

KARAKTERISTIK SIFAT FISIKO-KIMIA DAN *THERMAL* SERTA PENERIMAAN ORGANOLEPTIK KUE SAGON BERBASIS TEPUNG PISANG

Achmat Sarifudin dan Riyanti Ekafitri

Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna (Pusbang TTG-LIPI)
Jl.K.S.Tubun No. 5 Subang, Jawa Barat, Indonesia
Email: achmatsarifudin@gmail.com

(Diterima 23-05-2015; Disetujui 29-05-2015)

ABSTRAK

Kue sagon merupakan kue tradisional Indonesia yang umumnya terbuat dari bahan tepung ketan, kelapa dan gula. Pada penelitian ini kue sagon dibuat dengan menggunakan bahan dasar tepung pisang sebagai pengganti tepung ketan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sifat fisiko-kimia, *thermal* dan penerimaan organoleptik dari kue sagon berbasis tepung pisang. Parameter yang diamati adalah sifat fisik yaitu derajat putih dan kekerasan, sifat kimia yaitu kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan serat, sifat *thermal* meliputi panas jenis, konduktivitas *thermal*, dan difusivitas *thermal*, serta penerimaan organoleptik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu perbandingan tepung pisang dengan kelapa parut pada rasio 2:1, 1:1, 1:2 dengan tiga kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dan LSD menggunakan *software* SPSS 18. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perbandingan tepung pisang dan kelapa parut berpengaruh secara nyata terhadap sifat fisik kue sagon berbasis pisang, yaitu dengan nilai derajat putih dan kekerasan. Penggunaan kelapa dalam kue sagon berbasis pisang secara nyata meningkatkan kandungan protein, lemak, dan serat kasarnya. Analisis *thermal* menunjukkan bahwa perlakuan yang dilakukan tidak merubah karakteristik panas jenis, konduktivitas *thermal* dan difusivitas *thermal*-nya. Produk kue sagon berbasis tepung pisang dengan rasio tepung pisang : kelapa parut 1:2 secara umum paling disukai oleh responden.

Kata kunci : kue sagon, tepung pisang, kelapa parut, karakteristik fisik, sifat *thermal*, uji organoleptik.

ABSTRACT

Achmat Sarifudin and Riyanti Ekafitri, 2015. Physical, chemical, thermal properties and sensory evaluation of sagon cake made from banana flour.

Sagon cake is a traditional Indonesian cake which is generally made from glutinous rice flour, coconut and sugar. In this study, sagon cake was made by using basic ingredient from banana flour instead of glutinous rice flour. This research was purposed to understand the physical, chemical and thermal properties of the sagon cake as well to evaluate the sensory acceptability of the products. The observed parameter are physical properties including degree of whiteness and hardness, chemical properties including water, ash, protein, fat, carbohydrate, and fiber content, thermal properties including specific heat (C_p), thermal conductivity (k) and thermal diffusivity (α) and its sensory acceptability parameters. The design experiment used was the completely randomized design with one treatment factor, that are three different sagon cake product formulas (banana flour ratio and grated coconut with ratio of 2: 1, 1: 1 and 1: 2) with triplicate measurements for each observation parameters. The obtained data was analyzed using ANOVA and LSD methods by SPSS 18 Software. Result showed that difference ratio between banana flour and coconut grated significantly affecting the physical properties of the cake mainly the whiteness degree and hardness values. The use of coconut in sagon cake significantly increased the content of protein, fat, and crude fiber. Thermal analysis results indicated that the treatments did not alter significantly the thermal characteristics of the products i.e specific heat, thermal conductivity and thermal diffusivity. Sagon cake from banana flour with ratio of banana flour: coconut grated 1: 2 were most favored by respondents.

Keywords : sagon cake, banana flour, coconut grated, physicochemical properties, thermal properties, sensory evaluation.

PENDAHULUAN

Sagon merupakan salah satu jenis makanan tradisional Indonesia namun tidak ditemukan dalam catatan sejarah daerah mana yang terlebih dulu membuat kue ini. Selain itu tidak ada pula keterangan kenapa kue ini diberi nama 'sagon'. Kue sagon banyak dijumpai sebagai oleh-oleh panganan khas di beberapa kota di pulau Jawa terutama di kota Yogyakarta. Meski begitu di beberapa kota lainnya di Indonesia dapat dijumpai kue sagon dengan ciri khasnya yang berbeda dari kue sagon asal Yogyakarta. Sagon bakar bercitarasa klasik (tidak menggunakan campuran *essence* atau tambahan lainnya) banyak beredar di pasaran, sedangkan sagon panggang yang telah dimodifikasi dengan beragam citarasa banyak beredar di pulau Sumatera¹.

Kue sagon umumnya dibuat dari campuran tepung ketan, kelapa parut, garam dan gula pasir. Saat ini kue sagon semakin banyak dikreasikan dengan menciptakan varian rasa dari sagon seperti penambahan *essence* coklat, keju atau kismis. Namun hampir semua sagon kreasi tersebut menggunakan tepung ketan sebagai bahan utamanya. Pada penelitian ini digunakan bahan tepung pisang karena tepung pisang memiliki potensi yang tinggi untuk digunakan dalam produk-produk pangan karena kandungan bahan fungsionalnya yang tinggi yaitu kandungan pati resisten dan kadar serat yang tinggi. Tepung pisang dari buah yang masih mentah mempunyai kandungan total pati yang tinggi (73,4%), serta kandungan pati resisten yang besar (17,5%) dan kadar serat makanan yang bisa mencapai 14,5%². Berbagai penelitian menyebutkan bahwa tepung pisang dari buah mentah dapat dimasukkan ke dalam berbagai produk pangan inovatif seperti *cookies* berdaya cerna rendah³ dan produk roti berserat tinggi³. Pemanfaatan tepung pisang menjadi kue sagon merupakan salah satu bentuk diversifikasi pangan berbasis pisang. Olahan pisang yang selama ini ada antara lain pisang goreng, pisang molen, pisang bakar, dodol, sale, kolak buah pisang¹.

Informasi karakteristik produk baik fisik, kimia, *thermal* maupun penerimaan produk secara organoleptik sangat penting dalam disain proses, peralatan maupun analisis kelayakan usaha produksinya. Data hasil analisis fisik misalnya derajat putih digunakan untuk mengetahui pengaruh proses pemanggangan terhadap karakteristik warna produk⁴, sedangkan data kekerasan terutama digunakan sebagai pertimbangan dalam proses disain pengemasan dan transportasi produk⁵. Data proksimat merupakan informasi mengenai kandungan kimia paling fundamental untuk memahami karakteristik dari bahan pertanian. Data proksimat dibutuhkan pula untuk menghitung kandungan gizi sehingga dapat

diketahui angka kecukupan gizi dari produk pangan yang dihasilkan. Sifat *thermal* seperti panas jenis (*specific heat*) (Cp), konduktifitas *thermal* (*thermal conductivity*) (k) dan difusivitas *thermal* (*thermal diffusivity*) (α) dari suatu produk memberikan informasi dan data yang sangat penting dalam disain proses dan peralatan yang berkaitan dengan produksi produk tersebut misalnya proses dan peralatan untuk pengeringan, pemanasan, pendinginan dan pembekuan⁶. Umumnya literatur hanya menyajikan informasi *thermal* dari bahan baku asal produk dan sangat jarang menyajikan informasi *thermal* dari produk akhirnya. Dengan diketahuinya sifat termal suatu produk, maka akan membantu dalam mendesain proses pengolahannya terutama yang berkaitan dengan perpindahan panas di dalam produk seperti pemanggangan, pendinginan dan sebagainya. Evaluasi sensori digunakan untuk melihat adanya perbedaan, melakukan karakterisasi, dan mengukur atribut sensori dari produk atau untuk melihat faktor atribut sensori yang mempengaruhi penerimaan konsumen⁷. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sifat fisiko-kimia, *thermal* dan penerimaan organoleptik dari kue sagon berbasis tepung pisang. Informasi mengenai karakteristik-karakteristik tersebut diharapkan dapat digunakan dalam perbaikan proses, formulasi, peralatan serta nilai gizi sehingga produk yang dihasilkan sesuai dengan standar ataupun keinginan konsumen.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan adalah tepung pisang varietas Nangka dibeli dari UKM Cinta Mekar, Kec. Tanjung Siang. Pisang yang dijadikan tepung adalah pisang yang dipanen pada saat mencapai ketuaan $\frac{3}{4}$ penuh atau berumur sekitar 80 hari setelah berbunga. Kelapa parut dibuat dari kelapa yang dibeli dari pasar lokal di kota Subang. Kelapa yang dipilih adalah kelapa yang tua dengan ciri-ciri kulit buah berwarna coklat tua dan daging buah tebal. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis proksimat adalah bahan kimia dengan grade pro-analisis. Peralatan yang digunakan selama proses pembuatan kue sagon berbasis tepung pisang adalah oven pemanggang, timbangan digital, loyang, cetakan, baskom, dan pengaduk.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium pengembangan produk roti non gandum, B2PTTG-LIPI dan analisis fisik serta kimia dilakukan di laboratorium jasa analisis kimia B2PTTG-LIPI pada bulan Juni 2014.

Pembuatan Kue Sagon

Tepung pisang diayak dengan ayakan 80 mesh dan yang lolos dari ayakan digunakan dalam proses selanjutnya. Kelapa parut disangrai selama 50 menit dengan api kompor kecil, sampai dengan kadar air kelapa parut $\pm 20\%$, selanjutnya diangkat dan dicampur dengan tepung pisang pada perbandingan tepung pisang : kelapa parut yaitu 2:1, 1:1 dan 1:2. Campuran kemudian ditambah gula pasir, garam, telur dan margarin dan diaduk secara merata. Selanjutnya adonan dicetak dalam cetakan sagon berukuran panjang, lebar, tebal: 6 cm x 3 cm x 0.5 cm dan dipanggang pada suhu 130 °C selama 30 menit. Kue sagon setengah matang dikeluarkan dari cetakan dan dipanggang lagi pada suhu yang sama selama 10 menit. Kue sagon yang matang kemudian didinginkan pada suhu ruang selama 2 jam. Selanjutnya sampel kue sagon berbasis tepung pisang dikemas dalam wadah plastik kedap udara dan disimpan pada suhu ruang (25 °C) sebelum dilakukan analisis.

Analisis fisik

Uji fisik yang dilakukan meliputi derajat putih dan kekerasan. Derajat putih diuji dengan alat *Whiteness tester*. Uji kekerasan dilakukan dengan menggunakan penetrometer universal menggunakan *spindle* bernomor H-1270.

Analisis kandungan proksimat

Dilakukan analisis proksimat mengacu pada SNI 01-2891-1992⁸ yang meliputi kadar air, lemak, protein, abu dan serat kasar. Kadar karbohidrat dihitung menggunakan *by difference method*⁸.

Analisis sifat *thermal*

Nilai rata-rata sifat *thermal* kue sagon berbasis tepung pisang dari suhu ruang (25°C) sampai suhu pemanggangan (130°C) diprediksi dari komposisi proksimatnya dengan pendekatan Singh dan Heldman⁹ sebagai berikut:

a. Panas jenis (Cp)

$$C_p = \sum_{(i=1)}^n C_{pi} X_i \quad (1)$$

Dimana X_i adalah fraksi dari masing-masing komponen proksimat, C_{pi} adalah panas jenis dari masing-masing komponen proksimat.

b. Konduktivitas *thermal* (k)

$$k = \sum_{(i=1)}^n k_i Y_i \quad (2)$$

$$Y_i = (X_i/\rho_i) / (\sum_{(i=1)}^n (X_i/\rho_i)) \quad (3)$$

Dimana k_i adalah konduktivitas *thermal* dari masing-masing komponen proksimat, Y_i adalah fraksi volume dari masing-masing komponen proksimat, X_i adalah fraksi berat dari masing-masing komponen proksimat, ρ_i adalah densitas dari masing-masing komponen proksimat.

c. Difusivitas *thermal* (α)

$$\alpha = \sum_{(i=1)}^n \alpha_i X_i \quad (4)$$

Dimana X_i adalah fraksi dari masing-masing komponen proksimat, α_i adalah difusivitas *thermal* dari masing-masing komponen proksimat.

Pengujian Organoleptik

Tiga sampel kue sagon dari tiga perlakuan yang berbeda diuji tingkat penerimaan organoleptiknya dengan metode uji skoring dimana sampel diberikan kepada 30 orang panelis semi terlatih untuk memberikan skor nilai tertentu dalam rentang 5 tingkat kesukaannya (1: sangat tidak suka; 2: tidak suka; 3: biasa; 4: suka dan 5: sangat suka). Panelis semi terlatih adalah panelis yang mengetahui sifat sensorik dari sampel karena mendapat penjelasan atau pelatihan singkat. Parameter penilaian dilakukan terhadap 5 kriteria mutunya yaitu aroma, rasa, kekerasan, warna, dan kesukaan secara menyeluruh.

Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik

Percobaan dilakukan dengan metode Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan satu parameter perlakuan yaitu perbandingan tepung pisang : kelapa parut pada rasio 2:1, 1:1, 1:2 dengan tiga kali ulangan. *Analysis of variance* (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan SPSS 18.0.0.2009, untuk menentukan apakah terdapat perbedaan antar perlakuan. Tes *Least Significant Difference* (LSD) dilakukan sebagai analisis statistik lanjut dalam menentukan tingkat signifikansi perlakuan yang berbeda tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis fisik

Produk kue sagon berbasis tepung pisang memiliki ukuran dimensi 6 cm x 3 cm x 0,5 cm (Gambar 1) dengan nilai rata-rata dan standar deviasi dari analisis derajat putih dan kekerasan seperti yang dapat dilihat Tabel 1.

Analisis ANOVA menunjukkan bahwa secara umum perlakuan yang dilakukan secara signifikan berpengaruh terhadap hasil analisis fisik produk kue sagon berbasis



Gambar 1. Kue sagon berbasis tepung pisang
 Figure 1. Banana flour-based cakes sagon

Tabel 1. Hasil analisis fisik kue sagon berbasis tepung pisang
 Table 1. Physical analysis results of sagon cake made from banana flour

Perlakuan (tepung pisang : kelapa parut)/ Treatments (Banana flour : coconut grated)	Derajat putih (%) / Whiteness (%)	Kekerasan (mm/gr.detik) / Hardness (mm/gr.s)
2:1	21,70±0,00**	0,06±0,00 ^a
1:1	24,25±0,07 ^b	0,12±0,00 ^b
1:2	18,70±0,00 ^c	0,10±0,00 ^c

*: nilai-nilai diikuti dengan huruf yang sama bermakna secara statistik tidak signifikan ($p \geq 0,05$) dalam kolom yang sama untuk setiap parameter pengamatan.

*values followed by same letter(s) are not statistically different ($p \geq 0,05$) in columns direction for each parameter.

tepung pisang ($p < 0,05$). Hasil analisis LSD menunjukkan tingkat perbedaan antar perlakuan yang diindikasikan oleh perbedaan huruf *superscript* dalam kolom untuk setiap variabel pengamatan.

Hasil analisis statistik terhadap derajat putih menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$). Derajat putih tertinggi dihasilkan oleh kue sagon yang terbuat dari perbandingan tepung pisang : kelapa parut 1:1 (24,25%) dan yang terendah dihasilkan dari perlakuan perbandingan tepung pisang : kelapa parut 1:2 (18,70%). Hal ini menunjukkan bahwa produk kue sagon yang terbuat dari perbandingan perbandingan tepung pisang : kelapa parut 1:2 berwarna lebih gelap dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga akibat adanya proses penyangraian kelapa yang menyebabkan kelapa berwarna kuning kecoklatan sehingga kue sagon yang dihasilkan juga memiliki warna lebih coklat. Warna yang lebih gelap ini dapat disebabkan akibat terjadinya reaksi Maillard selama proses penyangraian dan pemanggangan kue sagon. Reaksi Maillard merupakan reaksi antara

karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer dari protein yang menghasilkan bahan berwarna coklat melanoidin¹⁰. Reaksi ini banyak terjadi pada proses penggorengan ubi jalar, singkong, serta pada pemanggangan berbagai produk kue dan roti. Proses pemanasan *non conventional* seperti *microwave* mampu menghambat terjadinya reaksi Maillard¹¹. Reaksi Maillard membentuk warna coklat melalui jalur reaksi Amadori dan kondensasi aldol yang biasa terjadi pada suhu tinggi¹⁰. Kue sagon yang terbuat dari perbandingan tepung pisang : kelapa parut 2:1 (21,70%) lebih gelap dibandingkan kue sagon yang terbuat dari perbandingan tepung pisang : kelapa parut 1:1 (24,25%) walaupun jumlah kelapa parut sangrai lebih banyak pada perlakuan perbandingan tepung pisang : kelapa parut 1:1 (24,25%). Hal ini diduga karena terjadi pemanasan berlebihan terhadap kelapa parut dalam proses penyangraian akibat suhu wajan penyangrai tidak dapat diatur karena sumber panas berasal dari nyala api kompor suhunya dapat berubah-ubah karena pengaruh lingkungan.

Hasil analisis statistik terhadap kekerasan menunjukkan bahwa kekerasan produk hasil ketiga formula berbeda nyata. Hal yang perlu dicatat dalam pembacaan nilai kekerasan hasil pengukuran menggunakan alat penetrometer adalah semakin besar nilai pembacaan penetrometer berarti produk semakin lunak hal ini dikarenakan semakin dalam jarum penetrometer menusuk produk maka nilai pembacaan penetrometer semakin besar. Pada Tabel 3 diketahui bahwa kue sagon yang terbuat dari perbandingan tepung pisang : kelapa parut 2:1 memiliki kekerasan tertinggi yaitu 0,06 mm/g.s. Hal ini diduga akibat ukuran partikel tepung pisang yang banyak dan lebih halus, sehingga ketika dicampurkan dengan bahan-bahan lainnya seperti telur dan margarin, partikel tepung pisang berikatan lebih kuat dengan kelapa parut dan bahan-bahan lainnya. Secara umum tepung yang memiliki ukuran partikel yang lebih kecil mempunyai luas permukaan yang lebih

besar sehingga akan meningkatkan densitasnya atau dengan kata lain memiliki porositas yang lebih kecil¹². Selanjutnya kue sagon yang terbuat dari perbandingan tepung pisang : kelapa parut 1:2 (0,10 mm/g.s) lebih keras dibandingkan dengan kue sagon yang terbuat dari perbandingan tepung pisang : kelapa parut 1: 1 (0,12 mm/g.s). Penurunan kekerasan ini dapat disebabkan karena peningkatan porositas produk kue sagon. Tekstur makanan yang lembut cenderung dihasilkan dari porositas yang lebih tinggi sehingga kekuatan matrik suatu makanan sangat berpengaruh pada tekstur makanan¹³. Kelapa parut bersifat *porous* (berongga) sehingga memiliki densitas kamba yang kecil. Dalam proses pembuatan kue sagon, semakin banyak kelapa parut yang digunakan maka struktur kue sagon menjadi lebih berongga sehingga teksturnya menjadi lebih remah (mudah hancur) yang diindikasikan dengan penurunan nilai kekerasan produk kue sagon tersebut.

Kandungan proksimat

Nilai rata-rata dan standar deviasi dari hasil pengujian kandungan proksimat produk kue sagon berbasis tepung pisang yang meliputi kadar air, abu, protein, lemak, serat kasar dan karbohidrat dapat dilihat dalam Tabel 2. Analisis ANOVA menunjukkan bahwa secara umum perlakuan yang dilakukan mempengaruhi kandungan beberapa parameter proksimat dari produk kue sagon berbasis tepung pisang ini ($p < 0,05$). Hasil analisis LSD menunjukkan tingkat perbedaan antar perlakuan yang diindikasikan oleh perbedaan huruf *superscript* dalam kolom untuk setiap variabel pengamatan.

Analisis statistik terhadap nilai kadar air produk sagon berbasis tepung pisang memperlihatkan bahwa kadar air sampel perlakuan tepung pisang : kelapa parut 2:1 sama dengan perlakuan 1:1 sedangkan perlakuan 1:2 berbeda secara nyata ($p < 0,05$). Hal tersebut mungkin disebabkan karena pada formulasi sampel perlakuan 1:2 jumlah kelapa parut yang digunakan lebih banyak daripada

jumlah tepung pisang. Kelapa parut mempunyai porositas yang lebih besar daripada tepung pisang, sehingga jika jumlah kelapa parut yang digunakan lebih banyak dalam formulasi sagon maka porositas produk semakin besar hal ini dapat menyebabkan semakin banyak jumlah air yang teruapkan dalam proses pemanggangan kue sagon, sehingga kadar air produk yang dihasilkan menjadi lebih kecil dengan kata lain produk menjadi lebih kering. Hasil pengukuran densitas kamba tepung pisang yang digunakan adalah $0,75 \pm 0,06$ gr/cm³ dan densitas kamba kelapa parutnya adalah $0,40 \pm 0,02$ gr/cm³.

Secara statistik kadar abu sampel perlakuan tepung pisang : kelapa parut 2:1 dan 1:1 berbeda secara nyata dengan perlakuan 1:2 meskipun selisih kadar abu antar perlakuan relatif sedikit. Perlakuan tepung pisang : kelapa pada rasio 1:2 memiliki kadar abu yang paling tinggi. Kadar abu menggambarkan kandungan mineral yang terkandung dalam bahan pangan. Kadar abu pada produk sagon dari kue pisang berasal dari penyusunnya yaitu kadar abu tepung pisang sekitar 3,8 %¹⁴ dan kadar abu daging kelapa sekitar 0,72-1,28 %¹⁵. Komponen abu utama dalam kedua bahan baku tersebut adalah mineral kalium yang mencapai 502,10-598,25 mg/100 gr daging kelapa¹⁵ dan 679,71-699,56 mg/100 gr pada tepung pisang¹⁶.

Analisis statistik menunjukkan bahwa kadar protein kue sagon berbasis tepung pisang dengan perlakuan tepung pisang : kelapa parut 2:1 berbeda secara nyata dengan perlakuan 1:1 dan 1:2, namun perlakuan 1:1 tidak berbeda nyata dengan 1:2. Dari hasil ini terlihat bahwa peningkatan jumlah kelapa parut yang digunakan dalam formulasi kue sagon secara umum akan meningkatkan kandungan protein dalam kue. Kandungan protein tepung pisang sebesar 2,8%¹⁴ sedangkan kandungan protein pada daging kelapa adalah 3,33%¹⁷.

Kadar lemak antar sampel perlakuan berbeda secara nyata ($p < 0,05$) dimana kisaran kadar lemaknya adalah 21,55-34,98 %. Dari data terlihat bahwa semakin

Tabel 2. Hasil analisis proksimat kue sagon berbasis tepung pisang

Table 2. Proximate analysis results of sagon cake made from banana flour

Perlakuan (tepung pisang : kelapa parut) / Treatments (Banana flour: coconut grated)	Kadar air (%) / Moisture content (%)	Kadar abu (%) / Ash content (%)	Kadar Protein (%) / Protein content (%)	Kadar Lemak (%) / Fat content (%)	Kadar Serat Kasar (%) / Crude fiber content (%)	Kadar karbohidrat (% by diff) / Carbohydrate content, by (diff. method, %)
2:1	5,33±0,55 ^{a*}	1,68±0,01 ^a	1,09±0,30 ^a	21,55±0,11 ^a	2,38±0,25 ^a	67,97±0,48 ^a
1:1	6,08±0,11 ^a	1,73±0,07 ^a	2,66±0,08 ^b	28,03±0,23 ^b	3,35±0,03 ^{ab}	58,15±0,35 ^b
1:2	3,13±0,06 ^b	1,83±0,01 ^b	2,50±0,16 ^b	34,98±0,27 ^c	3,88±0,71 ^b	53,69±1,22 ^c

*: nilai-nilai diikuti dengan huruf yang sama bermakna secara statistik tidak signifikan ($p \geq 0,05$) dalam kolom yang sama untuk setiap parameter pengamatan.

*values followed by same letter(s) are not statistically different ($p \geq 0,05$) in columns direction for each parameter.

banyak kelapa yang digunakan dalam pembuatan kue sagon berbasis pisang ini maka kadar lemaknya semakin meningkat. Tepung pisang sebagai salah satu bahan utama dalam pembuatan kue ini mempunyai kandungan lemak yang rendah yaitu 0,2%¹⁴. Sedangkan kelapa memiliki kandungan lemak yang jauh lebih tinggi yaitu mencapai 33,49%¹⁷. Kadar lemak yang tinggi pada kue sagon berbasis pisang ini dapat mempengaruhi masa simpan karena kadar lemak yang tinggi dapat meningkatkan risiko ketengikan produk yang dihasilkan. Salah satu masalah utama dengan penyimpanan kelapa adalah ketengikan daging buah kelapa yang semakin meningkat akibat dari oksidasi lipid yaitu kerusakan oksidatif lipid¹⁸. Hal ini menyebabkan rasa yang tidak diinginkan dan bau selama penyimpanan. Oleh karena itu agar produk dapat lebih lama disimpan digunakan kemasan plastik dalam keadaan hampa udara.

Dari hasil analisis statistik terlihat bahwa kadar serat sampel kue sagon berbasis pisang pada perlakuan tepung pisang : kelapa parut 2:1 berbeda secara nyata dengan perlakuan 1:2 ($p < 0,05$). Namun secara umum dari data tersebut terlihat bahwa semakin tinggi persentase kelapa yang digunakan dalam formulasi maka semakin tinggi kadar serat produk kue sagon yang dihasilkan dengan kisaran 2,38-3,88%. Hal ini menunjukkan bahwa kelapa memiliki kontribusi yang lebih besar sebagai sumber serat pada kue sagon berbasis pisang. Kandungan serat kelapa mencapai 9 %¹⁷ sedangkan pisang 0,7 %¹⁴.

Analisis statistik terhadap kadar karbohidrat dari tiga perlakuan sampel kue sagon berbasis tepung pisang menunjukkan berbeda secara nyata. Kisaran kadar karbohidrat produk kue sagon ini antara 53,69-67,97% dimana semakin tinggi persentase tepung pisang dalam formulasi maka semakin tinggi kadar karbohidratnya. Sumber utama karbohidrat pada produk sagon berbasis pisang ini adalah tepung pisang yang mengandung karbohidrat sekitar 54%¹⁴ tergantung pada derajat kematangannya. Kadar pati yang termasuk karbohidrat pada buah pisang jumlahnya menurun seiring dengan bertambahnya derajat kematangan pisang. Hal ini

sesuai dengan yang dikemukakan Zhang¹⁹ bahwa kadar pati pisang pada tahap pra klimakterik sebesar 70-80 % berkurang hingga kurang dari 1 % pada periode klimakterik, diikuti dengan meningkatnya jumlah kandungan gula terutama sukrosa hingga lebih dari 10 % berat buah segar.

Sifat thermal

Nilai rata-rata dan standar deviasi dari hasil perhitungan sifat *thermal* kue sagon berbasis tepung pisang disajikan pada Tabel 3. Dari hasil analisis statistik terlihat bahwa perlakuan yang dilakukan tidak berpengaruh secara signifikan ($p \geq 0,05$) terhadap ketiga sifat *thermal* kue sagon yang dihitung. Hal ini mungkin disebabkan karena perbedaan kandungan kimia proksimat dari ketiga perlakuan relatif kecil. Harus dicatat bahwa nilai sifat *thermal* kue sagon berbasis tepung pisang ini diprediksi berdasarkan komposisi proksimatnya menurut pendekatan Singh dan Heldman⁹ dari suhu ruang (25 °C) sampai suhu pemanggangan (130 °C).

Panas jenis (C_p) didefinisikan sebagai jumlah panas yang hilang atau diperlukan per unit massa dari suatu produk untuk mencapai perubahan suatu unit suhu (*temperature*) tanpa terjadi perubahan fase produk tersebut²⁰. Informasi C_p sangat penting dalam analisis panas terutama dalam proses pemanasan atau pendinginan suatu produk. Analisis statistik menunjukkan bahwa *thermal* jenis dari kue sagon berbasis tepung pisang dari tiga perlakuan yang dilakukan tidak berbeda nyata ($p \geq 0,05$) dan mempunyai kisaran antara 1888,6-1944,1 Joule/kg K. Nilai C_p kue sagon ini lebih tinggi dari C_p pati yaitu 1754 Joule/kg K⁹, namun lebih rendah dari pada C_p pisang yaitu 3450 Joule/kg K²⁰. Hasil ini menunjukkan bahwa kue sagon tersebut memiliki karakteristik *thermal* khususnya C_p yang lebih dekat dengan bahan pati yang berasal dari tepung pisang.

Analisis konduktivitas *thermal* (k) bahan pangan sangat penting terutama dalam disain proses yang melibatkan pindah panas seperti pemanasan,

Tabel 3. Sifat thermal kue sagon berbasis tepung pisang
Table 3. Thermal properties of sagon cake made from banana flour

Perlakuan (tepung pisang : kelapa parut) / <i>Treatments</i> (<i>Banana flour: coconut grated</i>)	Panas jenis (C_p) [Joule/kg K] / <i>Specific heat [Joule/kg K]</i>	Konduktivitas thermal (k) [W/m°C] / <i>Thermal</i> <i>conductivity [W/m°C]</i>	Difusivitas thermal (α) [m ² /s] / <i>Thermal diffusivity [m²/s]</i>
2:1	1888,6±31,0 ^{a*}	0,2075±0,0125 ^a	1,0561x10-7±3,7350x10-9 ^a
1:1	1944,1±30,1 ^a	0,1855±0,0205 ^a	1,0472x10-7±3,1843x10-9 ^a
1:2	1898,0±30,6 ^a	0,1443±0,0297 ^a	1,0186x10-7±2,4821x10-9 ^a

Keterangan/*remarks**: nilai-nilai diikuti dengan huruf yang sama bermakna secara statistik tidak signifikan ($p \geq 0,05$) dalam kolom yang sama untuk setiap parameter pengamatan / **values followed by same letter(s) are not statistically different ($p \geq 0,05$) in columns direction for each parameter.*

pengeringan dan pembekuan. Secara kuantitatif nilai k didefinisikan sebagai jumlah panas yang dipindahkan melalui satu unit material per satuan suhu. Nilai k yang tinggi menunjukkan bahwa material tersebut lebih cepat mengalami perubahan suhu jika terdapat *gradient* suhu disekelilingnya. Hasil analisis statistik terhadap nilai k kue sagon berbasis tepung pisang menunjukkan dari tiga perlakuan yang dilakukan tidak berbeda nyata ($p \geq 0,05$) dengan nilai berkisar 0,1443-0,2075 W/m°C. Nilai k produk kue sagon ini berada dikisaran nilai k bahan baku utamanya yaitu pisang 0,249-0,458 W/m °C⁶ dan daging kelapa 0,125-0,127 W/m°C²¹. Secara umum hasil ini dapat menjelaskan bahwa dalam proses pembuatan kue sagon yang cenderung lambat disebabkan karena kue sagon lambat dalam kenaikan suhunya sehingga diperlukan waktu yang cukup lama dalam proses pemanggangannya.

Difusivitas *thermal* (α) merupakan rasio dari konduktivitas *thermal* terhadap densitas dan panas jenis dari suatu material. Nilai α memberikan gambaran luasan material yang mengalami perubahan suhu per satuan waktu. Hasil analisis statistik terhadap nilai α kue sagon berbasis tepung pisang menunjukkan dari tiga perlakuan yang dilakukan tidak berbeda nyata ($p \geq 0,05$) dengan nilai berkisar $1,0186 \times 10^{-7}$ - $1,0561 \times 10^{-7}$ m²/s. Nilai α kue sagon yang didapat dalam perhitungan ini lebih tinggi daripada nilai α bahan baku utamanya yaitu kelapa $7,026 \times 10^{-10}$ - $3,326 \times 10^{-9}$ m²/s²² dan pisang $0,2465 \times 10^{-10}$ - 1072×10^{-10} m²/s²³. Hal ini dapat disebabkan karena kue sagon yang dicetak berbentuk lembaran sehingga permukaan yang terpapar oleh panas lebih luas.

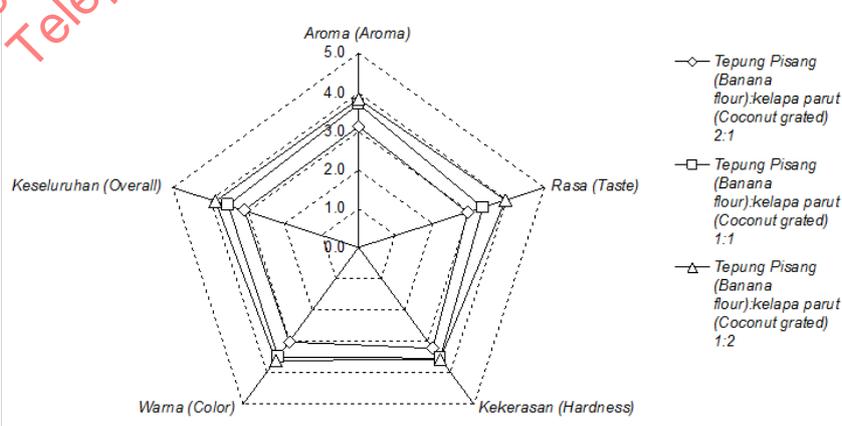
Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan oleh 30 orang panelis semi terlatih untuk memberikan skor/nilai tingkat kesukaan terhadap parameter aroma, rasa, kekerasan, warna, dan penerimaan keseluruhan kue sagon berbasis pisang. Rangkuman hasil uji organoleptik terhadap kue

sagon berbasis tepung pisang dapat dilihat pada Gambar 2. Dari hasil uji organoleptik pada parameter aroma dan rasa terlihat bahwa kue sagon dari perlakuan tepung pisang : kelapa rasio 1:2 lebih disukai daripada kue sagon dari formula lainnya dengan rata-rata tingkat penerimaan aroma 3,80 dan rasa 3,90. Terlihat bahwa semakin tinggi proporsi kelapa dalam formula kue sagon maka tingkat penerimaan aroma dan rasa responden semakin tinggi. Kelapa memiliki aroma harum dan rasa gurih yang khas sedangkan tepung pisang cenderung kurang memiliki aroma dan rasa yang kuat. Cita rasa dan aroma kelapa terutama berasal dari kandungan lemak/minyak kelapa yang tinggi mencapai 33,49%¹⁷. Tingkat penerimaan responden terhadap kekerasan kue sagon berbasis pisang pada perlakuan tepung pisang: kelapa rasio 1:2 lebih tinggi daripada formula yang lain dengan tingkat penerimaan rata-rata 3,57. Hal ini menandakan panelis lebih menyukai tekstur produk yang tidak terlalu keras namun juga tidak terlalu lembut. Kekerasan kue sagon formula 1:2 lebih tinggi (0.1 mm/g.s) dibandingkan formula 2:1 (0.06 mm/g.s) dan lebih rendah dibandingkan formula 1:1 (0.012 mm/g.s). Penerimaan responden terhadap warna kue sagon dari formula tepung pisang: kelapa rasio 1:2 lebih tinggi dari formula lainnya dengan tingkat penerimaan warna mencapai 3,60. Warna coklat muda yang berasal dari pencoklatan kelapa akibat pemanggangannya seperti halnya lebih disukai responden dibandingkan warna coklat dari tepung pisang. Secara keseluruhan tingkat penerimaan responden terhadap kue sagon berbasis tepung pisang dari tiga formula yang dibuat adalah kue sagon dari formula tepung pisang : kelapa rasio 1:2 mendapatkan tingkat penerimaan tertinggi (3,83) daripada dua perlakuan yang lain dan kue sagon dari perlakuan tepung pisang : kelapa rasio 2:1 mendapatkan tingkat penerimaan terendah.

KESIMPULAN

Perbandingan tepung pisang dan kelapa parut



Gambar 2. Hasil uji organoleptik kue sagon berbasis tepung pisang
Figure 2. Sensory evaluation result of sagon cake made from banana flour

berpengaruh terhadap sifat fisik kue sagon berbasis pisang, yaitu dengan nilai derajat putih dan kekerasan sebesar 18,7- 24,25% dan 0,06-0,12 mm/g.s. Kandungan protein, lemak dan serat kasar kue sagon berbasis tepung pisang meningkat dengan meningkatnya jumlah kelapa parut dalam formulanya dengan nilai kisaran berturut-turut 1,09 - 2,66, 21,55 - 34,98, dan 2,38 - 3,88. Perubahan rasio jumlah tepung pisang dan kelapa parut yang digunakan dalam formulasi kue sagon berbasis tepung pisang tidak mempengaruhi karakteristik *thermal* dari produk dengan nilai berturut-turut C_p : 1888,6-1944,1 Joule/kg K, k : 0,1443 - 0,2075 W/m°C, dan α : $1,0186 \times 10^{-7}$ - $1,0561 \times 10^{-7}$ m²/s. Hasil uji hedonik terhadap kue sagon berbasis tepung pisang menunjukkan formula kue pada rasio tepung pisang : kelapa parut 1:2 adalah produk kue sagon yang secara umum paling disukai responden.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Efa Masriana B, mahasiswa Jurusan Teknologi Pangan, Politeknik Negeri Lampung yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cara Membuat Kue Sagon [internet]. 2013. [Diunduh tanggal 11 Juli 2014]. Tersedia di: <http://resepmasakan54.blogspot.com/2013/04/cara-membuat-kue-sagon-kelapadan-kue.html>
2. Aparicio SA, Sayago-Ayerdi SG, Vargas-Torres A, Tovar J, Ascencio-Otero TE, Bello-Perez LA. Slowly digestible cookies prepared from resistant starch-rich lintnerized banana starch. *J.Food.Comp.Anal.* 2007; 20: 175-181.
3. Juarez GE, Agama Acevedo E, Sayago-Ayerdi SG, Rodriguez-Ambriz SL, Bello-Perez LA. Composition, digestibility and application in breadmaking of banana flour. *Plant Foods for Human Nutrition.* 2006; 61: 131-137.
4. Chin-Lin H, Wenlung C, Yih-Ming W, Chin-Yin T. Chemical composition, physical properties and anti oxidant activities of yam flours as affected by different drying methods. *Food Chem.* 2003; 83:85-92.
5. Alina SS. Texture is a sensory property. *Food Quality&Pref.* 2002; 13:215-225.
6. Bart-Plange A, Addo A, Ofori H, Asare V. Thermal properties of gros michel banana grown in ghana. *ARPN.J.Eng.and.App.Sci.* 2012; 7(4): 478-484.
7. Angel AC. Application of sensory evaluation of food to quality control in the Spanish food industry. *Pol.J.Food Nutr.Sci.* 2007; 57 (4A): 71-76.
8. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta; 1992.
9. Singh RP, Heldman DR. Introduction to food engineering. Academic Press, California-USA; 2009.
10. Bailey RG, Ames JM, Monti SM. An analysis of the non volatile reaction products of aqueous Maillard model system at pH 5 using reversed phase HPLC with diode-array detection. *J.Sci of Food and Agric.* 1996; 72: 97-103.
11. Barba AA, D'Amore M, Rispoli M, Marra F, Lambert G. Microwave assisted drying banana: affects on reducing sugar and polyphenols contents. *Czech J.Food Sci.* 2014; 32(4): 369-375.
12. Moreyra R, Peleg M. Effect of equilibrium water activity on the bulk properties of selected food powders. *J. Food Sci.* 1981; 46: 1918-1922.
13. Pauly A, Pareyt B, Lambrecht MA, Fierens E, Delcour JA. Flour from wheat cultivars of varying textural and structural properties. *LWT-Food Sci.and Tech.* 2013; 53(2): 452-457.
14. Egebebi AO, Bademosi TA. Chemical Compositions Of Ripe And Unripe Banana And Plaintain. *Int J.Tropikal Med and Public Health.* 2011; 1(1): 1-5.
15. Solangi A, Iqbal MZ. Chemical Composition Of Meat (Kernel) And Nut Water Of Major Coconut (Cocos nucifera L.) Cultivars At Coastal Area Of Pakistan. *Pak. J. Bot.* 2011; 43(1): 357-363.
16. Abbas FMA, Saifulah R, Azhar ME. Differentiation of Ripe Banana Flour using Mineral Compositon and Logistic Regresion Model. *Int. Food Res J.* 2009; 16 : 83-87.
17. USDA. USDA National Nutrient Database for Standard Reference [internet]. Tersedia di: www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp. 2004.
18. Ikegwu OJ, Ekwu FC. Thermal and physical properties of some tropical fruits and their juices in Nigeria. *J Food Tech.* 2009; 7(2): 38-42.
19. Kietsuda L, Diane MB, Orawa P, Jingtair S. Postharvest quality and storage life of Makapuno' coconut (Cocos nucifera L.). *J. Scientia Horticulturae.* 2014; 175: 105-110.
20. Zhang P, Whistler RL, BeMiller JN, Hamaker BR. Banana starch: production, physical properties and digestibility – a review. *J. Carbohydrate Polymers.* 2005; 59: 443-458.
21. Ramsaroop R, Persad P. Determination of the heat transfer coefficient and thermal conductivity for coconut kernels using an inverse method with a developed hemispherical shell model. *J. Food.Eng.* 2012; 110(1): 141-157.
22. Sujata Jena, Das H. Modelling for vacuum drying characteristics of coconut presscake. *J.Food.Eng.* 2007; 79(1): 92-99.
23. Mariani VC, Barbosa de Lima AG, dos Santos Coelho L. Apparent thermal diffusivity estimation of the banana during drying using inverse method. *J.Food.Eng.* 2008; 85(4): 569-579.