



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id

**JURNAL
TEKNOSAINS
PANGAN**

Jurnal Teknoscains Pangan Vol 3 No 2 April 2014

KAJIAN KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORIS KERUPUK BERBAHAN BAKU TEPUNG TERIGU, TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG PISANG KEPOK KUNING

STUDY OF CHARACTERISTIC PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY CRACKERS A MATERIAL WHEAT FLOUR, TAPIOCA AND KEPOK YELLOW BANANA FLOUR

Nanin Wahyuningtyas ^{*)}, Basito ^{*)}, Windi Atmaka ^{*)}

^{*)} Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Received 25 Februari 2014; accepted 20 Maret 2014 ; published online 1 April 2014

ABSTRAK

Kerupuk merupakan makanan khas Indonesia dan banyak digemari dengan bahan baku utama tepung tapioka dan tepung terigu. Tepung terigu masih impor sehingga digunakan komoditi lokal yaitu pisang kepok kuning sebagai substitusi tepung karena jumlahnya yang melimpah, karena kerupuk ini produk inovasi baru maka dianalisis sensoris dan fisikokimia. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui sifat sensoris dan fisikokimia kerupuk berbahan baku tepung terigu, tepung tapioka, dan tepung pisang kepok kuning dengan berbagai formula. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu variasi formula. Formula yang digunakan dari perbandingan tepung terigu, tepung tapioka dan tepung pisang (18,4:73,6:0; 14,4:57,6:20 ; 10,4:41,6:40 ; 6,4:25,6:60 ; 2,4:9,6:80). Hasil penelitian menunjukkan formulasi terbaik berdasarkan sifat sensoris adalah formulasi yang terdiri dari 20% tepung pisang, 14,4% tepung terigu dan 57,6% tepung tapioka. Karakteristik ditinjau dari sifat kimia yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein yang paling baik adalah konsentrasi tepung pisang kepok kuning 20%, kadar lemak dan karbohidrat yang paling baik adalah yang dengan penambahan tepung pisang kepok kuning 80%. Untuk sifat fisik berdasarkan uji daya kembang, tekstur dan higroskopi yang paling bagus adalah dengan penambahan tepung pisang kepok kuning 20%.

ABSTRACT

Crackers is a typical Indonesian food and much-loved by the major raw material flour and tapioca flour. Wheat flour is imported so the use of local commodities namely kepok yellow banana flour as a substitute for the abundant amount, because these crackers new product innovations then sensory and physicochemical analysis. The purpose of this study was to determine the sensory and physicochemical properties of crackers made from wheat flour, tapioca flour, and kepok yellow banana flour with various formulas. This research used factorial completely randomized design with one factor is variation of formula. The formula of wheat flour, tapioca, and kepok yellow banana flour that used are 18,4:73,6:0 ; 14,4:57,6:20 ; 10,4:41,6:40 ; 6,4:25,6:60 ; 2,4:9,6:80. The results showed the best formulation is based on the sensory properties of a formulation consisting of 20% banana flour, 14.4% and 57.6% wheat flour tapioca flour. Characteristics in terms of chemical properties are moisture content, ash content, protein content is best concentration kepok yellow banana flour 20%, fat content and carbohydrates are the most good with the addition of banana flour yellow kepok 80%. To test the physical properties based on the power of flowers, textures and higroskopi the best are the addition of flour banana yellow kepok 20%.

Keyword: crackers, banana flour, tapioca, wheat flour

nanin.april@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Kerupuk merupakan produk makanan kering yang popular yang telah lama dikenal masyarakat Indonesia. Konsumsi kerupuk biasanya bukan sebagai makanan utama melainkan sebagai makanan kecil, makanan ringan atau sebagai pelengkap hidangan yang umumnya dikonsumsi dalam jumlah kecil dan banyak penikmatnya. Jenis makanan ini hampir digemari oleh hampir semua lapisan masyarakat. Tidak heran sampai saat ini bisnis kerupuk masih banyak diproduksi dan konsumenya juga semakin meningkat. Melihat konsumsi kerupuk masyarakat Indonesia yang besar, menjadikan suatu gagasan awal untuk menciptakan penelitian tentang kerupuk.

Pada dasarnya bahan baku pembuatan kerupuk adalah tepung tapioka dan tepung terigu saja dimana tepung terigu merupakan produk impor dari luar Indonesia. Menurut (Aptindo, 2012) jumlah data impor tepung terigu pada tahun 2009 sebesar 645.010 ton, tahun 2010 menjadi 775.534 ton dan pada tahun 2011 sedikit menurun menjadi 680.125 ton.

Untuk itu perlu adanya penggunaan bahan lain supaya mengurangi penggunaan tepung terigu. Saat ini sudah banyak ditemui jenis kerupuk dengan berbagai variasi bahan tambahan seperti kerupuk ikan yaitu kerupuk dengan penambahan ikan, kerupuk bawang dengan penambahan bawang dan akhir-akhir ini banyak kerupuk dengan penambahan berbagai jenis sayur seperti wortel, kentang dan lain-lain. Hal ini menjadikan dasar pemikiran dalam melakukan diversifikasi pada kerupuk original menjadi kerupuk dengan penambahan komoditi lain seperti penambahan buah.

Jenis buah yang akan dijadikan bahan tambahan dalam pembuatan kerupuk adalah pisang kepok kuning. Jumlah produksi buah pisang ini menurut Badan Pusat Statistik pada tahun 2011 adalah sebesar 6.132.695 ton di seluruh Indonesia. Penggunaan buah pisang kepok kuning berfungsi melengkapi gizi antara lain sumber karbohidrat, dan mineral, seperti kalium, magnesium, fosfor, besi dan kalsium. Komposisi kimia pisang kepok kuning per 100 gram menurut (Satuhu dan Supriyadi, 1994) antara lain air 70 g, karbohidrat 27 g, serat kasar 0,50 g, protein 1,20 g, lemak 0,30 g, abu 0,90 g, kalsium 80 mg, fosfor 290 mg, dan kalori 104 kal.

Mengenai penggunaan buah pisang kepok kuning masih sangat terbatas yaitu masyarakat hanya mengolah pisang kepok kuning menjadi

produk olahan tradisional seperti pisang rebus, pisang goreng, keripik dan jenis olahan lainnya. Hal ini membuat nilai jual produk tersebut rendah dan tidak dapat bersaing dengan produk pangan lainnya. Pemanfaatan tepung pisang kepok kuning sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan kerupuk diharapkan dapat mengurangi penggunaan tepung terigu sehingga impor tepung terigu dapat dikurangi.

Mengingat substitusi tepung pisang kepok kuning dalam penelitian ini sebagai bahan baku kerupuk pisang, maka dicoba beberapa formulasi jumlah penambahan tepung pisang kepok kuning pada pembuatan kerupuk. Selanjutnya beberapa formulasi kerupuk pisang kepok kuning diuji analisis sensoris untuk mengetahui penerimaan konsumen pada produk ini dan menganalisis sifat kimia dan fisik sehingga dapat diketahui kandungan nutrisi/gizi sesuai dengan ketentuan standar mutu SNI tentang kerupuk.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung pisang, antara lain : *cabinet dryer*, timbangan, pisau, blender, pengayak. Alat analisa : botol timbang, oven, desikator, timbangan analitik, dan penjepit cawan, cawan pengabuan, tanur, desikator, neraca analitik, dan penjepit cawan, labu kjeldahl, destruktur, desikator, tabung destilasi, erlenmayer, gelas ukur, buret dan neraca analitik, soxhlet, oven, desikator, dan kertas saring, *Lloyd Universal Testing Machine*, desikator, penggaris, borang penilaian.

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang kepok dari pasar legi Surakarta. Tepung Terigu "Cakra". Tepung Tapioka "Rose Brand". Bahan Analisis : larutan H_2SO_4 pekat, air raksa oksida, larutan K_2SO_4 , larutan natrium hidroksida natrium thiosulfat, larutan asam borat jenuh, larutan asam klorida 0,1 N, dan larutan petroleum benzene.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Tepung Pisang

Sebelum diolah menjadi tepung, pisang kepok kuning yang tua tetapi belum masak dengan kulit yang masih hijau dan keras di *blanching* selama 5 menit dan direbus selama 5 menit kemudian dikupas dan dibersihkan dari bijinya. Setelah itu pisang yang sudah bersih direndam dalam larutan asam sitrat 1,5 g/L selama 15 menit lalu ditiriskan dan diiris tipis menggunakan alat pengiris manual, sehingga berbentuk potongan dengan ukuran kurang lebih 1 X 0,5 cm setelah itu dilakukan pengeringan

menggunakan *cabinet dryer* selama 6 jam dengan suhu 60°C. Tanda sudah kering adalah jika gapek pisang mudah dipatahkan dengan kadar air sekitar 6-10% dan selanjutnya dihancurkan dengan blender dan diayak dengan kehalusan 80 mesh. Rendemen tepung pisang yang dihasilkan sekitar 20-24%.

Pembuatan Kerupuk Pisang

Pembuatan kerupuk pisang dilakukan dengan menambahkan tepung pisang, tepung terigu, tepung tapioka dan bumbu-bumbu. Bahan utama yaitu tepung tapioka, tepung terigu dan tepung pisang dicampur dengan air, bawang putih soda kue dan garam. Bahan-bahan yang telah dicampur kemudian menjadi adonan, selanjutnya proses pencetakan pada loyang ukuran 20x20x2 cm, kemudian dikukus pada suhu 100 °C selama 15 menit. Setelah dikukus, kemudian proses selanjutnya adalah pendinginan untuk mempermudah proses pemotongan. Setelah proses pendinginan adalah proses pemotongan dengan ukuran 1,5x2,5 cm. Proses selanjutnya adalah pengeringan kerupuk dalam *cabinet dryer* dengan suhu 60 °C selama 6-8 jam. Setelah kering, kerupuk digoreng dengan suhu 180 °C selama 15 detik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sensoris Kerupuk Pisang Kepok Kuning

Tabel 1. Karakteristik Sensoris Kesukaan Kerupuk Pisang Kepok Kuning

Tepung Terigu: Tepung Tapioka: Tepung Pisang Kepok Kuning	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Overall
73,6% : 18,4% : 0%	4,43 ^e	3,23 ^b	3,46 ^b	3,54 ^c	3,69 ^{cd}
57,6% : 14,4% : 20%	3,94 ^d	3,66 ^c	3,74 ^b	4,11 ^d	4,03 ^d
41,6% : 10,4% : 40%	3,03 ^c	3,17 ^b	3,51 ^b	3,89 ^{cd}	3,43 ^c
25,6% : 6,4% : 60%	2,14 ^b	2,17 ^a	2,83 ^a	2,83 ^b	2,86 ^b
9,6% : 2,4% : 80%	1,63 ^a	2,74 ^a	2,91 ^a	1,94 ^a	2,14 ^a

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha = 5\%$

Berdasarkan tabel **Tabel 1** nilai kesukaan panelis dari uji sensoris terhadap parameter warna dari tertinggi ke terendah adalah kerupuk dengan perbandingan tepung tapioka : tepung terigu : tepung pisang kepok kuning 73,6 % : 18,4 % : 0 ; 57,6 % : 14,4 % : 20 % ; 41,6 : 10,4 % : 40 % ; 25,6 % : 6,4 % : 60 % ; 9,6 % : 2,4 % : 80 %. Berdasarkan hasil uji *scoring* diketahui parameter warna yang paling disukai panelis adalah kerupuk dengan perbandingan tepung tapioka : tepung terigu : tepung pisang kepok kuning 73,6 % : 18,4 % : 0 karena sampel kerupuk tersebut memiliki warna yang paling baik menurut

panelis, hal ini disebabkan karena tanpa adanya penambahan tepung pisang kepok kuning sehingga warnanya lebih kuning dibandingkan dengan sampel kerupuk yang lain dan lebih disukai oleh panelis. Dari hasil penelitian diketahui perbedaan konsentrasi tepung pisang kepok kuning memberikan pengaruh terhadap warna kerupuk, semakin banyak penambahan tepung pisang kepok kuning maka warna kerupuk akan semakin gelap sehingga panelis cenderung tidak suka. Perubahan warna terjadi pada adonan kerupuk setelah adonan mengalami pengukusan sampai penggorengan. Warna kerupuk semakin coklat dengan bertambahnya persentase tepung pisang kepok kuning. Warna yang dikandung oleh bahan pangan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu adanya pengaruh panas pada gula (karamelisasi), adanya reaksi antara gula dan asam amino (*maillard*) dan adanya pencampuran bahan tambahan (Winarno, 1980).

Aroma

Hasil penelitian berdasarkan uji kesukaan terhadap parameter aroma kerupuk pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa faktor penambahan jumlah tepung pisang kepok kuning, tepung tapioka dan tepung terigu pada setiap formulasi berpengaruh nyata terhadap parameter aroma kerupuk pisang kepok kuning berdasarkan uji sensoris berkisar antara 2,71 sampai 3,66 (tidak suka sampai suka). Kerupuk dengan formulasi tepung pisang kepok

kuning 20% berbeda nyata dengan formulasi tepung pisang kepok kuning 40%, 60% dan 80%. Berdasarkan hasil uji *scoring* diketahui parameter aroma yang paling disukai panelis adalah kerupuk dengan formulasi tepung pisang kepok kuning 20% karena kerupuk formulasi 20% ini aroma yang dihasilkan berbeda dengan formulasi yang lain. Konsentrasi tepung pisang kepok yang berbeda pada masing-masing formulasi akan mempengaruhi tingkat ketajaman aroma pada masing-masing sampel. Kerupuk dengan konsentrasi tepung pisang kepok kuning konsentrasi 20% dan 40% mungkin aroma pisang yang keluar belum terciptum sehingga

lebih disukai oleh panelis. Sedangkan konsentrasi tepung pisang kepok 60% dan 80% diperkirakan sudah mengeluarkan komponen aroma dari pisang yang terlalu kuat sehingga panelis cenderung tidak suka. Menurut Palmer, 1971 dalam (Triyono, 2010) buah pisang terdiri dari beberapa komponen aroma yaitu isoamil ester dari asam asetat, propionate dan butirat. Buah pisang yang sudah masak akan mengandung 20 jenis asam asetat, propionate, butirat dan n-hexanal. Dari uji kesukaan dari panelis didapatkan konsentrasi yang paling disukai adalah dengan penambahan tepung pisang sebesar 20%. Semakin besar konsentrasi tepung pisang yang digunakan maka panelis semakin tidak suka dengan aroma yang dihasilkan.

Rasa

Hasil penelitian berdasarkan uji kesukaan pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa faktor jumlah tepung pisang kepok kuning, tepung tapioka dan tepung terigu pada setiap formulasi berpengaruh nyata terhadap parameter rasa pada kerupuk pisang. Hasil uji *scoring* dengan parameter rasa menunjukkan nilai kesukaan panelis terhadap kerupuk pisang berkisar antara 2,83-3,74. Hasil analisis statistik uji kesukaan terhadap rasa menunjukkan bahwa penambahan tepung pisang yang berbeda berpengaruh terhadap rasa kerupuk pisang kepok kuning antara 20%, 60% dan 80 %. Persentase penambahan tepung pisang yang semakin tinggi, dapat berpengaruh terhadap peningkatan rasa pada kerupuk. Tingkat rasa pada formulasi penambahan 20% tepung pisang memiliki rata-rata tingkat rasa tertinggi dibanding formulasi yang lain. Konsentrasi penambahan tepung pisang yang terlalu besar 80% kemungkinan rasa yang dihasilkan akan terlalu kuat sehingga panelis lebih menyukai sampel dengan formulasi penambahan tepung pisang yang paling sedikit.

Kumalaningsih (1986) menambahkan rasa suatu bahan pangan dapat berasal dari bahan pangan itu sendiri dan apabila mendapat pengolahan maka rasanya dapat dipengaruhi oleh bahan yang ditambahkan selama proses pengolahan.

Tekstur

Hasil penelitian berdasarkan uji kesukaan parameter tekstur pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa faktor jumlah tepung pisang kepok kuning, tepung tapioka dan tepung terigu pada setiap formulasi berpengaruh nyata terhadap parameter tekstur pada kerupuk pisang. Pada penambahan 80% berbeda nyata dengan 20%, 40% dan 60%, sedangkan

pengaruh yang tidak nyata ditunjukkan pada perlakuan 20% dengan 40%. Hasil uji *scoring* dengan parameter tekstur menunjukkan nilai kesukaan panelis terhadap tekstur atau kerenyahan kerupuk pisang berkisar antara 1,94-4,11. Nilai kesukaan panelis dari uji organoleptik terhadap parameter tekstur dari tertinggi ke terendah adalah kerupuk 20%, 40%, 0%, 60% dan 80%. Berdasarkan hasil uji *scoring* diketahui parameter tekstur yang paling disukai panelis adalah kerupuk perlakuan 20% karena penambahan tepung pisang kepok kuning yang konsentrasi paling sedikit sehingga tekstur yang dihasilkan yang renyah. Sedangkan pada perlakuan 80% adalah yang tidak disukai oleh panelis karena penambahan tepung tapioka yang paling sedikit sehingga menyebabkan tekstur kerupuk tidak renyah dan cenderung keras. Pati mempunyai dua komponen utama, yaitu amilosa (fraksi terlarut) dan amilopektin (fraksi tidak terlarut). Amilopektin merupakan salah satu komponen pati yang dapat mempengaruhi daya kembang kerupuk. Dari formulasi di atas berdasarkan uji tekstur menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai kerupuk 20% dengan skor 4,11. Hal ini dikarenakan penggunaan tepung tapioka yang mengandung amilopektin lebih banyak dibandingkan perlakuan 80% dengan skor 1,94 sehingga memperbaiki tekstur kerupuk. Amilopektin berfungsi memberikan sifat renyah pada kerupuk. Kerupuk dengan kandungan amilopektin yang lebih tinggi akan memiliki pengembangan yang tinggi, karena pada saat proses pemanasan akan terjadi proses gelatinisasi dan akan terbentuk struktur yang elastis yang kemudian dapat mengembang pada tahap penggorengan sehingga kerupuk dengan volume pengembangan yang tinggi akan memiliki kerenyahan yang tinggi (Zulfiani, 1992).

Keseluruhan

Hasil uji kesukaan keseluruhan adalah penilaian terhadap semua parameter meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap kerupuk pisang. Hasil analisis sensori kerupuk pisang berdasarkan parameter keseluruhan menunjukkan bahwa adanya variasi formula antara tepung terigu, tepung tapioka dan tepung pisang kepok kuning memberikan pengaruh nyata terhadap penerimaan kerupuk pisang secara keseluruhan. Dari tabel di atas diketahui bahwa secara keseluruhan kerupuk pisang yang paling disukai oleh panelis adalah perlakuan 20% dengan nilai 4,03 sedangkan yang paling tidak

disukai adalah perlakuan 80% dengan nilai 2,14. Dengan demikian kerupuk pisang dengan parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan yang terbaik dari uji kesukaan dari panelis adalah kerupuk pisang perlakuan dengan formulasi bahan yaitu 20% tepung pisang, 14,4% tepung terigu dan 57,6% tepung tapioka.

Sifat Kimia Kerupuk Pisang

Kadar Air

Tabel 2 Kadar Air Kerupuk Berbahan Baku Tepung Terigu, Tepung Tapioka dan Tepung Pisang Kepok Kuning

Perbandingan Tepung Tapioka : Tepung Terigu dan Tepung Pisang Kepok Kuning	% Kadar Air
73,6% : 18,4% : 0%	4,582 ^a
57,6% : 14,4% : 20%	5,195 ^b
41,6% : 10,4% : 40%	5,221 ^b
25,6% : 6,4% : 60%	6,637 ^c
9,6% : 2,4% : 80%	7,019 ^d

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada α 5%

Berdasarkan **Tabel 2** diketahui kadar air kerupuk pisang berkisar antara 4,582 – 7,019%. Berdasarkan hasil analisis statistik pada tingkat signifikansi 95% bahwa nilai kadar air kerupuk pisang menunjukkan berbeda nyata yaitu pada konsentrasi tepung pisang 0% kadar air sebesar 4,582%, konsentrasi tepung pisang 20% kadar air sebesar 5,195%, tepung pisang dengan konsentrasi 40% kadar air sebesar 5,221%, untuk konsentrasi tepung pisang pada konsentrasi 60% kadar air 6,637% dan tepung pisang dengan konsentrasi 80% kadar airnya sebesar 7,019%. Ketebalan dan tekstur akan mempengaruhi kadar air pada kerupuk. Air akan mudah menguap pada produk yang tipis sehingga kadar airnya semakin kecil dan akan terjadi sebaliknya jika tekstur produk semakin tebal. Semakin tinggi kandungan air pada kerupuk maka membuat kerupuk teksturnya tidak renyah. Kadar air kerupuk berasal dari air yang terkandung dalam bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk seperti tepung tapioka, tepung terigu, tepung pisang dan air. Pengeringan dilakukan menggunakan oven listrik sehingga memungkinkan panas yang dihasilkan konstan dan menyebar pada produk. Menurut (SNI, 2009) kadar air untuk kerupuk maksimal sebesar 12%, maka kadar air yang dihasilkan kerupuk pisang sudah memenuhi standar SNI. Kandungan air dalam bahan makanan

mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dengan aw, yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya (Winarno, 1997). Menurut Ketaren (1986), selama pengorengan berlangsung sebagian minyak masuk ke dalam ruang yang kosong dalam bahan pangan yang semula diisi oleh air. Kadar air ini sangat mempengaruhi proses pengembangan, karena pengembangan kerupuk disebabkan oleh tekanan uap yang mendesak gel pati.

Kadar Abu

Tabel 3 Kadar Abu Kerupuk Berbahan Baku Tepung Terigu, Tepung Tapioka dan Tepung Pisang Kepok Kuning

Perbandingan Tepung Tapioka : Tepung Terigu dan Tepung Pisang Kepok Kuning	% kadar abu
73,6% : 18,4% : 0%	1,789 ^c
57,6% : 14,4% : 20%	1,318 ^b
41,6% : 10,4% : 40%	1,263 ^{ab}
25,6% : 6,4% : 60%	1,142 ^{ab}
9,6% : 2,4% : 80%	1,046 ^a

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada α 5%

Kadar abu kerupuk pisang dengan penambahan tepung pisang kepok kuning konsentrasi 0% adalah 1,789%, konsentrasi tepung pisang 20% sebesar 1,318%, 40% sebesar 1,263%, 60% sebesar 1,142% dan 80% sebesar 1,046% dari lima formulasi yang mempunyai kadar abu paling tinggi adalah dengan perbandingan 57,6% : 14,4% : 20%

Pada **Tabel 3** dapat disimpulkan bahwa kadar abu kerupuk dengan konsentrasi tepung pisang terbesar mempunyai kadar abu yang paling rendah daripada kerupuk tanpa penambahan tepung pisang. Hal ini mungkin terjadi karena bertambahnya kadar air pada kerupuk pisang. Menurut Winarno (1997) penurunan kadar air pada bahan pangan akan menyebabkan peningkatan konsentrasi kadar abu dan sebaliknya.

Hasil analisis kadar abu pada kerupuk dengan perlakuan penambahan tepung pisang menunjukkan bahwa penambahan tepung pisang menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dengan kerupuk tanpa penambahan tepung pisang. Peningkatan konsentrasi penambahan tepung pisang akan menurunkan kadar abu dari kerupuk. Uji lanjut duncan menunjukkan bahwa kerupuk dengan penambahan 0% tepung pisang berbeda dengan kerupuk yang ditambahkan

20% , 40%, 60% dan 80% tepung pisang. Kerupuk yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki kadar abu berkisar 1,046% - 1,789%, sedangkan SII 0272 – 1990 mensyaratkan kadar abu yang diijinkan adalah sebesar 2%. Kadar abu dari kerupuk yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi persyaratan SII 0272 – 1990.

Kadar Protein

Tabel 4 Kadar Protein Kerupuk Berbahan Baku Tepung Terigu, Tepung Tapioka dan Tepung Pisang Kepok Kuning

Perbandingan Tepung	% Kadar Protein
Tapioka : Tepung	
Terigu dan Tepung	
Pisang Kepok Kuning	
73,6% : 18,4% : 0%	1,943 ^d
57,6% : 14,4% : 20%	1,571 ^c
41,6% : 10,4% : 40%	1,378 ^b
25,6% : 6,4% : 60%	1,090 ^a
9,6% : 2,4% : 80%	1,024 ^a

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada α 5%

Hasil analisis kadar protein berdasarkan **Tabel 4** diketahui bahwa kadar protein terhadap produk kerupuk untuk perlakuan tanpa penambahan tepung pisang sebesar 1,943%, perlakuan penambahan tepung pisang kepok kuning 20% sebesar 1,571%, perlakuan 40% sebesar 1,378%, perlakuan 60% sebesar 1,090% dan perlakuan 80% sebesar 1,024% kadar protein untuk semua perlakuan menunjukkan berbeda nyata. Hal ini disebabkan konsentrasi penambahan tepung terigu dan tepung pisang yang berbeda akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar protein kerupuk yang dihasilkan. Kadar protein yang terkandung didalam kerupuk dipengaruhi oleh konsentrasi bahan penyusunnya.

Kadar protein pada kerupuk berkisar 1,024-1,943% (**Tabel 4**). Kerupuk tanpa penambahan tepung pisang memiliki kandungan protein tertinggi yaitu sekitar 1,943% karena konsentrasi tepung terigu pada perlakuan ini adalah yang paling besar sehingga membuat perlakuan F1 mempunyai kadar protein yang paling besar, sedangkan kerupuk dengan penambahan 20% tepung pisang memiliki kandungan protein sebesar 1,571%. Penambahan tepung pisang 40% sebesar 1,378%, konsentrasi tepung pisang 60% sebesar 1,090% dan konsentrasi penambahan tepung pisang 80% memiliki kandungan protein yang paling rendah sebesar 1,024%. Penambahan tepung pisang berpengaruh nyata terhadap kadar protein kerupuk. Kadar protein

kerupuk menurun seiring dengan sedikitnya konsentrasi penambahan tepung terigu. Semakin sedikit penambahan tepung terigu pada proses pembuatan kerupuk maka kadar proteininya juga akan semakin rendah. Perbedaan ini disebabkan oleh penggunaan tepung terigu yang berbeda-beda pada setiap perlakuan. Tepung terigu mengandung protein yang lebih banyak dibandingkan tapioka dan tepung pisang. Tepung terigu yang digunakan adalah jenis *hard wheat* (tepung terigu protein tinggi) yang memiliki kandungan protein 11-13% (Sutomo, 2010).

Kadar Lemak

Tabel 5 Kadar Lemak Kerupuk Berbahan Baku Tepung Terigu, Tepung Tapioka dan Tepung Pisang Kepok Kuning

Perbandingan Tepung	% Kadar Lemak
Tapioka Tepung Terigu dan	
Tepung Pisang Kepok	
Kuning	
73,6% : 18,4% : 0%	41,849 ^e
57,6% : 14,4% : 20%	35,559 ^d
41,6% : 10,4% : 40%	34,665 ^c
25,6% : 6,4% : 60%	31,989 ^b
9,6% : 2,4% : 80%	19,258 ^a

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada α 5%

Dari hasil analisis lemak pada kerupuk pada **Tabel 5** diperoleh bahwa penambahan konsentrasi tepung pisang kepok kuning 80% menghasilkan kadar lemak yang paling rendah yaitu sebesar 19,258% dan kadar lemak yang paling tinggi adalah tanpa penambahan tepung pisang kepok kuning adalah sebesar 41,849%. Dari kelima perlakuan terhadap kadar lemak mempunyai perbedaan yang sangat nyata. Dengan penambahan tepung pisang pada pembuatan kerupuk menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi penambahan tepung pisang maka kadar lemak yang dihasilkan akan semakin rendah demikian juga sebaliknya semakin rendah konsentrasi penambahan tepung pisang maka kadar lemaknya akan semakin tinggi. Rendahnya kadar lemak dari kerupuk disebabkan oleh penambahan konsentrasi tepung pisang. Tepung pisang mempunyai kandungan karbohidrat yang cukup besar sehingga memperkecil nilai lemak jika dibandingkan dengan tanpa penambahan tepung pisang pada pembuatan kerupuk pada saat pengorengan. Pengorengan merupakan poses untuk memasak bahan pangan dengan menggunakan lemak atau minyak pangan. Pada saat pengorengan

berlangsung sebagian minyak goreng yang digunakan akan masuk ke dalam bagian kerak (permukaan luar) dan lapisan luar sehingga mengisi ruang kosong yang mulanya diisi oleh air (Ketaren, 1986).

Dari perlakuan formulasi yang tanpa ditambah dengan tepung pisang memiliki kadar lemak yang paling tinggi sebesar 41,849% karena kadar airnya yang paling kecil sehingga paling banyak menyerap minyak dibandingkan dengan formulasi yang lain. Proses penggorengan memberikan kontribusi besar dalam kandungan lemak pada produk akhir kerupuk. Menurut Ketaren (1986) aktivitas penggorengan akan mempengaruhi penampakan, flavor, citarasa, banyaknya lemak yang terserap dan stabilitas penyimpanan serta faktor ekonominya. Tingginya kadar lemak pada kerupuk akan menyebabkan produk rentan pada kerusakan berupa oksidasi lemak yang mengakibatkan ketengikan.

Kadar Karbohidrat

Tabel 6 Kadar Karbohidrat Kerupuk Berbahan Baku Tepung Terigu, Tepung Tapioka dan Tepung Pisang Kepok Kuning

Perbandingan Tepung Tapioka : Tepung Terigu dan Tepung Pisang Kepok Kuning	% Kadar Karbohidrat
73,6% : 18,4% : 0%	49,835 ^a
57,6% : 14,4% : 20%	56,356 ^b
41,6% : 10,4% : 40%	57,473 ^c
25,6% : 6,4% : 60%	59,142 ^d
9,6% : 2,4% : 80%	71,652 ^e

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha 5\%$

Dari analisis karbohidrat diperoleh bahwa perlakuan tanpa penambahan tepung pisang memberikan nilai kadar karbohidrat yang paling rendah yaitu 49,835% sedangkan dengan penambahan konsentrasi tepung pisang kepok kuning 80% memberikan nilai kadar karbohidrat yang paling tinggi sebesar 71,652%. Berdasarkan hasil analisis statistik diketahui bahwa nilai kadar karbohidrat kerupuk menunjukkan berbeda nyata antara tanpa penambahan tepung pisang kepok kuning, penambahan 20%, 40%, 60% dan 80%. Dari **Tabel 6** dapat diketahui bahwa kadar karbohidrat kerupuk dengan penambahan tepung pisang dapat menaikkan nilai karbohidrat. Semakin besar konsentrasi tepung pisang yang digunakan maka kadar karbohidrat akan semakin tinggi demikian juga sebaliknya semakin rendah konsentrasi penambahan tepung pisang maka kadar karbohidrat

pada kerupuk akan semakin menurun. Penurunan karbohidrat ini diduga karena pada analisis ini hanya menggunakan cara perhitungan kasar (*proximate analysis*) atau disebut juga *carbohydrate by difference*. Apabila rata-rata kandungan gizi yaitu air, abu, protein dan lemak meningkat maka secara proporsional kandungan gizi karbohidrat akan menurun.

Sifat Fisik Kerupuk

Daya Kembang

Tabel 7 Daya Kembang Kerupuk Berbahan Baku Tepung Terigu, Tepung Tapioka dan Tepung Pisang Kepok Kuning

Perbandingan Tepung Tapioka : % Daya Kembang Tepung Terigu dan Tepung Pisang Kepok Kuning	
73,6% : 18,4% : 0%	264,436 ^{bc}
57,6% : 14,4% : 20%	318,712 ^c
41,6% : 10,4% : 40%	212,812 ^{ab}
25,6% : 6,4% : 60%	174,755 ^a
9,6% : 2,4% : 80%	168,965 ^a

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha 5\%$

Berdasarkan **Tabel 7** diketahui bahwa daya pengembangan kerupuk berkisar antara 168,965–318,712. Formulasi dengan penambahan tepung pisang kepok kuning 20% daya kembangnya sangat berbeda nyata dengan formula 0%, 40%, 60%, dan 80%. Daya kembang yang terbesar terdapat pada konsentrasi penambahan tepung pisang 20% yaitu 318,712% sedangkan yang paling kecil daya kembang pada kerupuk adalah pada perlakuan dengan penambahan tepung pisang sebesar 80% sebesar 168,965%. Semakin besar penambahan tepung pisang maka daya kembang kerupuk akan semakin kecil. Kecilnya daya kembang pada kerupuk disebabkan karena bahan penyusun pada tiap perlakuan kerupuk berbeda. Semakin besar penambahan konsentrasi tepung pisang maka konsentrasi tepung tapioka yang digunakan semakin kecil sehingga akan mempengaruhi pengembangan pada kerupuk. Dengan meningkatnya konsentrasi tepung pisang yang ditambahkan hal ini mempengaruhi proses gelatinisasi pati dari tapioka sehingga proses perpindahan air ke granula pati yang membentuk gel akan terhambat, sehingga akan mempengaruhi pengembangan kerupuk demikian juga dengan kandungan air yang terdapat di dalam kerupuk. Ketebalan dan tekstur akan mempengaruhi kadar air pada kerupuk. Kadar air kerupuk pisang pada konsentrasi tepung pisang 0% kadar air sebesar 4,582%, konsentrasi tepung pisang 20% kadar air

sebesar 5,195%, tepung pisang dengan konsentrasi 40% kadar air sebesar 5,221%, untuk konsentrasi tepung pisang pada konsentrasi 60% kadar air 6,637% dan tepung pisang dengan konsentrasi 80% kadar airnya sebesar 7,019%. Kadar air tepung tapioka sebesar 12%, dan kadar air tepung pisang sebesar 5,85 – 11,6%. Semakin besar kadar air dalam kerupuk maka daya kembang akan semakin kecil. Kadar air juga sangat mempengaruhi proses pengembangan, karena pengembangan kerupuk disebabkan oleh tekanan uap yang mendesak gel pati.

Pengembangan kerupuk sangat penting dalam penggorengan karena makin besar pemekaran kerupuk maka makin renyah, umumnya makin banyak kandungan amilopektin kerupuk makin mengembang. Hal ini karena struktur amilopektin kurang kompak dan kurang kuat menahan pengembangan selama penggorengan. Namun demikian pengembangan kerupuk yang makin besar mempunyai kelemahan karena akan menyebabkan kerupuk bersifat mudah menyerap air (higroskopis) atau makin mudah melempem.

Pati tapioka tersusun atas 17,41% amilosa dan 82,13% amilopektin, sedangkan pada pati pisang kandungan amilosa sekitar 20,5% dan amilopektinnya 79,5% (Yuan *et al.*, 1993). Kandungan amilopektin yang lebih tinggi dari bahan akan memberikan kecenderungan pengembangan kerupuk yang lebih besar dibandingkan dengan amilosa yang tinggi. Amilosa cenderung mengurangi kemekaran kerupuk, sedangkan amilopektin berfungsi sebaliknya mengarah pada pembentukan tekstur yang lebih ringan yang berhubungan langsung dengan kemekaran kerupuk (Lavlensia, 1995) dalam Susanti (2007).

Tekstur

Tabel 8 Gaya Maksimal (N) Kerupuk Retak Berbahan Baku Tepung Terigu, Tepung Tapioka dan Tepung Pisang Kepok Kuning

Perbandingan Tepung Tapioka : Tepung Terigu dan Tepung Pisang Kepok Kuning	Gaya Maksimal (N)
73,6% : 18,4% : 0%	5,122 ^a
57,6% : 14,4% : 20%	9,805 ^{ab}
41,6% : 10,4% : 40	11,079 ^{ab}
25,6% : 6,4% : 60%	13,572 ^{bc}
9,6% : 2,4% : 80%	18,156 ^c

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada α 5%

Berdasarkan **Tabel 8** gaya maksimal kerupuk retak nilai yang paling rendah adalah perlakuan tanpa penambahan tepung pisang. Sedangkan nilai gaya maksimal kerupuk retak yang paling besar pada perlakuan dengan penambahan tepung pisang kepok kuning dengan penambahan konsentrasi tepung pisang yang paling banyak. Semakin besar penambahan konsentrasi tepung pisang pada kerupuk maka nilai gaya maksimal kerupuk retak yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Nilai angka kekerasan menunjukkan angka yang rendah atau kecil artinya kerupuk semakin renyah. Sebaliknya makin tinggi angka kekerasan maka kerupuk semakin keras. Tingkat kerenyahan yang tinggi diperoleh dari besarnya kandungan pati dalam bahan. Pati merupakan campuran dari amilosa dan amilopektin yang tersusun di dalam granula pati. Pati tapioka tersusun atas 17,41% amilosa dan 82,13% amilopektin (Lavlensia, 1995) sedangkan pada pati pisang kandungan amilosa sekitar 20,5% dan amilopektinnya 79,5% (Yuan *et al.*, 1993). Berdasarkan data tersebut maka dapat diketahui bahwa semakin tinggi kandungan amilopektinnya maka tingkat kerenyahan semakin tinggi. Kerenyahan timbul akibat terbentuknya ronggarongga udara pada proses pengembangan atau pada saat penggorengan (Winarno, 1997). Perbedaan tingkat kekerasan erat kaitannya dengan perbedaan komposisi dari bahan dasarnya terutama komponen amilosa, amilopektin dan kadar air dalam kerupuk. Kadar amilosa yang tinggi dalam bahan akan menurunkan kerenyahan produk yang dihasilkan. Amilopektin pada bahan pangan akan mampu membentuk ikatan hidrogen dengan air dalam jumlah banyak sehingga meningkatkan ruang kosong dalam bahan dan menjadikan kerupuk lebih renyah. Kadar air kerupuk pisang pada konsentrasi tepung pisang 0% kadar air sebesar 4,582%, konsentrasi tepung pisang 20% kadar air sebesar 5,195%, tepung pisang dengan konsentrasi 40% kadar air sebesar 5,221%, untuk konsentrasi tepung pisang pada konsentrasi 60% kadar air 6,637% dan tepung pisang dengan konsentrasi 80% kadar airnya sebesar 7,019%. Semakin besar kadar air dalam kerupuk maka tekstur yang dihasilkan akan semakin besar karena uap air tidak dapat keluar pada saat digoreng sehingga mempengaruhi tekstur pada kerupuk dan menyebabkan kerupuk menjadi keras dan tidak renyah hal ini juga bisa berpengaruh karena tepung pisang kepok kuning sudah mengalami gelatinisasi pada saat pembuatan tepung

pisang. Menurut Ketaren (1986) salah satu fungsi minyak yang terserap adalah untuk meningkatkan tingkat kerenyahan yang terbentuk.

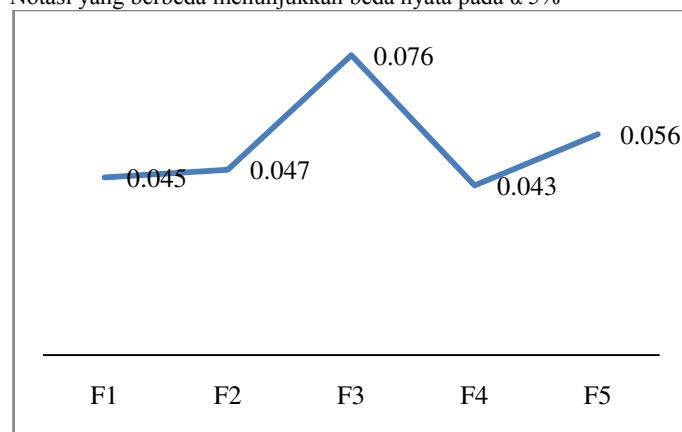
Sifat Higroskopis

Tabel 9 Higroskopis Kerupuk Berbahan Baku Tepung Terigu, Tepung Tapioka dan Tepung Pisang

Perbandingan Tepung Tapioka : Higroskopis
Tepung Terigu dan Tepung
Pisang Kepok Kuning

73,6% : 18,4% : 0%	0,045 ^a
57,6% : 14,4% : 20%	0,047 ^a
41,6% : 10,4% : 40%	0,076 ^a
25,6% : 6,4% : 60%	0,043 ^a
9,6% : 2,4% : 80%	0,056 ^a

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada $\alpha 5\%$



Gambar 4.1 Grafik Hasil Uji Higroskopis

Berdasarkan **Tabel 9** diketahui bahwa nilai higroskopis kerupuk berkisar antara 0,043-0,076. Uji ini dilakukan selama 5 jam dan setiap jam ditimbang untuk mengetahui berat untuk masing-masing sampel dan kemudian dihitung berdasarkan selisih jam terakhir dengan jam ke 0. Nilai higroskopis yang terbesar terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi penambahan tepung pisang 40% sedangkan yang paling kecil nilai higroskopis pada kerupuk adalah pada perlakuan dengan penambahan tepung pisang sebesar 60%. Nilai higroskopis ini akan berpengaruh pada lamanya kerupuk akan melempem atau tidak dapat dikonsumsi lagi. Semakin besar nilai higroskopis maka kerupuk akan semakin cepat melempem demikian juga sebaliknya. Berdasarkan data diatas maka diketahui kerupuk yang mudah melempem adalah kerupuk dengan perlakuan penambahan tepung pisang 40%. Kadar air kerupuk pisang pada konsentrasi tepung pisang 0% kadar air sebesar 4,582%, konsentrasi tepung pisang 20% kadar air sebesar 5,195%, tepung pisang dengan konsentrasi 40% kadar air sebesar 5,221%,

untuk konsentrasi tepung pisang pada konsentrasi 60% kadar air 6,637% dan tepung pisang dengan konsentrasi 80% kadar airnya sebesar 7,019%. Semakin besar kadar air dalam kerupuk maka daya kembang akan semakin kecil. Pengembangan kerupuk sangat penting dalam penggorengan karena makin besar pemekaran kerupuk maka makin renyah, umumnya makin banyak kandungan amilopektin kerupuk makin mengembang. Hal ini karena struktur amilopektin kurang kompak dan kurang kuat menahan pengembangan selama penggorengan. Namun demikian pengembangan kerupuk yang makin besar mempunyai kelemahan karena akan menyebabkan kerupuk bersifat mudah menyerap air (higroskopis) atau makin mudah melempem. Semakin tinggi kadar amilopektin maka kerenyahan makin tinggi. Sebaliknya kerenyahan yang tinggi akan memudahkan kerupuk menyerap uap air di udara pada saat penyimpanan pada suhu ruang. Kerupuk yang berongga ketika digoreng karena air yang terdapat di dalam kerupuk keluar ke udara, sehingga pada saat penyimpanan pada waktu tertentu di suhu ruang rongga-rongga udara yang menyebabkan kekerasan pada kerupuk akan menurun karena menyerap uap air. Semakin banyak air yang tidak teruapkan semakin mengurangi keporousan kerupuk sehingga kerenyahan menurun. Supartono (2000) menambahkan bahwa sifat produk kerupuk adalah kemudahan menyerap air (higroskopis) semakin mudah dan cepat menyerap air maka produk kerupuk akan semakin mudah melempem sehingga tidak renyah.

KESIMPULAN

1. Formulasi terbaik berdasarkan tingkat kesukaan panelis pada uji kesukaan kerupuk dilihat dari aroma, rasa dan tekstur adalah formulasi yang terdiri dari 20% tepung pisang, 14,4% tepung terigu dan 57,6% tepung tapioka.
2. Karakteristik ditinjau dari sifat kimia yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein yang paling baik adalah konsentrasi tepung pisang kepok kuning 20%, kadar lemak dan karbohidrat yang paling baik adalah yang dengan penambahan tepung pisang kepok kuning 80%. Untuk sifat fisik berdasarkan uji daya kembang, tekstur dan higroskopis yang paling bagus adalah dengan penambahan tepung pisang kepok kuning 20%. Semakin besar konsentrasi tepung pisang kepok kuning yang digunakan maka daya kembang, tekstur dan higroskopis kerupuk maka kerupuk tidak renyah.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Kerupuk Berbahan Baku Tepung Terigu, Tepung Tapioka dan Tepung Pisang Kepok Kuning adalah perlu penelitian tentang gelatinisasi dari tepung pisang kepok kuning.

DAFTAR PUSTAKA

- Aptindo. 2012. *Aptindo Minta Pengamanan Terigu Impor.* www.aptindo.or.id. Diakses pada tanggal 14 Maret 2013.
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan.* Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Kumalaningsih. 1986. *Kimia dan Analisa Hasil Pertanian.* Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Lavlinesia. 1995. *Kajian Beberapa Pengembangan Volumetrik dan Kerenyahannya Kerupuk Ikan* [tesis]. Bogor. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor dalam Susanti M.R. 2007. *Diversifikasi Kerupuk Opak Dengan Penambahan Daging Ikan.* IPB.
- Satuhu, S., Supriyadi A. 1994. *Budidaya Pengolahan dan Prospek Pisang.* Penebar Swadaya. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2009. *Kerupuk Udang SNI 01-2714-2009.* Badan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Supartono, W. 2000. *Pengembangan Produk dan Standarisasi Kualitas Kerupuk Rambak.* Seminar Nasional Industri Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM.. Yogyakarta.
- Sutomo B. 2010. *Peraturan Teknis SNI Tepung Terigu.* www.bsn.or.id/files/20080411_peraturan_teknis_tepung%20terigu.pdf.
- Triyono, Agus. 2010. *Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Karakteristik Sari Buah Dari Beberapa Varietas Pisang (Musa paradisiacal L).* Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk engolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zulfiani R. 1992. *Pengaruh Berbagai Tingkat Suhu Penggorengan Terhadap Pola Pengembangan Kerupuk Sagu Goreng [skripsi].* Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.