membantu dalam penurunan ketergantungan terhadap impor gandum. Selain dengan

penepungan, pemanfaatan ubi jalar dapat dalam bentuk *puree*, sehingga kehilangan zat-zat gizinya tidak sebanyak proses penepungan. Pembuatan roti manis dari *puree* ubi jalar merupakan salah satu upaya untuk diversifikasi produk ubi jalar karena roti manis disukai semua kalangan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan roti manis dari *puree* ubi jalar oranye, tingkat substitusinya, tingkat kesukaan konsumen, perubahan kadar karoten selama proses pembuatan, peningkatan kadar karoten, dan harga jual roti manis *puree* ubi jalar oranye.

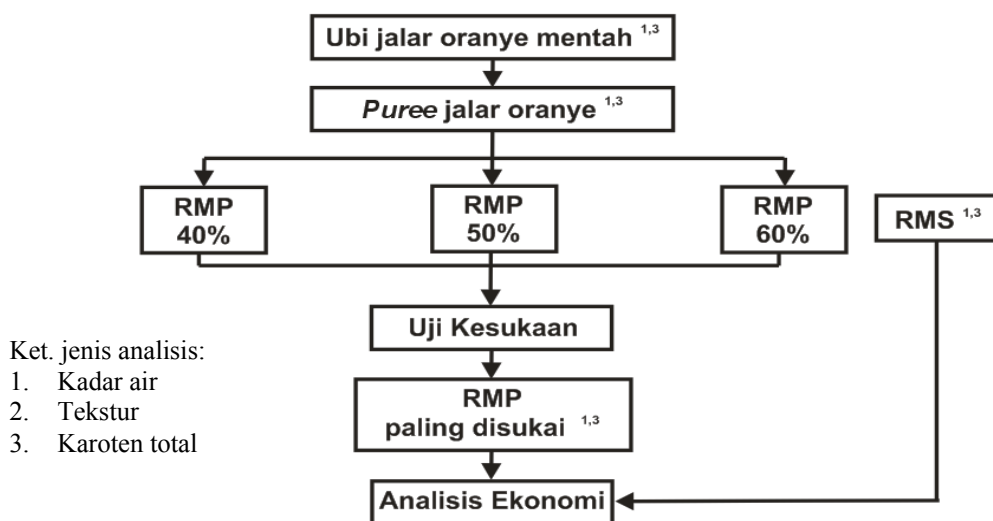
METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan adalah:
 a) Bahan pembuatan *puree* ubi jalar oranye: ubi jalar oranye dan air; b) Bahan pembuatan

RMS (Roti Manis Standar) dan RMP: tepung terigu protein tinggi, *puree* ubi jalar oranye, gula halus, *yeast*, garam, susu bubuk, kuning telur, dan margarin; dan c) Bahan untuk analisis kadar air dan karoten total: bahan-bahan kimia dengan derajat p.a. dengan merk Merck.

Alat-alat yang digunakan adalah:
 a) Alat pembuatan *puree* ubi jalar oranye dan roti manis: Mixer Optima dan Oven Fujimak F6C0230A-S; b) Alat untuk analisis kadar air dan karoten total: Oven Memmert dan Spektrofotometer Genesys TM 20; dan c) Alat untuk analisis tekstur: Lloyd.

Alur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut: 1) pembuatan *puree* ubi jalar oranye; 2) substitusi *puree* pada pembuatan RMP; 3) pembuatan RMS dan RMP dengan tiga tingkat substitusi; 4) uji kesukaan;



Gambar 1. Alur Eksperimen

5) analisis kadar air, karoten total, dan tekstur; dan 6) analisis ekonomi. Eksperimen yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.

Ubi jalar oranye yang berasal dari Tawangmangu, dibeli di pasar Karanganyar pada tanggal 12 Juni 2006. Ubi disimpan dalam keranjang sampai saat pembuatan *puree* dan RMP selama bulan Juni 2006. Ubi jalar oranye yang dibeli dari pasar Karanganyar selanjutnya dicuci menggunakan sabun cuci dan air sampai bersih, dijemur selama 15 menit, dikemas dalam plastik no. 5 dan siap untuk analisis kadar air dan karoten total. *Puree* ubi jalar oranye yang masih panas didiamkan sampai dingin, dikemas dalam plastik no. 5 dan siap untuk analisis kadar air dan karoten total. RMS dan RMP didinginkan, dikemas dalam plastik no. 5 dan siap untuk analisis kadar air, tekstur, dan karoten total. Analisis kadar air menggunakan metode gravimetri (Sudar-madji, dkk., 1997), analisis tekstur dengan alat Lloyd, dan analisis kadar karoten total secara spektrofotometri (Slamet, dkk., 1990).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan

ulangan perlakuan 2 kali (2 *batch*), masing-masing dengan ulangan analisis 3 kali.

Data (karoten total) yang diperoleh selanjutnya diuji Anava Satu Jalur pada taraf signifikansi 5% dan jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan Uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui perubahan karoten total dari bahan baku (ubi jalar mentah) sampai produk (RMP). Uji T digunakan untuk mengetahui perbedaan karoten total dan tekstur antara RMS dan RMP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pra Eksperimen

a. Proses Pembuatan *Puree*

Puree ubi jalar dibuat dengan cara mencuci, merebus atau mengukus, mengupas, dan melumatkan ubi jalar sehingga diperoleh suatu massa ubi jalar yang halus, lembut, dan berair. Karakteristik organoleptik *puree* hasil perebusan dan pengukusan dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari hasil yang terlihat pada Tabel 1, maka dipilih pembuatan *puree* dengan cara pengukusan karena air dalam *puree* tidak

Tabel 1. Karakteristik *Puree* Hasil Perebusan dan Pengukusan

Cara pembuatan <i>puree</i>	Karakteristik <i>puree</i>		
	Warna	Tekstur	Konsistensi
Perebusan	Oranye, cerah	Halus	Sangat berair
Pengukusan	Oranye, cerah	Halus	Berair

sebanyak pada proses perebusan. Penggunaan *puree* ubi jalar dalam pembuatan roti dan *cake* dipandang lebih menguntungkan karena kehilangan zat gizinya tidak sebanyak proses penepungan.

Proses paling penting dalam pembuatan *puree* adalah pengukusan. Dengan adanya proses pengukusan ini, menyebabkan tekstur ubi jalar menjadi lunak. Tekstur yang lunak ini disebabkan oleh putusya jaringan pengikat karbohidrat kompleks menjadi berukuran lebih kecil, yang disebabkan oleh suhu tinggi.

Meskipun proses pengukusan melibatkan air, namun masuknya air ke dalam sel-sel ubi jalar tidak menyebabkan kenaikan kadar air, tetapi kadar air turun dari 77,4% pada ubi jalar merah menjadi 73,0% pada *puree*. Penurunan kadar air ini disebabkan oleh ikut menguapnya sebagian air pada proses pengukusan dan saat proses pendinginan.

Rendemen *puree* ubi jalar oranye sebanyak 90,6%. Kehilangan berat ini

disebabkan oleh air yang hilang, zat-zat yang terlarut dalam air pengukus, dan pengupasan kulit ubi.

b. Substitusi *Puree* Ubi Jalar Oranye pada Roti Manis

Untuk mendapatkan substitusi *puree* ubi jalar pada roti manis yang tepat, maka dilakukan pra eksperimen pembuatan roti manis pada substitusi 80, 70, dan 60%, dan karakter produk yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa substitusi *puree* ubi jalar oranye maksimal 60% sehingga hasil ini yang akan digunakan sebagai dasar dalam penentuan substitusi roti manis pada tahap eksperimen, yaitu substitusi 40, 50, dan 60%. Karakteristik adonan roti manis *puree* lembek dan sukar dibentuk bulatan, untuk mengatasi hal ini maka pembuatan adonan RMP tanpa penambahan air. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang pengolahan ubi jalar menjadi berbagai macam produk pangan, seperti kue kering, *cake*, roti, kecap, mie, dan lain-lain

Tabel 2. Pra Eksperimen Penentuan Substitusi *Puree* Ubi Jalar pada Roti Manis

Substitusi <i>puree</i> ubi pada roti manis	Karakteristik	
	Adonan	Produk
80%	Tidak bisa membentuk adonan viskoelastik	Tidak bisa dibuat roti
70%	Tidak bisa membentuk adonan viskoelastik	Tidak bisadibuat roti
60%	Adonan viskoelastik, tetapi lembek dan sukar dibentuk	Beremah, tidak liat

tetapi melalui produk antara tepung ubi jalar. Tepung ubi jalar tersebut dapat mensubstitusi antara 20 sampai 100% tepung terigu tergantung dari produk yang dibuat (Saleh dan Hartojo, 2003). Shih, dkk. (2006) meneliti tentang pembuatan *pancake* tanpa gluten menggunakan tepung beras dan tepung ubi jalar.

2. Eksperimen

a. Uji Kesukaan

Roti manis dengan substitusi *puree* ubi jalar oranye sebanyak 40, 50, dan 60% diuji kesukaan kepada 80 orang panelis tidak terlatih dengan metode *hedonic test*. Hasil yang didapat terlihat pada Tabel 3.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa kesukaan konsumen terhadap aroma, rasa, keempukan dan keseluruhan ketiga RMP adalah sama. Kesukaan konsumen terhadap warna RMP 40% lebih disukai dibandingkan dua yang lain, kemungkinan karena warna lebih putih dibandingkan yang lain. Menurut Oniang'o (2007), warna pada ubi jalar bisa menarik perhatian orang, meskipun untuk kasus roti

manis ini, warna putih lebih disukai konsumen. Kesukaan konsumen terhadap RMP 60% dalam kisaran disukai. Namun karena secara keseluruhan konsumen berpendapat mempunyai kesukaan yang sama terhadap ketiga roti manis, maka dipilih roti manis dengan substitusi *puree* paling tinggi yaitu 60% untuk analisis selanjutnya.

b. Perubahan Karoten Total dari Bahan Baku sampai Produk

RMP dibuat melalui tahapan proses pembuatan *puree* dan pembuatan roti manis. Satu resep RMP menghasilkan produk 1.360 g, membutuhkan *puree* 600 g yang berasal dari ubi jalar oranye 662 g dan satu resep RMS menghasilkan produk 1960g. Kadar karoten total dalam masing-masing bahan dan produk dapat dilihat pada Gambar 3.

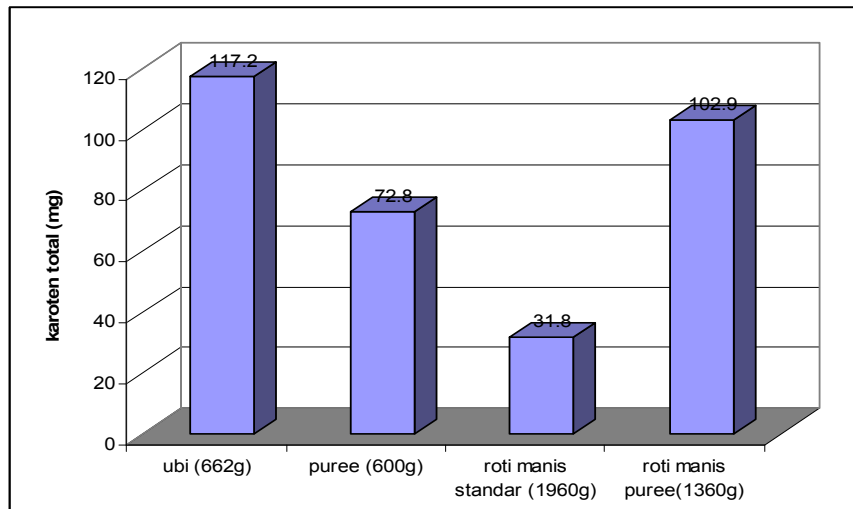
Dalam penelitian ini yang dianalisis adalah kadar karoten total, bukan beta-karoten karena pertimbangan biaya. Ubi jalar oranye mentah mengandung karoten total 117,2 mg/662 g ubi atau 17,6 mg/ 100 g ubi mentah. Grabowski, dkk. (2008) menyebut-

Tabel 3. Hasil Uji Kesukaan terhadap RMP

Substitusi RMP	Tingkat kesukaan terhadap karakteristik roti manis				
	warna	Aroma	rasa	keempukan	keseluruhan
40%	4,72 ^a	4,17 ^a	4,16 ^a	4,35 ^a	4,16 ^a
50%	4,40 ^{ab}	4,19 ^a	4,15 ^a	4,35 ^a	4,09 ^a
60%	4,34 ^b	4,27 ^a	4,34 ^a	4,50 ^a	4,42 ^a

Ket : rentang nilai 1 – 7 (paling tidak disukai – paling disukai), n = 80

^{a,b}: huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5%



Gambar 3. Kadar Karoten Total dalam Bahan dan Produk

kan bahwa ubi jalar mentah mengandung beta-karoten antara 0,5 dan 45 mg/100 g (bk). Kidmose, dkk. (2007) mengatakan bahwa kandungan beta-karoten dalam berbagai varietas ubi jalar kuning dan oranye berkisar antara 1.240–10.800 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ berat basah. Bengtsson, dkk. (2008) mengatakan bahwa kandungan all-*trans*- β -karoten dalam ubi jalar oranye adalah 108 sampai 315 $\mu\text{g}/\text{g}$ berat kering. Van Jaarsveld, dkk (2006) menyebutkan bahwa kadar β -karoten ubi jalar oranye bervariasi antara 132 sampai 194 $\mu\text{g}/\text{g}$. *Puree* mengandung karoten total 72,8 mg/600 g atau 12,1 mg/100 g *puree*. Penelitian Grabowski, dkk. (2008) menunjukkan bahwa *puree* ubi jalar oranye mengandung beta-karoten 38 mg/100 g *puree*.

Dari Gambar 3 terlihat bahwa selama proses pembuatan *puree* terjadi penurunan kadar karoten total sebesar 37,9%. Chandler

dan Schwartz (1988) menyebutkan bahwa karoten mengalami perubahan selama pemasakan ubi jalar. Perubahan tersebut tergantung dari perlakuan : perebusan singkat/*blanching* meningkatkan 4,0-11,9%, pengupasan dan pembuatan *puree* meningkatkan 10,4%, injeksi pengukusan mengurangi 8,0%, pengalengan mengurangi 19,7%, pengeringan mengurangi 20,5; perlakuan *microwave* mengurangi 22,7%, dan pengovenan mengurangi 31,4%. Peningkatan kadar karoten berkaitan dengan peningkatan efisiensi ekstraksi pada sampel yang dipanaskan. Kidmose, dkk. (2007) mengatakan bahwa ketahanan beta-karoten selama perebusan lebih tinggi daripada selama pengovenan dan tergantung dari varietasnya, yaitu antara 42-128%. Grabowski, dkk. (2008) menyebutkan bahwa selama produksi *flake* ubi jalar kering terjadi penurunan beta-karoten sebanyak 20%. Bengtsson, dkk. (2008) mengatakan

bahwa perebusan selama 20 menit atau penggorengan dalam minyak banyak selama 10 menit masing-masing dapat mempertahankan kandungan *all-trans-β*-karoten sebanyak 78%, jika dikukus ketahanannya 77%, pengeringan suhu 57°C selama 10 jam ketahanannya 88%. Van Jaarsvelds, dkk. (2006) meneliti bahwa ketahanan β-karoten 92% jika ubi jalar oranye direbus 20 menit dalam wadah tertutup; tanpa tutup dan perebusan 30 menit ketahanannya 88%. Jika perebusan sampai terendam air 30 menit dengan tutup, ketahanannya 70–80%.

Roti manis standar mempunyai kadar karoten total sebanyak 31,8 mg/1960 g. Karoten ini berasal dari margarine dan telur. Selama pembuatan RMP dari *puree*, tidak terjadi kehilangan karoten yang berarti, terbukti jumlah karoten dalam *puree* dan RMS sama dengan karoten dalam RMP.

c. Karoten Total dan Tekstur Roti Manis

Untuk membandingkan RMS dan RMP, maka diuji kadar karoten total dan teksturnya dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari Tabel 4 terlihat bahwa substitusi RMP sebanyak 60% dapat meningkatkan kadar karoten total sebanyak 367%. Penelitian Shih, dkk. (2006) tentang pembuatan *pancake* dari tepung beras dan tepung terigu (60:40) mempunyai kandungan beta-karoten 56 kali lebih tinggi (236,07 µg/g berat kering) dibandingkan *pancake* tradisional dari tepung terigu (3,47µg/g berat kering).

Jika satu buah roti manis beratnya 40 g, maka satu buah RMS mengandung karoten total 0,65 mg sedangkan RMP mengandung karoten total 3,03 mg. Food & Nutrition Information Board (2004) menyebutkan bahwa Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk vitamin A adalah 0,6-0,9 mg/hari yang setara dengan sekitar 7-10,8 mg beta-karoten. Hal ini menunjukkan bahwa dengan mengkonsumsi 2,5 sampai 3,5 buah RMP bisa mencukupi kebutuhan vitamin A sehari, sedangkan untuk RMS membutuhkan 10,5 sampai 16,5 buah.

Pengukuran tekstur dengan menggunakan alat Lloyd menunjukkan tingkat kekerasan suatu sampel, semakin besar

Tabel 4. Kadar Karoten Total dan Tekstur Roti Manis

Sampel	Kadar karoten total (mg/100g bahan basah)	Tekstur (N)
RMS	1,62 ^a	0,446 ^b
RMP	7,57 ^b	0,173 ^a

^{a,b} : huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada taraf signifikansi 5%

Tabel 5. Harga Jual dan BEP Roti Manis Standar dan Roti Manis *Puree*

Roti manis	Harga jual per buah	BEP per hari
Standar (RMS)	Rp. 1.500,00	2,5 resep
<i>Puree</i> (RMP)	Rp. 1.500,00	2,5 resep

angkanya, maka semakin keras sampel tersebut. Tabel 4 menunjukkan bahwa RMP lebih empuk dibandingkan RMS. Roti yang lebih empuk disebabkan oleh *puree* ubi yang mengandung air dalam jumlah besar dibandingkan tepung terigu. Oleh karena kadar air *puree* jauh lebih tinggi dibandingkan kadar air tepung terigu, maka tiap satu resep RMS menghasilkan produk lebih banyak (1960 g) dibandingkan satu resep RMP (1360 g).

d. Analisis Ekonomi

Analisis ekonomi untuk menentukan kelayakan jual roti manis ubi ditentukan melalui perhitungan harga jual dan BEP atau *Break Even Point* (Swastha dan Irawan, 2002). Hasil perhitungan harga jual dan BEP roti manis dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 terlihat bahwa harga jual RMP sama dengan RMS, demikian juga BEP-nya. Hal ini menunjukkan bahwa RMP layak jual dan layak bersaing dengan RMS dari sisi ekonomi.

KESIMPULAN

1. *Puree* ubi jalar oranye dibuat melalui proses pencucian, pengukusan, pengupasan, dan penghalusan.

2. Substitusi *puree* ubi jalar oranye pada pembuatan roti manis maksimal 60%.
3. Tingkat kesukaan konsumen terhadap RMP dengan tingkat substitusi 60% tidak berbeda nyata dengan RMP yang disubstitusi 40 dan 50%.
4. Pada pembuatan RMP, terjadi penurunan kadar karoten total sebanyak 37,9% yaitu selama proses pemureean.
5. RMP mengandung karoten total 223% lebih tinggi dibandingkan RMS sedangkan teksturnya lebih empuk.
6. Harga jual RMP sama dengan RMS yaitu Rp. 1.500,00/buah.

DAFTAR PUSTAKA

Apraidji, W.H. (2006). Ubi jalar. www.pondokrenungan.com. Diakses 25 Maret 2006.

Bengtsson, A., A. Namutebi, M.L. Alming, dan U. Svanberg. (2008). "Effects of various traditional processing methods on the all-trans-β-carotene content of oranye-fleshed sweet potato". *J. Food Composition and Analysis*, 21(2): 134-143.

Bovell-Benjamin, A.C. (2007). "Sweet potato: a review of its past, present, and future role in human nutrition". *Advances in Food and Nutrition Research*, 52: 1-59.

- Chandler, L.A. dan S.J. Schwartz. (1988). "Isomerization and losses of trans- β -carotene in sweet potatoes as affected by processing treatments". *J. Agric. Food Chem.*, 36: 129-133.
- Daniels-Zeller, Debra. (1999). "Sweet and savory sweet potatoes". *Vegetarian Journal* Nov/Dec 1999. www.vrg.org. Diakses 24 Maret 2006.
- Duffuor, S.K. (2004). "Sweet potato can be developed as foreign exchange earner". *Daily Graphic*, 13 April 2004.
- Food & Nutrition Board. (2004). Institute of Medicine. National Academies. *Dietary Reference Intakes (DRIs) : Recommended Intakes for Individuals*. Washington, DC: National Academy Press.
- Grabowski, J.A., V.D. Truong, dan C.R. Daubert. (2008). Nutritional and reological characterization of spray dried sweetpotato powder. *LWT*, 41 : 206-216.
- Jusuf, M. (2003). "Breeding improved sweet potato varieties in Indonesia". <http://www.papuaweb.org/dlib/tema/ubi/psp-2003-jusuf.pdf>. Diakses 5 Maret 2007.
- Kidmose, U., L.P. Christensen, S.M. Agili, dan S.H. Thilsted. (2007). "Effect of home preparation practices on the content of provitamin A carotenoids in coloured sweet potato varieties (*Ipomoea batatas* Lam.) from Kenya". *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 8 (3) : 399-406.
- Oniang'o, R. (2007). "Editorial". www.ajfand.net. Diakses 5 Maret 2007.
- Rukmana, R. (1997). *Budidaya ubi jalar dan pasca panen*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Saleh, N. Dan K. Hartojo. (2003). "Present status and future research in sweetpotato in Indonesia". <http://www.eseap.cipotato.org/MF-ESEAP/Publications/PSP-2003/14-Nasir-Status%20&%20Future%20SP.pdf>. Diakses 26 Maret 2006.
- Shih, F.F., V.D. Truong, dan K.W. Daigle. (2006). "Physicochemical properties of gluten-free pancakes from rice and sweet potato flours". *J. Food Quality*, 29: 97-107.
- Slamet, D. Sabita, M. K. Mahmud, Muhilal, D. Fardiaz, dan J.P. Simarmata. (1990). *Pedoman analisa zat gizi*. Depkes RI Direktorat Bina Gizi Masyarakat.
- Suda, I.,T. Oki, M. Masuda, M. Kobayashi, Y. Nishiba, dan S. Furuta. (2003). "Physiological functionality of purple-fleshed sweet potatoes containing anthocyanins and their utilization in foods". <http://ss.jircas.affrc.go.jp/engpage/jarq/37-3/37-03-04.pdf>. Diakses 5 Maret 2007.
- Sudarmadji, S., Suhardi, dan B. Haryono. (1997). *Prosedur analisa bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Swastha, B. dan Irawan. (2002). *Manajemen pemasaran modern*. Yogyakarta: Liberty.
- Van Jaarsveld, P.J., D.W. Marais, E. Harmse, P. Nestel, dan D.B. Rodriguez-Amaya. (2006). "Retention of β -carotene in boiled, mashed orange-fleshed sweet potato". *J. Food Composition and Analysis*, 19(4): 321-329.
- Van Jaarsveld, P.J., M. Faber, S.A. Tanumihardjo, P. Nestel, C.J. Lombard da A.S. Benade. (2005). " β -Carotene-rich orange-fleshed sweet potato improves the vitamin A status of primary school children assessed with the modified-relative-dose-response test". *Am. J. Clin. Nutr.* 81(5): 1080-1087.