

Pengaruh Waktu Perendaman dalam Larutan Ca (OH)₂ 0,5% terhadap Karakteristik Keripik Singkong

Aghnia Rahmawati¹, Hendrawan², Cucu Maryani³

¹Agroteknologi, Universitas Insan Cendekia Mandiri, Indonesia

²Teknologi Pangan, Universitas Ma'soem, Indonesia

³Gizi Masyarakat, Sekolah Tinggi Pertanian Jawa Barat, Indonesia

aghnia.ar93@gmail.com

Info Artikel

Sejarah artikel :

Diterima Agustus 2022

Direvisi Agustus 2022

Disetujui Agustus 2022

Diterbitkan Agustus 2022

ABSTRACT

Cassava (Manihot Utilissima Pohl) is one of the food crops that is quite high in production but is easily damaged. Cassava as a raw material for chips has a weakness, namely it contains a bitter or astringent taste, and after being fried, the texture becomes hard. In addition, during the processing before frying there will be a browning reaction due to the reaction between sugar and protein or amino acids. Soaking cassava in a solution of whitening is an effort to reduce the astringent or bitter taste, improve the texture of the cassava chips to make them more crispy, and prevent the browning reaction. This study aims to determine the effect of the immersion period of cassava slices in 0.5% (Ca(OH)₂) solution on several characteristics of the cassava chips produced. The design used was a randomized block design (RAK) with 6 treatment periods of immersion (6 hours, 12 hours, 18 hours, 24 hours, 30 hours and 36 hours) with a concentration of 0.5% Ca(OH)₂ solution (w/v).) and repeated 4 times. Organoleptic testing of color, taste, aroma and crispness was carried out by acceptance test (Hedonic). The results showed that soaking cassava in a 0.5% Ca(OH)₂ solution for 30 hours produced cassava chips with the best characteristics based on the assessment of taste, aroma, color and crispness.

Keywords: Cassava Chips; Characteristics; Lime Solution; Soaking Time.

ABSTRAK

Ubi kayu (*Manihot Utilissima Pohl*) merupakan salah satu tanaman pangan yang cukup tinggi produksinya namun mudah mengalami kerusakan. Singkong sebagai bahan baku keripik mempunyai kelemahan yaitu mengandung rasa sepat atau getir, dan setelah digoreng teksturnya menjadi keras. Di samping itu selama proses pengolahan sebelum digoreng akan terjadi reaksi pencoklatan karena reaksi antara gula dengan protein atau asam amino. Perendaman singkong dalam larutan kapur sirih adalah sebagai upaya untuk mengurangi rasa sepat atau getir, memperbaiki tekstur keripik singkong agar lebih renyah, dan mencegah reaksi pencoklatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jangka waktu perendaman irisan singkong dalam larutan (Ca(OH)₂) 0,5% terhadap beberapa karakteristik keripik singkong yang dihasilkan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) 6 perlakuan jangka waktu perendaman (6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam, 30 jam dan 36 jam) dengan konsentrasi larutan Ca(OH)₂ 0,5% (b/v) dan diulang sebanyak 4 kali. Pengujian organoleptik terhadap warna, rasa, aroma dan kerenyahan dilakukan dengan uji penerimaan (Hedonik). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman singkong dalam larutan Ca(OH)₂ 0,5% dengan waktu 30 jam menghasilkan keripik singkong dengan karakteristik terbaik berdasarkan penilaian terhadap rasa, aroma, warna dan kerenyahan.

Kata Kunci : Karakteristik; Keripik singkong; Larutan Kapur; Waktu Perendaman.

PENDAHULUAN

Ubi kayu atau singkong merupakan tanaman yang dikenal luas diseluruh Indonesia. Produksinya cukup tinggi karena faktor kemudahan pembiakannya dan kesuburan tanah di Indonesia yang relatif baik. Hasilnya selain dapat digunakan sebagai penganekaragaman menu rakyat, juga mempunyai prospek yang penting sebagai bahan baku industri. Sebagai bahan pangan dengan kandungan karbohidrat yang tinggi, singkong mempunyai potensi besar untuk dikembangkan. Pengembangan potensi tersebut menjadi sangat penting mengingat harga jual singkong yang rendah dipasaran.

Kandungan karbohidrat ubi kayu yang tinggi menyebabkan ubi kayu dapat menjadi sumber karbohidrat bagi masyarakat. Komposisi gizi ubi kayu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Gizi Ubi Kayu per 100 g Ubi Segar

Komponen	Kadar
Energi	157 Kal
Air	60 g
Protein	0,8 g
Lemak	0,3 g
Karbohidrat	37,9 g
Kalsium	33 g
Fosfor	40 g
Besi	0,7 g
Vitamin A	385 SI
Vitamin B1	0,06 mg
Vitamin C	30 mg

Sumber : Widyastuti [15]

Berdasarkan hasil penelitian Christami Gagola dkk. (2014), bahwa singkong mengandung antioksidan yang berfungsi sebagai penangkap radikal bebas yang banyak terbentuk didalam tubuh [4]. Radikal bebas dapat di definisikan sebagai molekul atau senyawa yang keadaannya bebas dan mempunyai satu atau lebih elektron bebas yang tidak berpasangan.

Singkong juga mengandung saponin yang bekerja dengan cara menghambat kerja enzim α -glukosidase yaitu enzim yang ada di dalam usus yang berfungsi untuk mengubah karbohidrat menjadi glukosa. Enzim α -glukosidase inhibitor ini menghambat absorpsi glukosa pada usus halus, sehingga berfungsi sebagai antihiperqlikemi (penurun kadar glukosa darah). Pengaruh saponin terhadap susunan membran sel dapat menghambat absorpsi molekul dan menimbulkan gangguan pada sistem transporter glukosa sehingga akan terjadi hambatan untuk penyerapan glukosa [3].

Pemanfaatan singkong sebagai bahan pangan cukup banyak, misalnya pengolahan menjadi gapek, chips, pellet, produk-produk fermentasi atau pengolahan menjadi berbagai produk makanan nasional. Namun keterbatasan petani dalam pengolahan dan kurang memadainya sarana dan peralatan proses, menyebabkan singkong terbanyak biasanya langsung dijual dalam bentuk segar atau sekedar diolah menjadi gapek atau tepung tapioca.

Singkong merupakan salah satu produk pertanian yang bisa dijadikan unit bisnis, karena manfaat yang diperoleh dari komoditas singkong cukup banyak salah satunya adalah dengan mengolah singkong menjadi keripik karena pangsa pasar keripik masih sangat luas. Dengan adanya kegiatan industri yang mengubah bentuk primer menjadi produk baru yang lebih tinggi nilai ekonomisnya setelah melalui proses pengolahan, maka akan dapat memberikan nilai tambah karena dikeluarkan biaya-biaya sehingga terbentuk harga baru yang lebih tinggi dan keuntungan yang lebih besar bila dibandingkan tanpa melalui proses pengolahan.

Dilain pihak makanan ringan (*Snack*) dewasa ini berkembang cukup pesat, baik dari segi jenis produk rasa, bentuk, cita rasa Maupun kemasannya. Kini, semakin banyak jenis makanan ringan yang muncul dipasaran, dengan memanfaatkan bahan baku yang tersedia dialam, salah satu jenis makanan ringan yang secara komersial cukup berhasil dipasaran adalah keripik singkong.

Singkong sebagai bahan baku keripik mempunyai kelemahan yaitu mengandung rasa sepat atau getir, dan setelah digoreng teksturnya menjadi keras. Di samping itu selama proses pengolahan sebelum digoreng akan terjadi reaksi pencoklatan karena reaksi antara gula dengan protein atau asam amino. Perendaman singkong dalam larutan kapur sirih adalah sebagai upaya untuk mengurangi rasa sepat atau getir, memperbaiki tekstur keripik singkong agar lebih renyah, dan mencegah reaksi pencoklatan. Waktu perendaman singkong dalam larutan kapur mempengaruhi kualitas keripik singkong berdasarkan rasa, warna dan kerenyahannya. Karena itu, penting untuk dilakukan penelitian tentang pengaruh waktu perendaman terhadap karakteristik keripik singkong.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jangka waktu perendaman singkong dalam larutan kapur Ca(OH)_2 0,5% terhadap mutu keripik yang dihasilkan, serta menentukan jangka waktu perendaman singkong dengan konsentrasi kapur 0,5%.

METODE

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian SMK Negeri 4 Garut pada bulan Mei 2021. Bahan utama yang digunakan dalam proses pembuatan keripik adalah ubi kayu segar dengan varietas Sari Mahi yang telah berumur 12 bulan dengan berat rata-rata antara 500-550 gr dan diameternya berukuran 5-7 cm/umbinya, ubi kayu diperoleh dari petani dari Kampung Babakan Bandung Desa Sukalaksana Kecamatan Sucinaraja Kabupaten Garut.

Ca(OH)_2 yang digunakan berbentuk serbuk dengan warna putih sebanyak 5 gr untuk setiap perlakuan dilarutkan dalam 1 liter air, $(\text{Ca(OH)})_2$ didapatkan dari Toko bahan-bahan kimia Jl. Mandalagiri Garut. Air yang digunakan untuk merendam singkong yaitu air yang memiliki kesadahan rendah agar dapat memudahkan dalam pelarutan (Ca(OH)_2) selain itu memudahkan penetrasi (Ca(OH)_2) pada singkong Minyak goreng yang digunakan adalah minyak sayur untuk menggoreng keripik singkong yang diperoleh dari swalayan ataupun pasar-pasar terdekat.

Peralatan yang digunakan untuk proses pengolahan adalah pisau, alat pemotong/sugu, wadah plastik, wadah perendaman, panci pengukus, pengering/oven, unit penggorengan serta perlengkapan uji organoleptik.

Metode penelitian yang digunakan adalah Metode Percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dimana perlakuan yang dicoba 6 satuan perlakuan jangka waktu perendaman dalam larutan Ca(OH)_2 setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan-perlakuan tersebut adalah :

A : Jangka waktu perendaman singkong dalam larutan kapur 0,5% selama 6 Jam.

B : Jangka waktu perendaman singkong dalam larutan kapur 0,5% selama 12 Jam.

C : Jangka waktu perendaman singkong dalam larutan kapur 0,5% selama 18 Jam.

D : Jangka waktu perendaman singkong dalam larutan kapur 0,5% selama 24 Jam.

E : Jangka waktu perendaman singkong dalam larutan kapur 0,5% selama 30 Jam.

F : Jangka waktu perendaman singkong dalam larutan kapur 0,5% selama 36 Jam

Model rancangan yang digunakan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), model matematikanya : $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$.

Keterangan:

I = Pengamatan pada perlakuan ke-i di dalam blok ke-j

α_i = Efek dari pada perlakuan ke i

β_j = Efek blok ke-j

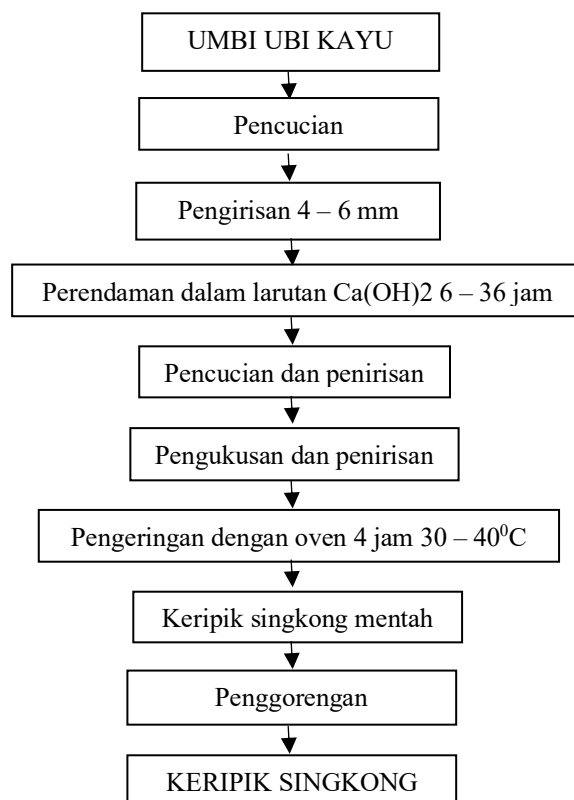
ϵ_{ij} = Efek random pada perlakuan ke-I dan blok ke-j

μ = Harga rata-rata populasi

Percobaan pendahuluan dengan perendaman dalam larutan Ca(OH)_2 pada konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5% dan 2% selama 12 jam, 15 jam, 18 jam, 21 jam, 24 jam, 27 jam, 30 jam, 33 jam, 36 jam, 39 jam, 42 jam 45 jam, dan 48 jam. Hasil percobaan menunjukkan keripik yang sesuai dengan spesifikasi adalah keripik singkong yang direndam dengan larutan kapur (Ca(OH)_2) 0,5%.

Percobaan utama dilakukan dengan merendam irisan singkong dalam larutan (Ca(OH)_2) dengan konsentrasi 0,5% dengan jangka waktu perendaman yang berbeda-beda, yaitu mulai dari 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam, 30 jam dan 36 jam. Adapun pengolahan keripik singkong yaitu :

1. Alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat keripik singkong disiapkan terlebih dahulu seperti pisau, baskom, alat pengiris singkong, pengukus, dll.
2. Ubi kayu yang telah dipilih di kupas kulitnya sampai bersih kemudian dicuci sampai semua kotoran yang menempel bersih.
3. Ubi kayu yang telah bersih di iris-iris tipis dengan ketebalan irisan 1-1,5 mm.
4. Ubi yang telah di iris seragam direndam dalam larutan kalsit 0,5% (b/v) dengan jangka waktu perendaman disesuaikan dengan ketentuan jangka waktu perendaman masing-masing
5. Setelah jangka waktu perendaman telah selsai sesuai jangka waktu masing-masing singkong di dicuci dengan air bersih sampai bersih kemudian ditiriskan sampai semua air cucian tidak menetes lagi.
6. Singkong yang telah ditiriskan dikukus selama ± 30 menit atau sampai singkong benar-benar matang kemudian tiriskan.
7. Singkong yang telah dikukus dikeringkan dengan panas alami atau matahari selama 2 hari atau sampai kering, pengeringan bisa juga dilakukan dengan oven selama 4 jam dengan suhu yang digunakan 30-40 $^{\circ}\text{C}$.
8. Singkong yang telah benar-benar kering di goreng dengan minyak panas
9. Keripik singkong siap untuk dikemas atau langsung dikonsumsi



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pengolahan Kripik Singkong

Pengamatan dilakukan pada produk singkong (keripik) yang telah jadi atau siap untuk dikonsumsi, pengamatan ini dilakukan pada : pengujian kimia dilakukan terhadap kadar air keripik untuk mengetahui komposisi/kandungan yang terdapat pada keripik yang dihasilkan. Prosedur analisis kadar air dengan cara oven sebanyak 2-5 g contoh ditimbang secara teliti dalam wadah aluminium kering yang telah diketahui beratnya, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3-5 jam. Setelah kering, cawan beserta isinya di dinginkan dalam desikator sampai suhu kamar, selanjutnya ditimbang Pengeringan contoh diulang hingga diperoleh berat konstan (Sumber SNI 01-2891-1992).

Perhitungan :

$$\text{Kadar Air} = \frac{W1}{W} \times 100\%$$

W = Bobot cuplikan sebelum dikeringkan, dalam gram.

W1 = Kehilangan bobot setelah dikeringkan, dalam gram.

Organoleptik merupakan pengujian terhadap bahan makanan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk mempegunakan suatu produk. Uji Organoleptik atau uji indera atau uji sensori sendiri merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu. Pengujian organoleptik dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari produk.

Pengujian organoleptik dilakukan terhadap kerenyahan, warna, rasa, dan aroma. Dengan keterangan skor sebagai berikut :

- 1 = Sangat Tidak Suka
- 2 = Tidak Suka
- 3 = Netral
- 4 = Suka
- 5 = Sangat Suka

Kerenyahan merupakan kemudahan dari bahan pangan untuk retak, pecah atau menjadi renyah. Tekstur bahan pangan sangat erat hubungannya dengan kerenyahan. Untuk produk keripik kerenyahan merupakan atribut mutu yang penting. Kerenyahan yang diukur dengan cara memberikan skor 1 (sangat tidak suka) s/d 5 (sangat suka).

Nilai kesukaan terhadap rasa dapat diambil dengan memberikan penilaian scoring terhadap hasil yang di nilai, atribut rasa keripik yang diukur dengan cara memberikan skor 1 (sangat tidak suka) s/d 5 (sangat suka). Warna merupakan atribut mutu penting bagi sebagian besar produk pangan, meskipun tidak selalu mencerminkan nilai fungsional dari produk tersebut. Untuk penilaian atribut warna keripik ditujukan dari penilaian sangat suka sampai dengan sangat tidak suka. Penilaian aroma keripik singkong dapat dilakukan dengan cara memberikan penilaian dengan memberikan skoring antara warna yang di sukai dengan warna yang kurang disukai atau bahkan sampai warna yang tidak disukai sekalipun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Keripik Singkong

Data analisa kadar air keripik singkong menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar air keripik singkong berkisar antara 8.33 s/d 8.73 dengan rata-rata 8.53. Selama penggorengan terjadi penguapan air pada keripik. Saat bahan pangan ditempatkan pada minyak panas, suhu permukaan dari bahan akan meningkat dengan cepat dan air diuapkan sebagai uap air (*Steam*), kemudian permukaan bahan mulai mengering membentuk renyahan (*Crust*). Perpindahan air dalam bentuk uap dari bahan ke minyak berbentuk gelembung-gelembung kecil. Penguapan air ini mengakibatkan produk yang dihasilkan mempunyai kandungan air yang lebih rendah di banding kadar air bahan.

Kadar air keripik berhubungan erat dengan sifat renyahnya. Biasanya keripik yang renyah memiliki kadar air yang rendah. Pada saat pengeringan sejumlah besar air diuapkan dari bahan, sehingga kadar air produk menurun. Penurunan kadar air pada produk keripik mempengaruhi daya tahan bahan tersebut terhadap serangan mikroba yang dinyatakan dengan a_w , yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya.

Aroma Keripik Singkong

Data analisa aroma/bau keripik singkong secara organoleptik menunjukkan bahwa nilai rata-rata aroma keripik singkong berkisar antara 1,63 - 1,88, dengan rata-rata 1,76. Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa jangka waktu perendaman memberikan pengaruh sangat nyata terhadap aroma keripik

singkong. Artinya bahwa perlakuan pada percobaan ini memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kesukaan aroma pada taraf 0,5 %.

Rasa Keripik Singkong

Dalam analisa keripik singkong secara organoleptik menunjukkan bahwa nilai rata-rata keripik singkong berkisar antara 1,71 - 1,94 dengan rata-rata 1,78. Hasil analisa sidik ragam menyatakan bahwa jangka waktu perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap rasa keripik singkong.

Pengaruh waktu jangka waktu perendaman terhadap rasa, ternyata rasa yang paling banyak disukai pada jangka waktu perendaman 30 jam ($E = 1,82$) dan 36 jam ($F = 1,91$) dengan perbandingan konsentrasi larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,5 % dengan jangka waktu perendaman. Menurut Kramer dan twigg (1962), uji rasa yang dilakukan secara "taste testing panel" dipengaruhi oleh factor-faktor psikologis dan fisikologis dari panelis. Penerimaan panelis pada keripik singkong dipengaruhi oleh rasa dan aroma keripik singkong.

Perbedaan nyata setiap perlakuan terutama pada perlakuan A dan C dan F dimungkinkan karena pada saat perendaman dengan larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ terjadi pelarutan sebagian komponen pati yang menyebabkan hilangnya rasa khas dari pati singkong. Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan L - Glikosidik. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin.

Warna Keripik Singkong

Data analisa warna keripik singkong secara organoleptik menunjukkan bahwa nilai rata-rata warna keripik singkong berkisar antara 1,44 - 1,90 dengan rata-rata 1,66. Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa waktu perendaman mempunyai pengaruh sangat nyata terhadap warna keripik singkong.

Waktu perendaman A = 6 jam (1,87), B = 12 Jam (1,76), C = 18 jam (1,68), tidak menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, sedangkan perbedaan yang sangat nyata ditunjukkan pada perlakuan A = 6 jam (1,87) dan C = 18 jam (1,68), perlakuan D = 24 jam (1,59) dan F = 36 jam memberikan pengaruh nyata terhadap warna keripik singkong. Adanya kecenderungan turunnya nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap warna produk keripik singkong dengan bertambah lamanya waktu perendaman mungkin disebabkan karena reaksi pencoklatan enzimatis pada singkong. Meskipun mampu dihambat dengan proses perendaman, reaksi yang menyebabkan singkong menjadi berwarna kehitaman dan kecoklatan itu tetap terjadi. Hal itu menyebabkan penerimaan warna yang kurang dibandingkan produk keripik hasil perendaman dengan waktu yang lebih singkat.

Singkong mudah mengalami kepoyoan setelah 48 jam pengupasan kulitnya dalam udara terbuka. Kepoyoan tersebut menyebabkan singkong berwarna kehitaman dan agak mulai membusuk. Kepoyoan diduga disebabkan oleh kegiatan enzim polifenilase yang terdapat pada singkong karena mengalami kontak dengan udara sehingga mengubah persenyawaan polifenol. Umbi yang telah mengalami kepoyoan jika tidak segera dikeringkan akan mengalami kerusakan lebih lanjut oleh mikroorganisme. Perendaman dalam larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ternyata mampu menghambat proses kepoyoan yang disebabkan reaksi pencoklatan oleh enzim polifenilase dan udara pada singkong.

Kerenyahan Keripik Singkong

Kerenyahan merupakan kemudahan dari bahan pangan untuk retak, pecah atau menjadi renyah. Tekstur kerenyahan sangat erat hubungannya dengan kerenyahan, untuk produk keripik kerenyahan merupakan atribut mutu yang penting. Keripik yang diinginkan ialah yang renyah. Data analisa kerenyahan keripik singkong secara organoleptik menunjukkan bahwa nilai rata-rata kerenyahan keripik singkong berkisar antara 1,66 - 1,95 dengan tara - rata 1,79 . Hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata antar produk pada atribut kerenyahan.

Jangka waktu perendaman A = 6 jam (1,63), B = 12 Jam (1,71), C = 18 jam (1,78), D = 24 jam (1,86) dan E = 30 jam (1,87), perlakuan F = 36 jam (1,93) memberikan pengaruh nyata antar produk pada atribut kerenyahan keripik singkong. Semakin lama jangka waktu perendaman menunjukkan Adanya kecendrungan semakin meningkat kesukaan panelis terhadap kerenyahan hal ini mungkin disebabkan karena waktu perendaman yang lama mengakibatkan irisan singkong menjadi lebih porous dan lunak, dan konsentrasi larutan Ca(OH)_2 menjaga irisan tetap utuh.

Penggunaan Ca(OH)_2 pada penelitian ini dimaksudkan untuk membuat irisan singkong sebagai bahan baku keripik mempunyai tekstur yang porous dan lunak, namun tetap mempunyai potongan yang utuh. Perubahan kekerasan pada produk nabati selama penyimpanan dan pengolahan dapat dicegah dengan perendaman dalam larutan garam-garam kalsium, karena kalsium akan bereaksi dengan gugus karboksil komponen pektin membentuk jaringan molekul kalsium-peat yang rendah daya larutnya dan tahan dari gangguan mekanis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jangka waktu perendaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap kerenyahan keripik yang dihasilkan.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian dan pembahasan, pengaruh jangka waktu perendaman irisan singkong dengan menggunakan larutan Ca(OH)_2 dengan konsentrasi 0,5%, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa melalui uji hedonik tingkat penerimaan keripik dengan 5 skala kesukaan didapatkan bahwa panelis memberikan penilaian antara netral sampai mendekati suka. Hal itu berarti produk secara organoleptik dapat diterima oleh panelis. Produk yang mempunyai penilaian terbaik menurut panelis adalah keripik hasil perendaman dalam larutan Ca(OH)_2 0,5% dengan jangka waktu 30 jam berdasarkan karakteristik rasa, aroma, warna dan kerenyahan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atuonwu, J.C., G. van Straten, H.C.van Deventer. 2011. *Optimizing Energy Efficiency in Low Temperature Drying By Zeolite Adsorption and Process Integration*. Chemical Engineering Transactions Vol 25, pg.111-116.

- [2] Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi). 2016. Deskripsi Varietas Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- [3] Fiana, Nuzulut dan Oktaria, dwita , 2016. Pengaruh Kandungan Saponin dalam Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah, universitas lampung.
- [4] Gagola, Christami, 2014. Aktivitas antioksidan dari ekstrak fenolik cortex Umbi ubi kayu (*manihot esculenta*) daging putih dan daging Kuning yang diambil dari kota melonguane kabupaten Kepulauan talaud, Manado.
- [5] Sudarminto, S. Yuwono. 2015. Tepung Mocaf. Malang: Universitas Brawijaya.
- [6] Susilawati, Siti Nurdjanah dan Sefanadia Putri. 2008. Karakteristik Sifat Fisik Dan Kimia Ubi Kayu (*Manihot Esculenta*) Berdasarkan Lokasi Penanaman Dan Umur Panen Berbeda. Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- [7] Widyastuti, E. 2012. Karakteristik Umbi-Umbian. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.