

PEMANFAATAN BERAS PECAH DAN PENAMBAHAN TEPUNG-TEPUNGAN LOKAL UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS KERUPUK BERAS

THE UTILIZATION OF BROKEN RICE AND LOCAL FLOURS TO IMPROVE THE QUALITY OF RICE CHIPS

Titi Candra Sunarti* dan Michael

Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian IPB
Kampus IPB Dramaga P.O. Box 220 Bogor 16002

*e-mail: titi-cs@ipb.ac.id

ABSTRACT

Kerupuk beras (rice crackers) is one of the popular snacks in Indonesia. Rice crackers made from whole rice grain which caused its high price. Moreover, the coarse and rough texture of rice crackers is not preferred by consumer. The objectives of this research are to substitute the utilization of whole rice grain into broken rice grain in rice crackers production and to formulate the addition of local flours to improve the quality of rice crackers. In this research, rice crackers produced by combining two kinds of rice (whole rice grain or broken rice grain) with three kinds of local flour (sago, tapioca, or MOCAF/modified cassava flour). The composition of raw materials such as, starch (amylopectin), fat, and protein contents influenced to the characteristic of rice crackers. The research results showed that rice crackers from broken rice grain produced better bulk density, expanding capability, crispiness, taste, and texture compared to whole rice grain. The addition of sago in rice crackers dough produced rice crackers better expanding capability, color, and texture characteristic than tapioca and MOCAF. The combination of broken rice grain and sago produced the best rice crackers and preferred by consumer.

Keywords: broken rice, modified cassava flour, rice chips, sago, tapioca.

ABSTRAK

Kerupuk beras merupakan salah satu makanan kecil yang populer di Indonesia. Kerupuk beras umumnya dihasilkan dari beras kepala sehingga menyebabkan harga produk yang relatif tinggi. Selain itu, kerupuk beras memiliki tekstur yang kasar sehingga kurang disukai konsumen. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan beras pecah untuk mensubstitusi beras kepala dalam pembuatan kerupuk beras dan memformulasi penambahan tepung-tepungan lokal untuk meningkatkan kualitas kerupuk beras yang dihasilkan. Pada penelitian ini kerupuk beras dibuat dengan mengkombinasikan 2 jenis beras (beras pecah atau beras kepala) dengan 3 jenis tepung-tepungan lokal (sagu, tapioka, atau MOCAF/modified cassava flour). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kandungan pati (amilopektin), lemak, dan protein bahan baku mempengaruhi karakteristik kerupuk beras. Kerupuk beras dari beras pecah menghasilkan densitas kamba, daya pengembangan, kerenyahan, rasa, dan tekstur yang lebih baik dibandingkan beras kepala. Penambahan sagu pada adonan kerupuk beras menghasilkan karakteristik daya pengembangan, warna, dan tekstur kerupuk beras lebih baik daripada tapioka dan MOCAF. Kerupuk beras hasil kombinasi beras pecah dan sagu menghasilkan karakteristik kerupuk beras terbaik dan disukai konsumen.

Kata kunci : beras pecah, *modified cassava flour*, kerupuk beras, sagu, tapioka.

PENDAHULUAN

Indonesia yang digemari semua lapisan masyarakat. Selain dikonsumsi sebagai makanan cemilan (*snack*), kerupuk juga bisa dijadikan lauk pauk. Kerupuk beras merupakan salah satu jenis kerupuk yang banyak dijumpai. Kerupuk beras diolah dari beras yang dimasak menjadi bubur kemudian ditambahkan bahan tambahan, seperti air, garam, MSG, dan sebagainya. Bubur yang biasanya terbuat dari beras giling atau beras kepala, dapat juga disubstitusi dengan beras pecah.

Beras pecah merupakan produk samping dari penggilingan padi akibat rendahnya efisiensi mesin penggilingan padi. Banyaknya beras pecah dalam

beras giling mempengaruhi mutu beras. Hal ini terlihat dari perbedaan standar mutu I dan II beras giling yang memperbolehkan butir patah maksimum 5% dan 10% (BSN 2008). Peningkatan mutu beras dapat dilakukan dengan mengurangi jumlah beras pecah, yaitu dengan cara memisahkan beras pecah dari beras giling dan memanfaatkannya sehingga mutu beras giling meningkat tanpa membuang beras pecah secara percuma. Selama ini beras pecah dimanfaatkan untuk pembuatan tepung beras. Pemanfaatan beras pecah juga dapat dilakukan dengan menjadikannya bahan baku kerupuk beras.

Ketersediaan beras pecah memadai untuk dimanfaatkan dalam produksi kerupuk beras. Berdasarkan data BPS (2013), produksi padi di Jawa Barat dari tahun 2010 hingga 2012 rata-rata mencapai

11.5 juta ton setiap tahunnya. Di samping itu, Jawa Barat memiliki unit penggilingan padi dengan derajat sosoh 70% yang menghasilkan rendemen giling sebesar 65%. Rendemen tersebut terdiri dari beras kepala 48-84% dan beras pecah 13-49% (Nugraha 2009). Jawa Barat berpotensi menghasilkan 1-4 juta ton beras pecah per tahun untuk dijadikan kerupuk beras. Pada penelitian ini akan ditinjau lebih jauh penggunaan beras pecah dibandingkan beras kepala dalam pembuatan kerupuk beras, baik dari kandungan kimia maupun karakteristik kerupuk yang dihasilkan.

Kerupuk beras memiliki kekurangan karena warna coklat kusam, bentuk kurang seragam dan kurang mengembang sedangkan kerupuk berbahan dasar pati, seperti kerupuk bawang memiliki kelebihan karena warnanya putih, permukaan halus, dan daya kembang tinggi. Kekurangan kerupuk beras dan kelebihan kerupuk berbasis pati menjadi pemikiran dalam penelitian ini untuk menambahkan tepung-tepungan ke dalam adonan kerupuk beras yang diharapkan mampu memperbaiki kualitas kerupuk beras.

Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan beras pecah dalam pembuatan kerupuk beras dan penambahan tepung-tepungan lokal untuk memperbaiki karakteristiknya, serta menentukan kombinasi pemilihan jenis beras dan jenis tepung yang tepat dalam menghasilkan karakteristik kerupuk beras terbaik.

Ruang lingkup penelitian berdasarkan beras pecah dan beras kepala yang diperoleh dari unit penggilingan padi di Cangkurawok, Bogor. Sagu dan tapioka yang digunakan berasal dari tepung komersial, serta *Modified Cassava Flour* (MOCAP) yang diproduksi oleh Balai Besar Pascapanen, Bogor. Di samping itu, kerupuk beras diproduksi dengan teknologi tradisional skala rumah tangga.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk membuat kerupuk terdiri dari beras pecah dan beras kepala, tapioka, sagu, MOCAP, air, bawang putih, garam, MSG (Monosodium Glutamat), dan minyak goreng. Selain itu, bahan yang digunakan dalam analisis karakteristik bahan baku dan kerupuk beras adalah indikator mensel, pelarut heksan, enzim α -amilase, larutan iod, fenol sulfat, DNS, dan amilosa murni.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain neraca digital, baskom, kompor gas, panci, pengukus, nampan, wajan, oven, dan pisau yang digunakan untuk membuat kerupuk beras. Alat yang digunakan dalam analisis karakteristik bahan baku dan kerupuk beras meliputi neraca analitik, tanur, desikator, pendingin balik, peralatan gelas, pompa vakum, *soxhlet*, Kjedhal, spektrofotometer, dan *colortextmeter*.

Metode

Karakterisasi Bahan Baku

Karakterisasi bahan baku meliputi kadar air, abu, protein, lemak, dan serat kasar, serta kadar pati dan amilosa.

Pembuatan Kerupuk Beras

Pembuatan kerupuk beras terbagi dalam beberapa proses, yaitu pembuatan bubur beras, pembentukan adonan, pengukusan, pendinginan, pengirisan, pengeringan dan penggorengan.

Pada penelitian ini, untuk satu unit percobaan digunakan beras pecah/kepala dengan basis sebesar 100 g. Pembuatan kerupuk dilakukan dengan membuat bubur dari beras terlebih dahulu. Beras dicuci dengan air sebanyak 3 kali, dimasukkan ke dalam bejana, dan ditambahkan air dengan perbandingan beras dengan air 1:5 (b/v). Bejana diletakkan di atas kompor menyala dan diaduk hingga terbentuk bubur yang agak kering. Selanjutnya bubur didinginkan terlebih dahulu sekitar 10 menit.

Adonan kerupuk dibuat dengan menambahkan bahan tambahan pada bubur. Bahan tambahan meliputi bawang putih segar sebesar 5%, MSG 20%, dan garam 10% dari bobot beras (b/b). Tepung juga ditambahkan ke dalam adonan secara terus menerus hingga kalis dan mudah dibentuk. Adonan dibentuk menggunakan tangan menjadi silinder berdiameter 3 cm panjang 25-30 cm.

Pengukusan dilakukan dengan memasukkan adonan ke dalam dandang pengukus berisi air mendidih sebagai media penghantar panas. Pengukusan dilakukan selama 1 jam dengan suhu 95 °C hingga tekstur adonan kenyal. Setelah pengukusan dilakukan pendinginan yang dilakukan selama satu malam pada suhu ruang supaya dinding silinder mengeras untuk memudahkan pengirisan.

Pengirisan dilakukan setelah adonan benar-benar dingin. Pengirisan dilakukan menggunakan pisau dengan ketebalan irisan 1-2 mm. Proses ini bertujuan dalam pembentukan ukuran dan bentuk kerupuk menjadi lebih seragam, serta mempermudah proses pengeringan.

Pengeringan dilakukan menggunakan oven pada suhu 55 °C selama 15-20 jam sampai dihasilkan produk yang mudah dipatahkan. Penggorengan dilakukan menggunakan minyak goreng nabati dengan 160-170 °C secara terendam hingga seluruhnya mengembang.

Karakterisasi Kerupuk Beras

Pengujian karakteristik kerupuk beras dilakukan dengan menguji sifat fisiko-kimia, meliputi kadar air, densitas kamba, daya pengembangan, kerenyahan, dan warna.

Pengujian Penerimaan Konsumen

Sifat penerimaan konsumen dilakukan melalui uji organoleptik terhadap respon dari bentuk kerupuk mentah, serta warna, rasa, dan tekstur kerupuk goreng. Penilaian diberikan berdasarkan tingkat kesukaan panelis yang diinterpretasikan pada skala 1-5 dimana 1-sangat suka, 2-suka, 3-netral, 4-tidak suka, dan 5-sangat tidak suka. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dimana setiap ulangan dinilai oleh 25 panelis.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial interaksi dua arah dengan 3 kali ulangan. Faktor yang akan diteliti adalah jenis tepung (G) [sagu (G₁), tapioka (G₂), dan MOCAF (G₃)], jenis beras (B) [beras pecah (B₁) dan beras kepala (B₂)], serta interaksi antara jenis beras dan jenis tepung. Analisis ragam dan uji lanjut *Newman-Keuls Test* untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor tersebut dan interaksinya terhadap karakteristik dan sifat penerimaan konsumen kerupuk beras.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku

Karakterisasi bahan baku dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia bahan baku dalam mempengaruhi karakteristik kerupuk beras, seperti kadar pati. Wiriarso (1984) mengemukakan bahwa kerupuk merupakan makanan kering yang terbuat dari bahan yang mengandung pati cukup tinggi. Penggunaan pati berperan saat proses gelatinisasi yang berpengaruh terhadap volume pengembangan sebagai salah satu kriteria mutu kerupuk. Beras (beras pecah dan kepala), serta tepung-tepungan (tapioka, sagu, dan MOCAF) merupakan bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yang dikenal sebagai sumber pati.

Penelitian ini menggunakan beras pecah dan beras kepala yang memiliki kandungan amilosa sebesar 14.18% dan 10.60%. Winarno (1992) berpendapat, beras dengan kadar amilosa 9-20% tergolong beras dengan kadar amilosa rendah. Oleh karena itu, beras yang digunakan dalam pembuatan kerupuk beras termasuk dalam beras beramilosa rendah. Komposisi kimia beras untuk membuat kerupuk beras disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Komposisi kimia beras*

Kadar**	Beras Pecah	Beras Kepala
Air	13.77	13.10
Protein kasar	9.75	9.76
Abu	0.60	0.78
Serat kasar	0.36	0.12
Lemak kasar	4.88	2.62
Pati	59.61	48.48
Amilosa	14.18	10.60
Amilopektin	85.82	89.40

* Nilai rata-rata diperoleh dari dua kali ulangan;

**Semua dalam basis kering (%bk), kecuali air

Beras pecah memiliki kandungan pati sebesar 59.61% sedangkan beras kepala 48.48%. Perbedaan komposisi kimia ini kemungkinan diakibatkan oleh tercampurnya beras pecah dengan sosohan. Saat pengukuran kandungan kimia beras tidak dilakukan pencucian terlebih dahulu sehingga sosohan yang menempel pada beras pecah mempengaruhi kandungan patinya. Sosohan terdiri dari dedak dan bekatul yang mengandung pati 16.1% dan 48.9% sehingga kadar pati beras pecah lebih tinggi. Selain itu, beras pecah/kepala berpeluang bercampur dengan beras yang berbeda jenis yang tertinggal pada penggilingan sebelumnya dalam mesin penggilingan padi. Perbedaan kadar lemak beras pecah dan beras kepala (Tabel 1) dipengaruhi dari kandungan lemak yang terdapat pada dedak 17.0% dan bekatul 11.7%. Perbedaan bentuk, ukuran, dan komposisi kimia antara beras pecah dengan beras kepala dapat terlihat perbedaannya pada karakteristik kerupuk beras yang dihasilkan.

Tabel 2 Kandungan kimia tepung-tepungan*

Kadar **	Sagu	Tapioka	MOCAF
Air	13.08	11.17	12.23
Protein kasar	0.11	0.07	1.28
Abu	0.17	0.25	1.46
Serat kasar	0.34	0.04	2.46
Lemak kasar	1.86	1.04	0.63
Pati	83.43	66.90	57.86
Amilosa	26.48	30.80	26.20
Amilopektin	73.52	69.20	73.80

* Nilai rata-rata diperoleh dari dua kali ulangan;

**Semua dalam basis kering (%bk), kecuali air

Sagu merupakan hasil ekstraksi dari empulur pohon sagu (*Metroxylon sp*) yang berumur 8-16 tahun. Komponen terbesar yang terkandung dalam sagu adalah pati. Karakteristik fisiko-kimia pati pada sagu secara spesifik bergantung pada sumber asal dan cara pengolahannya, misalnya bentuk dan ukuran granula pati, warna, serta komposisi amilosa dan amilopektinnya. Hal tersebut dapat terlihat dari komposisi kimia sagu dalam penelitian ini yang rendah komponen minornya (Tabel 2) sedangkan penelitiannya Jading *et al.* (2011) menganalisa sagu yang memiliki kadar protein sebesar 0.46%, abu 0.20%, dan lemak 0.76%.

Tapioka merupakan hasil ekstraksi pati ubi kayu (*Manihot utilissima POHL*) yang telah mengalami proses pencucian sempurna dilanjutkan dengan pengeringan (Rukmana 1997). Tapioka banyak diaplikasikan di berbagai industri karena kandungan patinya yang tinggi. Banyak cara yang dapat dilakukan dalam upaya menghasilkan kerupuk beras berkualitas. Memilih tapioka sesuai standar mutu menjadi langkah yang bisa dilakukan. Tabel 2 memperlihatkan tapioka yang ditambahkan ke dalam adonan kerupuk beras memiliki kadar air sebesar 11.17%, abu 0.25%, dan serat 0.04%. Sedangkan tapioka tidak diizinkan memiliki kadar air lebih dari 15%, abu 0.60%, dan serat 0.60% (BSN 1994). Maka dari itu, tapioka yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi persyaratan SNI 01-3451-1994.

Modified Cassava Flour atau MOCAF merupakan produk turunan dari tepung singkong yang menggunakan prinsip modifikasi sel singkong melalui fermentasi BAL (Bakteri Asam Laktat) selama 12-72 jam (Subagio 2006). Kandungan kimia yang terkandung dalam MOCAF berbeda-beda antar produsennya. Hal ini dipengaruhi dari komposisi singkong yang digunakan dan proses pembuatan MOCAF, termasuk jenis bakteri dan proses pengeringan. Terlihat dari hasil analisis kandungan kimia MOCAF dalam penelitian Sunarsi (2011) dengan kadar air 6.9%, protein 1.2%, abu 0.4%, serat 3.4%, lemak 0.4%, dan pati 87.3% sedangkan MOCAF yang diproduksi oleh Balai Besar Pascapanen Bogor yang digunakan dalam penelitian ini mengandung air sebesar 12.23%, protein 1.28%, abu 1.46%, serat 2.46%, lemak 0.63%, dan pati 57.86% (Tabel 2).

Karakteristik Kerupuk Beras

Kerupuk beras adalah produk makanan kering yang dibuat dari beras yang telah dimasak dengan penambahan garam dan bahan tambahan makanan yang diizinkan, baik dalam bentuk mentah maupun sudah digoreng (BSN 1996). Berbeda dengan Suarman (1996) yang mendefinisikan kerupuk sebagai produk makanan kering yang dibuat dari tapioka atau sagu dengan / tanpa penambahan bahan makanan lain yang diizinkan, yang harus digoreng sebelum disajikan. Berdasarkan pengertian tersebut, kerupuk beras dalam penelitian ini terbuat dari beras pecah atau beras kepala ditambahkan tapioka, sagu, atau MOCAF (Gambar 1). Penambahan tepung-tepungan untuk memperbaiki karakteristik kerupuk beras.



Gambar 1 Kerupuk beras mentah (atas) dan goreng (bawah) yang terbuat dari beras pecah dengan penambahan tapioka, MOCAF, dan sagu (kiri ke kanan).

Densitas Kamba

Densitas kamba didefinisikan sebagai perbandingan bobot bahan yang menempati sebuah wadah dengan volume tertentu, termasuk ruang kosong di antara bahan. Semakin tinggi nilai densitas kamba, semakin seragam bentuk dan ukuran kerupuk beras mentah. Berdasarkan nilai densitas kamba yang disajikan pada Tabel 3, kerupuk beras mentah yang terbuat dari beras pecah (BP) lebih seragam dibandingkan yang terbuat dari beras kepala (BK). Analisis ragam memperlihatkan bahwa jenis beras berpengaruh nyata terhadap densitas kamba kerupuk beras. Kerupuk beras BPS yang berbeda nyata dengan BKS, BPT dengan BKT, serta BPM dengan BKM. Kandungan pati pada beras pecah secara tidak langsung mempengaruhi nilai densitas kamba melalui kemampuannya dalam menyerap air. Terlihat pada kadar pati beras pecah sebesar 59.61% dimana lebih tinggi dari beras kepala yang mengandung pati 48.48%. Menurut Jading *et al.* (2011), kemampuan penyerapan air yang besar pada pati dikarenakan molekul pati mempunyai gugus hidroksil yang sangat besar. Banyaknya air yang terikat dengan pati dalam kerupuk mendorong volume rongga-rongga pada kerupuk menjadi lebih kecil sehingga bobot kerupuk mentah meningkat sedangkan volume menurun.

Berdasarkan analisis ragam, jenis tepung juga memberikan pengaruh secara signifikan. Perbedaan yang nyata terlihat pada kerupuk beras dengan penambahan tapioka menghasilkan densitas yang paling tinggi (Tabel 3). Kandungan pati dan protein tapioka menentukan nilai densitas kamba kerupuk beras mentah. Tabel 2 memperlihatkan bahwa tapioka mengandung pati 66.90%, lebih banyak dari MOCAF (57.87%), lebih sedikit dari sagu (83.43%) sedangkan protein dalam tapioka paling rendah (0.07%) diantara MOCAF (1.28%) dan sagu (0.11%). Pati dapat menyerap air tetapi protein menghambat pengembangan granula sehingga air menjadi sulit berpenetrasi. Charles *et al.* (2007), menyatakan bahwa protein mengelilingi granula pati sehingga membatasi pengembangan granula selama proses gelatinisasi. Hal tersebut juga dapat dilihat dari *swelling power* tapioka 28.70 g/g (Zulaidah 2012) lebih tinggi dari MOCAF 18.42 g/g (Polnaya *et al.* 2009).

Daya Pengembangan

Daya pengembangan (*expanding capability*) kerupuk terjadi pada proses penggorengan pati yang telah tergelatinisasi. Granula pati yang mengembang selama proses gelatinisasi menyebabkan air terperangkap. Air yang terikat dalam granula pati berubah menjadi uap akibat peningkatan suhu selama penggorengan sehingga terbentuk rongga-rongga udara, granula mengembang, kerupuk beras pun mengembang. Oleh karena itu, pengembangan kerupuk sangat ditentukan oleh kandungan air yang terikat pada kerupuk sebelum digoreng. Terlihat adanya korelasi negatif antara daya pengembangan kerupuk

beras goreng dengan kadar air kerupuk beras sebelum digoreng. Hal tersebut terlihat dari kerupuk BKM dengan kadar air 3.23% menghasilkan pengembangan 676.06%, BKT dengan kadar air 4.22% menghasilkan pengembangan 554.58%, dan BPT dengan kadar air 4.83% menghasilkan pengembangan 516.65% (Tabel 3).

Berdasarkan analisis ragam, daya pengembangan kerupuk beras goreng juga dipengaruhi oleh jenis tepung secara signifikan. Tabel 3 memperlihatkan jenis tepung membuat daya pengembangan kerupuk BPS, BPT dan BPM yang berbeda satu sama lain. Kadar amilopektin bahan baku merupakan faktor penting yang berpengaruh dalam daya pengembangan kerupuk goreng. Terlihat dari sagu, tapioka, dan MOCAF yang digunakan dalam penelitian ini mengandung amilopektin berturut-turut sebesar 73.52% dalam pati 83.43%, 69.20% dalam pati 66.90%, dan 73.80% dalam pati 57.86% (Tabel 2). Kandungan amilopektin sagu yang paling tinggi menjadikan BPS memiliki volume pengembangan yang paling tinggi antara BPT dan BPM. Kandungan amilopektin yang lebih tinggi akan memberikan kecenderungan pengembangan lebih besar saat digoreng dibandingkan kandungan amilosa yang tinggi (Syabani 1996). Amilopektin mempunyai ikatan intramolekul lebih lemah dibandingkan amilosa sehingga ikatan hidrogen antara molekul air lebih mudah terbentuk. Amilopektin lebih mampu mengikat air sehingga penguapan air saat penggorengan lebih besar dibandingkan amilosa. Berdasarkan analisis ragam, daya pengembangan kerupuk beras goreng dipengaruhi oleh jenis beras.

Tabel 3 menunjukkan BPS berbeda nyata dengan BKS, begitu juga dengan BPM dengan BKM, tetapi BPT dan BKT tidak berbeda nyata. Rasio amilopektin dalam pati bahan baku berperan dalam mempengaruhi daya pengembangan kerupuk goreng, namun kadar lemak juga berperan dalam pengembangan kerupuk beras. Beras pecah memiliki kadar pati 59.61% dan rasio amilopektin 85.82% lebih tinggi dari beras kepala dengan kadar pati 48.48% dan rasio amilopektin 89.40% sedangkan kadar lemak beras pecah (4.88%) lebih tinggi dari beras kepala (2.62%) menyebabkan BKT dan BKM lebih mengembang dibandingkan BPT dan BPM. Salamah (2008) melaporkan penelitiannya dimana semakin banyak daging ikan layur yang banyak mengandung lemak ditambahkan semakin rendah volume pengembangan kerupuk opak. Adanya lemak

dalam adonan dapat mengganggu proses gelatinisasi karena lemak membentuk lapisan lemak pada permukaan granula yang menyebabkan penetrasi air terganggu.

Kerenyahan

Kerenyahan menunjukkan seberapa kuat suatu bahan menahan gaya tekan yang menyebabkannya hancur (Larsen *et al.* 2005). Dalam penelitian ini pengukuran kerenyahan menggunakan neraca digital dengan prinsip pengukuran *Stable Micro System TAXT2 Texture Analyzer*. Kerenyahan diukur dengan memberi tekanan pada kerupuk beras dengan seluas permukaan beban tertentu di atas neraca digital. Kerenyahan dinyatakan dengan besarnya gaya (N) yang diterima kerupuk beras melalui luas penampang beban (m^2) saat kerupuk mengalami perubahan bentuk (deformasi) pertama kali.

Tabel 3 menunjukkan kerenyahan kerupuk beras terbaik ditunjukkan dengan nilai kerenyahan terkecil yang dimiliki oleh BKS (887.45 N/m²), BPT (1 098.29 N/m²) hingga BPS yang tertinggi (2 222.46 N/m²). Berdasarkan analisis ragam, kerupuk dari beras pecah menghasilkan kerupuk yang lebih renyah dan berbeda nyata dengan kerupuk beras kepala. Kandungan amilopektin yang mempengaruhi kerenyahan kerupuk beras.. Terlihat dari informasi pada Tabel 1 bahwa beras pecah memiliki kadar pati 59.61% dan rasio amilopektin 85.82% sedangkan beras kepala berkadar pati 48.48% dan rasio amilopektin 89.40% (Tabel 2). Penelitian yang dilakukan oleh Salamah (2008) juga melaporkan bahwa kerupuk opak kontrol (0%) memiliki kandungan amilopektin yang lebih besar daripada kerupuk opak ikan 6%, sehingga memiliki kerenyahan yang lebih besar.

Kadar amilopektin bahan baku dalam pembuatan kerupuk beras dapat ditingkatkan dengan cara menambahkan bahan yang mengandung pati beramilopektin tinggi. Dalam penelitiannya, Rahman (2007) melaporkan tapioka sebagai penyalut kacang dengan kandungan pati 81.00% dan amilopektin 84.53% mempunyai nilai kerenyahan 3 587 N/m². Adanya penambahan beras kepala dengan kandungan pati 48.48% dan amilopektin 89.01% terhadap tapioka berkadar pati 66.90% dan amilopektin 69.20% pada penelitian ini mampu menghasilkan kerenyahan sebesar 2 144 N/m². Penambahan tepung yang mempunyai kandungan pati beramilopektin tinggi terbukti dapat meningkatkan kerenyahan kerupuk beras.

Tabel 3 Karakteristik kerupuk beras*

Perlakuan bahan baku	Kerupuk mentah		Kerupuk goreng	
	Kadar air (% bb)	Densitas kamba (g/mL)	Daya pengembangan (%)	Kerenyahan (N/m ²)
BPS	3.59 ^c	0.4642 ^{bc}	708.25 ^a	2 222.46 ^b
BPT	6.30 ^a	0.5199 ^a	516.65 ^b	1 098.29 ^d
BPM	4.83 ^b	0.4747 ^b	337.25 ^c	2 677.37 ^a
BKS	4.54 ^c	0.5090 ^a	603.88 ^b	877.45 ^d
BKT	4.22 ^d	0.4546 ^c	554.58 ^b	2 144.25 ^{bc}
BKM	3.23 ^f	0.4618 ^{bc}	676.06 ^{ab}	2 082.64 ^c

*Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (*Newman-Keuls Test*).; BPS: beras pecah-sagu, BPT: beras pecah-tapioka, BPM: beras pecah-MOCAF, BKS: beras kepala-sagu, BKT: beras kepala-tapioka, BKM: beras kepala-MOCAF

Warna

Kerupuk beras selayaknya memiliki warna putih dan bersih dalam memberikan kesan beras yang diolah berwarna putih. Warna pun menjadi parameter dalam karakteristik kerupuk beras. Warna kerupuk beras tidak cukup dinilai kasat mata penglihatan manusia yang bersifat subjektif. Oleh sebab itu, digunakan sebuah alat pengukur warna yang obyektif dinamakan *Colortexmeter*. Menurut Sari (2009), *Colortexmeter* adalah alat yang dapat mengukur komponen warna bahan berdasarkan dominasi dan kecerahan warna secara spesifik. Nilai yang tertera antara lain *L*, *A*, *B* yang kemudian diterjemahkan menjadi *Lightness* (*L*) yang menunjukkan kecerahan warna dan derajat warna merah (*A*), serta derajat warna kuning (*B*). Dari nilai *A* dan *B* dapat dihitung nilai $^{\circ}$ Hue yang menunjukkan panjang gelombang warna yang dominan dalam menentukan apakah warna tersebut merah, hijau, atau kuning (Winarno 1992).

Tabel 4. Warna kerupuk beras

Perlakuan bahan baku	$^{\circ}$ Hue	<i>Lightness</i> (%)
BPS	82	51.50
BPT	80	45.75
BPM	78	49.35
BKS	83	54.40
BKT	83	53.80
BKM	77	46.41

BPS: beras pecah-sagu, BPT: beras pecah-tapioka, BPM: beras pecah-MOCAF, BKS: beras kepala-sagu, BKT: beras kepala-tapioka, BKM: beras kepala-MOCAF.

Warna kerupuk beras secara visual berwarna putih. Namun, nilai $^{\circ}$ Hue kerupuk beras yang dihasilkan dari semua kombinasi beras pecah, beras kepala, sagu, tapioka, MOCAF (Tabel 4) berwarna merah kekuningan atau kuning kemerahan. Menurut Apriyantono (1989), apabila nilai $^{\circ}$ Hue produk berada antara 54° - 90° maka warna produk adalah *Yellow Red*. Hal tersebut dapat terjadi karena pengukuran warna menggunakan *colortexmeter* mengidentifikasi warna dasar merah-hijau-biru atau *Red-Green-Blue* (RGB) dengan kecerahan yang berbeda. Nilai kecerahan atau *Lightness* yang menentukan terang gelapnya warna kerupuk beras. Berdasarkan nilai

Lightness pada Tabel 4, terlihat BKS merupakan kerupuk yang paling cerah dan memiliki penampakan putih bersih diantara lainnya.

Kecerahan kerupuk beras dengan penambahan MOCAF, baik BPM maupun BKM lebih rendah dibandingkan penambahan tapioka atau sagu (Tabel 4). Faktor yang menyebabkan warna MOCAF lebih gelap adalah kandungan protein MOCAF paling banyak dibanding sagu dan tapioka. MOCAF yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kadar protein sebesar 1.28% sedangkan sagu 0.11% dan tapioka 0.07%. MOCAF yang mengandung banyak pati bereaksi dengan protein saat proses pemanasan selama proses pembuatan MOCAF dan kerupuk beras. Gejala ini dinamakan reaksi Maillard dimana asam amino penyusun protein bereaksi gula pereduksi penyusun pati saat pemanasan sehingga warna bahan berubah menjadi kecoklatan.

Sifat Penerimaan Konsumen

Sifat penerimaan konsumen secara subyektif dilakukan dengan menggunakan panca indra manusia, yaitu uji organoleptik. Penilaian terhadap bentuk kerupuk beras mentah, serta warna, rasa, dan tekstur kerupuk beras goreng merupakan sebagian penilaian konsumen terhadap kerupuk beras.

Bentuk kerupuk mentah menjadi salah satu pertimbangan konsumen dalam memilih sebelum mengetahui rasa dan tekstur kerupuk goreng. Tabel 5 menunjukkan hasil penilaian panelis terhadap bentuk kerupuk beras mentah terlihat bahwa kerupuk BPS merupakan kerupuk yang paling disukai oleh panelis dengan skor 3.84 (suka). Analisis ragam memperlihatkan BPS tidak berbeda nyata dengan kerupuk lainnya sehingga jenis beras, jenis tepung, dan interaksi antar keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap bentuk kerupuk beras mentah. Pengolahan kerupuk beras merupakan faktor penyebab disukai atau tidaknya bentuk kerupuk beras, khususnya pada saat pengirisan. Pengirisan secara tradisional menggunakan pisau membuat ketebalan kerupuk tidak seragam, misalkan kerupuk di bagian kanan lebih tipis dari bagian kiri. Hal tersebut terjadi pada kerupuk beras BPM sehingga menjadi tidak disukai panelis karena bentuk kerupuk bergelombang.

Tabel 5. Hasil penilaian organoleptik kerupuk beras*

Perlakuan bahan baku	Kerupuk mentah	Kerupuk goreng			Penerimaan umum
	Bentuk	Warna	Rasa	Tekstur	
BPS	3.84 ^a	3.79 ^a	3.85 ^a	3.99 ^a	3.87
BPT	3.55 ^a	3.65 ^a	3.68 ^{ab}	3.96 ^a	3.71
BPM	3.11 ^a	2.36 ^b	3.04 ^b	3.55 ^a	3.02
BKS	3.51 ^a	3.93 ^a	3.81 ^a	3.99 ^a	3.81
BKT	3.51 ^a	3.55 ^a	3.37 ^{ab}	3.44 ^a	3.47
BKM	3.43 ^a	2.40 ^b	2.97 ^b	3.65 ^a	3.11

*Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (*Newman-Keuls Test*).; **Rataan dari semua parameter.; BPS: beras pecah-sagu, BPT: beras pecah-tapioka, BPM: beras pecah-MOCAF, BKS: beras kepala-sagu, BKT: beras kepala-tapioka, BKM: beras kepala-MOCAF.

Warna kerupuk yang telah digoreng menjadi pertimbangan pemilihan kerupuk oleh panelis sebelum mengkonsumsi kerupuk. Suatu bahan makanan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya baik tidak akan dimakan apabila memiliki kesan warna yang menyimpang dari warna seharusnya. Misalnya, kerupuk beras seharusnya berwarna putih karena terbuat dari beras. Baik atau tidaknya pencampuran atau cara pengolahan makanan dapat ditandai dengan warna yang seragam dan merata (Winarno 1992). Berdasarkan analisis ragam, warna kerupuk beras secara signifikan dipengaruhi oleh salah satu jenis tepung, yaitu sagu sehingga memberikan warna kerupuk BKS dan BPS paling disukai panelis. Sebaliknya, MOCAF paling tidak disukai oleh panelis baik BPM maupun BKM (Tabel 5). MOCAF memiliki kandungan protein paling tinggi diantara tepung lainnya sehingga menyebabkan reaksi Maillard dan membuat MOCAF berwarna kecoklatan. Warna kecoklatan ini berdampak negatif terhadap penambahan tepung untuk memperbaiki karakteristik kerupuk beras dimana seharusnya kerupuk beras berwarna putih.

Rasa menjadi salah satu alasan seseorang mengkonsumsi makanan, di samping memberi tubuh asupan energi dan gizi. Maka dari itu rasa kerupuk beras goreng merupakan parameter yang harus diperhatikan. Rasa pada kerupuk beras dipengaruhi oleh jenis tepung yang ditambahkan dalam pembuatan adonan kerupuk beras. Hal itu dapat terlihat dari analisis ragam rasa kerupuk beras pada Tabel 5, BPS berbeda nyata dengan BPT dan BPM. Begitu juga dengan BKS yang berbeda nyata dengan BKT dan BKM. Kerupuk BPS paling disukai oleh panelis karena beras pecah dan sagu yang memiliki rasa tawar berkolaborasi tepat dengan rasa asin dari garam dan rasa gurih dari MSG. Kumalaningsih (1986) berpendapat, 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.

Penambahan MOCAF dalam pembuatan kerupuk beras menjadi paling tidak disukai panelis diantara kerupuk beras dengan penambahan tepung lainnya. Terlihat dari penilaian yang diberikan terhadap BKM menyentuh angka di bawah 3 (tidak suka). Mereka tidak suka dengan penambahan MOCAF sebab ada *aftertaste*, rasa asam, setelah mengkonsumsi kerupuk BPM atau BKM. Rasa asam yang ditimbulkan ini berasal dari proses pembuatan MOCAF itu sendiri dengan fermentasi bakteri asam laktat. Para panelis berpendapat bahwa kerupuk beras dengan penambahan MOCAF lebih cocok menjadi pelengkap hidangan makan sedangkan kerupuk beras dengan penambahan sagu dan tapioka nikmat untuk dijadikan camilan.

Tekstur merupakan salah satu parameter yang sering digunakan dalam menganalisis produk pangan. Terdapat beberapa jenis parameter tekstur yang penting dan sering digunakan yaitu kekerasan, kekenyalan, elastisitas, kelengketan, kerenyahan, dan kerapuhan yang dapat diidentifikasi dengan indera manusia. Pada

produk pangan goreng, seperti kerupuk beras goreng, parameter tekstur yang menjadi perhatian adalah kerenyahan. Tekstur produk hasil penggorengan tergantung dari pengunyahan.

Berdasarkan analisis ragam pada Tabel 5, tekstur yang paling disukai panelis adalah kerupuk beras yang ditambahkan sagu, meliputi BPS dan BKS. BPS tidak berbeda signifikan dengan kerupuk lainnya sehingga tekstur kerupuk beras goreng tidak dipengaruhi oleh jenis beras, jenis tepung, dan interaksi dari keduanya pada taraf 5%. Komposisi sagu yang digunakan menjadikan kerupuk beras paling disukai teksturnya walaupun tidak berbeda nyata dengan sagu dan MOCAF. Menurut Balagopalan *et al.* (1988), tekstur pada produk berbahan dasar pati diperoleh dari hasil perubahan pati selama dan setelah pemasakan. Matz (1992) menambahkan bahwa pati dengan rasio amilosa-amilopektin tertentu akan menghasilkan tingkat kerenyahan yang optimal pada produk sebab tingginya kadar amilopektin cenderung memberikan sifat produk yang mudah pecah (*fragile*) sedangkan amilosa memberikan tekstur yang lebih tahan terhadap kemudahan untuk pecah.

Penerimaan umum penilaian kerupuk beras terhadap sensori panelis memperlihatkan kerupuk beras yang paling disukai panelis dari aspek bentuk kerupuk mentah, serta warna, rasa, dan tekstur kerupuk goreng. Kerupuk beras yang terbuat dari beras pecah dengan penambahan sagu (BPS) memiliki nilai rata-rata tertinggi dibandingkan kerupuk beras lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Beras pecah sebagai sumber pati beramilopektin tinggi dapat dimanfaatkan dalam pembuatan kerupuk beras sebagai substitusi beras kepala. Kerupuk beras yang dibuat dari beras pecah memiliki densitas kamba, daya pengembangan, kerenyahan, rasa, dan tekstur kerupuk beras lebih baik dibandingkan beras kepala. Namun, karakteristik warna kerupuk beras dari beras pecah tidak lebih baik dari beras kepala.

Penambahan tepung ke dalam adonan kerupuk beras dapat menghasilkan karakteristik kerupuk beras menjadi lebih baik. Sagu adalah jenis tepung tambahan yang tepat dalam menghasilkan karakteristik kerupuk beras terbaik. Dengan komposisi kimia yang dimiliki, sagu mampu menghasilkan daya pengembangan paling tinggi, warna kerupuk beras paling cerah, rasa dan tekstur paling disukai oleh panelis.

Pemilihan bahan baku yang tepat, khususnya kadar pati dengan amilopektin yang tinggi mampu menghasilkan karakteristik kerupuk beras menjadi lebih unggul. Karakteristik kerupuk beras terbaik diperoleh dari hasil perpaduan beras pecah dan sagu.

Saran

Meskipun penambahan MOCAF mampu menghasilkan daya pengembangan kerupuk beras tertinggi, namun MOCAF yang diproduksi melalui proses fermentasi dan mengandung banyak protein menjadi kurang tepat digunakan untuk menghasilkan karakteristik kerupuk beras terbaik. MOCAF menimbulkan *aftertaste* asam pada rasa kerupuk beras dan warna kecoklatan menjadikan kesan warna beras dalam kerupuk beras berubah. Sebaiknya, perlu diberikan perasa dan rempah-rempah tambahan untuk menutupi kekurangan penambahan MOCAF dalam pembuatan kerupuk beras.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati, Budiyanto S.** 1989. *Analisis Pangan*. Bogor (ID): IPB Pr.
- [AOAC] **The Association Official Analytical Chemists.** 2006. Washington (US): Official Methods of Analysis.
- Astawan M.** 2004. *Sehat Bersama Aneka Serat Pangan Alami*. Solo (ID): Penerbit Tiga Serangkai.
- Balagopalan C, Padmaja G, Nanda SK, Moorthy SN.** 1988. *Cassava Food, Feed, and Industry*. Florida (US): CRC Pr.
- [BSN] **Badan Standar Nasional.** 1994. SNI 01-3451-1994. Jakarta (ID): BSN.
- [BSN] **Badan Standar Nasional.** 2008. SNI 6128:2008. Jakarta (ID): BSN.
- [BPS] **Badan Pusat Statistik.** 2013. Produksi Padi di Jawa Barat. Jakarta (ID): BPS.
- Charles AL, Huang TC, Lai PY, Chen CC, Chang YH.** 2007. Study of Wheat Flour-Cassava Starch Composite Mix and The Function of Cassava Mucilage in Chinese Noodles. *Food Hydrocol.* 21:368-378.
- Jading A, Eduard T, Paulus P, Sarman G.** 2011. Karakteristik Fisikokimia Pati Sagu Hasil Pengeringan Secara Fluidisasi Menggunakan Alat Pengering *Cross Flow Fluidized Bed* Bertenaga Surya dan Biomassa. *Reaktor.* 13 (3):155-164.
- Kumalaningsih.** 1986. *Kimia dan Analisa Hasil Pertanian*. Malang (ID) : Universitas Brawijaya Pr.
- Lavlinesia.** 1995. Kajian beberapa faktor pengembangan volumetrik dan kerenyahan kerupuk ikan [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Larsen H, Per L, Marit R.** 2005. Sensory Changes in Extruded Oat Stored Under Different Packaging, Light, and Temperature Conditions. *J Food Quality Pref.* 16:573-584.
- Matz SA.** 1992. *Bakery Technology and Engineering*. Ed ke-3. Texas (US): Pan-tech International Inc.
- Nugraha S.** 2009. Evaluasi Mutu Beras di Propinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur Hasil Panen Musim Kemarau 2007. *Bul Tek Pascapanen Pertanian.* 2:57-59.
- Polnaya FJ, Talahatu J, Haryadi, Djagal WM.** 2009. Karakterisasi Tiga Jenis Pati Sagu (*Metroxylon sp.*) Hidroksiopropil. *Agriotech.* 29 (2):58.
- Pudjihastuti I.** 2010. Hidrolisis asam dan reaksi fotokimia UV untuk produksi pati termodifikasi dari tapioka [tesis]. Semarang (ID): Universitas Diponegoro.
- Rahman AM.** 2007. Mempelajari karakteristik kimia dan fisik tepung tapioka dan MOCAL (*Modified Cassava Flour*) sebagai penyalut kacang pada produk kacang salut [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rukmana R.** 1997. *Ubi Kayu Budi Daya dan Paska Panen*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Salamah E, Susanti MR, Purwaningsih S.** 2008. Diversifikasi Produk Kerupuk Opak dengan Penambahan Ikan Layur (*Trichiurus sp.*). *Bul Tek Hasil Perikanan.* 9(1):53-64.
- Sari DN.** 2009. Karakterisasi tepung beras menir kukus dan pendugaan umur simpannya [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Suarman W.** 1996. Kajian pembuatan dan kerupuk secara mekanis [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Subagio A.** 2006. Ubi Kayu: Substitusi Berbagai Tepung-tepungan. *Food Revi.* April :18-22.
- Suismono S.** 2007. Penekanan Kehilangan Hasil Pascapanen Padi Melalui Penerapan *GMP*. *Simposium Pangan V.* 28-29 Agustus 2007. Puslitbangtan Bogor (ID). 495-516.
- Sunarsi S, Sugeng SA, Wahyuni S, Ratnaningsih W.** 2011. *Memfaatkan Singkong Menjadi Tepung Mocaf untuk Pemberdayaan Masyarakat Sumberejo*. Di dalam: Wijayava R, Komariah A, editor. *Seminar Hasi Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Veteran Bangun Nusantara*. 2011 Desember 7; Sukoharjo, Indonesia. Sukoharjo (ID): LPPM Univet Bantara Sukoharjo. hlm 306-310.
- Syabani AE.** 1996. Kajian penggorengan kerupuk tapioka mentah dengan pemanasan oven gelombang mikro [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Tahir S.** 1985. Mempelajari Pembuatan dan Karakteristik Kerupuk dari Tepung Sagu. Ujung Pandang (ID): Universitas Hassanudin.
- Muchtadi TR, Sugiyono.** 1992. Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bogor (ID): IPB Pr.
- Winarno FG.** 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka.
- Wiriano H.** 1984. *Mekanisasi dan Teknologi Pembuatan Kerupuk*. Jakarta (ID) : Departemen Perindustrian.