

LAMA PENYIMPANAN KERUPUK JAGUNG PULUT TERHADAP PERUBAHAN MUTU KIMIA FISIK DAN ORGANOLEPTIK

Physico-chemical and Sensory Properties of Corn Crackers with Storage Times

Nuranisa¹⁾, Abdul Syakur²⁾, Mohommad Amirudin³⁾, Jusriadi⁴⁾

^{1,2,3,4)}Program Studi Diluar Kampus Utama (PSDKU) Universitas Tadulako Tojo Una-Una
Alamat: Jalan Beringin No.14 Kelurahan Bailo, Kecamatan Ampana Kota, Sulawesi Tengah, Indonesia

Diterima: 21 Desember 2020, Revisi : 28 Juni 2021, Diterbitkan: Agustus 2021

<https://doi.org/10.22487/agrolandnasional.v28i2.613>

ABSTRACT

Corn cracker is a highly nutritional snack food and it can be consumed at anytime. This study aimed to determine the quality of taste, aroma, crispness, and color of corn crackers; to obtain information on making good quality corn crackers; and to increase community skills in snack food processing. This study used a randomized block design, consisting of four different storage times (control, two weeks, four weeks and six weeks) with four replicates. Proximate and physical characteristic analyses were done on three different types of crackers i.e. raw corn crackers, fried crackers, and crackers after storage. The results showed that the six weeks storage significantly changed the taste and crispness but not for the aroma and color. The moisture, carbohydrate, fat and protein contents met the Indonesian national standards, while the ash and free fatty acid content did not. All types of crackers showed a significant change in the water absorption capacity after storage time.

Keywords: *Corn Cracker, Organileptic, and Storage Time.*

ABSTRAK

Kerupuk jagung adalah makanan ringan dengan kandungan gizi tinggi, camilan ini dapat dikonsumsi kapan saja. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan (1) kualitas rasa, aroma, kerenyahan, dan warna kerupuk jagung (2) memperoleh informasi tentang membuat kerupuk jagung berkualitas, (3) meningkatkan keterampilan masyarakat di bidang pengolahan makanan camilan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok, terdiri dari empat perlakuan waktu penyimpanan yang diulang sebanyak empat kali, yaitu 0 minggu, 2 minggu, 4 minggu, dan 6 minggu. Tes organoleptik dilakukan selama penyimpanan. Analisis proksimat dan analisis fisik kerupuk jagung terdiri dari tiga perbandingan, yaitu kerupuk jagung mentah, kerupuk goreng, dan kerupuk setelah penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama penyimpanan 6 minggu kerupuk jagung pada uji organoleptik rasa dan kerenyahan menunjukkan hasil yang signifikan sedangkan pada aroma dan warna menunjukkan hasil yang tidak signifikan. Hasil analisis kimiawi menunjukkan bahwa kadar air kadar karbohidrat, kadar lemak, dan kadar protein memenuhi standar nasional Indonesia, sedangkan kadar abu dan asam lemak bebas belum memenuhi standar Nasional Indonesia. Hasil analisis fisik yaitu daya serap air menunjukkan hasil yang signifikan pada kerupuk

jagung mentah, kerupuk goreng, dan kerupuk pasca penyimpanan.

Kata Kunci: *Kerupuk Jagung, Waktu Penyimpanan, dan Organoleptik.*

PENDAHULUAN

Jagung masih menjadi komoditas andalan Sulawesi Tengah, hal ini dipertegas oleh Maemunah dan Lapanjang 2002, bahwa koleksi jagung ketan lokal memiliki jumlah yang banyak dan beragam serta tersebar luas di beberapa daerah dan dijadikan sebagai salah satu makanan utama, sehingga dikenal berbagai masakan jagung khas di daerah. Berdasarkan sifat patinya, jagung ketan (Waxy corn) atau disebut juga jagung pulut dimana sebagian besar patinya terdiri dari amilopektin yang dalam pemasakan menjadi lengket dan pulen sehingga jagung ketan banyak digemari untuk dikonsumsi, baik dalam bentuk segar maupun produk olahannya.

Kandungan amilopektin dalam jagung ketan sekitar 90-99%. Jagung ketan mempunyai citarasa enak, gurih, dan lembut. Hingga kini jagung ketan tetap diminati masyarakat, sebagai produk pangan tradisional. Selain kelebihan yang dimiliki, jagung ketan lokal juga mempunyai kelemahan, salah satunya adalah produktivitas yang rendah, berkisar antara 2-3 t/ha (Suarni, 2004).

Umumnya hasil panen jagung ketan dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan dapat dikonsumsi harian. Hasil olahan konsumsi harian adalah jagung rebus, jagung bakar, binte, kolak jagung, dodol jagung asil olahan tersebut tidak memiliki masa simpan yang lama dan cepat mengalami kerusakan akibat mikroba. Sentuhan teknologi pada pengolahan pangan berbasis jagung ketan menghasilkan aneka ragam produk olahan, termasuk beras jagung instan, bubur jagung instan, marning, grontol, Pop Corn, tepung. Menurut Agato & Narsih (2011) jagung dapat dikembangkan menjadi produk olahan bergizi dan bernilai jual tinggi dibandingkan dengan bentuk segarnya. Contoh produk olahan jagung adalah kerupuk atau tortilla, selai jagung, dodol jagung, bubur

jagung dan susu jagung manis. Produk olahan ini akan mempunyai masa simpan lebih panjang jika dikemas dengan baik.

Upaya meningkatkan nilai tambah dan pemanfaatan jagung maka perlu dilakukan analisis kandungan gizi kerupuk jagung ketan, guna untuk mengetahui apakah produk kerupuk jagung ketan layak dikonsumsi atau tidak layak dikonsumsi. Analisis kandungan gizi kerupuk jagung yang tepat akan menghasilkan produk yang berkualitas sehingga perlu dilakukan penelitian tentang analisis kandungan gizi kerupuk jagung ketan.

Tujuan dari Penelitian ini untuk mengetahui kualitas rasa, aroma, kerenyahan dan warna kerupuk jagung selama penyimpanan, memperoleh informasi pembuatan kerupuk jagung yang berkualitas dan menambah keterampilan masyarakat bidang pengolahan cemilan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2020. Tempat pelaksanaan yaitu pertama : pengolahan dan penyimpanan kerupuk jagung dilaksanakan di Desa Labuan, Kec Ratolindo Kab. Tojo Una-Una. Kedua : analisis kandungan gizi dilaksanakan di Laboratorium MIPA Kimia, Universitas Tadulako.

Alat yang digunakan saat penelitian adalah kertas kusiner, polpen, dan kamera. Alat yang digunakan pengolahan kerupuk jagung adalah timbangan, baskom, spatula, ember, penggiling daging, blender, kompor gas, wajan, panci, irus, nampan, plastik bening, pipa, mistar, kemasan plastik, dan mesin press. Bahan yang digunakan adalah Jagung pipil 3 kg, tepung beras 3 kg, garam 1 bungkus, gula 500 g, penyedap rasa secukupnya, bawang putih 100 g, bawang merah 100 g dan minyak goreng.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok terdiri atas empat perlakuan

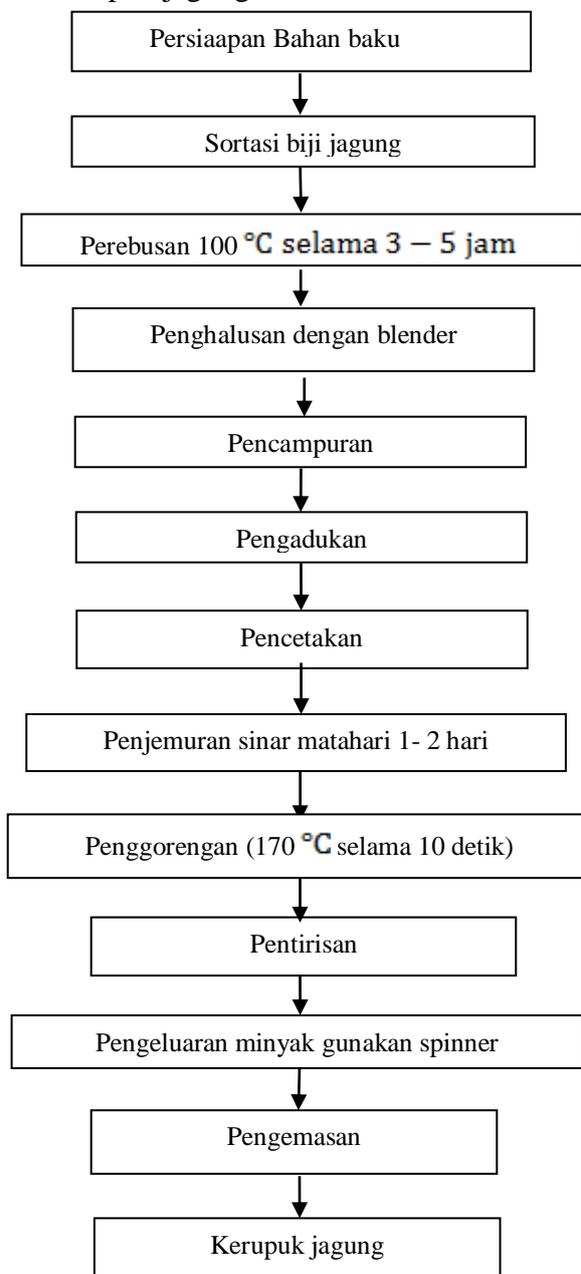
diulang sebanyak empat kali yaitu 0 minggu, 2 minggu, 4 minggu, dan 6 minggu.

Parameter Pengamatan

Analisis proksimat, analisis fisik (daya serap air) dan uji organoleptik. Uji organoleptik dilakukan pada saat penyimpanan kerupuk jagung dengan menetapkan 15 orang sebagai penelis.

Pelaksanaan Penelitian

1. Pengolahan kerupuk jagung
2. Analisis kimia, fisik dan organoleptik kerupuk jagung.



(Albanjar, 2017).

Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Kerupuk Jagung Pulut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kimia

Analisis kimia bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan zat makanan dari suatu bahan pangan Analisis kimia menganalisis beberapa komponen seperti kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar protein pada suatu bahan pangan (Hidayah, 2015).

Kandungan kimia kerupuk jagung ketan terdiri atas yaitu kandungan kimia kerupuk jagung mentah (sebelum penggorengan), kerupuk jagung (setelah penggorengan) dan kerupuk jagung setelah penyimpanan selama 6 minggu. Hasil analisis kimia kerupuk jagung dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Berdasarkan hasil analisis kimia, kandungan kadar air kerupuk jagung mentah 4,83%, kerupuk jagung setelah goreng 1,65% dan kerupuk goreng setelah penyimpanan 1,91%. Kerupuk jagung mentah berbeda nyata dengan kerupuk jagung setelah goreng sedangkan kerupuk jagung setelah goreng tidak berbeda nyata dengan kerupuk goreng setelah penyimpanan.

Menurut BSN SNI No. 8272:2016 tentang persyaratan dan keamanan kerupuk menyatakan bahwa kadar air dalam produk kerupuk maksimal 12% dan kerupuk jagung yang dihasilkan masih termasuk dalam standar SNI. Semakin tinggi kadar air pada suatu makanan, maka akan mempercepat pertumbuhan mikroba. Semakin rendah kadar air pada kerupuk maka semakin baik mutu dari kerupuk (Abdullah dkk. 2019).

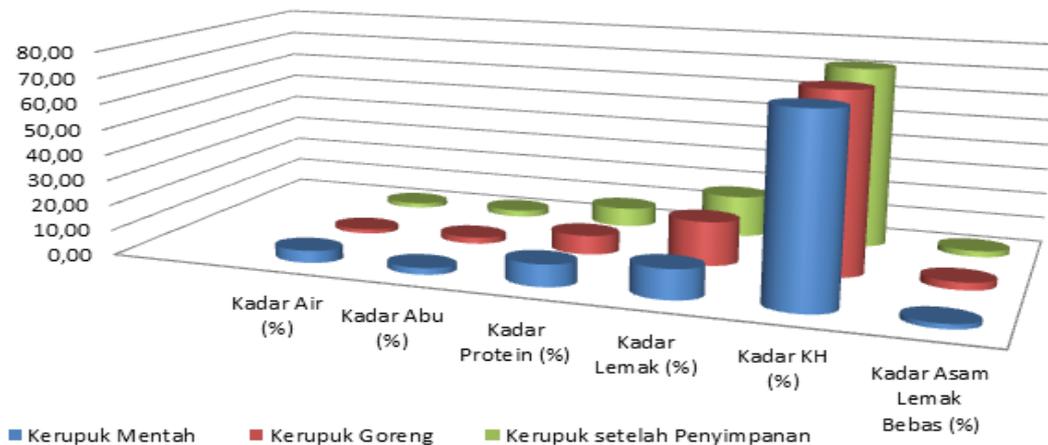
Kandungan kadar abu kerupuk jagung mentah 2,57%, kerupuk setelah goreng 2,47 dan kerupuk jagung setelah penyimpanan 2,59. Kadar abu kerupuk jagung mentah berbeda nyata dengan kerupuk jagung setelah goreng sedangkan kerupuk jagung setelah penyimpanan tidak berbeda nyata dengan kerupuk mentah.

Kadar abu kerupuk jagung belum memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia. Kadar abu tidak selalu ekuivalen dengan bahan mineral, karena ada beberapa mineral

yang hilang selama pembakaran dan penguapan (Winarno, 2008 dalam Hiariey dan Lekahena, 2015).

Tabel 1. Kandungan Kimia Jagung Pulut

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar KH (%)	Kadar asam palmitat (%)
Kerupuk Mentah	4,83 ^c	2,57 ^{ab}	8,71 ^b	11,48 ^c	72,21 ^c	1,86 ^a
Kerupuk Goreng	1,65 ^a	2,47 ^a	7,56 ^a	17,35 ^b	70,98 ^a	2,96 ^{ab}
Kerupuk setelah Penyimpanan	1,91 ^{ab}	2,59 ^{ab}	7,5 ^a	16,38 ^a	71,62 ^{ab}	2,38 ^{ab}



Gambar 2. Kandungan Kimia Jagung Pulut

Kandungan kadar protein kerupuk jagung mentah 8,71%, kerupuk jagung setelah goreng 7,56% dan kerupuk jagung setelah penyimpanan 7,5%. Kadar protein kerupuk jagung mentah berbeda nyata dengan kerupuk jagung setelah goreng dan tidak berbeda nyata dengan kerupuk jagung setelah penyimpanan.

Menurut BSN No. 8272:2016 tentang persyaratan mutu dan keamanan kerupuk (2016), kadar protein pada kerupuk yaitu minimal 5% untuk kerupuk dengan grade III, kadar protein minimal 8% untuk

kerupuk dengan grade II dan kadar protein minimal 12% untuk kerupuk dengan grade I. Denaturasi protein dapat terjadi akibat panas, pH, bahan kimia, mekanik dan lain sebagainya. Masing-masing cara tersebut mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap denaturasi protein. Kenaikan kadar protein hasil olahan dibandingkan dengan produk segarnya disebabkan rendahnya kadar air pada produk olahan yang disebabkan proses pengolahan oleh panas. Pemanasan dengan suhu tinggi akan menyebabkan kehilangan air yang lebih

tinggi sehingga akan meningkatkan jumlah lemak, karbohidrat dan protein (Afni, 2008).

Kandungan kadar lemak kerupuk jagung mentah 11,68%, kerupuk setelah goreng 17,35% dan kerupuk jagung setelah penyimpanan 16,38%. Kandungan kadar lemak kerupuk jagung mentah berbeda sangat nyata dengan kerupuk jagung setelah goreng sedangkan kerupuk jagung setelah goreng berbeda nyata dengan kerupuk jagung setelah penyimpanan.

Kadar lemak pada kerupuk jagung menunjukkan adanya kandungan lemak pada produk kerupuk jagung. Lemak berperan dalam pembentukan tekstur dan cita rasa produk makanan (Cahyani, 2010). Lebih lanjut Sediaoetama (2004) menyatakan bahwa lemak berfungsi memberikan rasa gurih dan memberikan kerenyahan terutama pada makanan yang digoreng.

Kandungan kadar karbohidrat kerupuk jagung mentah 72,21%, kerupuk jagung setelah goreng 70,98% dan kerupuk jagung setelah penyimpanan 71,62%. Kandungan kadar karbohidrat kerupuk jagung mentah berbeda sangat nyata dengan kerupuk jagung setelah goreng sedangkan kerupuk jagung setelah goreng tidak berbeda nyata dengan kerupuk jagung setelah penyimpanan.

Keberadaan karbohidrat di dalam emping jagung berperan menentukan karakteristik fisik dan sensorinya. Hasil penelitian Koswara (2009) menyatakan bahwa pada kandungan karbohidrat biji jagung adalah 61%. Hasil analisis menunjukkan bahwa semua perlakuan menghasilkan kandungan karbohidrat yang lebih tinggi. Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi kondisi bahan dan pengolahan emping jagung.

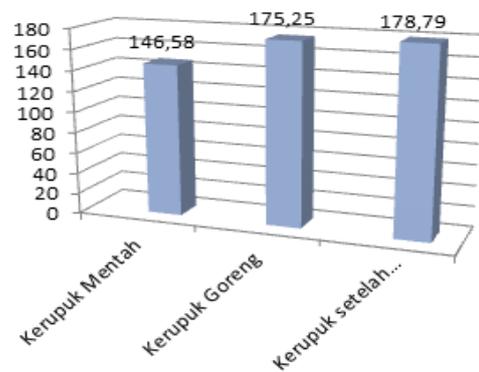
Kandungan kadar asam lemak bebas kerupuk jagung mentah 1,86%, kerupuk jagung setelah goreng 2,96% dan kerupuk jagung setelah penyimpanan 2,38%. Kadar asam lemak bebas kerupuk jagung belum memnuhi syarat standar nasional Indonesia. Kandungan asam lemak bebas kerupuk mentah berbeda nyata dengan kerupuk jagung setelah goreng sedangkan kerupuk

goreng setelah penyimpanan tidak berbeda nyata dengan kerupuk jagung goreng sebelum penyimpanan.

Analisis Fisik Daya Serap Air

Komponen fisik kerupuk goreng yang diamati dalam penelitian ini adalah daya serap air. Daya serap air menunjukkan kemampuan bahan pangan menyerap air ketika disimpan pada suhu ruang.

Hasil rata-rata analisis menunjukkan bahwa kerupuk jagung mentah 146,58% dan daya serap air pada jagung goreng adalah 175,25%. Berdasarkan hasil analisis ragam daya serap air kerupuk jagung sebelum penggorengan berbeda sangat nyata dengan kerupuk jagung setelah penggorengan sedangkan kerupuk jagung setelah penggorengan dengan kerupuk jagung setelah penyimpanan 6 minggu tidak berbeda nyata. Hasil analisis daya serap air kerupuk jagung mentah dan kerupuk goreng dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Daya Serap Air Kerupuk Jagung

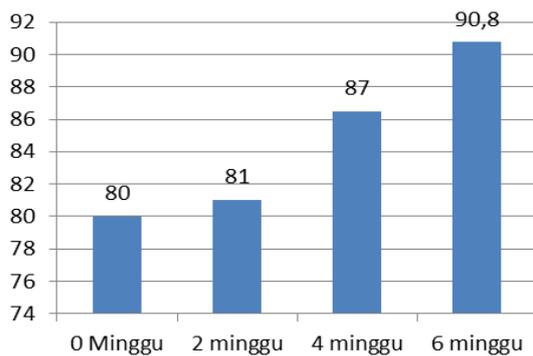
Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik terdiri atas uji ranking terhadap produk kerupuk jagung, Pada uji ranking pemberian skor yang digunakan adalah 7 = sangat suka, 6 = suka, 5 = agak suka, 4 = Biasa saja, 3 = agak tidak suka, 2 = tidak suka dan 1 = sangat tidak suka. Parameter yang digunakan pada uji organoleptik adalah rasa, aroma, kerenyahan dan tekstur. Dalam uji ranking angka

menyatakan tingkat penerimaan terendah dan angka satu menyatakan tingkat penerimaan yang tinggi terhadap produk kerupuk jagung. Penyajian dilakukan dengan mengemas masing-masing produk ke dalam kemasan plastik alumunium foil dan masing-masing kemasan diberi label.

Rasa

Penginderaan cicipan atau rasa dapat di bagi menjadi empat cicipan utama yaitu : asin, asam, manis, dan pahit. Bumbu yang ditambahkan akan memberikan keseimbangan fungsional pada proses pengolahan bahan makanan. Rasa banyak ditentukan oleh formulasi yang digunakan dan kebanyakan tidak dipengaruhi oleh pengolahan suatu produk pangan (Winarno, 1997). Hasil uji organoleptik rasa dapat dilihat pada Gambar 4.



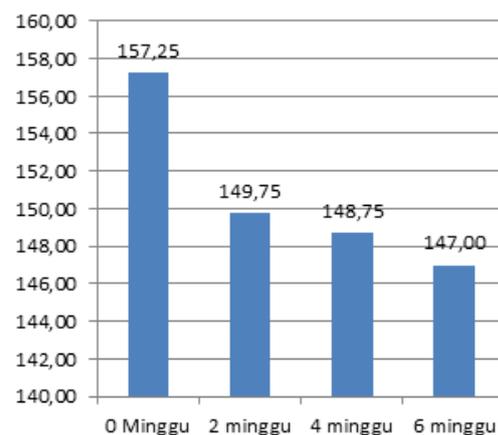
Gambar 4. Rasa Kerupuk Jagung Selama Penyimpanan

Uji organoleptik terhadap rasa kerupuk jagung menunjukkan bahwa selama penyimpanan memberikan hasil yang signifikan. 0 minggu adalah 80% dan 2 minggu adalah 81%, 4 minggu 87% dan 6 minggu 90,8%. Nilai rata-rata menunjukkan selama penyimpanan kerupuk jagung 0 minggu sampai 2 minggu berbeda nyata dengan kenaikan 1%, penyimpanan kerupuk jagung 2 minggu sampai 4 minggu berbeda sangat nyata dengan kenaikan 7% dan penyimpanan kerupuk jagung dari 4 minggu samapai 6 minggu mengalami kenaikan 3%. Hal ini

disebabkan karena jagung muda memiliki cita rasa yang kuat, tingginya kadar air pada jagung diikuti dengan adanya flavor pada kandungan jagung. Menurut Aryani dan Norhayani (2011) komponen pembentuk rasa bahan pangan berhubungan protein dalam bahan pangan, semakin banyak protein yang terkandung maka produk yang dihasilkan akan terasa semakin gurih.

Aroma

Menurut Winarno, (2004) dalam Montolalu dkk, (2013) aroma makanan banyak menentukan kelezatan bahan makanan tersebut. Aroma juga dapat mencirikan karakteristik dari produk tersebut sehingga melalui aroma, konsumen atau masyarakat dapat mengetahui bahan- bahan yang terkandung dalam suatu produk. Saat pemanasan akan menyebabkan proses gelatinisasi dimana granula pati menyerap air dan terjadi pembengkakan. Selanjutnya granula ini akan pecah sehingga air yang masuk dalam butir-butir pati tidak dapat bergerak bebas. Hal ini berakibat pada tekstur produk menjadi padat dan kompak antar partikel. (Zulfahmi dkk, 2014). Hasil uji organoleptik aroma dapat dilihat pada Gambar 5.



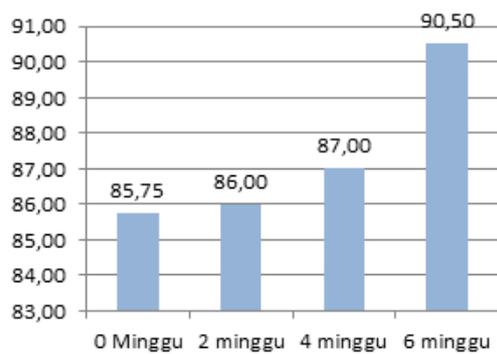
Gambar 5. Aroma Kerupuk Jagung Selama Penyimpanan

Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap aroma kerupuk jagung pada penyimpanan 0 minggu 157,25% 2 minggu 149,75 %, 4

minggu 148,75 dan 6 minggu 147,00. Selama penyimpanan 6 minggu jagung menunjukkan hasil yang signifikan.

Kerenyahan

Kerenyahan merupakan atribut yang penting dalam makanan renyah seperti kerupuk. Setiap makanan memiliki tekstur serta tingkat kesukaan panelis yang beragam. Sehingga dilakukan uji organoleptik guna mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur dari kerupuk. Hasil uji organoleptik kerenyahan kerupuk jagung dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kerenyahan Kerupuk Jagung Selama Penyimpanan

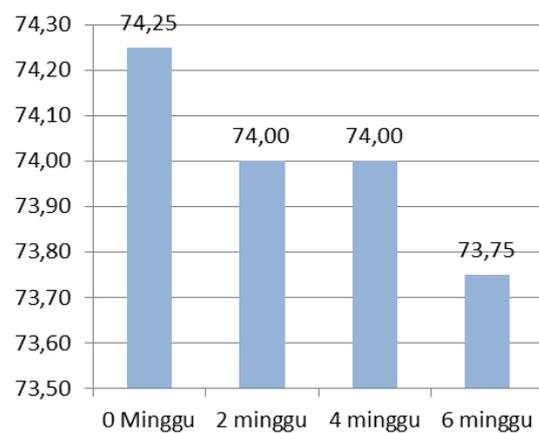
Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap kerenyahan kerupuk jagung menunjukkan bahwa pada penyimpanan 0 minggu adalah 85,75%, 2 minggu 86,00%, 4 minggu 87,00% dan penyimpanan 6 minggu adalah 90,50%. Selama penyimpanan 6 minggu menunjukkan hasil yang signifikan.

Pada dasarnya komponen utama yang mendominasi dalam pembuatan kerupuk adalah pati. Pati mempunyai dua komponen utama yaitu amilosa (fraksi larut) dan amilopektin (fraksi tidak larut). Amilopektin merupakan salah satu komponen pati yang mempengaruhi daya kembang kerupuk. Menurut Zulfani (1992), amilopektin berfungsi sebagai pemberi sifat renyah pada kerupuk. Kerupuk dengan kandungan amilopektin tinggi memiliki daya kembang

yang tinggi dan sifat keerenyahan yang tinggi pula. Hal ini dikarenakan dalam proses pemanasan akan terjadi proses gelatinisasi pati dan akan terbentuk struktur yang elastis yang dimungkinkan untuk dapat mengembangkan volume krupuk pada proses pemanggangan atau pemangangan sehingga memiliki kerenyahan yang tinggi pula (Rosiani dkk, 2015).

Warna

Penerimaan warna suatu bahan berbeda-beda tergantung dari faktor alam, geografis, dan aspek sosial masyarakat penerima. Warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan (Winarno, 1992). Hasil uji organoleptik warna dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Warna Kerupuk Jagung Selama Penyimpanan

Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap warna kerupuk jagung menunjukkan bahwa pada penyimpanan 0 minggu adalah 74,25%, 2 minggu 74%, 4 minggu 74% dan penyimpanan 6 minggu adalah 73,75%. Selama penyimpanan 6 minggu tidak menunjukkan hasil yang signifikan. Warna kerupuk yang kecoklatan dianggap panelis kurang menarik. Menurut Sofyan (2004), warna pada produk akan mempengaruhi kenampakan dan penerimaan konsumen dari bahan pangan. Secara visual warna diperhitungkan terlebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Analisis proksimat kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak, dan kadar protein memenuhi syarat standar nasional indonesia sedangkan kadar abu dan kadar asam lemak bebas tidak memenuhi standar mutu kerupuk

Analisis fisik daya serap kerupuk jagung menunjukkan hasil yang signifikan terhadap kerupuk jagung.

Uji organoleptik pada penyimpanan kerupuk jagung selama 6 minggu terhadap rasa dan kerenyahan menunjukkan hasil yang signifikan sedangkan pada aroma dan warna tidak menunjukkan hasil yang signifikan.

Saran

Penelitian selanjutnya perlu menggunakan ratio formulasi tepung tapioka untuk memperbaiki karakteristik kerupuk jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. Musa, N. Rukunudin, I.H., & Shaari, A.R. (2019). Drying characteristics of fish cracker un-der different drying techniques. *Food Research*, (2019):3-5
- Aryani dan Norhayani.2011. Pengaruh Konsentrasi Putih Telur Ayam Ras terhadap Kemekaran Kerupuk Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) *Journal of Tropical Fisheries*.Vol. VI: No.2
- Afni, F., 2008. Pemanfaatan Minyak Sawit Kasar *Degumming* Sebagai Sumber B-Karoten dalam Pembuatan Keripik Sanjai Balado Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Agato & Narsih. (2011). Pengembangan hasil pertanian (jagung) menjadi produk susu jagung dan kerupuk jagung. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1)
- Albanjar, F. V., 2017.Analisis Kesesuaian Persyaratan Produksi Kerupuk Jagung Menuju Standar Nasional (Kajian Pada Ukm Mawar Merah, Luwu Utara). Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. Kerupuk Ikan, Udang dan Moluska. SNI No. 8272:2016. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Cahyani, W. 2010. Substitusi Jagung (*Zea mays*) dengan Jali (*Coix Lacryma-jobi L*) Pada Pembuatan Tortila: Kajian Karakteristik Kimia dan Sensori (Skripsi). Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Hiariey dan Lekahena, 2015. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Atung Sebagai Pengawet Alami Terhadap Perubahan Nilai Mutu Ikan Tongkol Asap*. *Jphpi* 2015, Volume 18 Nomor 3.
- Hidayah, 2015. *Pengaruh Penggunaan Berbagai Massa Lengkuas (Alpiniagalanga) Terhadap Sifat Organoleptik Dan Daya Simpan Ikan Nila (Oreochromis Niloticus) Segar*. Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.
- Koswara.2009. *Teknologi Pengolahan Jagung (Teori dan Praktek)*. eBook Pangan.com diakses 1 Februari 2017
- Maemunah dan I. Lapanjang, 2002.Pengaruh Takaran dan Waktu Pemberian Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung. *J. Agroland* Vol. 9 No. (1), Maret 2002.
- Montolalu S, N. Lontaan, S. Sakul, A. Dp. Mirah. 2013. Sifat Fisiko-Kimia dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*). *Jurnal ZooteK*Vol. 32(5), Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Rosiani, N., Basito, Widowati, E., 2015. Kajian Karakteristik Sensoris Fisik Dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah

- Buaya (Aloe Vera) Dengan Metode Pemanggangan Menggunakan Microwave Study Of Sensory Characteristics, Physical, And Chemical Properties Of Fortified Crackers With Aloe Vera Using Microwav Roasting Methods. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, Vol. Viii, No. 2, Agustus 2015
- Suarni. 2004. Komponen nutrisi jagung pulut (waxy maize). *Jurnal Stigma* 2(3):356-359.
- Sofyan, I. 2004. Mempelajari Pengaruh Ketebalan Irisan dan Suhu Penggorengan Secara Vakum Terhadap Karakteristik Kripik Melon. *Infomatek* Volume 6 Nomor 3 September 2004 : 163- 182.
- Zulfahmi AN, Swastawati F, Romadhon (2014) Pemanfaatan daging ikan tenggiri (*Scomberomorus commersoni*) dengan konsentrasi yang berbeda pada pembuatan kerupuk ikan. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 3(4):133-139.
- Zulfiani R (1992) Pengaruh Berbagai Tingkat Penggorengan Terhadap Pola Pengembangan Kerupuk Sagu Goreng. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno, FG., 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia. Jakarta.