

SUBSTITUSI TEPUNG CANGKANG KERANG SIMPING (*Placuna Placenta*) DENGAN TEPUNG TAPIOKA TERHADAP MUTU KERUPUK

Endang Nurliana BR P, S.TP⁽¹⁾ dan Raja Marwita Sari Putri, S.Pi., M.Si⁽²⁾

⁽¹⁾Alumni Teknologi Pangan Faperta UNISI

⁽²⁾Dosen Teknologi Pangan Faperta UNISI

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah substitusi tepung cangkang kerang simping dengan tepung tapioka yang tepat dalam pengolahan kerupuk, sehingga menghasilkan mutu yang baik. Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Substitusi Tepung Cangkang Kerang Simping (*Placuna placenta*) dengan Tepung Tapioka terhadap Tekstur Kerupuk dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah : pada perlakuan C (20% Tepung kerang simping/bb : 47,7% tepung tapioka/bb) dengan kadar air 2,65 %, kadar lemak 10,76 %, kadar protein 8,26 %, kadar pati 19,39 %, kadar kalsium 5,22 mg/L.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kekayaan alam yang sangat berlimpah salah satunya produk perikanan. Salah satu jenis hasil perikanan adalah kerang simping (*Placuna placenta*), yang ditemukan dalam substrat lumpur dan pasir berlumpur diperairan dangkal. Perairan Indragiri Hilir merupakan salah satu tempat ditemukannya kerang simping ini.

Kerang simping (*placuna placenta*) yang terdapat di perairan Indragiri Hilir memiliki akan kayanya nilai gizi serta nilai ekonomi baik sebagai kerajinan tangan maupun hanya dikonsumsi masyarakat dalam sehari-hari, dimana daging yang memiliki segudang kandungan gizi yang bisa di formulasikan kedalam sejumlah produk olahan pangan, seperti dalam penambahan rasa pada pembuatan amplang (Yuslinawati, 2015). Kandungan kalsium yang terdapat pada cangkang kerang simping (*placuna placenta*) juga bisa di optimalisasi ke

dalam pemanfaatan cangkang pada pembuatan biskuit (Putri *et al*, 2014).

Cangkang kerang dapat diupayakan dengan memanfaatkan kandungan nutrisi yang ada untuk meningkatkan nilai tambah (*added value*). Nutrisi cangkang kerang memiliki kandungan mineral terutama kalsium yang cukup tinggi, sehingga diperlukan diversifikasi produk yang dapat digunakan sebagai sumber kalsium alami. Upaya dalam pemanfaatan kandungan kalsium dalam cangkang kerang tersebut dapat berupa kerupuk yang diformulasikan dengan tepung cangkang kerang sebagai sumber kalsium alami. Produk diversifikasi berupa kerupuk kaya kalsium diharapkan dapat diterima oleh konsumen dari segala usia dan menjadi salah satu solusi dalam mengatasi masalah defisiensi kalsium pada tubuh. Kurangnya konsumsi kalsium akan menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan pada manusia (Weaver dan Heaney 1999). Asupan kalsium yang memadai pada masa pertumbuhan sangat penting untuk

menghasilkan massa tulang yang maksimal sehingga akan mengurangi resiko terjadinya gangguan kesehatan seperti osteoporosis (Heaney *et al.*, 2000).

Kerupuk adalah makanan kudapan kering yang bersifat ringandan porous yang terbuat dari bahan yang mengandung pati cukup tinggi dan sangat populer, serta mudah cara pembuatannya, beragam warna dan rasa disukai oleh segala lapisan usia dan seluruh suku di Indonesia. Namun selama ini kerupuk hanya merupakan makanan kudapan tanpa memperhatikan nilai gizinya dengan adanya pemanfaatan tepung cangkang kerang simping diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi kerupuk.

Tepung cangkang kerang simping yang kaya kalsium adalah hasil olahan cangkang kerang simping yang diproses dengan cara pengeringan, dan dibuat serbuk dengan dihancurkan dan diayak (Putri *ad al.*, 2014). Tepung cangkang kerang simping diharapkan bisa ditambahkan di dalam pengolahan kerupuk dan selama ini kerupuk yang dibuat dari adonantepung tapioka yang dicampur bahan perasa yang selama ini sering ditambahkan seperti udang atau ikan. Alasan mengapa tepung tapioka yang sering digunakan di dalam pengolahan kerupuk karena pati pada tepung tapioka mempunyai kandungan amilopektin lebih tinggi dibandingkan jenis pati yang lain dan ini menyebabkan terjadinya pengembangan yang lebih besar sehingga akan terbentuk tekstur yang lebih renyah (Muchtadi *et al.*, 1988).

Pemanfaatan cangkang kerang simping di Indragiri Hilir sudah ada yang mengembangkan dalam pembuatan biskuit dengan kalsium 7,12% (Putri *et al.* 2014) karena cangkang kerang simping mengandung kalsium yang

cukup tinggi. Dengan demikian salah satu cara mengembangkan pemamfaatan kandungan kalsium yang cukup tinggi kedalam aneka olahan produk pangan dengan cara mengolahnya menjadi tepung dan dijadikan bahan tambah dalam pengolahan pangan yaitu kerupuk.

Penelitian Lailan (2012), telah mensubtitusikan tepung cangkang kerang hijau di dalam pembuatan kerupuk dengan subtitusi tepung cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) yang terbaik adalah 10 % menurut penilaian organoleptik dengan persentase bahan yang digunakan adalah tepung tapioka 57 %, garam 2,7 %, gula,1,3 %, bawang putih 2 %, air 27 % dan tepung cangkang kerang hijau 10 %.

Masalah utama dalam pengolahan kerupuk dari tepung cangkang kerang simping adalah belum diketahuinya subtitusi tepung cangkang kerang simping dan kosentrasi tepung tapioka yang tepat untuk menghasilkan mutu kerupuk tinggi kalsium yang menghasilkan mutu kerupuk yang baik, dengan demikian penulis telah melakukan penelitian dengan judul “ Subtitusi Tepung Cangkang Kerang Simpung (*Placuna placenta*) dengan Tepung Tapioka terhadap Mutu Kerupuk.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah subtitusitepung cangkang kerang simping dengan tepung tapioka yang tepat dalam pengolahan kerupuk,sehingga menghasilkan mutu yang baik.

Manfaat Penelitian.

1. Memberikan informasi kepada masyarakat untuk mengolah cangkang kerang simping ke dalam berbagai aneka varian produk olahan pangan.

2. Sebagai informasi bagi masyarakat di dalam pengolahan cangkang kerang simping menjadi tepung yang dijadikan sebagai bahan tambah pangan di dalam pengolahan kerupuk.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung cangkang kerang simping (*Placuna Placenta*), garam, bawang putih, tepung tapioka, minyak goreng dan air. Bahan analisa kimia; Kadar protein : Selenium, H₂SO₄ pekat, aquadest, H₂BO₃, NaOH 30%. Kadar kalsium : CaCO₃, asam nitrat, HNO₃, HClO₄ dan HCl

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan kerupuk cangkang kerang simping adalah lesung, kompor, panci, blender, ayakan, toples, loyang, kuili dan sendok goreng. Alat yang digunakan untuk analisa kimia adalah spatula, timbangan analitik, thermometer, gelas ukur, labu ukur dll.

Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan di dalam penelitian "Substitusi Tepung Kerang Simpung (*Placuna placenta*) dengan Tepung Tapioka Terhadap Kerupuk ini" adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari tiga perlakuan. Total bahan tepung kerang simping dan tepung tapioka yang digunakan adalah 67 %/ bb yang diperbandingkan adalah jumlah tepung dengan perlakuan sbb :

A =10 % tepung kerang simping/bb : 57% tepung tapioka/bb

B =15 % tepung kerang simping/bb :52 % tepung tapioka/bb

C =20 % tepung kerang simping/bb :47% tepung tapioka/bb

Perlakuan ini diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh pula perlakuan 3 x 3 dengan 9 satuan unit percobaan. Model rancangan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + P_i + E_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Hasil Pengamatan terhadap perlakuan persentase konsentrasi tepung cangkang kerang simping dalam pembuatan kerupuk cangkang kerang simping.

μ : Nilai rata-rata.

P_i : Pengaruh persentase konsentrasi tepung cangkang kerang simping.

E : Pengaruh sisa pada satuan percobaan yang mendapatkan perlakuan konsentrasi tepung cangkang kerang simping (1-4) pada ulangan (1-3)

i : Perlakuan konsentrasi tepung cangkang kerang simping.

j : Ulangan (1-3)

Hasil data dianalisa secara statistik, jika F hitung > dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut BNJ taraf nyata 5%. Kombinasi studi substitusitepung cangkang kerang simping (*Placuna Placenta*) dengan tepung tapioka terhadap mutu kerupuk tinggi kalsium.dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Substitusi Tepung Cangkang Kerang Simpson pada Pembuatan Kerupuk

Ulangan	Konsentrasi Tepung Cangkang Kerang Simpson		
	A (10 %)	B (15%)	C (20%)
1	A1	B1	C1
2	A2	B2	C2
3	A3	B3	C3

Pelaksanaan Penelitian

Proses pembuatan kerupuk cangkang kerang simping terdiri dari dua tahap yaitu pembuatan tepung cangkang kerang simping dan pembuatan kerupuk dari tepung cangkang kerang simping.

Pembuatan Tepung Cangkang Kerang Simpson (Sada, 1984) yang telah dimodifikasi.

Proses pembuatan tepung cangkang kerang simping terdiri dari beberapa tahap yaitu : sortasi, pencucian, pengeringan, penghancuran dan pengayakan.

1. Sortasi

Sortasi bertujuan untuk cangkang kerang simping yang baik dengan melihat secara visual memperoleh seperti memilih cangkang kerang simping yang bewarna agak putih dan untuk bau tidak terlalu amis.

2. Pencucian

Cangkang kerang simping dicuci dengan menggunakan air mengalir dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran seperti tanah dan untuk menghilangkan bau.

3. Pengeringan

Cangkang kerang simping yang telah bersih dikeringkan dengan suhu 50-60°C selama 6-8 jam atau sampai cangkang kerang simping mudah dipatahkan atau rapuh.

4. Penghancuran (Pengecilan Ukuran)

Cangkang kerang simping kering, kemudian dihancurkan dengan

menggunakan lesung. Kemudian dihaluskan dengan blender.

5. Hidrolisis

Hidrolisi dengan menggunakan suhu 50°C selama 3 jam dengan menggunakan bahan kimia yaitu NaOH (9,5 N, 0,10 N dan 0,15 N)

6. Penetralan (pH 7)

Penetralan dengan melakukan pencucian sehingga diperoleh pH 7

7. Pengeringan Oven

Pengeringan dilakukan pada suhu 121 oC dengan tujuan agar mempermudah proses penggilingan

8. Penggilingan

Penggilingan bertujuan untuk memperkecil ukuran dari cangkang kerang simping menjadi lebih halus sehingga mempermudah peruses pengayakan

9. Pengayakan

Cangkang kerang simping yang telah dihaluskan diayak dengan menggunakan ayakan sederhana dengan menggunakan ukuran ayakan 80 mesh.

Pembuatan Kerupuk Cangkang Kerang Simpson (Tababaka, 2004) yang telah dimodifikasi.

Proses pembuatan kerupuk cangkang kerang simping terdiri dari beberapa tahap yaitu, persiapan bahan, penimbangan, pencampuran, pengadonan, pencetakan dan pemasakan.

1. Persiapan Bahan

Bahan yang akan digunakan di dalam pembuatan kerupuk dipersiapkan

- setelah itu bahan-bahan yang akan digunakan ditimbang sesuai dengan kebutuhan. Bahan yang akan digunakan yaitu tepung cangkang kerang simping dengan tepung tapioka sesuai perlakuan (a1 = tepung cangkang kerang simping 10 %/bb dengan tepung tapioka 57 %/bb, a2 = tepung cangkang kerang simping 15 %/bb dengan tepung tapioka 52 %/bb dan a3 = tepung cangkang kerang simping 20 %/bb dengan tepung tapioka 47 %/bb). Pada perlakuan ini jumlah total bahan yang digunakan dalam penelitian adalah 250 gr, dengan persentase berat tepung tapioka dengan tepung cangkang kerang simping total adalah 67 %, garam 2,7 %, gula 1,3 %, bawang putih 2 % dan air 27 %. Dalam penelitian ini yang dipariasikan adalah tepung tapioka dengan tepung cangkang simping.
2. Pencampuran/ Pengadonan
Setelah bahan ditimbang, kemudian bahan dicampur sampai rata sesuai dengan perlakuan sambil diaduk dan diulen sampai adonan homogen,
 3. Pemanasan
Kemudian adonan dipanaskan sebagian sampai membentuk gelatinisasi dan kemudian dicampurkan dengan tepung yang sebagian yang tidak dipanaskan. Kemudian dicampurkan sampai terbentuk homogen.
 4. Pencetakan
Adonan kemudian dibentuk menjadi silinder (dodolan) dengan panjang 20-25 cm dan diameter 4-5 cm
 5. Pengukusan
Kemudian adonan yang telah dibentuk dikukus seperti bentuk dodolan. Dodolan dimasukkan dikukus selama 90 menit dan suhu 90 °C atau sampai bagian dalamnya matang.
 6. Pendinginan
Dodolan matang didinginkan di dalam lemari pendingin selama 24 jam sehingga dodol mengeras dan mudah dipotong yang disebut dengan dodolan matang keras.
 7. Pengirisan
Dodolan matang keras diiris tipis (2 mm) dengan pisau/ parutan sehingga diperoleh kerupuk basah. Kerupuk basah diangin-anginkan.
 8. Pengeringan/ Penjemuran
Kerupuk yang telah diiris kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 50 °C selama 15-18 jam. Pada penelitian ini pengeringan dengan melakukan penjemuran dengan sinar matahari sampai kering sampai kerupuk mudah dipatahkan.
 9. Penggorengan
Kerupuk mentah digoreng di dalam minyak goreng panas dalam keadaan terendam selama 10-20 detik sambil dibalik-balik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan, yang dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*) (Syarif dan Halid, 1991). Kadar air yang didapat dari analisis kerupuk dari perlakuan substitusi tepung cangkang kerang simping (*Placuna Placenta*) dengan tepung tapioka terhadap kadar air kerupuk adalah 2,65 % - 4,42 %. Kadar air kerupuk ini memenuhi SNI 0272 - 1990 kerupuk yaitu maksimum 12 %.

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar air kerupuk memperlihatkan bahwa pengaruh perlakuan substitusi tepung cangkang kerang simping dengan tepung tapioka memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar air kerupuk menurut uji

lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Untuk pengaruh substitusi tepung cangkang kerang simping (*Placuna placenta*)

dengan tepung tapioka terhadap kadar air kerupuk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Substitusi Tepung Cangkang Kerang Simpung (*Placuna placenta*) dengan Tepung Tapioka terhadap Kadar Air Kerupuk.

Perlakuan	Kadar Air (%)
A = 10 % Tepung kerang simpung/bb : 57% tepung tapioka/bb	4,42 A
B = 15% Tepung kerang simpung/bb : 52% tepung tapioka/bb	3,08 B
C = 20 % Tepung Kerang Simpung/bb:47 % Tepung Tapioka/bb	2,65 B

Keterangan : Angka-angka pada jalur atau kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda nyata menurut uji lanjut Tukey pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan A (10% Tepung kerang simpung/bb : 57% tepung tapioka/bb) yaitu 4,42 % dan yang terendah pada perlakuan C (20 % Tepung Kerang Simpung/bb : 47 % Tepung Tapioka/bb) yaitu 2,65 %. Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung cangkang kerang simpung dan semakin rendah penambahan tepung tapioka di dalam pengolahan kerupuk akan diiringi dengan penurunan kadar air kerupuk tinggi kalsium. Banyak faktor yang mempengaruhi jumlah kadar air pada perlakuan substitusi tepung cangkang kerang simpung (*Placuna placenta*) dengan tepung tapioka terhadap kerupuk, diantara faktor tersebut adalah kandungan kadar air dari bahan baku yang digunakan berbeda, kandungan kadar air dari tepung cangkang kerang simpung yaitu 0,18% (Putri *et al.*, 2014) dan tepung tapioka 14 % - 15 % (SNI, 2008) serta persentase jumlah bahan baku yang digunakan di dalam pengolahan. Perbedaan persentase jumlah tepung yang digunakan dimana semakin meningkat persentase substitusi tepung cangkang kerang simpung dan menurunnya persentase tepung tapioka yang digunakan maka kadar air kerupuk kerang simpung menurun.

Menurut Winarno (2002), semua

bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda - beda, baik itu bahan makanan hewani maupun nabati. Perbedaan kandungan kadar air ini akan mempengaruhi kandungan air dari hasil olahan pangan.

Selain itu sifat bahan baku yang digunakan di dalam pengolahan kerupuk tinggi kalsium juga memegang peranan penting dalam penentuan kadar air dari kerupuk. Disamping itu sifat dari tepung berfungsi sebagai pengikat yang mengikat daya kadar air, dimana tepung akan mengikat air yang berada dalam pengolahan/ matrik, sehingga kadar air matrik menurun dan penurunan ditentukan dengan jumlah persentase tepung yang ditambahkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Manullang *et al.* 1995) yang menyatakan penurunan kadar air akibat mekanisme interaksi pati dan protein sehingga air tidak dapat diikat secara sempurna karena ikatan hidrogen yang seharusnya mengikat air telah dipakai untuk interaksi pati dan protein. Dengan demikian semakin tinggi persentase tepung tapioka yang digunakan maka massa tepung tapioka dalam kerupuk akan semakin besar.

Ernawati (2003), menyatakan bahwa tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83% dengan ukuran granula 3-35 μm . Selisih antara amilosa dan amilopektin yang

cukup tinggi ini, menyebabkan proses penyerapan air selama pemasakan cukup tinggi. Berdasarkan besar kecilnya air yang diserap dalam granula pati, akan menentukan daya kembang pada saat pemasakan. Semakin tinggi air terikat, semakin besar pula daya kembangnya

Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Molekul protein

mengandung pula fosfor, belerang, dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Winarno, 2002).

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar protein kerupuk memperlihatkan bahwa pengaruh perlakuan substitusi tepung cangkang kerang simping dengan tepung tapioka memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kadar protein kerupuk menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Untuk pengaruh substitusi tepung cangkang kerang simping (*Placuna placenta*) dengan tepung tapioka terhadap mutu kerupuk terhadap kadar protein kerupuk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Substitusi Tepung Cangkang Kerang Simpung (*Placuna placenta*) dengan Tepung Tapioka terhadap Kadar Protein Kerupuk.

Perlakuan	Kadar Protein (%)
C = 20 % Tepung kerang simping/bb : 47% tepung tapioka/bb	8,26
B = 15 % Tepung kerang simping/bb : 52 % tepung tapioka/bb	7,90
A = 10 % Tepung kerang simping/bb : 57% tepung tapioka/bb	6,99

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai tertinggi untuk kadar protein diperoleh pada perlakuan C (20 % Tepung kerang simping/bb : 47% tepung tapioka/bb) yaitu 8,26 % dan yang terendah pada perlakuan A (10 % Tepung Kerang Simpung/bb : 57 % Tepung Tapioka/bb) yaitu 6,67 %, namun dari semua perlakuan tidak memberikan pengaruh berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %.

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung cangkang kerang simping dan semakin rendah penambahan tepung tapioka di dalam pengolahan kerupuk akan menyebabkan kadar protein kerupuk akan meningkat. Faktor yang mempengaruhi jumlah kadar protein

pada perlakuan substitusi tepung cangkang kerang simping dengan tepung tapioka bahwa bahan baku yang digunakan yaitu tepung cangkang kerang simping dengan tepung tapioka mempunyai kadar protein yang berbeda, kadar protein tepung cangkang kerang simping 11,20% (Haryonoet al., 2013) dan tepung tapioka 1,50 % (SNI, 2008), perbedaan kadar protein dari bahan baku akan menyebabkan kadar protein dari kerupuk tinggi kalsium akan berbeda, semakin meningkatnya jumlah substitusi tepung cangkang kerang simping maka kadar protein semakin meningkat. Kadar protein untuk kerupuk dari semua perlakuan memenuhi standarmutu kerupuk menurut SNI 0272 - 1990 yaitu minimum 5 %.

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa

antara semua perlakuan untuk kadar protein tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh dari suhu yang digunakan selama pengolahan yang dapat menyebabkan denaturasi protein. Menurut Matias (2011), Protein pangan terdenaturasi jika dipanaskan pada suhu moderat 80 °C – 90 °C selama 1 jam atau lebih. Denaturasi adalah perubahan strukturprotein dimana pada keadaan terdenaturasi penuh hanya struktur primer aja yang tersisa. Protein tidak lagi memiliki struktur sekunder, tersier dan kuartener.

Kadar Lemak

Winarno (2002) menyatakan bahwa Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Kadar lemak kerupuk sangat ditentukan oleh

absorpsi minyak yang dihasilkan dari proses penggorengan. Absorpsi minyak yang tinggi oleh produk pangan selain mudah menyebabkan ketengikan juga tidak disukai oleh konsumen terutama yang menghindari makanan dengan kadar lemak tinggi. Pada proses penggorengan, air akan mengalami penguapan dan membentuk rongga yang dapat terisi minyak (Herlina, 1999).

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar lemak kerupuk tinggi kalsium memperlihatkan bahwa pengaruh perlakuan substitusi tepung cangkang kerang simping dengan tepung tapioka memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar lemak kerupuk menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Untuk pengaruh substitusi tepung cangkang kerang simping (*Placuna placenta*) dengan tepung tapioka terhadap kadar lemak kerupuk dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Substitusi Tepung Cangkang Kerang Simpung (*Placuna placenta*) dengan Tepung Tapioka terhadap Kadar Lemak Kerupuk

Perlakuan	Kadar Lemak (%)
A =10 % Tepung kerang simping/bb : 57% tepung tapioka/bb	12,20 A
B =15 % Tepung kerang simping/bb : 52 % tepung tapioka/bb	11,56 A
C =20 % Tepung kerang simping/bb : 47% tepung tapioka/bb	10,76 B

Keterangan : Angka-angka pada jalur atau kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda nyata menurut uji lanjut *Tukey* pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 4 terlihat bahwa kadar lemak yang tertinggi diperoleh pada perlakuan A (10 % Tepung kerang simping/bb : 57% tepung tapioka/bb) yaitu 12.20 % dan terendah pada perlakuan C (20 % Tepung kerang simping/bb : 47% tepung tapioka/bb) yaitu 10,76 %, dimana semakin menurunnya substitusi tepung cangkang kerang simping dan semakin meningkatnya penambahan tepung tapioka di dalam pengolahan kerupuk akan diikuti dengan

peningkatan kadar lemak dari kerupuk. Hal ini dikarenakan tepung tapioka mengandung pati yang tinggi dan di dalam proses pengolahan akan mengikat air. Semakin tinggi jumlah tepung tapioka yang ditambahkan di dalam pengolahan kerupuk tinggi kalsium maka kadar air yang terikat semakin tinggi. Di dalam proses penggorengan kadar air akan teruapkan karena panas dan rongga yang kosong dari penguapan air akan diisi dengan minyak. Semakin

tinggi persentase tepung tapioka di dalam pengolahan maka air yang terikat semakin tinggi maka disaat penggorengan maka air yang teruapkan semakin tinggi dan rongga dari penguapan akan diisi dengan minyak maka kandungan lemak/ minyak pada kerupuk semakin tinggi. Ini sesuai menurut (Soeparno, 2003), bahwa kadar lemak produk olahan meningkat seiring dengan peningkatan penambahan tepung.

Weiss (1983), di dalam proses penggorengan sebagian air akan menguap dan ruang kosong yang semula diisi air akan diisi oleh minyak. Kandungan kadar lemak dari kerupuk tinggi kalsium ini cukup rendah dibandingkan sarat mutu kerupuk goreng (per 100 g/bahan) yaitu 30,87 % (Nurhayati, 2007).

Tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83% dengan ukuran granula 3-3,5 jam. Selisih antara amilosa dan amilopektin yang cukup tinggi ini, menyebabkan proses penyerapan air selama pemasakan cukup tinggi. Berdasarkan besar kecilnya air yang diserap dalam granula pati, akan menentukan daya kembang pada saat

pemasakan. Semakin tinggi air terikat, semakin besar pula daya kembangnya.

Semakin besar proporsi tapioka, semakin besar pula pengembangannya yang disebabkan amilopektin kurang kuat menahan masa yang genting pada saat penggorengan sehingga air semakin mudah teruapkan. Lebih lanjut dikatakan oleh (Muchtadi *et al*1988) bahwa kandungan amilopektin yang tinggi akan meningkatkan kemampuan mengikat air lebih besar sehingga mempengaruhi tekstur bersifat ringan, garing dan ringan.

Kadar Pati

Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar pati kerupuk tinggi kalsium memperlihatkan bahwa pengaruh perlakuan substitusi tepung cangkang kerang simping dengan tepung tapioka memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar pati kerupuk menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Untuk pengaruh substitusi tepung cangkang kerang simping (*Placuna placenta*) dengan tepung tapioka terhadap kadar pati kerupuk dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Substitusi Tepung Cangkang Kerang Simpung (*Placuna placenta*) dengan Tepung Tapioka terhadap Kadar Pati Kerupuk

Perlakuan	Kadar Pati (%)
A =10 % Tepung kerang simping/bb : 57% tepung tapioka/bb	22,94 A
B =15 % Tepung kerang simping/bb : 52 % tepung tapioka/bb	22,19 AB
C =20 % Tepung kerang simping/bb : 47% tepung tapioka/bb	19,39 B

Keterangan : Angka-angka pada jalur atau kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda nyata menurut uji lanjut *Tukey* pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan A (10 % Tepung kerang simping/bb :57% tepung tapioka/bb) yaitu 22,94 % dan yang terendah pada perlakuan C (20 % Tepung Kerang Simpung/bb : 47 % Tepung Tapioka/bb) yaitu 19,39 %.

Dari Tabel 5 terlihat bahwa semakin rendah substitusi tepung cangkang kerang simping dan semakin menikat tepung tapioka di dalam pengolahan kerupuk akan diikuti dengan penikatan kadar pati dari kerupuk. Hal ini dikarenakan kadar pati dari tepung tapioka sangat tinggi

yaitu 81 % - 84 % (SNI, 2008) sehingga peningkatan persentase tepung tapioka akan diiringi juga dengan peningkatan kandungan pati dari kerupuk.

Pati memegang peranan penting di dalam pengembangan produk olahan gorengan. Pati yang banyak mengandung amilopektin (amilosa rendah) tidak membentuk gel yang kukuh. Pada saat pengembangan waktu pengembangan penggorengan setelah gel tersebut kering mempunyai kecenderungan merenggang dari pada patah sehingga tingkat pengembangan lebih besar (Matz, 1976).

Kadar Kalsium

Kalsium adalah mineral yang penting bagi manusia, antara lain bagi metabolisme tubuh, penghubung antar saraf, kerja jantung, dan pergerakan otot. Kurangnya konsumsi kalsium akan menyebabkan terjadinya

gangguan kesehatan pada manusia (Weaver dan Heaney 1999). Asupan kalsium yang memadai pada masa pertumbuhan sangat penting untuk menghasilkan massa tulang yang maksimal sehingga akan mengurangi resiko terjadinya gangguan kesehatan seperti osteoporosis (Heaney *et al.*, 2000). Hasil analisis sidik ragam terhadap kadar kalsium kerupuk memperlihatkan bahwa pengaruh perlakuan substitusi tepung cangkang kerang simping dengan tepung tapioka memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar pati kerupuk menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %. Untuk pengaruh substitusi tepung cangkang kerang simping (*Placuna placenta*) dengan tepung tapioka terhadap kadar kalsium kerupuk dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Substitusi Tepung Cangkang Kerang Simpung (*Placuna placenta*) dengan Tepung Tapioka terhadap Kadar Kalsium Kerupuk.

Perlakuan	Kalsium (mg/L)
C = 20 % Tepung kerang simping/bb : 47% tepung tapioka/bb	5,22 A
B = 15 % Tepung kerang simping/bb : 52 % tepung tapioka/bb	3,73 B
A = 10 % Tepung kerang simping/bb : 57% tepung tapioka/bb	2,74 C

Keterangan : Angka-angka pada jalur atau kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berbeda nyata menurut uji lanjut *Tukey* pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai tertinggi kalsium diperoleh pada perlakuan C (20 % Tepung kerang simping/bb : 47 % tepung tapioka/bb) yaitu 5,22 mg/L. dan yang terendah pada perlakuan A (10 % Tepung Kerang Simpung/bb : 57 % Tepung Tapioka/bb) yaitu 2,74 mg/L. Dari Tabel 6 terlihat bahwa dari perlakuan A sampai perlakuan C, dimana semakin rendah substitusi tepung cangkang kerang simping dan semakin meningkatnya tepung tapioka di dalam pengolahan kerupuk tinggi kalsium akan diikuti dengan penurunan kadar kalsium dari kerupuk.

Hal ini disebabkan kandungan kalsium dari tepung cangkang kerang simping cukup tinggi sehingga peningkatan substitusi tepung cangkang kerang simping akan meningkatkan kandungan kalsium sedangkan kadar kalsium dari tepung tapioka yaitu 45,60 mg/100 g (SNI, 2008).

Menurut *Putri et al.*, (2014), kadar abu yaitu tepung cangkang kerang simping (*placuna placenta*) sebesar 62,42%, kadar abu tepung cangkang kerang simping ini lebih tinggi dari pada kadar abu cangkang rajungan, standar yang ditetapkan BBPMHP (2000) untuk

kadar abu cangkang rajungan adalah 55,21%. Besarnya kadar abu pada tepung cangkang kerang simping menunjukkan tingginya kandungan mineral pada cangkang kerang terutama kalsium.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Substitusi Tepung Cangkang Kerang Simpang (*Placuna placenta*) dengan Tepung Tapioka terhadap Tekstur Kerupuk dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah :pada perlakuan C (20% Tepung kerang simping/bb : 47 7% tepung tapioka/bb) dengan kadar air 2,65 %, kadar lemak 10,76 %, kadar protein 8,26 %, kadar pati 19,39 %, kadar kalsium 5,22 mg/L.

Saran

Diharapkan kedepannya penggunaan tepung cangkang kerang simping dapat digunakan sebagai bahan baku pengganti tepunglain nya untuk pengolahan produk pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A., 2006. Bahan Pembuat Bakery dan Kue. <http://dunia.pelajar-islam.or.id>. Akses tanggal 6 desember 2014.
- Astawan ,Made. Tepung Terigu. 2004. Dan Nasi <http://www.gizi.net> Diakses tanggal 10 januari 2014.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wootton, 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah H. Purnomo dan Adiono.UI-Press, Jakarta.
- Dep. Perindustrian. 1990. Standar Industri Indonesia (SII). Standar Mutu Biskuit (SII 0177 – 90). 1990. Akses tanggal 27 November 2014.
- Ernawati. 2003. Kelebihan Tepung Tapioka. <http://www.Pustaka.iptek.com>. Diakses 14 Oktober 2014.
- Fellow, J.J. 1990. Food Processing Teknology, Principle and Practise. Ellis Horwood. London.
- Gaman, P, M dan K,B, Sherington, 1992. Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi Terjemahan M, Gardjito, S, Naruki, A, Murdiati, Sardjono.Gajah Mada University Press.Yogyakarta.
- Haryono I, Agustin TW., danA.D Anggo. (2013) Karakteristik Tepung Cangkang Kerang Simpang (*Amusium pleuronectes*) dengan Waktu yang Berbeda. Jurnal Pengolahan Bioteknologi Hasil Perikanan. Vol 2 . No 31
- Heaney RP, Abrams S, Dawson-Hughes B, Looker A, Marcus R, Matkovic V. 2000. Peak bone mass. Osteoporosis International, 11, 985-1009
- Hiswaty. 2002. Pengaruh Penambahan Tepung ikan Nila Merah (*Oreochromus sp*) terhadap Karakteristik Biskuit. Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB, Bogor.
- Lailatul, F. 2013. Kerupuk dengan Substitusi Tepung Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis*) Menggunakan Metode Boling Steaming sebagai Makanan Berkalsium. Skripsi Fakultas Teknik UM
- Matz, S.A. 1976. Snack Food Teknologi. AVI. Westport.
- Munandar, Aliem Iskak. 1995. Teori Pastry. Yogyakarta : Akademi Kesejahteraan Sosial Tarakanita Yogyakarta.

- Muchtadi.T.R. Purwiyatnodan A. Basuki. 1988. Teknologi Pemasakan Ekstrusi. .PAU.IPB. Bogor
- Putri, Rms 2014, Mardeschi. H. Nuroso. A. Dosen Pemula. Opitimalisasi Pemanfaatan Cangkang Kerang Simping (*Placuna Placentia*) dalam Pembuatan Biskuit. Laporan Akhir Penelitian.
- Sihombing, M. 2013. Kerang Simping (*Placuna sp.*). blogspot.com. Diakses tanggal 17 juni 2015.
- Smith. W. H. 1972. Biscuit, Crackers and Cookies Technology Production and Management. London : Aplied Science Publisher : LTD.
- Soekarto, S.T., 1985. Penelitian Organoleptik. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan. IPB, Bogor.
- Sunaryo E, 1985. Pengolahan Produk Serealiala dan Biji-bijian. Jurusan Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Tababaka, 2004. Pembuatan Kerupuk Cangkang Kerang Simping yang telah Dimodifikasi.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta : Gramedia. Pengolahan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Whitely PR. 1971. Biskuit Manufacture. Applied Science Publishing, Ltd. London.