

PENGARUH PENAMBAHAN GEL PORANG (*Amorphophallus muelleri* Blume) PADA PEMBUATAN KERUPUK PULI

The Effect Of Adding The Porang Gel (*Amorphophallus muelleri* Blume) On Making Crackers Puli

Elliza Rachma Dwiyanti^{1*}, Simon Bambang Widjanarko¹, Indria Purwantiningrum¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: icha_0191@yahoo.com

ABSTRAK

Penambahan boraks atau “garam bleng” masih banyak digunakan dalam pembuatan kerupuk puli dan perkembangan selanjutnya STPP (*Sodium tripholyphosphate*) ditambahkan sebagai pengganti boraks. Kandungan glukomanan yang tinggi pada gel porang akan tetap stabil dengan adanya pemanasan. Gel porang juga dapat digunakan sebagai *binding agent* (pengikat) dalam adonan kerupuk. Tujuan penelitian ini menginformasikan penambahan gel porang sebagai pengganti boraks atau garam bleng dan STPP pada pembuatan kerupuk puli. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor yaitu penambahan gel porang dengan 5 level diulang 3 kali sehingga didapat 15 satuan percobaan. Data dianalisis metode ANOVA dan dilanjutkan Uji Bonferroni. Perlakuan terbaik dianalisis metode *De Garmo* dan perbandingan kontrol dengan metode *One Way ANOVA Single Factor*. Perlakuan terbaik kerupuk puli goreng penambahan gel porang 15g dengan kadar air 5.77%, kadar pati 42.48%, kadar lemak 10.51%, kadar protein 7.92%, kadar abu 3.03%, kadar oksalat 0.41% dan daya kembang 144.68%.

Kata kunci: Beras, Gel Porang, Kerupuk Puli

ABSTRACT

Borax is still used in the manufacture of crackers puli and subsequent development as a substitute of STPP added borax. High content of glucomannan gel porang will stable of heating. Porang gel can be used as a binding agent in the cracker dough. The purpose of this study to inform the addition of gel porang instead of borax and STPP in the manufacture of crackers puli. Research using randomized block design of the factors that increase porang gel with 5 levels repeated 3 times in order to get 15 units of trial. Data were analyzed with ANOVA and continued test Bonferroni. The best treatment was analyzed by of the de Garmo and comparisons controls with One Way ANOVA Single Factor. The best treatment puli fried crackers gel porang adding 15g of gel with water content 5.77%, 4.48% starch, 10.51% fat, 7.92% protein, ash 3.03%, oxalat 0.41%, and 144.68% power development

Key word : Rice, Porang Gel, Crackers Puli

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil komoditi pangan yang cukup banyak dan berlimpah. Sebagai contoh beras yang merupakan sumber makanan pokok masyarakat Indonesia. Beras *subgrade* memiliki sifat fisik yang rendah seperti biji tidak utuh (patah), warna yang kurang putih, banyak pengotor serta berbau sehingga membuat sebagian masyarakat tidak banyak yang memasaknya menjadi nasi untuk makanan pokok sehari-hari. Tinggi rendahnya mutu beras bergantung pada beberapa faktor yaitu spesies dan varietas,

kondisi lingkungan, waktu dan cara pemanenan, metode pengeringan dan cara penyimpanan [1].

Salah satu usaha untuk memanfaatkan beras *subgrade* yaitu dengan membuat suatu produk kerupuk. Kerupuk merupakan sajian makanan yang hampir selalu hadir dalam setiap hidangan masyarakat Indonesia baik dalam acara kecil maupun besar. Kerupuk bertekstur renyah dan sering dijadikan pelengkap berbagai makanan Indonesia seperti nasi goreng, nasi uduk, ketoprak dan aneka makanan lainnya [2]. Kerupuk berbahan baku beras sering disebut kerupuk puli beras atau kerupuk lempeng khas kota Madiun. Dalam proses pembuatannya, selain bawang putih yang digunakan sebagai penyedap, juga masih ada bahan tambahan yaitu boraks atau yang biasa disebut garam bleng [3].

Perkembangan selanjutnya terdapat penelitian tentang penggantian boraks atau garam bleng dengan menggunakan STPP (*Sodium tripholyphosphate*) pada pembuatan kerupuk puli [4]. STPP (*Sodium tripholyphosphate*) dapat digunakan sebagai pengganti formalin yang tidak berbahaya dengan kadar pemakaian rendah sebesar 0.1 – 0.5%. Efek konsumsi bahan kimia yang berlebih juga akan berdampak pada kesehatan. Untuk menghindari dampak tersebut, dalam penelitian ini akan memanfaatkan porang sebagai pengganti bahan kimia yang berfungsi sebagai pengikat adonan [5].

Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) termasuk keluarga *araceae* asli Indonesia yang banyak tumbuh secara liar di hutan-hutan Pulau Jawa. Pemanfaatan umbi porang sampai saat ini yaitu diproses menjadi tepung porang. Tepung porang mengandung glukomanan yang tinggi mencapai 81.72% [6]. Pembuatannya menjadi gel porang akan tetap stabil dengan adanya pemanasan sehingga dapat diaplikasikan dalam pembuatan kerupuk puli. Selain berfungsi sebagai pengganti STPP (*Sodium tripholyphosphate*), gel porang juga dapat digunakan sebagai *binding agent* (pengikat) dalam adonan kerupuk.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan untuk proses pembuatan kerupuk puli terdiri dari beras kualitas *subgrade* (beras pecah) yang diperoleh dari pasar tradisional Madyopuro Kota Malang dan tepung porang yang diperoleh dari penelitian sebelumnya menggunakan penggilingan Metode *Ball Mill* dengan pemurnian kimia. Bahan kimia yang digunakan untuk proses pemurnian tepung porang antara lain : bahan analisis etanol 96% dengan kemurnian teknis, kain saring yang diperoleh dari toko Makmur Sejati dan aquades dari Laboratorium Kimia MIPA Universitas Brawijaya. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara lain : bahan kimia dengan kemurnian pro analisis (p.a) seperti HCl pekat (37%), H₂SO₄ pekat (95%), CaCl₂, Na-Oksalat, KMnO₄, indikator metil red, NH₄OH, PE, alkohol 96%, Arsenomolibdat, Nelson yang diperoleh dari toko Makmur Sejati dan bahan analisis dengan kemurnian teknis antara lain aquades dan kertas saring.

Alat

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan kerupuk puli beras antara lain timbangan analitik (merk "*Mettler AE 160*"), baskom, *magic com* (merk "*Cosmos*"), *mixer* (merk "*Cosmos*"), sendok, cetakan dan loyang. Alat yang digunakan untuk proses pemurnian porang antara lain timbangan analitik (merk "*Mettler AE 160*"), spatula, *beaker glass* 500 ml (merk "*IWAKI Pyrex*"), cawan petri, corong, oven vakum (merk "*Memmert tipe U.30*"), gelas ukur 100 ml (merk "*IWAKI Pyrex*"), pipet volume dan bola hisap. Alat yang digunakan untuk analisis meliputi *glassware* merk *Pyrex & Schoot Duran*, timbangan analitik (merk "*Mettler AE 160*"), *Sentrifuse* (merk "*Thermo*"), *waterbath* (merk "*Merienfiel*"), oven listrik (merk "*Memmert*"), desikator, termometer, pipet volume, lemari asam dan bola hisap, *shaker* (merk "*Memmert*") dan kompor listrik (merk "*Masphion*").

Desain Penelitian

Penelitian pembuatan kerupuk puli ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor yaitu penambahan gel porang yang terdiri dari 5 level. Faktor tersebut dilakukan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 15 satuan percobaan.

Tahapan Penelitian

Tahapan Pencucian Tepung Porang

1. Tepung porang ditimbang sebanyak 25 gram dan dimasukkan kedalam gelas beker
2. Etanol 40% sebanyak 223.78 ml dimasukkan kedalam gelas baker berisi tepung porang dan campuran selanjutnya diaduk menggunakan *homogenizer* kecepatan 200 rpm selama 4 jam 16 menit
3. Tepung hasil pencucian disaring dan selanjutnya tepung hasil pencucian dimasukkan kedalam gelas baker baru
4. Etanol 60% sebanyak 223.78 ml dimasukkan kedalam gelas baker berisi tepung porang dan campuran selanjutnya diaduk menggunakan *homogenizer* kecepatan 200 rpm selama 4 jam 16 menit
5. Tepung hasil pencucian disaring dan selanjutnya tepung hasil pencucian dimasukkan kedalam gelas baker baru
6. Etanol 80% sebanyak 223.78 ml dimasukkan kedalam gelas baker berisi tepung porang dan campuran selanjutnya diaduk menggunakan *homogenizer* kecepatan 200 rpm selama 4 jam 16 menit
7. Tepung hasil pencucian disaring dan dimasukkan kedalam cawan petri yang kemudian dikeringkan dalam oven listrik suhu 40°C selama 12 jam
8. Tepung yang telah kering selanjutnya dianalisis

Tahapan Pembuatan Gel Porang

1. Tepung porang hasil pencucian ditimbang 1 gram
2. Tepung porang dilarutkan dengan menggunakan air bersuhu 45°C didalam gelas ukur sampai 100 ml
3. Larutan gel porang dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan diaduk menggunakan *shaker* selama 2 jam hingga terbentuk struktur gel yang stabil.

Tahapan Pembuatan Kerupuk Puli

1. Beras ditimbang sebanyak 30 gram, dicuci bersih dan dimasak menjadi nasi (beras : air = 1:4 (b/v))
2. Nasi yang sudah matang ditimbang 100 gram kemudian dihaluskan menggunakan mixer hingga menjadi bubur nasi
3. Bubur nasi ditambahkan gel porang 1% terdiri dari 5 level yaitu :
P1 : 5 g gel porang
P2 : 15 g gel porang
P3 : 25 g gel porang
P4 : 35 g gel porang
P5 : 45 g gel porang
Kemudian ditambahkan *baking powder* sebanyak 1% (b/b), garam 1% (b/b) dan dicampur hingga rata menggunakan *mixer*.
4. Adonan kerupuk dicetak menggunakan cetakan ukuran 9x11 cm berbentuk persegi panjang hingga disebut kerupuk puli basah
5. Kerupuk puli basah dijemur dengan menggunakan sinar matahari sampai kering atau selama kurang lebih 2 hari dan didapat kerupuk puli mentah
6. Kerupuk puli mentah dianalisis kimia dan fisik
7. Kerupuk puli mentah digoreng dengan menggunakan minyak goreng suhu 168 – 196 °C selama 10-15 detik dan didapat kerupuk puli goreng.
8. Kerupuk puli goreng dianalisis kimia dan fisik

Prosedur Analisis

Pengujian dan analisis dilakukan pada kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng. Pengujian yang dilakukan terhadap kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng meliputi kadar air [7], kadar pati [7], kadar kalsium oksalat [8], daya patah [9], dan daya kembang [9]. Setelah didapatkan perlakuan terbaik dari karakteristik kimia fisik produk dilakukan analisis perlakuan terbaik meliputi kadar lemak [10], kadar protein [7], dan kadar abu [7]. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan metode Analisis Ragam (ANOVA) dan dilanjutkan Uji *Bonferroni* dengan selang kepercayaan 5%. Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode *De Garmo* [11] dan perbandingan kontrol menggunakan metode *One Way ANOVA Single Factor*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan adalah beras subgrade dan tepung porang. Hasil analisis bahan baku disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Karakteristik Fisik dan Kimia Bahan Baku

Parameter	Beras		Tepung Porang	
	Analisis (%)	Literatur (%)	Analisis (%)	Literatur (%)
Kadar air	10.85	11.62*	11.05	9.40**
Kadar pati	75.38	85*	-	2.90***
Kadar kalsium oksalat	-	-	2.05	5.65**
Kadar glukomanan	-	-	-	78.23****

Sumber : * [12], ** [13], *** [14], **** [15]

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air beras hasil analisis lebih rendah dibandingkan literatur berturut-turut yaitu 10.85% dan 11.62% sedangkan kadar pati beras hasil analisis lebih rendah dibandingkan literatur berturut-turut yaitu 75.38% dan 85%. Komponen kimia dalam bahan pangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain perbedaan varietas, keadaan iklim, tempat tumbuh, cara pemeliharaan, kematangan, dan kondisi penyimpanan setelah panen [16]. Selain itu pada tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air tepung porang hasil analisis lebih tinggi dibandingkan literatur berturut-turut yaitu 11.05% dan 9.40%. Kadar oksalat tepung porang hasil analisis lebih rendah dibandingkan literatur berturut-turut yaitu 2.05% dan 5.65%. Hal tersebut dikarenakan tepung porang yang digunakan telah melalui proses pencucian dengan etanol bertingkat yang dapat meningkatkan kadar glukomanan sekaligus menurunkan kadar kalsium oksalat [17].

2. Kadar Air

Rerata kadar air kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng akibat penambahan gel porang bekisar antara 9.59-13.65% dan 3.43-7.68%. Penambahan gel porang memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar air kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng seperti yang ditampilkan pada Tabel 2. Pada tabel 2 terlihat bahwa kadar air kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng semakin menurun dengan semakin banyak penambahan gel porang. Rerata kadar air terkecil terdapat pada penambahan gel porang 45g yaitu 9.59% dan 3.43%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gel porang pada pembuatan kerupuk puli memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar air sehingga didapatkan notasi seperti pada Tabel 2.

Adanya kandungan air yang ditambahkan membuat adonan kerupuk pulli akan semakin cair dengan semakin banyaknya penambahan gel porang pada adonan. Glukomanan pada tepung porang mempunyai kemampuan menyerap air tinggi kandungan glukomanan yang mampu menyerap air hingga 200 kali beratnya dan mampu menghambat

sineresis [18]. Glukomanan merupakan polisakarida hidrokoloid yang terdiri dari residu D-Glukosa dan D-Mannosa yang diikat bersama-sama dalam ikatan β -1,4 glikosida dan β -1,6 glikosida, senyawa inilah yang mempunyai kemampuan mengikat air [19]. Ketika suatu produk dengan kandungan air yang lebih banyak dilakukan pengeringan, maka produk tersebut akan lebih banyak kehilangan air atau dalam kata lain semakin banyak air yang teruapkan karena adanya suhu pengeringan. Pada proses penggorengan, kerupuk mentah mengalami pemanasan sehingga air yang terikat pada jaringan dapat menguap dan menghasilkan tekanan uap untuk mengembangkan struktur elastis jaringan kerupuk dan dihasilkan suara berdesis dari gelembung-gelembung yang timbul dan pecah di permukaan minyak [3]. Selain itu kerenyahan juga dipengaruhi oleh kadar air dimana semakin rendah kadar air suatu produk maka semakin renyah pula produk yang dihasilkan.

Tabel 2. Rerata Kadar Air Kerupuk Puli Mentah dan Kerupuk Puli Goreng akibat Penambahan Gel Porang

Gel Porang (g)	Kadar Air Kerupuk Puli Mentah (%)	Kadar Air Kerupuk Puli Goreng (%)
5	13.65 a	7.68 a
15	12.74 ab	5.77 b
25	11.70 abc	4.55 c
35	10.84 bc	3.82 cd
45	9.59 c	3.43 d

Keterangan: Nilai yang didampingi huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($\alpha=0.05$)

3. Kadar Pati

Rerata kadar pati kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng akibat penambahan gel porang bekisar antara 44.88-48.52% dan 41.43-46.58%. Penambahan gel porang memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar pati kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng seperti yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Kadar Air Kerupuk Puli Mentah dan Kerupuk Puli Goreng akibat Penambahan Gel Porang

Gel Porang (g)	Kadar Pati Kerupuk Puli Mentah (%)	Kadar Pati Kerupuk Puli Goreng (%)
5	44.88 d	41.43 c
15	45.77 cd	42.48 c
25	46.90 bc	44.73 b
35	47.85 ab	46.08 ab
45	48.52 a	46.58 a

Keterangan: Nilai yang didampingi huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($\alpha=0.05$)

Pada tabel 3 terlihat bahwa kadar pati kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng semakin meningkat dengan semakin banyak penambahan gel porang. Rerata kadar pati tertinggi terdapat pada penambahan gel porang 45g yaitu 48.52% dan 46.58%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gel porang pada pembuatan kerupuk puli memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar pati sehingga didapatkan notasi seperti pada Tabel 3.

Pati yang ditambahkan atau digunakan pada bahan pangan memiliki fungsi untuk memperbaiki tekstur dan kepadatan, selain itu fungsi pati sebagai pengikat air, memperbesar volume dan kemampuan membentuk gel [20]. Pati beras tergelatinisasi saat proses pemasakan menjadi nasi [21]. Adanya pemanasan menyebabkan kadar pati produk kerupuk puli mentah mengalami penurunan. Pada dasarnya kerupuk mentah diproduksi

dengan gelatinisasi pati adonan pada tahap pengukusan, selanjutnya adonan dicetak dan dikeringkan. Proses penggorengan akan terjadi penguapan air yang terikat dalam gel pati akibat peningkatan suhu dan dihasilkan tekanan uap yang mendesak gel pati sehingga terjadi pengembangan dan sekaligus terbentuk rongga-rongga udara pada kerupuk yang telah digoreng [22].

4. Kadar Kalsium Oksalat

Rerata kadar kalsium oksalat kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng akibat penambahan gel porang bekisar antara 0.40-0.83% dan 0.29-0.73%. Penambahan gel porang memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar kalsium oksalat kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng seperti yang ditampilkan pada Tabel 4

Tabel 4. Rerata Kadar Air Kerupuk Puli Mentah dan Kerupuk Puli Goreng akibat Penambahan Gel Porang

Gel Porang (g)	Kadar Kalsium Oksalat Kerupuk Puli Mentah (%)	Kadar Kalsium Oksalat Kerupuk Puli Goreng (%)
5	0.40 c	0.29 d
15	0.60 b	0.41 cd
25	0.68 b	0.53 bc
35	0.71 ab	0.60 ab
45	0.83 a	0.73 a

Keterangan: Nilai yang didampingi huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda sangat nyata($\alpha=0.05$)

Pada tabel 4 terlihat bahwa kadar kalsium oksalat kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng semakin meningkat dengan semakin banyak penambahan gel porang. Rerata kadar kalsium oksalat terendah terdapat pada penambahan gel porang 5g yaitu 0.40% dan 0.29%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gel porang pada pembuatan kerupuk puli memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar kalsium oksalat sehingga didapatkan notasi seperti pada Tabel 4.

Kadar kalsium oksalat pada tepung porang menurut hasil analisis yaitu sebesar 2.05%. Penambahan gel porang pada pembuatan kerupuk puli secara otomatis akan mempengaruhi kadar kalsium oksalat pada produk. Proses penggorengan produk dilakukan dengan media minyak goreng dengan suhu minyak berkisar antara 168–196 °C mampu menurunkan kadar kalsium oksalat pada kerupuk puli goreng. Penurunan kadar kalsium oksalat diduga karena kelarutan oksalat didalam minyak goreng yang meningkat pada suhu tinggi [23]. Dari hasil analisis kadar oksalat pada kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng penambahan gel porang 5% dapat dikatakan mendekati aman dikonsumsi karena untuk mengolah tepung porang menjadi produk memerlukan perlakuan tambahan seperti pemasakan yang dapat mengurangi penyerapan oksalat [24]. Konsumsi kalsium oksalat maksimal pada orang dewasa berkisar antara 0.60-1.25 gram per hari selama 6 minggu berturut-turut [25].

5. Daya Patah

Rerata daya patah kerupuk puli mentah akibat penambahan gel porang bekisar antara 8.63-25.53N. Penambahan gel porang memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap daya patah kerupuk puli mentah seperti yang ditampilkan pada Tabel 5. Pada tabel 5 terlihat bahwa daya patah kerupuk puli mentah semakin meningkat dengan semakin banyak penambahan gel porang. Rerata daya patah tertinggi terdapat pada penambahan gel porang 45g yaitu 25.53N. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gel porang pada pembuatan kerupuk puli memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap daya patah sehingga didapatkan notasi seperti pada Tabel 5.

Tepung porang yang mengandung glukomanan bersifat hidrokoloid yang dapat bertindak sebagai *binding agent*. *Binding agent* dapat mengikat komponen bahan baku yang

digunakan dalam pembuatan kerupuk puli sehingga adonan dapat menjadi lebih kompak. Penggunaan tepung porang sebagai *binding agent* pada pembuatan makanan dapat menghasilkan daya patah semakin tinggi seiring dengan semakin banyak penambahan tepung porang ke dalam produk [26]. Hasil daya patah kerupuk puli mentah yang semakin meningkat dengan semakin meningkatnya penambahan gel porang. Penggunaan glukomannan pada produk pasta/makaroni yang mengandung pati 70% mengakibatkan produk pasta mengalami peningkatan nilai daya patah, lebih tahan patah, tidak mudah menyerap air, dan stabil pada suhu pemasakan yang tinggi [27].

Tabel 5. Rerata Daya Patah Kerupuk Puli Mentah akibat Penambahan Gel Porang

Gel Porang (g)	Daya Patah Kerupuk Puli Mentah (N)
5	8.63 c
15	10.13 c
25	13.43 bc
35	18.37 b
45	25.53 a

Keterangan: Nilai yang didampingi huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda sangat nyata($\alpha=0.05$)

6. Daya Kembang

Rerata daya kembang kerupuk puli goreng akibat penambahan gel porang bekisar antara 132.63-144.68%. Penambahan gel porang memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap daya kembang kerupuk puli goreng seperti yang ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Daya Kembang Kerupuk Puli Goreng akibat Penambahan Gel Porang

Gel Porang (g)	Daya Kembang Kerupuk Puli Goreng (%)
5	142.77 ab
15	144.68 a
25	138.46 ab
35	136.87 ab
45	132.62 b

Keterangan: Nilai yang didampingi huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda sangat nyata($\alpha=0.05$)

Pada tabel 6 terlihat bahwa daya kembang kerupuk puli goreng mengalami peningkatan pada penambahan gel porang 15g, tetapi mengalami penurunan daya kembang pada penambahan gel porang 25g, 35g, dan 45g. Rerata daya patah tertinggi terdapat pada penambahan gel porang 15g yaitu 144.68%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gel porang pada pembuatan kerupuk puli memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap daya kembang sehingga didapatkan notasi seperti pada Tabel 6.

Pengembangan volume kerupuk yang maksimum, kadar air yang terikat harus menyebar merata. Kadar air kerupuk mentah sangat mempengaruhi mutu kerupuk saat digoreng, karena kadar air yang terikat dalam kerupuk sebelum digoreng menentukan volume pengembangan kerupuk matang. Hal ini dapat dilakukan dengan menghomogenkan adonan sehingga proses gelatinisasi terjadi secara sempurna dan kandungan air tersebar secara merata [28]. Penambahan bahan pengembang atau baking powder pada pembuatan kerupuk mampu menghasilkan CO₂ yang dapat menyebabkan terbentuknya rongga pada produk sehingga produk mudah patah dan renyah [22]. Suhu minyak goreng yang baik untuk penggorengan yaitu berkisar antara 168 – 196°C, atau tergantung bahan yang digoreng. Suhu minyak goreng yang rendah (kurang dari 168°C) akan menyebabkan

terjadinya kekerasan yang tidak diinginkan (bantat). Suhu minyak yang tinggi (lebih dari 196 °C) akan menyebabkan makanan menjadi gosong pada bagian luar sedangkan bagian dalam belum matang [24].

7. Perlakuan Terbaik

Hasil perlakuan terbaik terdapat pada kerupuk puli mentah pada penambahan gel porang 45g dan kerupuk puli goreng pada penambahan gel porang 15g. Kerupuk puli mentah dan kerupuk puli goreng selanjutnya akan dianalisis kadar lemak, kadar protein, dan kadar abu dan dibandingkan dengan 3 kontrol yaitu kerupuk puli tanpa porang, kerupuk puli penambahan STPP dan kerupuk puli komersil “cap RAJAWALI”. Perbandingan karakteristik kerupuk puli perlakuan terbaik dengan 3 kontrol disajikan dalam Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Perbandingan Karakteristik Kimia dan Fisik Kerupuk Puli Mentah Perlakuan Terbaik dan 3 Kontrol

Parameter	Kerupuk Puli Mentah			
	Kerupuk Puli Perlakuan Terbaik	Kerupuk Puli Tanpa Porang	Kerupuk Puli Penambahan STPP	Kerupuk Puli Komersil
Kadar Air (%)	9.59	12.67	12.37	13.21
Kadar Pati (%)	48.52	53.05	50.21	50.57
Kadar Oksalat (%)	0.83	-	-	-
Kadar Protein (%)	8.03	8.03	7.62	8.53
Kadar Lemak (%)	1.96	1.95	1.98	1.99
Kadar Abu (%)	4.73	3.92	4.51	3.04
Daya Patah (N)	25.53	5.23	8.53	3.20

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa kadar air kerupuk puli mentah perlakuan terbaik lebih rendah dibandingkan dengan ketiga kontrol yaitu 9.59%. Hal tersebut dikarenakan terjadi penyerapan air yang lebih banyak karena ada penambahan gel porang ke dalam adonan. Gel porang yang mengandung glukomanan mampu menyerap air 200 kali lipat. Hasil analisis kadar abu kerupuk puli perlakuan terbaik lebih besar dari ketiga kontrol yaitu sebesar 4.73%. Kandungan kadar abu pada tepung porang sebesar 4.47% [15], sehingga dapat mempengaruhi kadar abu kerupuk puli mentah perlakuan terbaik. Kerupuk puli mentah perlakuan terbaik memiliki daya patah tertinggi yaitu sebesar 25.53N. Penambahan gel porang yang mengandung glukomanan dapat mempengaruhi daya patah kerupuk puli mentah. Tepung porang yang mengandung glukomanan bersifat hidrokoloid yang dapat bertindak sebagai *binding agent*. *Binding agent* dapat mengikat komponen bahan baku yang digunakan dalam pembuatan kerupuk puli sehingga adonan dapat menjadi lebih kompak.

Tabel 8. Perbandingan Karakteristik Kimia dan Fisik Kerupuk Puli Goreng Perlakuan Terbaik dan 3 Kontrol

Parameter	Kerupuk Puli Goreng			
	Kerupuk Puli Perlakuan Terbaik	Kerupuk Puli Tanpa Porang	Kerupuk Puli Penambahan STPP	Kerupuk Puli Komersil
Kadar Air (%)	5.77	3.67	8.21	2.24
Kadar Pati (%)	42.48	50.85	45.91	46.44
Kadar Oksalat (%)	0.41	-	-	-
Kadar Protein (%)	7.92	7.92	7.19	8.20
Kadar Lemak (%)	10.51	13.04	10.32	14.65
Kadar Abu (%)	3.03	2.07	1.96	1.94
Daya Kembang (%)	144.68	132.81	140.63	150.88

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa kerupuk puli goreng perlakuan terbaik memiliki nilai daya kembang sebesar 144.68%, nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan daya kembang kerupuk puli tanpa porang dan penambahan STPP yaitu berturut-turut sebesar 132.81% dan 140.63%, tetapi tidak lebih besar dari daya kembang kerupuk puli komersil yaitu sebesar 150.88%. Penambahan gel orang mampu menyerap air lebih banyak pada adonan, dan ketika di keringkan air akan lebih banyak yang teruapkan sehingga saat penggorengan akan mengalami pengembangan yang besar karena air sudah teruapkan terlebih dahulu dengan adanya pemanasan.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan penambahan gel porang pada pembuatan kerupuk puli memberikan pengaruh sangat nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar air, pati, oksalat, daya patah dan daya kembang. Kerupuk puli mentah perlakuan terbaik diperoleh pada penambahan gel porang 45g. Kerupuk puli mentah memiliki kadar air 9.59%, kadar pati 48.53%, kadar lemak 1.96%, kadar protein 8.03%, kadar abu 4.73%, kadar oksalat 0.83% dan daya patah 25.53 N. Sedangkan kerupuk puli goreng perlakuan terbaik diperoleh pada penambahan gel porang 15g memiliki rerata kadar air 5.77%, kadar pati 42.48%, kadar lemak 10.51%, kadar protein 7.92%, kadar abu 3.03%, kadar oksalat 0.41% dan daya kembang 144.68%.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Suismono, dkk. 2003. Evaluasi mutu beras berbagai varietas padi di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- 2) Afifah, N.D., G. Anjani. 2012. Sistem produksi dan pengawasan mutu kerupuk udang berkualitas ekspor. Universitas Diponegoro. Semarang.
- 3) Indraswari, Hanny. 2003. Teknologi pengolahan pangan kerupuk puli masa kini. Aksara. Jakarta
- 4) Dewanti, Tri. 2009. STPP Pengganti boraks (bleng) pada kerupuk puli dan bakso. <http://terminalcurhat.stpp-pengganti-boraks-bleng-pada-krupuk.html>, tanggal akses 08/01/2014.
- 5) Cahyadi, W. 2009. Analisis dan aspek kesehatan bahan tambahan pangan, Edisi kedua. Bumi Aksara. Jakarta.
- 6) Kurniawati, A. D. 2010. Pengaruh tingkat pencucian dan lama kontak dengan etanol terhadap sifat fisik kimia tepung porang (*Amorphophallus onchophyllus*). Skripsi. Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian niversitas Brawijaya. Malang
- 7) AOAC, 1970. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- 8) Iwuoha, Chinyere I. and Florence A. K. 1994. Calcium oxalate and physico-chemical properties of cocoyam (*Colocasia esculenta* and *Xanthosoma sagittifolium*) tuber flours as affected by processing. *Journal Food Chemistry* 54, 61-66
- 9) Yuwono, S.S. dan Susanto, T. 1998. Pengujian sifat pangan. FTP Unibraw. Malang
- 10) Woodman, A.G., 1941. Food analysis 4th Edition. Mc.Graw Hill Book Company, Inc. Newyork.
- 11) De Garmo, E.D., W.G. Sullivan and J.R. Canada. 1984. Engineering economy. 7th edition. Mac Millan Publishing Company. New York.
- 12) Sumber Data Nutrisi USDA. 2009. Dalam Wijaya et al. 2012. Beras analog fungsional dengan penambahan ekstrak teh untuk menurunkan indeks glikemik dan fortifikasi dengan folat, seng, dan iodin. [Laporan Perkembangan Penelitian]. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- 13) Kusumawardhani, P.A.E. 2007. Karakteristik fisik kimia tepung porang (*Amorphophallus onchophyllus*) hasil fraksinasi dengan metode hembusan (blower). Skripsi. FTP. Universitas Brawijaya. Malang.

- 14) Kurniawati, A.D. 2010. Pengaruh tingkat pencucian dan lama kontak dengan etanol terhadap sifat fisik kimia tepung porang (*Amorphophallus onchophyllus*). Skripsi. Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian niversitas Brawijaya. Malang
- 15) Mawarni, dkk. 2014. Penggilingan metode ball mill dengan pemurnian kimia terhadap penurunan oksalat tepung porang. *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 2 p.571-581*
- 16) Astawan, M. 2000. Beras dan tepung beras. Bahan untuk Majalah Femina. Jakarta
- 17) Widjanarko, S.B., Anni F. and Aji S. 2011. Effect of multi level ethanol leaching on physico-chemical properties of konjac flour (*Amorphophallus oncophyllus*). *Asean Journal Food Conference*.344-356
- 18) Chan. 2009. Konjac part 1: Cultivation to commercialization of components.<http://www.worldfoodscience.org/cms/?pid=10035566>. Tanggal akses: 08/01/2014
- 19) Chan, and Albert. 2005. Konjac glucomannan extraction aplication in foods and their therapentic effect. Seminar “9th’ ASEAN Food Conference. Jakarta
- 20) Ernawati. 2003. Pembuatan patillo ubi kayu (*Manihot utilissima*) kajian proporsi campuran tepung tapioka dengan ampas ubi kayu penambahan tepung beras ketan serta konsentrasi kuning telur terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- 21) Winarno, F. 2008. Kimia pangan dan gizi. Mbrio Press. Bogor.
- 22) Siaw, C.L., A. Z. Indrus dan S.Y. Yu. 2000. Intermediate technology for fish craker (keropok) production. *J. Food Tech* 20 : 17-21.
- 23) Noonan S, Savage GP. 1999. Oxalate content of food and its effect on humans. *Asia Pasific Journal Of Clinical Nutrition* 8; 1: 64-74
- 24) Knudsen, I.B., I. Sorborg, F. Triksen and K. Pilegard. 2005. Risk assement and riskmanagement of novel plant food.<http://www.norden.org/pdf>. Tanggal akses 15/01/2014
- 25) Zimmermann, N., Hershey, G.K., Foster, P.S., Rothenberg, M.E. 2003. Chemokines in asthma: cooperative interaction between chemokines and il-13. *J Allergy Clin Immunol*, 111(2):227–42.)
- 26) Ricelina, U. J. 2007. Studi pembuatan makanan padat (food bars) berenergi tinggi menggunakan tepung komposit dan penambahan tepung porang sebagai binder agent. Skripsi. Jurusan THP. FTP UB Malang
- 27) Tye, et al. 1999. Thickened and gelled systems based on starch and glucomannan.<http://www.patentgenius.com/subpage.php?page=patent&patent=5308636&search=Search> Tanggal akses 04/06/2014
- 28) Haryadi. 2008. Teknologi pengolahan beras. UGM Press:Yogyakarta.