

KARAKTERISTIK SENSORI DAN KIMIA TORTILLA CHIPS DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG CANGKANG RAJUNGAN (*Portunus Pelagicus*)

SENSORY AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF TORTILLA CHIPS WITH ADDITION OF CRAB SHELL FLOUR (*Portunus Pelagicus*)

Ibdatin Nafsiah, Samsul Rizal*, Dyah Koesoemawardani, Susilawati
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
*email korespondensi: samsul.rizal@fp.unila.ac.id

Tanggal diterima: 23 Juli 2022

Tanggal disetujui: 26 Agustus 2022

Tanggal terbit: 28 September 2022

Abstract

Tortilla chips are corn based snacks that have low calcium levels, so it is necessary to add crab shell flour to increase the calcium content of Tortilla chips. This study aims to determine the effect of the addition of crab shell flour formulation on the sensory and chemical characteristics of Tortilla chips and to determine the best formulation for adding crab shell flour in the making of Tortilla chips. The method used was Completely Randomized Block Design (CRBD) with a single factor using 6 levels of addition of crab shell flour, namely P0 (0% crab shell flour), P1 (2.5% crab shell flour), P2 (5% crab shell flour), P3 (7.5% crab shell flour), P4 (10% crab shell flour), and P5 (12.5% crab shell flour). This research consists of the process of making crab shell flour, making Tortilla chips, sensory testing, and chemical testing to get the best treatment. The data obtained were analyzed statistically using the Barlett test, Tukey test, ANOVA test and the Honest Significant Difference (HSD) test at the level of 5%. The results of this study showed that the best addition of crab shell flour was treatment P4 (10% crab shell flour) with the sensory characteristics was brownish yellow color (2.97), texture very crunchy (3.74), taste very likely (3.71), smell like (3.10), overall acceptance very like (3.71). The chemical characteristics obtained was water content 2.59 %, ash content 7.07%, protein content 5.94%, fat content 29.17%, and calcium content 91.78 mg/100g.

Keywords: *Tortilla chips, crab shell flour, snacks*

Abstrak

Tortilla chips merupakan makanan ringan berbahan dasar jagung yang memiliki kandungan kalsium rendah sehingga perlu dilakukan penambahan tepung cangkang rajungan untuk meningkatkan kandungan kalsium pada Tortilla chips. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh formulasi penambahan tepung cangkang rajungan terhadap karakteristik sensori dan kimia Tortilla chips dan untuk mengetahui formulasi terbaik penambahan tepung cangkang rajungan pada pembuatan Tortilla chips. Metode yang digunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal menggunakan 6 taraf penambahan tepung cangkang rajungan yaitu P0 (tepung cangkang rajungan 0%), P1 (tepung cangkang rajungan 2,5%), P2 (tepung cangkang rajungan 5%), P3 (tepung cangkang rajungan 7,5%), P4 (tepung cangkang rajungan 10%), dan P5 (tepung cangkang rajungan 12,5%). Penelitian ini terdiri atas proses pembuatan tepung cangkang rajungan, pembuatan Tortilla chips, pengujian sensori, pengujian kimia untuk mendapatkan perlakuan terbaik. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji Barlett dan Tukey lalu dilanjutkan dengan uji ANOVA dan uji BNJ pada taraf 5 %. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung cangkang rajungan terbaik adalah perlakuan P4 (tepung cangkang rajungan 10%) dengan kriteria warna kuning kecoklatan (2,97), tekstur sangat renyah (3,74), rasa sangat suka (3,71), aroma suka (3,10), penerimaan keseluruhan sangat suka (3,71), kadar air 2,59 %, kadar abu 7,07 %, kadar protein 5,94%, kadar lemak 29,17%, dan kadar kalsium 91,78 mg/100g.

Kata kunci: *Tortilla chips, tepung cangkang rajungan, makanan ringan*

PENDAHULUAN

Jagung memiliki potensi yang tinggi di Provinsi Lampung. Berdasarkan data

Badan Pusat Statistik (2018), jumlah produksi jagung di Provinsi Lampung tahun 2017 mencapai 2.518.895 ton.

Kabupaten Lampung Selatan merupakan salah satu sentra produksi jagung di Provinsi Lampung yang menjadikan jagung sebagai komoditas utama untuk subsektor tanaman pangan. Peningkatan nilai tambah jagung dapat dilakukan dengan pengolahan jagung menjadi produk olahan. Salah satu produk olahan makanan yang dapat dibuat dari bahan baku jagung yaitu snacks *tortilla chips*.

Angka kecukupan kalsium yang dianjurkan pada remaja usia 10 – 18 tahun di Indonesia yaitu sebesar 1.200 mg per hari (Kemenkes RI, 2019). Defisiensi kalsium dapat mempengaruhi pertumbuhan tulang, menyebabkan rakitis pada masa anak-anak dan bila kekurangan tingkat berat dapat menyebabkan stunting (Chairunisa dkk., 2018). Data yang tercatat dari kementerian kelautan dan perikanan yakni nilai ekspor kepiting dan rajungan setiap tahunnya terus meningkat. Pada tahun 2018, negara Indonesia dapat mengekspor rajungan sebesar USD 370,14 juta atau sebesar 10,50% dari total nilai ekspor perikanan Indonesia (BPS, 2018). Jumlah produksi rajungan yang meningkat akan menghasilkan banyaknya limbah cangkang rajungan.

Limbah cangkang rajungan yang diambil dari pemisahan daging rajungan masih mencapai sekitar 40-60% dari total berat rajungan (Rochima, 2014). Sementara itu, kandungan kalsium limbah cangkang rajungan masih cukup tinggi yaitu sebesar 300,90 mg/g (Yanuar dkk., 2009). Menurut Nurhidjajah dan Yusuf (2010), tepung cangkang rajungan juga mengandung kadar air 3,83%, kadar protein 11,74%, dan abu 41,43%. Penggunaan tepung cangkang rajungan telah dilakukan pada pembuatan kerupuk onggok yang dilakukan oleh Mustofa dkk.

(2011). Tepung cangkang rajungan juga telah digunakan pada pembuatan produk crackers yang dilakukan oleh Yanuar dkk. (2008). Penggunaan tepung cangkang rajungan terhadap produk *tortilla chips* belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan penambahan tepung cangkang rajungan terhadap karakteristik sensori dan kimia *tortilla chips* dan mengetahui konsentrasi penambahan tepung cangkang rajungan terbaik pada pembuatan *tortilla chips*.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu jagung pipil kering varietas BISI-18 dengan umur panen ± 100 hari, tepung cangkang rajungan, tepung tapioka, tepung terigu, bawang putih, garam, dan kapur sirih. Jagung pipil kering didapatkan di daerah Karang Endah Lampung Selatan. Cangkang rajungan didapatkan dari PT Siger Jaya Abadi, Tanjung Bintang, Lampung Selatan. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu aquades, pelarut heksan, NaOH 50%, Asam borat, H₂SO₄, HCN 0.1 N, buffer fosfat, indikator methyl red, HCL 4N, etanol 70% dan aseton.

Alat yang digunakan untuk pembuatan *tortilla chips* adalah oven, kompor, wajan, panci, loyang, blender, baskom, dan sheeter. Alat-alat yang digunakan untuk analisis antara lain timbangan digital, cawan porselin, gegap, desikator, buret, 17 Erlenmeyer, tabung Kjeldahl, labu destilasi, alat ekstraksi soxhlet, labu lemak, kertas saring, oven, dan tanur untuk analisis kimia dan seperangkat alat uji sensori.

Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal yang terdiri dari enam taraf dengan empat ulangan. Faktor yang digunakan yaitu penambahan tepung cangkang rajungan dengan enam taraf yakni 0% (P0), 2,5% (P1), 5% (P2), 7,5% (P3), 10% (P4), dan 12,5% (P5) (b/b) dari berat total bahan yang dilakukan dengan empat ulangan. Penambahan tepung cangkang rajungan yang digunakan berdasarkan dari berat total bahan pada pembuatan *tortilla chips*. Data yang diperoleh dilakukan uji kesamaan ragam antar perlakuan menggunakan uji Bartlett. Kemenambahan data diuji dengan Uji Tukey. Selanjutnya, untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis data untuk menggunakan sidik ragam. Uji lanjut dianalisis dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf selang kepercayaan 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Tepung Cangkang Rajungan

Pembuatan tepung cangkang rajungan mengacu pada metode yang dilakukan oleh Yanuar dkk. (2008) yang dimodifikasi, proses pembuatan tepung cangkang rajungan diawali dengan melakukan pembersihan cangkang rajungan menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel. Setelah itu, dilakukan pengecilan ukuran cangkang rajungan. Selanjutnya, perebusan menggunakan suhu 100 °C selama 30 menit. Lalu, Pencucian dengan air sebanyak 2 kali. Pengovenan pada suhu 60 °C selama 6 jam. Setelah itu, penggilingan menjadi bubuk menggunakan grinder dan pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Tortilla chips

Prosedur pembuatan *tortilla chips* mengacu pada penelitian Adinda (2021) yang dimodifikasi diawali dengan melakukan pemasakan jagung pipil menggunakan larutan kapur 0,3% pada suhu 100 °C selama 30 menit. Lalu perendaman dengan sisa air pemasakan selama 16 jam. Selanjutnya pencucian dan penirisan, kemudian diperoleh jagung basah dan dilanjutkan dengan penggilingan basah sehingga menghasilkan pure jagung. Setelah itu, dilakukan pembuatan adonan dengan mencampurkan semua bahan yang meliputi puree jagung, tepung cangkang rajungan dengan konsentrasi 0%, 2,5 %, 5%, 7,5 %, 10% dan 12,5% (b/b) dari total bahan, garam, lada, bawang putih, lada, dan baking powder. Selanjutnya, adonan di ulen sampai kalis. Setelah itu, adonan di buat menjadi lembaran tipis dengan bentuk segitiga yang seragam. Kemudian, adonan yang telah dibentuk dilakukan pengeringan dalam oven pada suhu 60 °C selama 18 menit dan digoreng lalu penirisan.

Pengamatan

Pengamatan utama pada penelitian ini yaitu uji sensori dengan uji skoring meliputi warna dan tekstur dan uji hedonik meliputi aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Selanjutnya, perlakuan terbaik akan dilakukan pengujian kimia meliputi uji kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar lemak, dan kadar kalsium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Sensori

Parameter Warna

Hasil penilaian organoleptik warna *tortilla chips* berkisar 2,63 (kuning kecoklatan) -3,78 (Kuning). Hasil uji lanjut BNJ dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji lanjut BNJ penambahan tepung cangkang rajungan terhadap warna *tortilla chips*

Perlakuan	Skor Warna
P0	3,78 ^a
P1	3,44 ^b
P2	3,28 ^{bc}
P3	3,10 ^{cd}
P4	2,97 ^d
P5	2,63 ^e

Berdasarkan hasil uji lanjut BNJ (Tabel 1) dapat dilihat bahwa perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3, P4, dan P5. Skor rata-rata warna tertinggi yakni pada perlakuan P0 dengan skor 3,78 (Kuning) dan skor terendah pada perlakuan P5 dengan skor 2,63 (kuning kecoklatan). Warna kuning pada *Tortilla chips* disebabkan karena biji jagung mengandung pigmen xantofil memiliki gugus hidroksil yang merupakan bagian dari pigmen karotenoid. Biji jagung memiliki total karotenoid 1,433 mg/g (Sembiring dkk., 2016). Sementara itu, *tortilla chips* dengan penambahan tepung cangkang rajungan sebanyak 2,5% sudah memberikan perubahan warna *Tortilla chips* menjadi kuning kecoklatan.

Kandungan protein pada tepung cangkang rajungan yakni sebesar 11,74% per 100 gram (Nurhidajah dan Yusuf, 2010). Menurut Okfrianti dkk. (2013) bahwa kandungan protein yang tinggi yang terdapat dalam tepung ikan sidat menyebabkan terjadinya reaksi Maillard pada proses pemanasan yang akan memberikan warna coklat pada saat *tortilla chips* saat digoreng. Reaksi

Maillard merupakan reaksi antara gula pereduksi dengan NH₂ dari protein yang membentuk senyawa melanoidin. Adanya melanoidin menyebabkan timbulnya warna coklat pada *tortilla chips* saat proses penggorengan (Winarno, 2014). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mustofa dkk. (2011), yakni semakin tinggi konsentrasi tepung cangkang rajungan yang ditambahkan maka akan menghasilkan kerupuk onggok dengan warna yang semakin gelap.

Parameter Tekstur

Hasil uji analisis sidik ragam *tortilla chips* yang ditambahkan tepung cangkang rajungan memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tekstur *Tortilla chips*. Hasil penilaian organoleptik tekstur *tortilla chips* berkisar 2,27 (keras)-3,74 (sangat renyah). Hasil uji lanjut BNJ dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji lanjut BNJ penambahan tepung cangkang rajungan terhadap tekstur *Tortilla chips*

Perlakuan	Skor Tekstur
P4	3,74 ^a
P2	3,43 ^b
P5	3,23 ^{bc}
P3	2,90 ^c
P1	2,69 ^c
P0	2,27 ^d

Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5% (Tabel 2) dapat dilihat bahwa perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P2, P0, P1, P3, dan P5. Tekstur *tortilla chips* dengan skor rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 dengan skor 3,74 yang termasuk kategori sangat renyah dan skor rata-rata terendah pada perlakuan P0 dengan skor 2,27 dengan kategori keras. Hasil ini menunjukkan

bahwa penambahan tepung cangkang rajungan dapat meningkatkan kerenyahan pada *tortilla chips*. Tekstur *Tortilla chips* dipengaruhi oleh kadar air bahan. Hal ini didukung dengan pengamatan kadar air dalam penelitian ini diketahui bahwa penambahan tepung cangkang rajungan mengakibatkan penurunan kadar air yang memberikan pengaruh pada peningkatan kerenyahan *Tortilla chips*.

Selain itu, kalsium padat yang terkandung dalam tepung cangkang rajungan akan menutupi pori-pori saat penggorengan. Penambahan tepung cangkang rajungan akan menghasilkan *tortilla chips* dengan pori-pori kosong yang semakin sedikit sehingga teksturnya menjadi renyah. Akan tetapi, penambahan tepung cangkang rajungan yang lebih dari 10% terjadi penurunan tingkat kerenyahan *tortilla chips*. Hal ini dikarenakan tepung cangkang rajungan berbahan dasar cangkang yang mengandung kapur sehingga penambahan *tortilla chips* yang terlalu banyak akan menurunkan tingkat kerenyahan pada *tortilla chips* (Pujiyanto, 2018).

Parameter Rasa

Hasil penilaian organoleptik rasa *Tortilla chips* memiliki skor berkisar 2,58 (suka)-3,71 (sangat suka). Hasil uji lanjut BNJ dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji lanjut BNJ penambahan tepung cangkang rajungan terhadap rasa *Tortilla chips*

Perlakuan	Skor Rasa
P4	3,71 ^a
P3	3,60 ^a
P2	3,23 ^b
P5	2,96 ^c
P0	2,65 ^d
P1	2,58 ^d

Rasa *tortilla chips* dengan uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan P3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan perlakuan P0, P1, P2, P5. Skor rata-rata rasa tertinggi yaitu pada perlakuan P4 dan P3 dengan skor 3,71 dan 3,60 yang termasuk kategori sangat suka, sedangkan skor rata-rata terendah yaitu pada perlakuan P1 dan P0 2,58 dan 2,65 yang termasuk kategori suka.

Penambahan tepung cangkang rajungan sebanyak 5% sudah memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis. Penambahan tepung cangkang rajungan yang lebih banyak akan menghasilkan *Tortilla chips* yang lebih gurih sehingga disukai panelis. Hal ini dikarenakan tepung cangkang rajungan memiliki kandungan asam glutamat yang dapat memberikan rasa yang gurih pada suatu produk. Yonata dkk. (2021), menyatakan bahwa tepung cangkang rajungan memiliki kandungan asam glutamat sebesar 1.150,00 mg/100 g bk. Rasa khas rajungan tersebut berasal dari asam-asam amino penyusun protein seperti asam glutamat yang terdapat didalam cangkang rajungan. Sukmaningsih dkk. (2011), menyatakan bahwa asam glutamat merupakan salah satu jenis asam amino penyusun protein memiliki rasa gurih. Semakin tinggi kandungan glutamat bebas akan menghasilkan makanan dengan rasa gurih yang semakin kuat.

Parameter Aroma

Hasil penilaian organoleptik aroma *tortilla chips* memiliki skor berkisar 2,97-3,18 (suka). Hasil uji lanjut BNJ dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji lanjut BNJ penambahan tepung cangkang rajungan terhadap aroma *tortilla chips*

Perlakuan	Skor Aroma
P3	3,18 ^a
P4	3,10 ^{ab}
P1	3,06 ^{bc}
P0	3,02 ^{bc}
P5	2,97 ^c
P2	2,97 ^c

Aroma *tortilla chips* dengan uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan P3 (tepung cangkang rajungan 7,5%) tidak berbeda nyata berbeda nyata dengan perlakuan P4 tetapi berbeda nyata P1, P0, P5, dan P2. Skor rata-rata aroma tertinggi didapatkan pada perlakuan P3 dan P4 dengan skor 3,18 dan 3,10 yang termasuk kategori suka, sedangkan skor rata-rata terendah yaitu pada perlakuan P5 dan P2 dengan skor 2,97 yang termasuk kategori suka. *Tortilla chips* yang ditambahkan dengan tepung cangkang rajungan sebanyak 7,5% dan 10% memberikan aroma yang paling disukai panelis, sedangkan penambahan yang lebih banyak akan menurunkan tingkat kesukaan panelis. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari (2016), bahwa penambahan tepung cangkang rajungan sebanyak 10% menghasilkan aroma yang paling disukai panelis yakni aroma khas rajungan dan tidak terlalu amis.

Parameter Penerimaan Keseluruhan

Hasil analisis sidik ragam *tortilla chips* dengan penambahan tepung cangkang rajungan memberikan pengaruh nyata terhadap penerimaan keseluruhan *tortilla chips*. Hasil penilaian keseluruhan *Tortilla chips* memiliki skor berkisar 2,58 (suka)-3,71 (sangat suka). Hasil uji lanjut BNJ dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji lanjut BNJ penambahan tepung cangkang rajungan terhadap penerimaan keseluruhan *tortilla chips*

Perlakuan	Skor Penerimaan Keseluruhan
P4	3,71 ^a
P3	3,42 ^{ab}
P5	3,12 ^{bc}
P0	2,95 ^c
P1	2,67 ^d
P2	2,58 ^d

Penerimaan keseluruhan *tortilla chips* dengan uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa perlakuan P4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P5, P2, P1, P0. Skor rata-rata aroma tertinggi didapatkan pada perlakuan P4 dan P5 dengan skor 3,71 dan 3,45 yang termasuk kategori sangat suka, sedangkan skor rata-rata terendah pada perlakuan P1 dan P2 dengan skor 2,67 dan 2,58 yang termasuk kategori suka. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung cangkang rajungan berpengaruh terhadap kesukaan panelis. *Tortilla chips* dengan penambahan tepung cangkang rajungan konsentrasi 10% merupakan perlakuan yang paling disukai panelis.

Kadar Air

Hasil penilaian keseluruhan *tortilla chips* memiliki nilai berkisar 1,98-4,10 %. Hasil uji lanjut BNJ dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji lanjut BNJ penambahan tepung cangkang rajungan pada kadar air *tortilla chips*.

Perlakuan	Nilai Kadar Air (%)
P0	4,10 ^a
P1	3,19 ^{ab}
P2	2,68 ^{bc}
P3	2,32 ^{bc}
P4	2,09 ^{bc}
P5	1,98 ^c

Hasil uji BNJ kadar air *tortilla chips* yakni pada perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, P4, dan P5. Rata-rata skor kadar air tertinggi yakni pada perlakuan P0 yakni 4,10% dan skor rata-rata kadar air terendah pada perlakuan P5 dengan skor 1,98%. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi cangkang rajungan yang ditambahkan pada *tortilla chips* maka semakin rendah kadar air *tortilla chips* yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Sari (2016), yakni semakin tinggi penambahan konsentrasi tepung cangkang rajungan, maka kadar air kerupuk sagu akan semakin menurun, dikarenakan tepung cangkang rajungan yang ditambahkan akan terjadi penambahan partikel Ca^{2+} akan mengikat partikel OH^- yang merupakan unsur-unsur air atau H_2O sehingga kadar air berkurang seiring dengan penambahan tepung cangkang rajungan

Penentuan Perlakuan Terbaik

Pengambilan perlakuan terbaik dilihat dari beberapa penilaian sensori yaitu warna kuning kecoklatan, tekstur sangat renyah, rasa sangat suka, aroma suka, dan penerimaan keseluruhan sangat suka. Perlakuan terbaik dari uji sensori menggunakan metode notasi bintang dengan pembobotan huruf menggunakan jumlah bintang dari parameter warna, tekstur, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan *tortilla chips*. Notasi bintang diberikan kepada huruf yang dikategorikan sebagai parameter terbaik serta huruf yang tidak berbeda. Perlakuan terbaik *tortilla chips* yang dipilih yakni pada perlakuan P4 dengan penambahan tepung cangkang rajungan sebanyak 10% dengan kriteria warna kuning

kecoklatan, tekstur sangat renyah, rasa sangat suka, aroma suka, dan penerimaan keseluruhan sangat suka.

Analisis Proksimat Perlakuan Terbaik

Berdasarkan hasil analisa kimia *tortilla chips* pada (Tabel 7) menunjukkan perbandingan nilai kandungan gizi *tortilla chips* tanpa penambahan tepung cangkang rajungan dengan *tortilla chips* dengan penambahan tepung cangkang rajungan. *Tortilla chips* yang ditambahkan tepung cangkang rajungan 10% dapat meningkatkan kandungan gizi berupa protein, abu, lemak, dan kalsium, dan terjadi penurunan kadar air.

Tabel 7. Hasil analisis proksimat dan kalsium *tortilla chips* perlakuan terbaik

Komponen	P0	P4
Kadar Air (%)	3,07	2,59
Kadar Abu (%)	4,05	7,07
Kadar Protein (%)	3,56	5,94
Kadar Lemak (%)	24,44	29,17
Kadar Kalsium (mg/100g)	5,07	91,78

Kadar air maksimal dalam suatu bahan pangan berbeda-beda tergantung dari kategori pangannya. *tortilla chips* dengan perlakuan P4 memiliki kadar air 2,59%, sedangkan perlakuan P0 menghasilkan kadar air 3,07%, terjadi penurunan kadar air *Tortilla chips* sebanyak 0,8%. Hal ini dikarenakan pengaruh dari kadar air tepung cangkang rajungan yang terdapat pada tepung cangkang kadar air tepung cangkang rajungan yang didapatkan pada penelitian ini yaitu 2,74%. Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi standar SNI 2886: 2015 tentang syarat mutu makanan ringan ekstrudat, kadar air maksimal yang diperbolehkan adalah dibawah 4%.

Tortilla chips dengan penambahan tepung cangkang rajungan 10% dapat meningkatkan kadar abu. Berdasarkan

hasil penelitian menunjukkan bahwa *tortilla chips* yang ditambahkan tepung cangkang rajungan 10% menghasilkan kadar abu 7,07%. Hasil tersebut lebih besar dari kadar abu *tortilla chips* tanpa penambahan tepung cangkang rajungan yakni sebesar 4,06 %. Terjadi peningkatan kadar abu sebanyak 3,1%. Hal ini disebabkan karena tepung cangkang rajungan mengandung kadar abu yang cukup tinggi yakni sebesar 41,43 %. Selain itu, peningkatan kandungan mineral pada produk *tortilla chips* yang dihasilkan dipengaruhi oleh adanya penambahan alkali selama perendaman. Senyawa mineral yang terkandung dalam larutan alkali akan terserap ke dalam jagung.

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan kadar lemak *tortilla chips* P0 yaitu sebesar 24,40%, sedangkan kadar lemak pada perlakuan P4 yakni sebesar 30,17%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung cangkang rajungan sebanyak 10% terjadi peningkatan kadar lemak sebesar 5,77%. Hasil ini masih memenuhi standar yang sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional yaitu kadar lemak pada makanan ringan ekstrudat tanpa penggorengan dan dengan penggorengan maksimal 38% (Kaur dan Aggarwal, 2017). Peningkatan kadar lemak pada *tortilla chips* disebabkan karena tepung cangkang rajungan mengandung kadar lemak sebesar 2,08% (Rochima, 2014). Selain itu, tingginya kadar lemak disebabkan oleh penggunaan minyak goreng saat penggorengan *tortilla chips*. Pada saat proses penggorengan, sebagian minyak goreng yang digunakan akan masuk ke dalam bagian kerak (permukaan luar) dan lapisan luar sehingga mengisi ruang kosong yang mulanya diisi oleh air.

Kandungan protein *tortilla chips* yang ditambahkan pada tepung cangkang rajungan mengalami peningkatan. Berdasarkan tabel diatas diperoleh hasil bahwa perlakuan P0 memiliki kadar protein 3,56%, sedangkan pada perlakuan P4 menghasilkan kadar protein 5,94%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kandungan protein sebanyak 2,38 %. Peningkatan kadar protein dikarenakan adanya kandungan protein yang terdapat didalam tepung cangkang rajungan. Menurut penelitian Nurhidajah dan Yusuf (2010), kadar protein pada tepung limbah cangkang rajungan sebesar 11,74% per 100 gram.

Tortilla chips yang dihasilkan dari penambahan tepung cangkang rajungan terjadi peningkatan kadar kalsium yang cukup tinggi. Kadar kalsium *tortilla chips* pada perlakuan P4 yakni 91,78 mg/100g, sedangkan *tortilla chips* perlakuan P0 didapatkan kandungan kalsium 5,07 mg/100g. Peningkatan kadar kalsium sebesar 86,71 mg/100g pada *tortilla chips* yang ditambahkan dengan tepung cangkang rajungan konsentrasi 10%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Yanuar dkk. (2009), yakni crackers dengan penambahan tepung cangkang rajungan konsentrasi 3% didapatkan kadar kalsium sebesar 70,15 mg/100g, sedangkan crackers tanpa penambahan cangkang rajungan mengandung kadar kalsium sebesar 9 mg/100g yang berarti terjadi peningkatan kadar kalsium sebanyak 61,15 mg/100g pada crackers dengan penambahan tepung cangkang rajungan. Kadar kalsium pada tepung cangkang rajungan yakni sebesar 300,90 mg/g bk. Cangkang rajungan mengandung kalsium yang cukup tinggi, khitin, protein, CaCO_3 serta sedikit MgCO_3 dan pigmen antaxanthin.

KESIMPULAN

Penambahan tepung cangkang rajungan berpengaruh terhadap warna, tekstur, rasa, aroma, penerimaan keseluruhan, kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar kalsium.

Tortilla chips terbaik adalah perlakuan P4 (tepung cangkang rajungan 10%) dengan kriteria warna kuning kecoklatan (2,97), tekstur sangat renyah (3,74), rasa sangat suka (3,71), aroma suka (3,10), penerimaan keseluruhan sangat suka (3,71), kadar air 2,59 %, kadar abu 7,07 %, kadar protein 5,94%, kadar lemak 29,17 %, dan kadar kalsium 91,78 mg/100g.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 2005. *Official Methods of Analysis* 18th edn. Association of Official Analytical Chemists. Arlington. VA. USA. 290 hlm.
- Adinda A., 2017. Studi Pembuatan *Tortilla chips* berbahan dasar homini dari jagung lokal sebagai olahan snack food. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 44 hlm.
- Badan Pusat Statistik (BPS), 2018. Data ekspor – impor 2012-2017. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 974 hlm.
- Chairunisa, E., Candra, A., dan Panunggal, B., 2018. Asupan vitamin D, kalsium dan fosfor pada anak stunting dan tidak stunting usia 12-24 bulan di Kota Semarang. *Journal of Nutrition College* 7(1), 39-44.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019. Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan Masyarakat Indonesia. Kementerian Kesehatan. Jakarta. 33 hlm.
- Kaur, S., and Aggarwal, P., 2017. Development of maize-potato *Tortilla chips*: a nutritious and low fat snack food. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 6(4), 153–161.
- Mustofa, K. A., dan Suyanto, A., 2011. Kadar kalsium, daya kembang, dan sifat organoleptik kerupuk onggok singkong dengan variasi penambahan tepung cangkang rajungan (*portunus pelagicus*). *Jurnal Pangan dan Gizi* 2(1), 1-14 .
- Nurhidajah, dan Yusuf, 2010. Analisis protein, kalsium, dan daya terima tepung limbah rajungan. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. pp. 252-255
- Okfrianti, Y., Kamsiah, K., dan Veli, D. G., 2013. Pengaruh penambahan tepung ikan sidat (*Anguilla spp*) pada pembuatan *Tortilla chips* terhadap nilai gizi, kadar air dan daya terima organoleptik. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 8(2), 139-152.
- Rochima, E. 2014. Kajian pemanfaatan limbah rajungan dan aplikasinya untuk bahan minuman.kesehatan berbasis kitosan. *Jurnal Akuatika* 5(1), 71-82.
- Sari, P. W., 2016. Pengaruh Fortifikasi Tepung cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*) terhadap penerimaan konsumen pada kerupuk sagu. [Skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru. 92 hlm.
- Sembiring, E., Sangi, M. S., dan Suryanto, E., 2016. Aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi dari biji jagung (*Zea mays L.*). *Chemistry Progress* 9(1), 14-20.

- Sukmaningsih, A. A. Sg. A., Ermayanti, I. G. A. M., Wiratmini, N. I., dan Sudatri, N. W., 2011. Gangguan spermatogenesis setelah pemberian monosodium glutama pada mencit (*Mus musculus L.*). Jurnal Biologi 15(2): 49-52.
- Winarno, F., 2014. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia. 253 hlm.
- Yanuar, V., 2008. Pemanfaatan Cangkang Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor dalam Pembuatan Produk Crackers. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 113 hlm.
- Yanuar, V. Santoso, J dan Salamah, E., 2009. Pemanfaatan cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor dalam Pembuatan Produk Crackers. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 12 (1), 59-72.
- Yonata, D., Nurhidajah, N., Pranata, B., dan Yusuf, M., 2021. Pengembangan penyedap rasa alami dari cangkang rajungan dengan metode foam mat drying. Agrotek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian 15(1), 371-381.