

PEMANFAATAN TEPUNG JAGUNG DAN TEPUNG TEMPE DALAM PEMBUATAN KERUPUK

THE USE OF CORN FLOUR AND TEMPE FLOUR IN THE PRODUCTION OF CRACKERS

Mustakim¹, Yusmarini² and Netti Herawati²

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, 28293. Indonesia
mustakimputrainhu_89@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study aims to determine the effects of adding corn flour and tempe flour into crackers. An experimental study was conducted by using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 3 repetitions. The treatments in this study include JT₀ (Corn flour 100%), JT₁ (Corn flour 90% and tempe flour 10%), JT₂ (Corn flour 80% and tempe flour 20%), JT₃ (Corn flour 70% and tempe flour 30%) and JT₄ (Corn flour 60% and 40% tempe flour). The data were analyzed using variance analysis followed by *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) at a rate of 5%. The result of variance analysis indicated that there is no significant influence of ash content but have significant effects on water content before frying, water content after frying, protein content, sensory assessment of color, flavour, taste, crispness and an overall assessment of the crackers. The best treatment in this study was JT₁ with water content before frying of 13.68%, water content after frying of 8.40%, protein content of 6.19%, ash content of 2.23% and descriptive sensory assessments of brownish yellow (3.88), tempe flavored (2.92), rather corny and tempe in flavour (3.52), slightly crunchy (2.40) as well as an overall assessment of crackers is 2.99 (liked).

Keywords: *Crackers, corn flour and tempe flour*

PENDAHULUAN

Kerupuk merupakan salah satu olahan pangan yang disukai oleh masyarakat dan biasanya dikonsumsi sebagai pendamping makanan utama. Kerupuk yang biasanya beredar di pasaran dibuat dari tepung terigu dan tepung tapioka yang dicampur dengan bahan-bahan lain serta ditambah bumbu-bumbu kemudian digoreng. Kerupuk yang umumnya dikenal oleh masyarakat adalah kerupuk udang dan kerupuk ikan.

Ginting dkk. (2013) menyatakan bahwa kerupuk merupakan makanan ringan yang konsumsinya sangat tinggi, sehingga penganekaragaman kerupuk sebagai makanan ringan yang bernilai gizi tinggi perlu ditingkatkan. Sebagai bahan pencampur yang umum digunakan adalah udang dan ikan, sehingga masyarakat lebih mengenal kerupuk udang dan ikan. Namun di pasaran banyak juga kerupuk yang hanya dibuat dari tepung atau pati

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

yang ditambah bumbu. Hal ini disebabkan antara lain karena mahalnya sumber protein seperti ikan dan udang.

Salah satu bahan bukan pati yang dapat digunakan sebagai bahan pembuat kerupuk adalah jagung. Kandungan gizi yang dimiliki tepung jagung antara lain karbohidrat, lemak, protein dan serat. Kabupaten Pelalawan merupakan salah satu sentra produksi jagung di Provinsi Riau luas areal $\pm 6,299$ ha dan produksi jagung 18,361 ton (BPS, 2013). Penggunaan jagung dalam pengolahan pangan masih sangat terbatas sehingga perlu upaya untuk menganeekaragamkan berbasis jagung. Salah satunya adalah kerupuk jagung. Kelemahan kerupuk yang dibuat dari tepung jagung adalah rendahnya kandungan protein.

Salah satu sumber protein yang dapat digunakan dengan harga yang relatif murah adalah tepung tempe. Tepung tempe mengandung beberapa unsur yang sangat diperlukan oleh tubuh diantaranya protein, fosfor, zat besi dan kalsium serta berbagai unsur lainnya yang bermanfaat bagi tubuh. Bila dibandingkan tempe segar, tepung tempe lebih tahan lama dan lebih mudah digunakan dalam pengolahan pangan.

Tujuan Penelitian

Untuk memperoleh formulasi terbaik dari tepung jagung dan tepung tempe dalam pembuatan kerupuk yang sesuai dengan SNI kerupuk.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung yang diperoleh dari Pelalawan, tepung tempe, tapioka, garam, air, bawang putih, bawang merah dan minyak goreng. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu H_2SO_4 1,2%, NaOH 3,25%, K_2SO_4 10%, akuades, alkohol 95%, selenium, H_2SO_4 96%, NaOH 40%, H_3BO_3 4%, indikator metil merah, HCl 0,1 N.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian meliputi ayakan 80 mesh, baskom, sendok, botol, loyang, dandang pengukus, loyang, timbangan, plastik, oven, nampan, blender, serbet, kompor, pisau, spidol, plastik LDPE, sendok, sarung tangan plastik, alat pengaduk, cawan porselen, desikator, plastik polipropilen, *sealer*, alat pengering minyak, kamera digital dan kertas label serta perlengkapan uji organoleptik.

Alat yang digunakan untuk analisis meliputi pipet tetes, timbangan analitik, tanur, karet bola penghisap, buret, labu destilasi, labu kjeldhal, labu ukur 100 ml, erlenmeyer ukuran 50 ml, 100 ml, 200 ml, 250 ml, 500 ml, gelas ukur, alat tulis, penjepit cawan, masker, oven, corong, kertas saring, sarung tangan karet dan thermometer.

Metode penelitian

Metode penelitian dilaksanakan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali

ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

JT₀ = Tepung jagung 100%

JT₁ = Tepung jagung 90% dan tepung tempe 10%

JT₂ = Tepung jagung 80% dan tepung tempe 20%

JT₃ = Tepung jagung 70% dan tepung tempe 30%

JT₄ = Tepung jagung 60% dan tepung tempe 40%

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi : kadar air sebelum penggorengan, kadar air sesudah penggorengan kadar abu, kadar protein dan mutu organoleptik yang terdiri dari warna, aroma, rasa dan kerenyahan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam ANOVA. Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka analisis akan dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan penelitian

Pembuatan Tepung Jagung

Pembuatan tepung jagung mengacu pada Merdiyanti (2008). Tepung jagung dibuat dengan metode kering yaitu dengan cara menggiling jagung pipilan yang sudah bersih dengan mesin penggiling jagung. Penggilingan dilakukan sebanyak dua kali, penggilingan pertama untuk mengubah jagung pipilan menjadi berasan jagung dan penggilingan kedua bertujuan untuk menjadikan berasan jagung menjadi tepung jagung.

Tepung jagung yang dihasilkan segera dikering anginkan agar tepung tidak berubah warna akibat reaksi pencoklatan dan beraroma tidak enak. Setelah tepung tersebut dingin, tepung diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Tepung jagung yang tidak lolos ayakan 80 mesh dihaluskan kembali hingga tepung tersebut lolos ayakan 80 mesh

Pembuatan Tepung Tempe

Proses pembuatan tepung tempe mengacu pada Wahyudi (2005) dalam Azni (2013). Tempe yang digunakan adalah tempe Cap Jago yang diperoleh dari pabrik pembuatan tempe yang beralamat di jalan Sidomulyo gang Al-mukminin Pekanbaru.

Tempe diiris tipis dengan ketebalan $\pm 0,5-1$ mm dan dikukus selama 10 menit kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 80°C selama 3 jam. Tempe selanjutnya dihaluskan menggunakan *blender*. Bubuk tempe yang telah halus diayak dengan ayakan yang berukuran 80 mesh sehingga dihasilkan tepung tempe yang homogen. Tempe diiris tipis dengan ketebalan $\pm 0,5-1$ mm dan dikukus selama 10 menit kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 80°C selama 3 jam. Tempe selanjutnya dihaluskan menggunakan *blender*. Bubuk tempe yang telah halus diayak dengan ayakan yang berukuran 80 mesh.

Pembuatan Kerupuk

Pembuatan kerupuk tepung jagung dengan penambahan tepung tempe mengacu pada Ginting dkk. (2013). Tahap pertama adalah pencampuran tepung jagung, tapioka, tepung tempe, bawang putih dan bawang merah. Perbandingan tepung jagung dan tepung tempe yaitu 90%:10%, 80%:20%, 70%:30% dan 60% :40%. Semua bahan diaduk hingga rata dan adonan menjadi kalis.

Adonan yang telah kalis kemudian dicetak. Setelah dicetak kemudian dikukus selama 45 menit. Kemudian dipotong berbentuk persegi empat dengan ukuran 2 x 4 cm dan ketebalan 0,2 mm. Setelah itu disusun di loyang dan dikeringkan dalam oven dengan suhu

50°C sampai kerupuk bisa dipatahkan ($\pm$ 5 jam). Kerupuk mentah yang telah kering dan di goreng dikemas dalam plastik dan siap untuk dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% diketahui bahwa menunjukkan bahwa penggunaan tepung jagung dengan tepung tempe memberikan berpengaruh nyata terhadap kadar air kerupuk yang dihasilkan sebelum penggorengan dan sesudah penggorengan. Rata-rata hasil analisis kadar air kerupuk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kadar air kerupuk

Perlakuan	Kadar air (%)	
	Sebelum penggorengan	Setelah penggorengan
JT0= Tepung jagung 100%	14,11 ^a	9,09 ^a
JT1= Tepung jagung 90%, tepung tempe 10%	13,68 ^b	8,39 ^b
JT2= Tepung jagung 80%, tepung tempe 20%	13,04 ^c	8,02 ^c
JT3= Tepung jagung 70%, tepung tempe 30%	12,60 ^d	7,56 ^d
JT4= Tepung jagung 60%, tepung tempe 40%	12,07 ^e	7,23 ^e

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air antar perlakuan berbeda nyata. Semakin banyak tepung tempe yang digunakan maka kadar air cenderung berkurang. Kadar air suatu produk dipengaruhi antara lain bahan baku dan proses pengolahan. Kadar air tepung jagung lebih tinggi dibandingkan tepung tempe. Marulitua (2013) menyatakan kadar air tepung tempe adalah 4,00%.

Kadar air tepung jagung yaitu 9,15% (Agustina, 2011).

Kandungan kadar air juga dipengaruhi oleh pati yang terdapat pada bahan bakunya. Tepung jagung mengandung pati lebih tinggi dibandingkan tepung tempe. Pati dapat menyerap air sehingga kerupuk yang dibuat dengan jumlah tepung jagung yang lebih banyak mengandung air lebih tinggi. Khomsatin (2011) menyatakan

granula pati dapat menyerap air dan membengkak tetapi tidak dapat kembali seperti semula (retrogradasi). Kandungan amilosa pada tepung jagung berkisar 24-26% dan amilopektin 74-76% (Richana dan Suarni, 2005). Menurut Maylani (2015), perbandingan amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi sifat kelarutan dan derajat gelatinisasi pati. Semakin besar kandungan amilopektin maka pati akan lebih basah, lengket dan cenderung sedikit menyerap air. Sebaliknya jika kandungan amilosa tinggi, maka pati bersifat kering, kurang lekat dan mudah menyerap air (higroskopis).

. Kadar air kerupuk setelah penggorengan lebih rendah dibandingkan dengan kerupuk sebelum penggorengan. Tabel 1 menunjukkan setelah kerupuk digoreng kadar air berkisar antara 7,24% sampai 9,09%. Hal ini disebabkan karena selama proses penggorengan, air diuapkan dan permukaan bahan yang digoreng menjadi berubah. Menurut Muchtadi dan Ayustaningwarno (2010), proses yang terjadi selama penggorengan adalah perpindahan panas dan massa dengan minyak yang berfungsi sebagai media penghantar panas. Panas yang diterima oleh bahan akan digunakan pada berbagai keperluan yaitu untuk penguapan air dan gelatinisasi pati. Air yang terdapat

dalam bahan akan mengalami penguapan sehingga kandungan air bahan akan berkurang.

Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% diketahui bahwa penggunaan tepung jagung dengan tepung tempe memberikan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar abu kerupuk yang dihasilkan yaitu kerupuk yang dihasilkan. Rata-rata hasil analisis kadar kadar abu kerupuk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 bahwa kadar abu pada penelitian ini berkisar antara 1,93%-2,49%. Semakin banyak tepung tempe yang digunakan cenderung meningkatkan kadar abu pada kerupuk yang dihasilkan, namun secara statistik berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan tepung jagung dan tepung tempe yang digunakan pada setiap perlakuan rasionya tidak terlalu jauh berbeda sehingga tidak menunjukkan pengaruh begitu nyata terhadap kadar abu disetiap perlakuan. Tinggi rendahnya kadar abu dipengaruhi oleh perbedaan kandungan mineral yang terdapat didalam bahan baku. Winarno (2008) menyatakan bahwa kadar abu suatu produk pangan berkaitan dengan mineral yang terkandung di dalam bahan tersebut.

Tabel 2. Rata-rata kadar abu kerupuk

Perlakuan	Kadar abu (%)
JT0 = Tepung jagung 100%	1,93
JT1 = Tepung jagung 90%, tepung tempe 10%	2,15
JT2 = Tepung jagung 80%, tepung tempe 20%	2,23
JT3 = Tepung jagung 70%, tepung tempe 30%	2,33
JT4 = Tepung jagung 60%, tepung tempe 40%	2,37

Standar mutu kerupuk ikan SNI 01-2714-1999 tanpa penambahan garam maksimal 1,00 %. Kadar abu kerupuk dengan menggunakan bahan tepung jagung dan tepung tempe yang dihasilkan lebih tinggi dari persyaratan SNI. Hal ini disebabkan karena dalam proses pembuatannya menambahkan garam 1,66%. Garam mengandung unsur-unsur mineral sehingga dapat meningkatkan kandungan abu pada kerupuk yang dihasilkan. Andarwulan dkk. (2011) menyatakan kadar abu dari suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan.

Kadar Protein

Hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut DNMR pada taraf 5% menunjukkan bahwa penggunaan tepung jagung dengan tepung tempe memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein kerupuk yang dihasilkan. Rata-rata hasil analisis kadar protein kerupuk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar protein kerupuk yang dihasilkan berkisar antara 4,97-9,55% dan setiap perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perbedaan kadar protein pada kelima perlakuan kerupuk tersebut dipengaruhi oleh kandungan protein bahan dasar yang digunakan. Kandungan protein tertinggi terdapat

pada perlakuan JT₄ dan kandungan protein terendah pada perlakuan JT₁. Hal ini disebabkan karena kandungan protein pada bahan baku yaitu tepung tempe jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tepung jagung. Semakin banyak tepung tempe yang digunakan semakin tinggi kadar protein pada kerupuk yang dihasilkan.

Tepung tempe yang terbuat dari kacang kedelai merupakan sumber protein yang baik. Tepung jagung memiliki protein sebesar 9,54% (Agustina, 2011) sedangkan kadar protein tepung tempe adalah sebesar 46,10% (Marulitua, 2013). Richana dan Suarni (2006) menyatakan bahwa protein jagung dikelompokkan menjadi empat golongan, yaitu albumin, globulin, glutelin dan prolamin yang masing-masing mengandung asam amino yang berlainan. Tempe memiliki kandungan protein cukup tinggi dengan asam amino esensial yang lengkap dan nilai gizi tempe sebanding dengan sumber protein hewani seperti daging sapi, susu sapi dan telur ayam (Koswara, 1995).

Tepung tempe memiliki kandungan protein yang lebih tinggi karena selama proses fermentasi tempe terjadi pembebasan asam amino hasil aktivitas enzim proteolitik dari tempe tersebut sehingga meningkatkan daya cerna dan nilai proteinnya (Cahyadi, 2009). Semua perlakuan sudah memenuhi SNI Kerupuk Ikan (SNI 01-2714-

1999) yaitu minimal 6 %, kecuali pada perlakuan JT₀ (Tepung jagung 100%) belum memenuhi dengan kadar protein 4,97%. Protein memiliki fungsi yang penting bagi

tubuh diantaranya yaitu sebagai antibodi dan pemelihara jaringan tubuh.

Tabel 3. Rata-rata kadar protein kerupuk

Perlakuan	Kadar protein (%)
JT ₀ = Tepung jagung 100%	4,97 ^a
JT ₁ = Tepung jagung 90%, tepung tempe 10%	6,19 ^b
JT ₂ = Tepung jagung 80%, tepung tempe 20%	7,08 ^c
JT ₃ = Tepung jagung 70%, tepung tempe 30%	8,25 ^d
JT ₄ = Tepung jagung 60%, tepung tempe 40%	9,54 ^e

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

Penilaian Sensori

Warna

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut DNMR_T pada taraf 5% diketahui bahwa penggunaan tepung jagung dengan tepung tempe memberikan pengaruh nyata terhadap warna kerupuk yang dihasilkan baik secara deskriptif dan secara hedonik . Rata-rata hasil uji sensori dari atribut warna kerupuk dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan secara uji deskriptif skor warna adalah 2,92-4,80 dan penilaian sensori secara hedonik memiliki skor 2,36-5,21. Hal ini menunjukan bahwa semakin banyak tepung tempe yang digunakan menghasilkan kerupuk dengan warna agak kuning hingga coklat. Penurunan nilai kecerahan warna pada kerupuk disebabkan pengaruh proporsi bahan baku yang digunakan. Tepung jagung memiliki warna yang lebih cerah dibanding tepung tempe, sehingga semakin banyak tepung tempe yang

digunakan maka warna kerupuk yang dihasilkan akan semakin gelap.

Warna pada kerupuk dipengaruhi oleh penggorengan. Pada saat penggorengan terjadi reaksi *maillard* antara gula pereduksi dengan asam amino yang menyebabkan warna kerupuk kecokelatan. Winarno (2008) menyatakan pemanasan di atas suhu 160°C akan mengakibatkan terjadinya reaksi *maillard* yaitu interaksi antara gula pereduksi dengan asam amino yang menghasilkan warna coklat pada bahan pangan. Semakin tinggi kandungan asam amino pada bahan yang digunakan maka akan menghasilkan perubahan warna pada kerupuk. Ratu (2006) dalam Ginting dkk. (2013) menyatakan semakin tinggi jumlah protein maka semakin banyak minyak yang diserap bahan dan menyebabkan terjadinya proses pencokelatan saat penggorengan kerupuk. Berdasarkan uji hedonik terlihat bahwa panelis lebih menyukai kerupuk dengan warna yang lebih kuning

Tabel 4. Rata-rata penilaian warna kerupuk secara deskriptif dan hedonik

Perlakuan	Penilaian sensori	
	Deskriptif	Hedonik
JT0= Tepung jagung 100%	2,92 ^a	2,36 ^a
JT1 = Tepung jagung 90%, tepung tempe 10%	3,88 ^b	2,78 ^b
JT2= Tepung jagung 80%, tepung tempe 20%	4,64 ^c	4,95 ^c
JT3 = Tepung jagung 70%, tepung tempe 30%	4,32 ^{cd}	4,85 ^c
JT4 = Tepung jagung 60%, tepung tempe 40%	4,80 ^d	5,21 ^c

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$).

Aroma

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut DNMR pada taraf 5% diketahui bahwa penggunaan tepung jagung dengan tepung tempe memberikan pengaruh nyata terhadap aroma kerupuk yang dihasilkan baik secara deskriptif dan secara hedonik. Rata-rata hasil uji organoleptik dari atribut aroma kerupuk dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa secara deskriptif kerupuk yang dihasilkan memiliki skor aroma 2,36-

3,64. Semakin banyak tepung tempe yang digunakan akan mengurangi aroma jagung pada kerupuk yang dihasilkan. Penilaian aroma secara hedonik memiliki skor 2,82-4,20. Hal ini menunjukkan bahwa panelis menyukai kerupuk perlakuan JT₀ dan JT₁ yang memiliki deskripsi beraroma agak beraroma jagung dan tempe sedangkan pada perlakuan JT₂, JT₃ dan JT₄ kurang disukai oleh panelis. Hal ini menunjukkan bahwa panelis cenderung kurang menyukai kerupuk yang beraroma tempe.

Tabel 5. Rata-rata penilaian aroma kerupuk secara deskriptif dan hedonik

Perlakuan	Penilaian sensori	
	Deskriptif	Hedonik
JT0= Tepung jagung 100%	2,36 ^a	2,83 ^a
JT1 = Tepung jagung 90%, tepung tempe 10%	2,92 ^b	3,19 ^b
JT2= Tepung jagung 80%, tepung tempe 20%	3,40 ^b	4,00 ^c
JT3 = Tepung jagung 70%, tepung tempe 30%	3,60 ^{cd}	4,13 ^c
JT4 = Tepung jagung 60%, tepung tempe 40%	3,64 ^d	4,20 ^c

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$).

Aroma pada kerupuk dipengaruhi oleh adanya *off flavor* yang disebabkan oleh tepung tempe yang digunakan dalam pembuatan kerupuk. Aroma langu sangat dominan dalam biji kedelai. Ginting dkk. (2013) menyatakan bahwa bau langu dihasilkan oleh enzim lipoksigenase, yang menghidrolisis

lemak kedelai dan menghasilkan senyawa yang termasuk dalam kelompok heksanal dan heksanol penyebab bau langu.

Rasa

Hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut DNMR pada taraf 5% menunjukkan penggunaan tepung jagung dengan tepung tempe

memberikan pengaruh nyata terhadap rasa kerupuk yang dihasilkan baik secara deskriptif

maupun secara hedonik. Rata-rata hasil uji organoleptik dari atribut rasa kerupuk dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Rata-rata penilaian rasa kerupuk secara deskriptif dan hedonik

Perlakuan	Penilaian sensori	
	Deskriptif	Hedonik
JT0= Tepung jagung 100%	2,68 ^a	2,49 ^a
JT1 = Tepung jagung 90%, tepung tempe 10%	3,52 ^b	2,84 ^a
JT2= Tepung jagung 80%, tepung tempe 20%	3,60 ^b	5,40 ^b
JT3 = Tepung jagung 70%, tepung tempe 30%	3,80 ^{cd}	5,69 ^{bc}
JT4 = Tepung jagung 60%, tepung tempe 40%	4,04 ^d	6,00 ^d

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Tabel 6 menunjukkan bahwa secara deskriptif kerupuk yang dihasilkan memiliki skor 2,68-4,04 dan secara hedonik memiliki skor 2,48-6,00. Kerupuk yang dihasilkan memiliki rasa agak terasa jagung dan tempe serta berasa tempe. Semakin banyak tepung tempe yang digunakan menghasilkan kerupuk dengan rasa tempe yang lebih dominan dan menutupi rasa jagung. Semakin tinggi penggunaan tepung tempe dalam pembuatan kerupuk maka kerupuk yang dihasilkan kurang disukai panelis karena rasa kerupuk akan terasa agak pahit. Rasa pahit pada kerupuk disebabkan asam amino lisin yang terdapat di kacang kedelai. Asam amino lisin merupakan asam amino yang memiliki rasa paling pahit dibandingkan asam amino lainnya (Dewi, 2006). Hal ini sejalan dengan penelitian Ginting dkk. (2013) menyatakan semakin banyak penambahan tepung tempe menyebabkan nilai organoleptik rasa kerupuk menjadi menurun. Hal ini disebabkan karena pada bahan mentah pembuat tepung tempe

terdapat zat anti gizi dan senyawa penyebab *off flavor* berupa rasa pahit pada kerupuk.

Kerenyahan

Hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa penggunaan tepung jagung dengan tepung tempe memberikan pengaruh nyata terhadap kerenyahan kerupuk yang dihasilkan baik secara deskriptif dan secara hedonik. Rata-rata hasil uji sensori dari atribut kerenyahan kerupuk dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan secara deskriptif kerupuk yang dihasilkan memiliki skor 2,68-4,04 dan secara hedonik memiliki skor 2,80-3,43. Semakin tinggi penambahan tepung tempe, kesukaan panelis akan semakin berkurang. Hal ini menunjukkan semakin banyak tepung tempe yang digunakan cenderung menghasilkan kerupuk yang tidak renyah. Mulyana dkk (2014) menyatakan daya kembang dan kerapuhan kerupuk dipengaruhi oleh banyaknya kandungan protein yang terdapat pada kerupuk. Protein

menurunkan daya kembang dan kerapuhan kerupuk, dengan demikian semakin tinggi penggunaan tepung tempe maka semakin sulit kerupuk tersebut mengembang dan tidak rapuh. Tepung jagung memiliki protein sebesar 9,54% (Agustina, 2011) sedangkan kadar protein tepung tempe sebesar 46,10% (Marulitua, 2013).

Selain kandungan protein, kandungan amilopektin pada juga mempengaruhi kerenyahan kerupuk.

Jagung memiliki kandungan amilopektin sebesar 70-80% (Zulhair, 2009). Zulviana (1992) menyatakan kerupuk dengan kandungan amilopketin yang lebih tinggi akan memiliki pengembangan yang tinggi, sehingga kerupuk dengan volume pengembangan yang tinggi akan memiliki kerenyahan yang tinggi. Sehingga semakin tinggi penggunaan tepung jagung kerenyahan kerupuk meningkat dan semakin tinggi penggunaan tepung tempe kerenyahan semakin menurun.

Tabel 7. Rata-rata penilaian kerenyahan kerupuk secara deskriptif dan hedonik

Perlakuan	Penilaian sensori	
	Deskriptif	Hedonik
JT0= Tepung jagung 100%	2,44 ^a	2,80 ^a
JT1 = Tepung jagung 90%, tepung tempe 10%	2,40 ^a	3,11 ^{ab}
JT2= Tepung jagung 80%, tepung tempe 20%	2,80 ^b	3,28 ^b
JT3 = Tepung jagung 70%, tepung tempe 30%	3,36 ^c	3,41 ^b
JT4 = Tepung jagung 60%, tepung tempe 40%	3,76 ^d	3,44 ^b

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Penilaian keseluruhan

Hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut DNMR_T pada taraf 5% menunjukkan bahwa penggunaan penggunaan tepung jagung dengan tepung tempe memberikan pengaruh nyata terhadap penilaian keseluruhan. Rata-rata hasil penilaian secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 menunjukkan bahwa penilaian secara keseluruhan memiliki skor 2,50-5,88. Secara hedonik panelis menyukai kerupuk pada perlakuan JT₀ dan JT₁ dengan skor 2,50 dan 2,98. Semakin banyak penambahan tepung tempe menghasilkan kerupuk yang memiliki penilaian kurang disukai oleh panelis. Penilaian sensori

seperti warna, aroma, rasa dan kerenyahan semakin menurun dengan penambahan tepung tempe yang digunakan dalam pembuatan kerupuk. Ginting dkk. (2013) menyatakan bahwa bau langu dihasilkan oleh enzim lipoksigenase, yang menghidrolisis lemak kedelai dan menghasilkan senyawa yang termasuk dalam kelompok heksanal dan heksanol penyebab bau langu. Selain itu penggunaan tepung tempe yang berlebihan menimbulkan rasa pahit. Tempe mengandung asam-asam amino yang dapat menyebabkan rasa pahit seperti lisin (Kurniawati, 2012). Mulyana dkk (2014) menyatakan daya kembang dan kerapuhan kerupuk dipengaruhi oleh banyaknya kandungan protein.

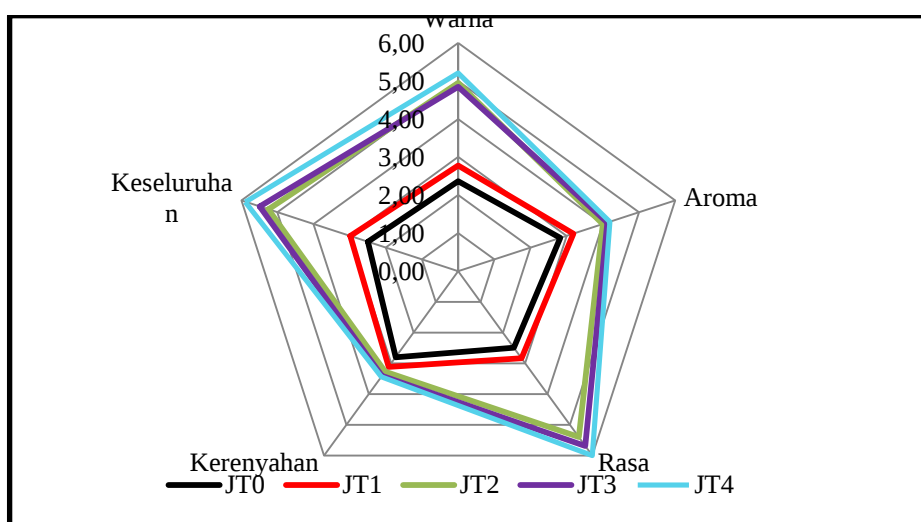
Tabel 8. Rata-rata penilaian secara keseluruhan kerupuk secara hedonik

Perlakuan	Rata-rata
JT ₀ (Tepung jagung 100%)	Hedonik
JT ₁ (Tepung jagung 90%, tepung tempe 10%)	2,50 ^a
JT ₂ (Tepung jagung 80%, tepung tempe 20%)	2,99 ^b
JT ₃ (Tepung jagung 70%, tepung tempe 30%)	5,25 ^c
JT ₄ (Tepung jagung 60%, tepung tempe 40%)	5,49 ^{cd}

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Penilaian organoleptik secara hedonik untuk atribut mutu masing-

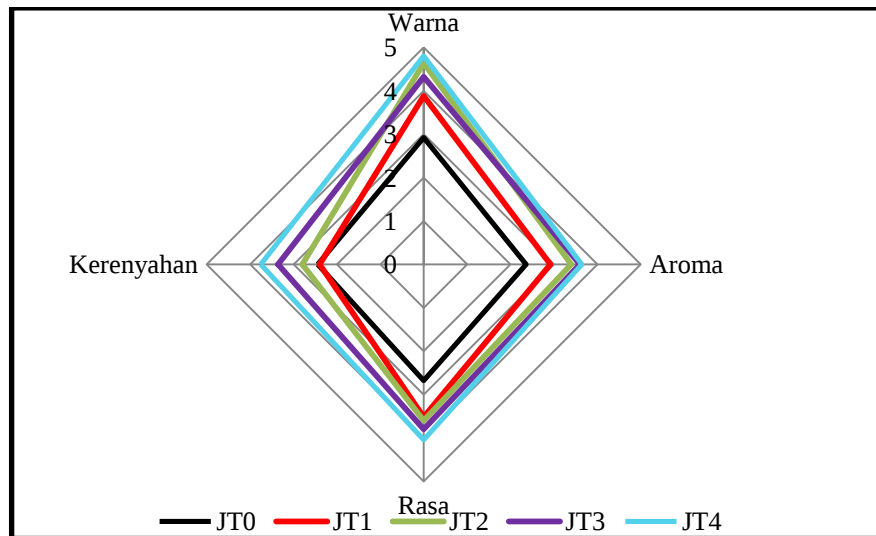
masing perlakuan disajikan pada grafik *spider web* pada Gambar 1.



Gambar 2. Grafik *spider web* perlakuan secara hedonik

Gambar 2 menunjukkan grafik spider web kelima perlakuan (JT₀, JT₁, JT₂, JT₃ dan JT₄) untuk penilaian organoleptik secara hedonik. Pada perlakuan JT₀ dan JT₁ atribut mutu yang paling disukai warna. Sedangkan pada perlakuan JT₂, JT₃ dan JT₄, atribut mutu yang paling disukai adalah kerenyahan. Grafik *spider web* pada Gambar 3 menunjukkan kelima perlakuan (JT₀,

JT₁, JT₂, JT₃ dan JT₄) untuk penilaian organoleptik secara deskriptif. Pada perlakuan JT₀ atribut mutu yang paling menonjol adalah aroma, sedangkan pada perlakuan JT₁, JT₂, JT₃ dan JT₄ adalah kerenyahan. Penilaian sensori secara deskriptif untuk atribut mutu masing-masing perlakuan disajikan pada grafik *spider web* pada Gambar 3.



Gambar 2. Grafik *spider web* perlakuan secara deskriptif

Penentuan Kerupuk Terbaik

Kerupuk yang berkualitas tinggi harus memiliki kandungan gizi yang tinggi dan memiliki penilaian yang dapat diterima oleh konsumen. kerupuk terpilih adalah kerupuk JT1 (tepung tempe 90%, tepung tempe 10%). Kadar air perlakuan JT1 sebelum digoreng belum memenuhi dengan kandungan kadar air sebanyak 13%, namun setelah kerupuk digoreng sudah memenuhi memenuhi mutu standar kerupuk ikan (SNI 01-2714-1999) sebanyak 8,40%. Kadar abu kerupuk sebesar 1,93%-2,49% dan tingginya kadar abu pada kerupuk dipengaruhi oleh adanya penambahan garam sebanyak 1,66% sehingga kadar abu setiap perlakuan semakin meningkat. Perlakuan JT1 kadar abu sebesar 2,23% tetap sebagai kerupuk terpilih meskipun kadar abu belum memenuhi SNI. Namun dengan catatan untuk aplikasinya tidak menggunakan garam. Penetapan kerupuk terpilih dari penggunaan tepung jagung dengan penambahan tepung tempe pada penelitian ini dilakukan dengan

mempertimbangkan kandungan kadar protein kerupuk. Kadar protein kerupuk JT1 sebanyak 6,19% dan sudah memenuhi standar mutu kerupuk ikan minimal 6,0% (SNI 01-2714-1999). Kadar protein pada JT1 lebih tinggi dibandingkan dengan JT0, sehingga memenuhi standar mutu kerupuk ikan. Ditinjau dari segi penilaian sensori warna perlakuan JT1 memiliki skor 3,88 (kuning kecokelatan) dan disukai panelis.

Penilaian sensori aroma perlakuan JT1 memiliki skor 2,92 (agak beraroma jagung dan tempe) dan respon agak disukai panelis. Rasa kerupuk pada perlakuan JT1 memiliki skor 3,52 (agak terasa jagung dan tempe) dan memiliki respon disukai panelis. Kerenyahan pada perlakuan JT1 memiliki skor 3,52 (agak renyah) dan respon disukai panelis. Penilaian secara keseluruhan kerupuk JT1 memiliki skor 2,99 dengan respon disukai oleh panelis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pembuatan kerupuk dengan menggunakan lima formulasi yang berbeda yaitu dengan perbandingan tepung jagung dan tempe 100%:0%, 90%:10%, 80%:20%, 70%:30% dan 60%:40% berpengaruh nyata terhadap kadar air sebelum digoreng, kadar air setelah digoreng, kadar protein, warna, aroma, rasa dan kerenyahan kerupuk tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu.
2. Berdasarkan dari hasil analisis kimia dan penilaian sensori, maka kerupuk terbaik dari kelima perlakuan adalah kerupuk penambahan tepung jagung 90% dan tepung tempe 10% (JT₁). Kerupuk ini memiliki kadar air setelah digoreng 8,40%, kadar air sebelum digoreng 13,68%, kadar protein 6,19% dan kadar abu 2,23%. Jika ditinjau dari penilaian sensori secara deskriptif kerupuk perlakuan JT₁ berwarna kuning kecokelatan (3,88), agak beraroma jagung dan tempe (2,92), agak berasa jagung dan tempe (3,52), dan agak renyah (2,40), serta penilaian sensori secara hedonik nilai keseluruhan kerupuk dengan penambahan tepung jagung 90% dan tepung tempe 10% disukai oleh panelis dengan skor (2,99).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan

kerupuk dan teknik pengemasan yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R. 2011. **Evaluasi mutu mi kering yang dibuat dari tepung terigu yang disubstitusi dengan tepung jagung**. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar, dan D. Herawati. 2011. **Analisis Pangan**. Dian Rakyat. Jakarta.
- Azni, E, M. 2013. **Evaluasi mutu kukis berbahan tepung ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.), tepung tempe dan tepung udang rebon (*Acetes erythraeus*)**. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Badan Pusat Statistik. 2013. **Potensi Jagung di Kabupaten Pelalawan**. <http://regionalinvestment.bkp.m.go.id/newsipid/commodityarea.php?ic=2580&ia=1404>. Diakses tanggal 12 mei 2015.
- Badan Standardisasi Nasional. 1994. **Standar Nasional Indonesia SNI 01- 2714-1999 kerupuk ikan**. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Cahyadi, W. 2009. **Kedelai Khasiat dan Teknologi**. Bumi Aksara. Jakarta.
- Dewi, W. K. P. 2006. **Pengaruh lama fermentasi dan suhu**

- pengeringan terhadap jumlah asam amino lisin dan karakter fisiko-kimia tepung tempe.** Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Ginting, P., S. Ginting dan N., L, Limbong. 2013. **Pengaruh perbandingan tepung talas dengan tepung tempe dan konsentrasasi baking soda terhadap mutu kerupuk talas.** Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. Vol. 1 No. 4
- Khomsatin, S. 2011. **Kajian pengaruh pengukusan bertekanan (Steam Pressure Treatment) terhadap sifat fisikokimia tepung jagung.** Thesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Koswara, S. 1995. **Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadikan Makanan yang Bermutu.** Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Kurniawati. 2012. **Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung tempe dan tepung ubi jalar kuning terhadap kadar protein, β -karoten dan mutu organoleptik roti manis.** Artikel Penelitian. Program Studi Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Marulitua, H.S. 2013. **Potensi tepung biji nangka (Artocarpus heterophyllus) dalam pembuatan kukis dengan penambahan tepung tempe.** Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru.
- Maylani, D. 2015. **Kajian mutu mi instan yang terbuat dari tepung jagung lokal riau dan pati sagu.** Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru
- Merdiyanti, A. 2008. **Paket teknologi pembuatan mi kering dengan memanfaatkan bahan baku tepung jagung.** Skripsi. Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muchtadi, T. dan F. Ayustaningwarno. 2010. **Teknologi Proses Pengolahan Pangan.** Alfabeta. Bandung.
- Mulyana, S., H. Wahono dan Indria. 2014. **Pengaruh proporsi (tepung tempe semangit : tepung tapioka) dan penambahan air terhadap karakteristik kerupuk tempe semangit.** Jurnal Pangan dan Agroindustri, volume 2 (4) : 113-120.
- Richana, N. dan Suarni. 2005. **Teknologi Pengolahan Jagung.** Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen, Bogor.
- Richana, N dan Suarni. 2006. **Teknologi Pengolahan**

Jagung. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca panen, Bogor dan Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.

Winarno, F. G. 2008. **Kimia Pangan dan Gizi.** PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Zulkhair, H. 2009. **Karakteristik tepung jagung lokal dan mie basah jagung yang dihasilkan.** Skripsi.

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Zulviani, R. 1992. **Pengaruh berbagai tingkat suhu penggoreng terhadap pola pengembangan kerupuk sagu goreng.** Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.