

FORTIFIKASI TEPUNG KULIT MELINJO SEBAGAI PEWARNA ALAMI PADA PEMBUATAN KERUPUK SINGKONG

SKIN FLOUR FORTIFICATION MELINJO FOR MAKING NATURAL DYES ON CASSAVA CRACKERS

Sri Wahyuni¹⁾, Muh. Rais²⁾, Ratnawaty Fadilah³⁾.

¹Alumni Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian

² dan ³ Dosen PTP FT UNM

sriw0361@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kulit melinjo terhadap mutu kerupuk singkong yang dihasilkan dan untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap kerupuk singkong yang dihasilkan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Parameter yang diuji adalah kadar air, protein, kadar serat, antioksidan, serta uji organoleptik meliputi warna, aroma, kerenyahan, dan tingkat kepahitan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penambahan tepung kulit melinjo berpengaruh terhadap kadar air, protein, kadar serat, dan antioksidan kerupuk singkong yang dihasilkan. Fortifikasi tepung kulit melinjo terhadap kerupuk singkong yang dihasilkan dengan kualitas paling disukai adalah perlakuan A (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 10%) yang memiliki kadar air 2,60%, protein 4,07%, kadar serat 6,40%, dan antioksidan 62,73%.

Kata Kunci : *Kerupuk Singkong, Kulit Melinjo, Melinjo, Antioksidan*

ABSTRACT

*This study aims to identify the enhancement of cassava chips quality after the samples were added with flour made of *Gnetum gnemon* rind based on the data obtained from a number of panelists. The research employs CRD (Completely Randomised Design) method. The parameters tested were the level of colour, of aroma, of crispness, and of bitterness. It revealed that adding cassava flour affects the water content, the protein, the fiber, and the antioxidant. The most favourable fortification was the treatment A (combining 500gram of manioc flour porridge and 10% *GnetumGnemon*rind flour) with 2,6 % of water, 4.07% of protein, 6.4% offiber, and 62.73% of antioxidant.*

Keywords: *Cassava crackers, Caucasian *Gnetum Gnemon*, *Gnetum Gnemon*, Antioxidants*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dengan kekayaan alam yang melimpah, berbagai macam tanaman pangan dapat tumbuh di daerah ini baik berupa umbi-umbian, buah-buahan dan sebagainya. Singkong termasuk tanaman umbi-umbian yang memiliki produksi melimpah. Singkong (*Manihot*

esculenta) dikenal juga sebagai ketela pohon atau umbi kayu, merupakan pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga *Euphorbiaceae*. Umbi singkong dikenal luas sebagai makanan pokok penghasil karbohidrat dan daunnya sebagai sayuran. Sejalan dengan permintaan pasar yang terus meningkat, maka budidaya singkong

juga meningkat untuk mengimbangi permintaan pasar tersebut. Pada tahun 2011 produksi singkong di Indonesia mencapai 24.044.025 ton, sedangkan pada tahun 2012 meningkat menjadi 24.177.327 ton (BPS Indonesia, 2015).

Salah satu olahan dari singkong yakni diolah menjadi produk berbentuk kerupuk (Purwono, 2009). Prospek pengembangan usaha kerupuk singkong dirasakan cukup menjanjikan khususnya di Indonesia. Hal ini disebabkan karena kerupuk sangat digemari oleh semua kalangan dan sering kali menjadi makanan pelengkap. Selain itu perubahan pola hidup masyarakat yang masih ke gaya hidup vegetarian juga meningkatkan permintaan produk olahan berbahan dasar singkong. Salah satu kendala yang dihadapi dalam pengolahan kerupuk singkong yaitu tingginya penggunaan bahan pewarna dan bahan pengawet sintetis yang membahayakan konsumen, untuk itu diperlukan sebuah penelitian untuk mengkaji sumber-sumber bahan pewarna alami yang potensial digunakan untuk meningkatkan kualitas dari kerupuk singkong.

Salah satu sumber pewarna alami yang masih kurang dimanfaatkan adalah kulit melinjo. Setiap bagian dari melinjo dapat dimanfaatkan, seperti biji melinjo yang telah tua yang dapat dijadikan emping, sedangkan kulitnya belum banyak dimanfaatkan padahal memiliki potensi yang cukup besar (Manner dan Elevitch, 2008). Kulit melinjo banyak mengandung senyawa flavonoid, vitamin C, beta karoten yang dapat bertindak sebagai antioksidan dan dapat menjadi zat pewarna alami pada produk makanan. Warna alami kulit melinjo merupakan pigmen organik yaitu karotenoid yang pada umumnya memberikan warna merah sampai kuning

kehijauan. Pemanfaatan kulit melinjo sangat berpeluang melihat produksi melinjo cukup tinggi. Data pada tahun 2015 produktivitas tanaman melinjo di Kabupaten Kepulauan Selayar mencapai 428,32 Ton. Limbah kulit melinjo yang dihasilkan dari 428,32 ton biji melinjo dapat menghasilkan 149,912 Ton kulit melinjo (Dinas Pertanian Kabupaten Kepulauan Selayar, 2015).

Dari latar belakang masalah diatas maka peluang pemanfaatan kulit melinjo sangat besar. Untuk itu penting melakukan pengkajian pengaruh fortifikasi tepung kulit melinjo untuk meningkatkan kualitas kerupuk singkong yang dihasilkan. Diharapkan pengolahan limbah kulit melinjo dapat menjadi bahan tambahan yang memberikan warna alami pada kerupuk singkong yang juga dapat meningkatkan nilai ekonomis dari kulit melinjo.

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kulit melinjo berpengaruh terhadap mutu kerupuk singkong yang dihasilkan. Untuk mengetahui penerimaan panelis terhadap kerupuk singkong yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dimana terdapat 4 perlakuan K = Bubur singkong 500 g sebagai kontrol, A = Bubur singkong 500 g + tepung kulit melinjo 10%, B = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 15%, C = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 20%, dilakukan sebanyak 3 kali ulangan sehingga perlakuan yang dicobakan adalah 12 unit.

Peralatan yang digunakan Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pisau, mesin parut, kompor, panci, wadah, blender, plastik es, sendok, timbangan, cabinet dryer, room dryer, gulungan mie. Bahan yang digunakan adalah singkong dan tepung kulit melinjo.

Tahap pertama yaitu pembuatan tepung kulit melinjo. Sebelum tepung kulit melinjo dikeringkan, terlebih dahulu kulit melinjo yang telah dipisahkan dari biji melinjo dicuci sampai bersih. Kemudian keringkan menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu terkontrol yaitu suhu 40°C hingga kadar airnya dibawah 10% selama 8 jam kemudian dihaluskan dengan blender dan diayak. Tahap kedua yaitu Pembuatan bubur singkong.

Singkong dikupas kulitnya, setelah itu dicuci sampai bersih kemudian diparut menggunakan mesin parut. Selanjutnya dilakukan pencampuran bubur singkong dan tepung kulit melinjo. Pada proses pencampuran kerupuk singkong menggunakan 500 g bubur singkong dengan penambahan tepung kulit melinjo dengan masing-masing perlakuan. bubur singkong yang telah tercampur dengan tepung kulit melinjo dengan masing-masing perlakuan kemudian dibentuk dengan cara adonan di masukkan kedalam plastik gula pasir. Setelah kerupuk singkong dibentuk adonannya kemudian dikukus selama 5 menit. Setelah melalui proses pengukusan selama 5 menit, kemudian adonan kerupuk didinginkan terlebih dahulu sebelum digulung menggunakan alat penggulung mie dengan ketebalan 1,5 mm. Setelah penggulangan, selanjutnya kerupuk singkong dikeringkan dalam *room dryer* dengan suhu kurang dari 70°C sampai kerupuk singkong benar-

benar kering. Kerupuk singkong digoreng di dalam minyak dengan metode *vacum frying* selama 10-20 detik. Setelah pengujian hedonik kemudian ditentukan perlakuan terbaik yang selanjutnya akan di analisis kimiawi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

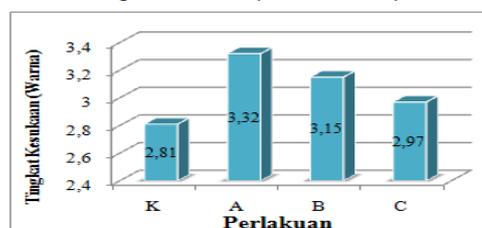
1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dimaksudkan untuk mengetahui penilaian panelis terhadap produk yang dihasilkan. Panelis yang digunakan yaitu 25 orang panelis semi terlatih. Jenis pengujian yang dilakukan dalam uji organoleptik ini adalah uji mutu hedonik terhadap warna, aroma, kerenyahan, dan tingkat kepahitan yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan.

Warna

Mutu bahan pangan pada umumnya tergantung pada beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain rasa, tekstur, nilai gizi, mikrobiologis, dan warna. Sebelum faktor-faktor lain yang dipertimbangkan, secara visual faktor warna akan tampil lebih dahulu (Winarno 1997). Warna pada suatu produk menjadi kesan awal terciptanya penilaian terhadap suatu produk dan sebagai parameter utama bagi kenampakan produk secara keseluruhan (Trimulyono, 2008).

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna kerupuk singkong dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1.

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna kerupuk singkong

Keterangan:

K = Bubur singkong 500 g (Kontrol)

A = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 10%

B = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 15%

C = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 20%

Perlakuan tertinggi terletak pada perlakuan A (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 10%) sebesar 3,32, menyusul perlakuan B (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 15%), perlakuan C (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 20%) dan perlakuan terendah terletak pada perlakuan K (Kontrol = Bubur singkong 500 g) data yang telah diperoleh, maka dapat diketahui bahwa untuk kategori warna kerupuk singkong perlakuan A dengan fortifikasi tepung kulit melinjo 10% adalah perlakuan yang paling disukai oleh panelis.

Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pangan. Penentuan mutu suatu bahan pangan tergantung dari beberapa faktor, tetapi sebelum faktor lain diperhitungkan secara visual faktor warna lebih menentukan mutu bahan pangan (Winarno, 2004).

Hasil uji organoleptik pada warna kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo diperoleh warna yang paling disukai panelis yaitu terletak pada perlakuan A sebesar 3,32. Hal ini disebabkan karena panelis lebih menyukai warna yang tidak terlalu gelap pada kerupuk. Semakin banyak konsentrasi penambahan tepung kulit melinjo maka warna yang dihasilkan semakin gelap. Warna gelap yang dihasilkan oleh kerupuk singkong yang difortifikasi dengan tepung kulit melinjo

tua berasal dari pigmen yang terdapat pada kulit melinjo. Pigmen yang memberi warna merah pada produk pangan adalah antosianin, sedangkan pigmen yang berwarna kuning, oranye, dan merah oranye adalah karotenoid (Winarno, 2004).

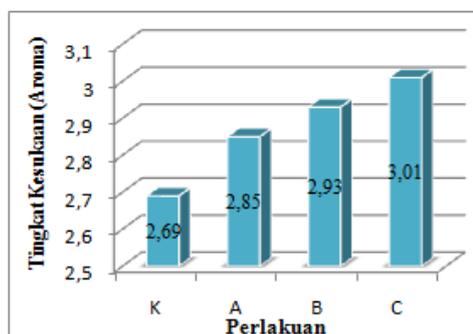
Hasil analisis sidik ragam terhadap warna fortifikasi tepung kulit melinjo dapat dilihat pada Tabel 4.19 (Lampiran 4). Menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata dengan nilai F hitung yaitu $2.714 > F\text{-tabel } 5\% \text{ dan } 1\%$, sehingga perlu dilakukan uji lanjut.

Hasil uji lanjut Duncun (DMRT) warna fortifikasi tepung kulit melinjo Tabel 4.20 (Lampiran 4). Menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi fortifikasi tepung kulit melinjo memiliki perbedaan. Perlakuan A, C, dan K kerupuk singkong sama akan tetapi tidak sama dengan perlakuan B kerupuk singkong.

Aroma

Aroma merupakan sifat mutu yang sangat cepat memberikan kesan bagi konsumen, karena aroma merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada daya terima konsumen terhadap suatu produk (Tobri, 2006). Aroma merupakan suatu zat atau komponen tertentu yang mempunyai beberapa fungsi dalam makanan, diantaranya dapat bersifat memperbaiki, membuat lebih bernilai atau dapat diterima sehingga peranan aroma mampu menarik kesukaan konsumen terhadap makanan tersebut.

Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma kerupuk singkong dapat dilihat pada Gambar 2 berikut :



Gambar 2.
Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Aroma

keterangan :

K = Bubur singkong 500 g (Kontrol)

A = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 10%

B = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 15%

C = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 20%

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap aroma kerupuk singkong yang diperoleh dari hasil penelitian menunjukkan tingkat kesukaan yang bervariasi. Perlakuan tertinggi terletak pada perlakuan C (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 20%) sebesar 3,01, menyusul perlakuan B (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 15%) sebesar 2,93, perlakuan A (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 10%) sebesar 2,85, dan aroma terendah diperoleh pada perlakuan K (Bubur singkong 500 g yaitu Kontrol) sebesar 2,69. Dari seluruh perlakuan dapat dikatakan bahwa perlakuan yang memiliki aroma yang sangat disukai panelis diantara semua perlakuan yaitu aroma kerupuk singkong dengan kode sampel C.

Hasil uji organoleptik pada aroma kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo diperoleh aroma yang paling disukai panelis yaitu terletak pada perlakuan C sebesar 3,01. Panelis

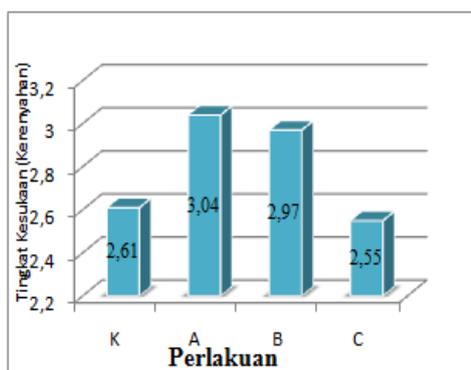
lebih menyukai kerupuk yang memiliki aroma khas dari kulit melinjo. Hal ini disebabkan karena selama proses pengukusan terjadi gelatinisasi dimana senyawa makrokomples (karbohidrat, protein, dan lemak) dipecah menjadi senyawa-senyawa mikro. Senyawa-senyawa mikro ini merupakan prekursor pembentuk aroma. Selama pengeringan dan pemanggangan senyawa-senyawa mikro ini saling berinteraksi membentuk aroma. Berbagai faktor yang berperan dalam pembentukan Maillard yang berakibat pada warna dan aroma produk akhir seperti pH, tipe asam amino dan karbohidrat, suhu, waktu, oksigen, air, aw, dan kornpenen lain pada makanan yang keseluruhan sangat penting (Anonim, 2013).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap aroma kerupuk singkong yang ditunjukkan pada Tabel 4.21 (Lampiran 4) dapat disimpulkan bahwa antara berbagai perlakuan terhadap tingkat kesukaan panelis tidak memberikan pengaruh nyata. Hal tersebut dapat dilihat pada F hitung < F tabel (Lampiran 4) pada taraf signifikansi 5% dan 1%, sehingga tidak memenuhi persyaratan untuk dilakukan uji lanjut.

Kerenyahan

Kerenyahan merupakan karakteristik tekstur yang menonjol pada produk biji-bijian kering dan makanan ringan dari bahan dasar pati. Sifat renyah bahan pangan dapat hilang akibat terjadinya absorpsi air pada bahan pangan, sehingga tekstur makanan kering akan terjadi plastisasi dan softening pada matrik pati dan protein yang akan meningkatkan kekuatan mekanik produk. Hal ini menjadi penyebab utama ditolaknya produk makanan kering oleh konsumen (Katz and Labuza, 1981).

Tingkat kesukaan panelis terhadap kerenyahan kerupuk singkong dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3
Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Kerenyahan

Keterangan :

K = Bubur singkong 500 g (Kontrol)

A = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 10%

B = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 15%

C = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 20%

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa kerenyahan yang paling disukai panelis terhadap kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo berbeda nyata. Perlakuan tertinggi terletak pada perlakuan A (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 10%) sebesar 3,04, menyusul perlakuan B (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 15%) sebesar 2,97, perlakuan K (Bubur singkong 500 g) yaitu Kontrol sebesar 2,61, dan aroma terendah diperoleh pada perlakuan C (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 20%) sebesar 2,55.

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa kerupuk singkong perlakuan A sebesar 3,04 memiliki tingkat kerenyahan yang paling disukai panelis. Hal ini disebabkan karena

peningkatan konsentrasi fortifikasi tepung kulit melinjo menyebabkan tingkat kerenyahan kerupuk singkong semakin menurun (semakin keras). Semakin kerasnya tekstur kerupuk singkong disebabkan oleh meningkatnya kandungan serat (Sudha *et al.* 2007).

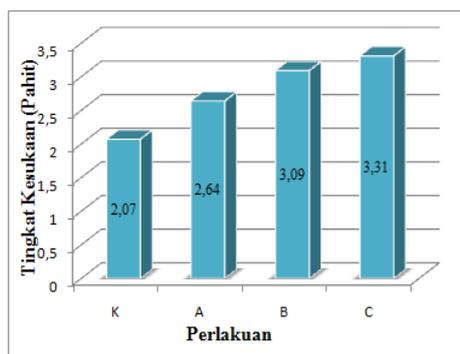
Faktor lain yang menyebabkan tekstur kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo menjadi keras adalah rendahnya kandungan gluten pada tepung kulit melinjo karena tepung kulit melinjo tidak memiliki kemampuan dalam membentuk gluten seperti yang dapat dilakukan oleh tepung terigu. Rendahnya gluten mengakibatkan struktur kerupuk singkong menjadi kurang berpori sehingga kerenyahannya berkurang (semakin keras) (Hazelton *et al.* 2003).

Hasil analisis sidik ragam terhadap kerenyahan fortifikasi tepung kulit melinjo dapat dilihat pada Tabel 4.22 (Lampiran 4). Menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata dengan nilai F hitung yaitu $8.333 > F$ -tabel 5% dan 1%, sehingga perlu dilakukan uji lanjut.

Hasil uji lanjut Duncun (DMRT) warna fortifikasi tepung kulit melinjo Tabel 4.23 (Lampiran 4). Menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi fortifikasi tepung kulit melinjo memiliki perbedaan. Perlakuan A, B, dan K kerupuk singkong sama akan tetapi tidak sama dengan perlakuan C kerupuk singkong.

Tingkat Kepahitan

Hasil pengamatan uji hedonik rasa terhadap kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4
Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Rasa

Keterangan :

K = Bubur singkong 500 g (Kontrol)

A = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 10%

B = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 15%

C = Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 20%

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap indikator rasa yang cenderung bervariasi. Perlakuan tertinggi terletak pada perlakuan C (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 20%) sebesar 3,31, menyusul perlakuan B (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 15%) sebesar 3,09, perlakuan A (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 10%) sebesar 2,64, dan aroma terendah diperoleh pada perlakuan K (Bubur singkong 500 g) yaitu Kontrol sebesar 2,07.

Skala hedonik yang digunakan untuk mengukur tingkat kepahitan yaitu 5. Sangat Pahit, 4. Pahit, 3. Agak Pahit, 2. Netral, 1. Tidak Pahit.

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa kerupuk singkong perlakuan C sebesar 3,31 memiliki tingkat kepahitan yang paling tinggi. Hal ini disebabkan karena kandungan tanin pada kulit melinjo yang memberikan rasa

sepat ketika dikonsumsi (Wood dan Franklin, 2008). Semakin tinggi penambahan konsentrasi tepung kulit melinjomaka semakin tinggi tingkat kepahitan kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo. Dari hasil uji organoleptik panelis cenderung menyukai rasa tingkat kepahitan yang agak pahit yaitu pada perlakuan A (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 10%).

Menurut Rahardja dan Tjay (2002), dosis pemakaian tanin untuk sekali minum sebesar 0,5 – 1 g dan dalam satu hari dapat diminum sebanyak 3 kali dengan dosis maksimal dalam sehari adalah 2 – 4 g, sedangkan untuk anak-anak dosis pemakaian diberikan berdasarkan berat badan. Dosis ini sama dengan dosis yang dianjurkan oleh Departemen Kesehatan yaitu maksimal 4 g untuk orang dewasa dan 2 g untuk anak-anak dalam pengkonsumsian sehari (24 jam).

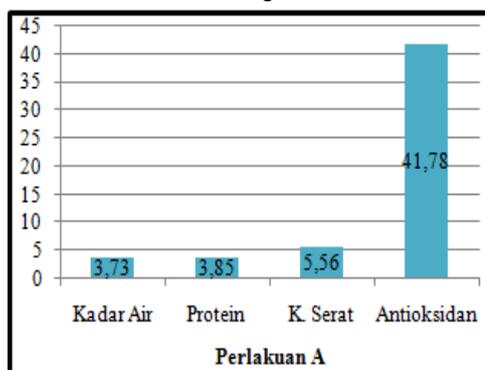
Hasil analisis sidik ragam terhadap tingkat kepahitan fortifikasi tepung kulit melinjo dapat dilihat pada Tabel 4.24 (Lampiran 4). Menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata dengan nilai F hitung yaitu $24.160 > F\text{-tabel } 5\%$ dan 1% , sehingga perlu dilakukan uji lanjut.

Hasil uji lanjut Duncun (DMRT) warna fortifikasi tepung kulit melinjo Tabel 4.25 (Lampiran 4). Menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi fortifikasi tepung kulit melinjo memiliki perbedaan. Perlakuan C, B, dan A kerupuk singkong sama akan tetapi tidak sama dengan perlakuan K kerupuk singkong.

2. Analisis Kimia

Setelah uji organoleptik, 3 dari 4 perlakuan menghasilkan perlakuan terbaik yaitu perlakuan A dengan penambahan tepung kulit melinjo sebanyak 10%. Analisis kimia dilakukan

pada perlakuan yang terbaik yaitu perlakuan A dengan penambahan tepung kulit melinjo sebanyak 10%. Analisis kimia yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mengetahui mutu dari kerupuk singkong yang erat kaitannya dengan kadar air, protein, kadar serat dan antioksidan, sebagai berikut :



Gambar 4.5
Hasil Uji Analisis Kimia Kerupuk
Singkong Fortifikasi Tepung Kulit Melinjo

Kadar Air

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan nilai rata-rata kadar air sebesar 3,73%. Hasil uji proksimat menunjukkan adanya penurunan kadar air pada kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo. Semakin banyak konsentrasi tepung kulit melinjo terhadap bubur singkong maka semakin rendah kadar airnya. Hal ini disebabkan karena bubur singkong mengandung kadar air yang cukup tinggi yaitu 3.51%. Semakin banyak penambahan tepung kulit melinjo maka semakin rendah kadar airnya karena sebagian besar air yang terdapat pada bubur singkong akan terikat (terserap) ke dalam tepung kulit melinjo, maka kandungan padatannya semakin banyak sehingga kadar airnya menurun.

Kadar air berpengaruh terhadap tingkat kerenyahan produk karena kadar air yang tinggi akan mempengaruhi tekstur kerupuk sehingga kerupuk memiliki tekstur yang lembek, dan tidak

mudah patah, sebaliknya jika kadar air yang rendah kerupuk mudah dipatah.

Besarnya kadar air dapat digunakan sebagai salah satu ukuran terjadinya kerusakan bahan pangan. Soelistijono (2006) mengemukakan bahwa kadar air merupakan salah satu faktor yang sangat besar pengaruhnya terhadap daya tahan suatu bahan olahan. Jika kadar air bahan pangan rendah, maka bahan pangan tersebut akan tahan lama. Sebaliknya jika kadar air suatu bahan pangan tinggi, maka bahan pangan tersebut akan cepat mengalami penurunan mutu dan cepat rusak. Selanjutnya ditambahkan oleh Winarno (1992) dalam Laksono, (2012) bahwa kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan kesegaran dan daya awet makanan tersebut. Selain itu kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan acceptability, kesegaran dan daya tahan makanan tersebut terhadap serangan mikroba.

Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang paling penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai zat pengatur dan pembangun, selain itu protein juga berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh. Kadar protein dalam makanan merupakan suatu faktor yang dapat dijadikan bahan pertimbangan tersendiri bagi konsumen.

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan nilai rata-rata kadar protein kerupuk singkong sebesar 3,85%. Semakin tinggi konsentrasi tepung kulit melinjo maka semakin tinggi kadar protein dari kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo. Hal ini disebabkan karena kandungan protein pada kulit melinjo cukup tinggi yaitu sebesar 4,0% (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1982) sedangkan kandungan protein pada singkong sebesar 1,20g lebih

rendah, sehingga semakin banyak penambahan tepung kulit melinjo akan berpengaruh pada peningkatan kadar protein kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo.

Protein yang terdapat pada produk kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo berpengaruh dalam menentukan nilai gizi kerupuk tersebut, disamping itu juga protein dalam kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo dalam adonan kerupuk dapat membantu mengatur viskositas sebagai penunjang struktur adonan kerupuk. Lavlenisa (1995) menyatakan kandungan protein pada kerupuk dapat menurunkan volume pengembangan pada kerupuk saat digoreng.

Serat Kasar

Berdasarkan Gambar 4.5 menunjukkan nilai rata-rata kadar serat sebesar 5,56%. Semakin tinggi penambahan tepung kulit melinjo maka kadar serat yang dihasilkan pada kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena kadar serat pada tepung kulit melinjo cukup tinggi yaitu 29,91% (Eriska, 2009). Sehingga semakin banyak penambahan tepung kulit melinjo akan berpengaruh pada peningkatan kadar serat pada kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo.

Mega Ariyani (2013) Tepung kulit melinjo yang memiliki kadar serat kasar yang lebih tinggi menyebabkan peningkatan kadar serat kasar pada kerupuk. Selulosa yang masih terdapat pada serat kasar tersebut memiliki kemampuan untuk menyerap air. Adanya selulosa tersebut dapat menurunkan pengembangan kerupuk apabila dilakukan penambahan secara berlebihan. Namun, pada penelitian ini kerupuk dengan penambahan tepung kulit melinjo tertinggi memiliki

pengembangan yang kurang baik dan sangat berpengaruh terhadap tekstur kerupuk, dimana semakin tinggi kadar serat tekstur pada kerupuk akan semakin keras .

Antioksidan

Berdasarkan Gambar 4.5 menunjukkan nilai rata-rata kandungan antioksidan sebesar 41,78%. Penambahan tepung kulit melinjo sangat berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Kulit melinjo merupakan limbah hasil pertanian yang mengandung zat warna alami antosianin yang cukup tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung kulit melinjo pada kerupuk singkong maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Semakin banyak kandungan antioksidan yang terdapat pada kerupuk singkong fortifikasi tepung kulit melinjo maka semakin baik bagi tubuh karena antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghambat laju oksidasi. Antioksidan bekerja dengan cara menghentikan pembentukan radikal bebas, menetralkan serta memperbaiki kerusakan-kerusakan yang telah terjadi (Dalimartha dan Soedibyo, 1999).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa penambahan tepung kulit melinjo berpengaruh terhadap kadar air, protein, kadar serat, dan antioksidan kerupuk singkong yang dihasilkan. Fortifikasi tepung kulit melinjo terhadap kerupuk singkong yang dihasilkan dengan kualitas paling disukai adalah perlakuan A (Bubur singkong 500 g + Tepung kulit melinjo 10%) yang memiliki kadar air 2,60%, protein 4,07%, kadar serat 6,40%, dan antioksidan 62,73%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2013 , Medical Encyclopedia, Health and Human service National Institute of Health.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2015. *Konsep tanaman* [internet]. [diakses Maret 2016]. http://www.bps.go.id/menutab.php?Tabel=1&id_subyek=55
- Dalimartha, Setiawan dan Mooryati Soedibyo. 1999. *Awet Muda Dengan Tumbuhan Obat dan Diet Suplemen*. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Dinas Pertanian Kabupaten Kepulauan Selayar. 2015. *Tanama Melinjo*.
- [Depkes] Departemen Kesehatan. 1982. *Daftar Kandungan Gizi Kulit Melinjo*. Jakarta : Direktorat Gizi Departemen kesehatan RI.
- Eriska, Elisa, F., Nurwitri, C.C. 2009. *Pemanfaatan Tepung Kulit Melinjo Sebagai Sumber Serat Dalam Pembuatan Biskuit*. Jurnal Ilmu dan Teknologi.
- Hazelton, J.L., Desrochers, J.L. dan Walker, C.E. 2003. *Chemistry of Biscuit Making*. Di dalam: Benjamin Caballero, Luiz. C. Trugo, dan Paul M. Finglas. *Encyclopedia of Food Science and Nutrition, vol.2*. USA: Academic press
- Katz, E. E and Labuza, T.p. 1981. *Effect of water Activity on The Sensori Crispiness and Mechanical Dhefonation of Food Product. J. food Science. Vol 49 (403-408)*.
- Laksono, A. 2012. *Kandungan air dalam bahan makanan*. Jakarta
- Manner, H.I. dan Elevitch, C.R. 2008. *Gnetum gnemon (gnetum). Traditionaltree online*. Home page online. Available from: www.traditionaltree.org; Internet; Diakses tanggal 18 Maret 2016.
- Mega Ariyani. 2013. *Pengaruh Penambahan Tepung Duri Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus) Dan Bubur Rumput Laut (Eucheuma Cottonii) Terhadap Kadar Kalsium, Kadar Serat Kasar Dan Kesukaan Kerupuk*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- Purwono. 2009. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Unggul*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Rahardja, K. dan T.H Tjay. 2002. *Obat-obat Penting, Khasiat, Penggunaan, dan Efek Sampingnya*. PT Gramedia, Jakarta.
- Soelistijono, S. 2006. *3.200 Klasifikasi Tanaman Singkong*. Jakarta
- Sudha, M.L., Vetrmani, R. dan Leelavathi, K. 2007. *Influence of fiber from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality*. Food chemistry, Elsevier science vol 100, No 4: 1365-1370.
- Tobri, 2006. *Aroma Merupakan Sifat Mutu Yang Sangat Cepat Memberikan Kesan Bagi Konsumen*.
- Trimuliyono, 2008. *Warna Bagi Kenampakan Produk Secara Keseluruhan*.
- Winarno.1997. *Naskah Akademis Keamanan Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Winarno. 2004. *Naskah Akademis Keamanan Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Wood, G.B. dan Bache, F. 2008. *The Dispensatory of the United States of America*. Google online. Home Page Online. Available from: