

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK KERUPUK SUBSTITUSI SUSU DAN TEPUNG TAPIOKA DENGAN METODE CAIR

Sri Haryati

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Semarang
sriharyati_ftp@usm.ac.id

Sudjatina

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Semarang
sudjatinah@usm.ac.id

Elly Yuniarti Sani

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Semarang
ellyys_ftp@usm.ac.id

Abstract

Milk is one type of beverage that has great benefit to health. Milk is a consumable ingredient that must be given to babies to support their growth and development. In general, milk is used more for ingredients of beverage products, but with culinary creativity, we can also use milk ingredients for processed food products that are non-sweetness. . One that will be tried is the making of milk crackers. Dairy products in the form of crackers have a savory and crispy taste and as food ingredients they are quite unique and interesting, so research needs to be done. This study aims to determine the physicochemical and organoleptic characteristics of milk crackers derived from liquid milk substitute and tapioca flour with liquid method

The experimental design used was a completely randomized design (CRD) of one factor namely liquid milk substitution and tapioca flour with a liquid method with 4 treatments and 5 replications. treatment as follows: P1: Milk 25 g: Tapioca flour: 75 g, P2: Milk 30 g: tapioca flour 70 g, P3: Milk 35 g: tapioca flour: 65 g, P4: milk 40 g: tapioca flour 60 g, If there is a real effect, then a further test with an Honestly Real Difference Test is carried out with a test level of 5%.

The results showed that substitution of liquid milk and tapioca flour, in the manufacture of milk crackers with liquid method had a significant effect ($p < 0.05$) on chemical properties (water content, protein content, reducing sugar content, calcium, vitamin A), physical properties (baking power and texture), and organoleptic (color, taste, crispness, and preference). And after further testing with a HRD test at level of 5% all treatments were significantly different.

Based on the analysis results obtained the best treatment is P4 with a substituted amount of 60 gram of tapioca flour and 40 grams of liquid milk which produces a value of chemical properties namely water content 6.42%: protein content: 5.62% and calcium levels: 148.38 mg / 100g , Vitamin A 13.42 IU, the value of physical properties of baking power 83.41% and texture 1259.25g / mm and color organoleptic, taste 3.8 (flavor of milk - very taste of milk), crispness 3.82: crunchy - very crunchy, and preference 3.82. The best treatment result is P4; and many people or consumers like the most.

Keywords: Crackers, liquid milk, tapioca flour.

I. Pendahuluan

Susu adalah salah satu jenis minuman yang bermanfaat besar bagi kesehatan. Susu merupakan bahan konsumsi yang wajib diberikan kepada bayi untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Susu umumnya lebih banyak digunakan untuk bahan produk makanan atau minuman yang bercita rasa manis, seperti es krim, kue bolu, dan pastel.

Daya kreatifitas kuliner, kita juga dapat memanfaatkan bahan susu untuk produk olahan makanan yang bercita rasa non-sweetness. Salah satu yang akan disajikan adalah pembuatan kerupuk susu. Produk olahan susu yang berupa kerupuk gurih nan renyah merupakan bahan makanan yang cukup unik dan menarik sehingga jika dijadikan sebagai ladang usaha. Komposisi Susu Sapi mengandung :protein 3,2 %, lemak 9,8%,karbohidrat 4,7%,vitamin A 35 SI, Air 87,6%,, kalsium 143 mg (Resnawati, 2014)

Cara yang sudah dilakukan adalah menambahkan bahan lain yang dapat meningkatkan nilai nutrisi kerupuk , seperti penambahan susu ,udang, ikan, petis, kedelai, waluh dengan penambahan bahan-bahan tersebut diharapkan nilai nutrisi kerupuk dapat meningkat.Selain itu susu mempunyai kemungkinan juga untuk dijadikan bahan yang meningkatkan nutrisi dari kerupuk , karena susu mempunyai kandungan gizi yang kaya akan protein , mineral dan berbagai vitamin.

Tepung tapioka, saat ini sudah banyak dijadikan bahan baku dalam berbagai produk olahan pangan baik yang tradisional maupun modern. Bahkan dari berbagai penelitian tepung tapioka sudah dapat menggantikan berbagai jenis tepung yang sering dijadikan bahan baku dalam pembuatan produk-produk olahan seperti tepung beras, ketan atau terigu dengan jumlah penggantian mulai 10% sampai 100%. Tepung tapioka sebagai sumber energi, tapioka setara dengan beras, jagung, singkong, kentang dan tepung terigu. Demikian pula kadar karbohidratnya, setara pula dengan yang terdapat pada tepung beras, singkong dan kentang. Dibandingkan dengan tepung jagung dan tepung terigu, kandungan karbohidrat tepung tapiokarelatif lebih tinggi (Astawan, 2011).

II. Metode Penelitian

A. Lokasi Penelitian: Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang. Penelitian ini dilakukan pada bulan oktober – maret 2019

B. Rancangan penelitian: Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu substitusi susu dengan tepung tapioka dengan perlakuan sebagai berikut :P1: Susu 25 g : Tepung Tapioka:75 g
P2 : Susu 30 g : tepung tapioka 70 g
P3 : Susu 35 g : tepung tapioka:65 g
P4 : susu 40 g : tepung tapioka 60 g

C. Prosedur Penelitian

a. Penelitian Pendahuluan

Pembuatan kerupuk susu dengan berbagai substitusi susu cair dan tepung tapioka , garam dan sedikit tepung terigu dan untuk menentukan volume adonan yang dimasukkan dalam loyang sehingga hasilnya sama untuk menghasilkan ketebalannya , akan tetapi dengan metode cair ini ternyata untuk perlakuan P 1 yang tepung tepiokanya yang banyak ternyata ketebalannya lebih tebal dengan volume 100 gram adonan .

Pengeringan menggunakan alat pengering yang dilengkai dengan *karabinet* kemudian dilakukan penggorengan . Setelah tahap-tahap tersebut terlewati akan dihasilkan kerupuk susu dan dilakukan analisa pada penelitian utama

b. Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui karakteristik kerupuk susu secara fisikokimia (kadar air, kadar protein, kadar kalsium, vitamin A, daya kembang, tekstur,) dan organoleptik (warna, rasa ,kerenyahan dan kesukaan)

D. Variabel Percobaan

Variabel percobaan yang diamati adalah: kadar air, kadar protein, kadar kalsium, vitamin A, daya kembang, tekstur, warna, rasa ,kerenyahan dan kesukaan)

III. Hasil dan Pembahasan

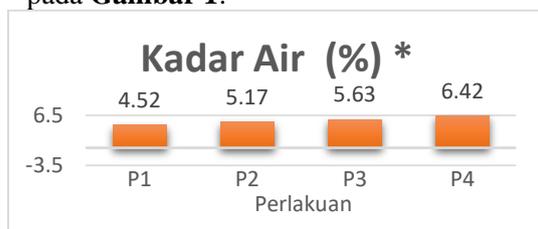
1. Air

Kadar air merupakan suatu komponen penting yang ada pada produk pangan, karena kadar air dapat mempengaruhi sifat fisik, sifat kimia lainnya, dan organoleptik pada bahan pangan. Menurut Winarno (2002), Air merupakan karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, dan rasa bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut.

Berdasarkan analisa ragam (ANOVA) diketahui bahwa substitusi tepung tapioka dan susu pada pembuatan kerupuk susu dengan metode cair berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air kerupuk. Setelah di uji lanjut dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5% menghasilkan perbedaan nyata antar perlakuan,

Setiap perbandingan tepung tapioka dan susu dapat menghasilkan kadar air yang berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini menunjukkan pengaruh substitusi tepung tapioka dan susu pada kerupuk.

Menurut Nurwachidah Rosiani (2015), Kenaikan kadar air pada kerupuk ini berpengaruh terhadap tekstur dan daya kembang kerupuk. Kadar air yang tinggi pada kerupuk akan mengakibatkan kerupuk mudah melempem. Grafik batang kadar air kerupuk udang dapat di lihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Kadar Air

Berdasarkan diagram batang rerata kadar air menunjukkan bahwa terdapat kenaikan kadar air pada setiap perlakuan. Nilai tertinggi di peroleh pada perlakuan P4 dengan rerata kadar air 6,42% sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan P1 dengan

nilai rerata 4,52 %. Faktor bertambahnya kadar air pada kerupuk susu disebabkan penambahan susu cair. Dengan waktu pengeringan yang sama menyebabkan semakin banyak substitusi susu dibandingkan tepung tapioka menyebabkan kadar air akan semakin tinggi. Kadar air yang tinggi juga bisa di sebabkan oleh jumlah protein yang ada pada susu di karenakan protein adalah zat kimia yang dapat menyerap air sehingga kadar air akan lebih sulit berkurang, akan tetapi dengan bertambahnya susu cair maka ketebalan kerupuk makin tipis sehingga daya kembang dan kerenyahnya makin tinggi

2. Kadar Protein

Produk pangan yang baik adalah produk pangan yang mempunyai kadar gizi yang sesuai, seperti protein, lemak, dan mineral, agar kebutuhan gizi pada tubuh terpenuhi dengan baik. Protein merupakan salah satu makronutrisi yang memiliki peranan penting dalam pembentukan biomolekul. Protein merupakan makromolekul yang menyusun lebih dari separuh bagian sel. Protein menentukan ukuran dan struktur sel, komponen utama dari enzim yaitu biokatalisator berbagai reaksi metabolisme dalam tubuh (Mustika, 2012).

Berdasarkan analisa ragam (ANOVA) diketahui bahwa substitusi tepung tapioka dan susu pada pembuatan kerupuk susu dengan metode cair berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap protein kerupuk. Setelah di uji lanjut dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5% menghasilkan perbedaan nyata antar perlakuan, kecuali untuk P1 dan P2 tidak beda nya, hal ini penambahan susu cair mendekati sama (skornya berbeda sedikit) sehingga kandungan protein pada kerupuk hampir sama/ tidak signifikan,

Rerata protein memperlihatkan bahwa substitusi tepung tapioka dengan susu pada kerupuk dapat mempengaruhi jumlah protein pada kerupuk susu dengan hasilnya berbeda nyata. Dari hasil analisis ini terlihat P1 dan P2, tidak

bedanya sedang berbeda dengan P3, P4, menghasilkan jumlah protein yang berbeda, yang disebabkan jumlah substitusi tepung tapioka dan susu cair berbeda sehingga menghasilkan jumlah protein yang berbeda.

Pada dasarnya penambahan susu pada kerupuk susu adalah untuk menambah nilai gizi, sehingga nilai gizi pada kerupuk dapat bertambah. Ahmad khuldi, dkk. (2016) menyatakan bahwa daging ikan (kandungan protein lebih tinggi dari tepung tapioka) seperti halnya dengan penambahan susu yang kandungannya lebih tinggi dari tapioka sehingga pada kerupuk dapat memperbaiki cita rasa yang khas serta menambah nilai gizi kerupuk khususnya sumber protein. Grafik kadar protein pada kerupuk susu dengan substitusi tepung tapioka dan susu dengan metode cair dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Kadar protein

Berdasarkan diagram batang rerata protein, terdapat kenaikan jumlah protein kerupuk susu pada tiap perlakuan seiring dengan bertambahnya jumlah susu pada tiap perlakuan kerupuk susu. Kerupuk susu yang paling banyak mengandung protein adalah kerupuk susu dengan perlakuan P4 dengan jumlah 5,02% dengan substitusi tepung tapioka dan susu 40g :60g. Kerupuk susu dengan yang paling sedikit mengandung protein adalah kerupuk susu pada perlakuan P1 dengan jumlah protein 3,45^a %, dengan perbandingan tepung tapioka dan susu 70 g:30g. Banyaknya jumlah protein pada kerupuk susu dipengaruhi oleh susu yang mengandung lebih banyak protein 18% dari pada tepung tapioka yang hanya mengandung jumlah protein 0,5%. Semakin banyak jumlah susu yang ditambahkan, maka akan semakin banyak jumlah protein pada kerupuk susu.

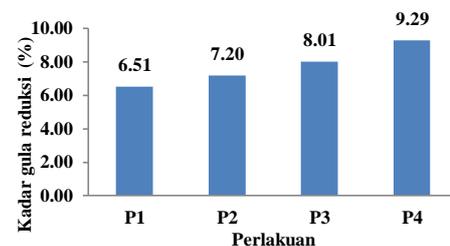
3. Kadar Gula Reduksi

Gula pereduksi merupakan golongan gula (karbohidrat) yang dapat mereduksi senyawa-senyawa penerima elektron, contohnya adalah glukosa dan fruktosa. Ujung dari suatu gula pereduksi adalah ujung yang mengandung gugus aldehida atau keton bebas. Semua monosakarida (glukosa, fruktosa, galaktosa) dan disakarida (laktosa, maltosa), kecuali sukrosa dan pati (polisakarida), termasuk sebagai gula pereduksi. Sedangkan gula total merupakan campuran gula reduksi dan non reduksi yang merupakan hasil hidrolisa pati. Pengujian kadar gula total dan gula reduksi menggunakan metode Luff-schroll (Winarno, 2008).

Hasil analisis varian (ANOVA) diketahui bahwa substitusi tepung tapioka dan susu kerupuk susu dengan metode cair berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air kerupuk susu. Kemudian di uji lanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5% menghasilkan perbedaan nyata antar perlakuan

Rerata kadar gula reduksi kerupuk susu, dihasilkan perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Faktor yang menyebabkan berbeda nyata adalah substitusi tepung tapioka dan susu yang berbeda.

Gula reduksi pada kerupuk susu banyak dihasilkan oleh susu dan tepung tapioka. Tepung tapioka mempunyai kadar karbohidrat yang tinggi yang dapat menjadi gula reduksi sedangkan susu juga mempunyai kadar gula yang dapat berpengaruh terhadap sifat fisik seperti tekstur kerupuk susu dan daya kembang serta pada organoleptik rasa dan warna. Diagram batang kadar gula reduksi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram kadar gula reduksi

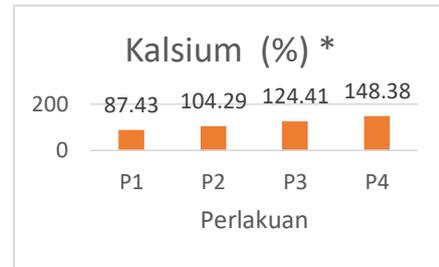
Berdasarkan gambar diagram batang gula reduksi, terlihat hasil yang meningkat pada setiap perlakuan. perlakuan yang paling tinggi gula reduksi adalah P4 dengan substitusi tepung tapioka dan susu 60% : 40% dengan mengandung gula reduksi 9,29% sedangkan hasil yang paling rendah diperoleh oleh perlakuan P1 dengan substitusi tepung tapioka dan susu 75% :25% yang menghasilkan gula reduksi 6,51%. Sehingga dapat dipastikan bahwa setiap penambahan susu 5% akan menambah kadar gula reduksi pada kerupuk susu.

Faktor yang mempengaruhi jumlah gula reduksi adalah jumlah susu yang ada pada kerupuk susu. Semakin banyak jumlah susu yang di tambahkan maka menghasilkan gula reduksi semakin besar. Kadar gula reduksi akan berpengaruh terhadap sifat fisik dan organoleptik kerupuk susu.

4. Kadar Kalsium

Berdasarkan analisa ragam (ANOVA) diketahui bahwa substitusi tepung tapioka dan susu pada pembuatan kerupuk susu dengan metode cair berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap protein kerupuk. Setelah di uji lanjut dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5% menghasilkan perbedaan nyata antar perlakuan,

Rerata kalsium memperlihatkan bahwa substitusi tepung tapioka dengan susu pada kerupuk dapat mempengaruhi jumlah kalsium pada kerupuk susu dan semua perlakuan berbeda nyata, hasil analisis ini terlihat nilai terendah P1 (87,43% dan tertinggi pada P4(148,38 %) hal ini dikarenakan dengan meningkatnya substitusi susu makin tinggi maka terjadi peningkatan kalsium pada kerupuk susu (kandungan kalsium pada susu lebih tinggi dari tepung tapioka) dapat dilihat pada gambar 4 dibawah

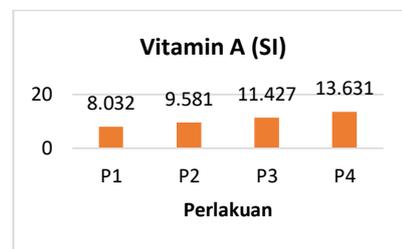


Gambar 4. Diagram kalsium

5. Vitamin A

Berdasarkan analisa ragam (ANOVA) diketahui bahwa substitusi tepung tapioka dan susu pada pembuatan kerupuk susu dengan metode cair berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap Vitamin A kerupuk. Setelah di uji lanjut dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5% menghasilkan perbedaan nyata antar perlakuan,

Rerata Vitamin A memperlihatkan bahwa substitusi tepung tapioka dengan susu pada kerupuk dapat mempengaruhi jumlah Vitamin A pada kerupuk susu dan semua perlakuan berbeda nyata, hasil analisis ini terlihat nilai terendah P1 (8,032 SI) dan tertinggi pada P4(13,631 SI) hal ini dikarenakan dengan meningkatnya substitusi susu makin tinggi maka terjadi peningkatan vitamin A pada kerupuk susu (kandungan vitamin A pada susu lebih tinggi dari tepung tapioka) dapat dilihat pada grafik gambar 5 dibawah :



Gambar 5. Diagram Vitamin A

B. Sifat Fisik Kerupuk

1. Tekstur

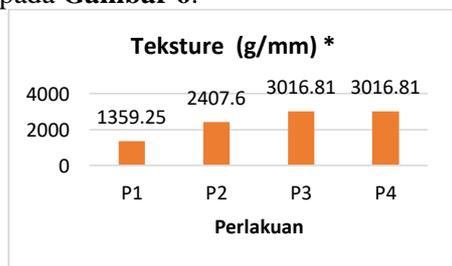
Pada bahan pangan, tekstur harus sangat di perhatikan. Tekstur yang baik akan meningkatkan daya tarik pada konsumen karena tekstur dapat mempengaruhi cita rasa pada bahan pangan. Perubahan tekstur dan

konsistensi bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel olfaktorik dan kelenjar air liur (Winarno, 2002).

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa substitusi tepung tapioka dan susu pada pembuatan kerupuk dengan metode cair berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tekstur kerupuk susu. Setelah diuji dengan BNJ (Beda Nyata Jujur) dengan taraf 5% menghasilkan perbedaan nyata antar perlakuan, y

Teksture pada kerupuk udang dengan substitusi tepung tapioka dan susu dengan metode cair berbeda nyata antar perlakuan. Terlihat pada grafik yang menyatakan bahwa perlakuan P1, P2, P3, P4, berbeda nyata. Teksture pada kerupuk susu dipengaruhi oleh proses pengadukan (homogenisasi), ketebalan kerupuk susu, pati yang terdapat pada tepung tapioka, dan kandungan air yang ada pada kerupuk susu.

Menurut Kartini (2006), pada dasarnya tinggi rendahnya nilai hardness pada kerupuk disebabkan dari karakteristik bahan/kerupuk (ketebalan kerupuk, proses homogenisasi pencampuran bahan, kandungan bahan lainnya yang paling penting adalah pati dan kadar air yang dimiliki bahan). Grafik texture kerupuk susu dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Diagram Texture

Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan bahwa tekstur yang paling tinggi adalah P4 yaitu 3587,05 dengan perbandingan tepung tapioka : susu (40g : 60 g) tingkat kekerasannya paling tinggi dan yang paling rendah dimiliki oleh P1 dengan perbandingan tepung tapioka : susu 70 g : 30g. Diagram

batang diatas juga menunjukkan penurunan tingkat kekerasan pada kerupuk susu sesuai dengan perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat penggorengan terjadi penguapan air dalam bahan yang mendesak air untuk keluar sehingga membentuk gelembung dan terjadi penguapan air serta pecahnya granula pati sehingga terjadi pemekaran/pengembangan pada kerupuk susu. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Koswara (2009) mengatakan bahwa pada proses penggorengan akan terjadi penguapan air yang terikat dalam gel pati akibat peningkatan suhu dan dihasilkan tekanan uap yang mendesak gel pati sehingga terjadi pengembangan sekaligus terbentuk rongga-rongga udara pada kerupuk yang telah digoreng.

Ketebalan kerupuk dan pengadonan yang tidak homogen juga mempengaruhi kerenyahan pada kerupuk susu. Kerupuk susu yang tidak sesuai atau sangat tebal akan semakin sulit untuk mengembang, dikarenakan panas yang dihasilkan dari penggorengan akan lebih sulit untuk merambat ke dalam bahan sehingga menyebabkan kekosongan pada bagian luar dan tidak mekar secara sempurna pada bagian dalam sehingga teksture masih keras.

Pengadonan yang tidak homogen menyebabkan pati tidak dapat mengembang dan menyebabkan teksture yang keras. Hal ini sesuai dengan pernyataan Irmayanti dkk (2017) ketebalan kerupuk mempengaruhi proses perambatan panas ke dalam bahan sehingga berpengaruh pula pada tekstur bahan yang dihasilkan serta adanya proses pencampuran bahan yang kurang kalis menyebabkan kondisi pati dalam padatan kurang homogen dan hal ini juga mempengaruhi tekstur kerupuk yang dihasilkan. Penambahan susu juga mempengaruhi daya kembang dan tekstur pada kerupuk. Karena pengembangan dan kerenyahan kerupuk dipengaruhi oleh tepung tapioka sehingga penambahan susu menghambat daya kembang kerupuk dan sangat berpengaruh terhadap kerenyahan pada kerupuk susu.

2. Daya Kembang

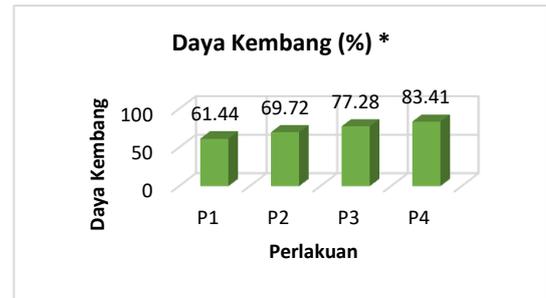
Daya kembang kerupuk adalah salah satu penentu mutu kerupuk udang sekaligus menentukan kesukaan terhadap konsumen. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran daya kembang pada kerupuk udang dengan substitusi tepung tapioka dan susu dengan metode cair.

Berdasarkan analisis varian (ANOVA) bahwa substitusi tepung tapioka dan susu pada pembuatan kerupuk susu dengan metode cair berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap daya kembang kerupuk susu. Setelah dengan BNJ (Beda Nyata Jujur) taraf 5% menghasilkan perbedaan nyata antar perlakuan

Rerata daya kembang kerupuk susu, menunjukkan daya kembang kerupuk udang pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4 menunjukkan perbedaan yang nyata. Jumlah substitusi tepung tapioka dan susu yang berbeda menyebabkan daya kembang kerupuk susu. Perbedaan daya kembang kerupuk susu banyak dipengaruhi oleh tepung tapioka yang mempunyai kandungan pati di bandingkan dengan susu yang tidak mempunyai kandungan pati sehingga bersifat menghambat daya kembang pada kerupuk

Pengembangan kerupuk terjadi karena proses penggorengan menyebabkan terbentuknya rongga-rongga pada kerupuk karena pengaruh suhu sehingga menyebabkan air yang terikat pada kerupuk akan menguap. Uapan air tersebut akan mendesak gel pati, hingga dapat mengembang. Menurut Setiawan (1988). Pada proses penggorengan kerupuk mentah mengalami pemanasan pada suhu yang tinggi, sehingga molekul air yang masih terikat pada struktur kerupuk menguap dan menghasilkan tekanan uap yang mengembangkan struktur kerupuk

Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Daya Kembang

Berdasarkan gambar diagram batang di atas menunjukkan daya kembang yang paling tinggi dihasilkan oleh P4 sedangkan P1 paling rendah, hal ini dikarenakan penambahan susu adonan makin encer dan ketebalan berpengaruh terhadap daya kembang dan kerenyahan kerupuk. Faktor lain yang mempengaruhi pengembangan adalah proses pengadukan yang tidak sempurna atau tidak homogen sehingga berpengaruh pada gelatinisasi pati, sehingga pengembangan kerupuk susu akan terhambat atau tidak sempurna. Indrati Kusumaningrum (2009), mengemukakan bahwa pencampuran adonan yang tidak homogen menyebabkan penurunan gelatinisasi pati sehingga volume pengembangan akan menurun dan menghasilkan karakteristik pengembangan yang jelek.

C. Uji Organoleptik

1. Uji Rasa pada kerupuk

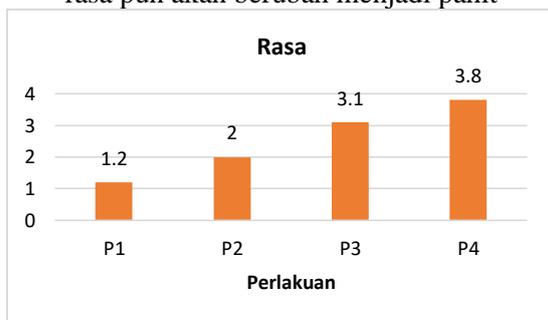
Dalam pengujian organoleptik rasa kerupuk susu, rasa yang diinginkan dari kerupuk susu substitusi tepung tapioka dan susu dengan metode cair, rasa yang diharapkan adalah rasa susu. karena tujuan utama substitusi susu adalah sebagai penambah nilai gizi dan dapat mempengaruhi rasa pada kerupuk susu.

Berdasarkan analisis organoleptik mutu hedonik kerupuk susu dengan substitusi tepung tapioka dan susu dengan metode cair menyatakan adanya pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap rasa kerupuk yang dihasilkan, dan setelah dilakukan uji dengan BNJ pada

taraf 5 % menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan

Rerata organoleptik rasa, menunjukkan perbedaan nyata pada rasa kerupuk susu antara P1, P2, P3, dan P4,. perbedaan rasa ini karena banyaknya susu sebagai bahan substitusi Hal ini membuktikan bahwa pengaruh substitusi susu dan tepung tapioka sangat berpengaruh pada kerupuk susu. selain dari susu, penggorengan juga dapat mempengaruhi rasa kerupuk susu

Menurut deMan (1997), pada umumnya rasa yang telah disepakati ada empat rasa yaitu manis, pahit, asam, dan asin(gurih). Kepekaan terhadap rasa terdapat pada kuncup rasa pada lidah. Hubungan antara struktur kimia suatu senyawa lebih mudah ditentukan dengan rasanya. Semakin banyak substitusi susu maka penggorengan harus cepat, di karenakan semakin cepat kematangan pada kerupuk susu dan jika terlalu lama di goreng, maka akan cepat gosong dan rasa pun akan berubah menjadi pahit



Gambar 8 Uji Rasa. Kerupuk Susu

Berdasarkan hasil organoleptik rasa memperlihatkan adanya kenaikan pada rasa kerupuk susu. , menghasilkan rasa yang paling tinggi adalah P4 dengan perbandingan 40g tepung tapioka dan 60 g susu yaitu 3,8, sedangkan rasa yang paling rendah adalah P1 dengan perbandingan 70 g tepung tapioka dan 30 g susu yaitu 1,2. Hal ini menunjukkan bahwa susu berpengaruh terhadap rasa kerupuk .

Selain itu, tingkat lama waktu penggorengan juga mempengaruhi rasa pada kerupuk . semakin banyak susu maka penggorengan akan semakin cepat, di karenakan proses pematangan yang semakin cepat dan reaksi meillard

(pencoklatan) juga semakin cepat. Hasil reaksi pencoklatan non-enzimatis menghasilkan bahan berwarna colkat yang sering dikehendaki terutama untuk memperoleh flavor, warna dan rasa yang khas pada makanan yang mengalami proses pemanggangan, terkadang menjadi suatu pertanda penurunan mutu karena terjadi perubahan flavor, warna dan nilai gizi dari bahan pangan tersebut (Winarno, 1994).

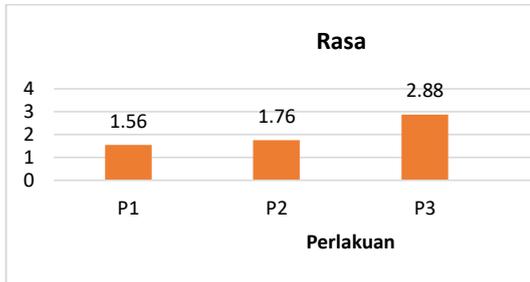
1. Uji Tekstur/ kerenyahan

Tekstur/ kerenyahan suatu produk pangan berpengaruh pada kesukaan konsumen. Tekstur/kerenyahan juga sangat berpengaruh pada citra rasa suatu produk sehingga perlu di lakukan penelitian. Menurut deMan (1997), tekstur /kerenyahan merupakan bagian penting dari mutu makanan, kadang-kadang tekstur/kerenyahan tersebut lebih penting dari pada warna, bau, dan rasa.

Berdasarkan analisis organoleptik mutu hedonik tekstur /kerenyahan kerupuk susu dengan substitusi tepung tapioka dan susu dengan metode cair menyatakan adanya pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap kerenyahan kerupuk susu, setelah dilakukan uji dengan BNJ pada taraf 5 % menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap semua perlakuan

Hasil dari analisis statistic organoleptik tekstur kerupuk susu menghasilkan tingkat kerenyahan yang berbeda nyata ($p < 0,05$) pada setiap perlakuan P1, P2, berbeda dengan P3, P4, tetapi untuk P1 tidak bedanyata dengan P2 . Pada dasarnya tingkat kerenyahan pada kerupuk susu di pengaruhi oleh kandungan pati yang terdapat pada tepung tapioka karena pati terdapat pada tepung tapioka karena pati tepung tapioka mengandung amilopektin yang dapat mempengaruhi tektur dan daya kembang pada kerupuk. Nurwachidah Rosiani, dkk (2015), menyatakan 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., dan kerenyahan juga

ditentukan oleh ketipisan atau keenceran dari bahan yang digunakan sehingga pada perlakuan P4 yang sangat renyah karena formula antara tepung tapioka 40 g dan susu 60 gram sehingga adonan encer mudah dicetak dan tingkat keencerannya cukup baik.



Gambar 9 Kerenyahan kerupuk susu

Nilai kerenyahan yang paling tinggi pada perlakuan P4 dengan nilai 3,80 dengan perbandingan tepung tapioka dan susu 40 g: 60 g dan kerenyahan yang paling rendah pada perlakuan P1 dengan nilai 1,56 dengan perbandingan tepung tapioka dan susu yaitu 70 g: 30 gram dengan metode cair dapat mempengaruhi tingkat kerenyahan pada tekstur kerupuk susu, tekstur kerupuk susu dipengaruhi oleh keenceran adonan dan kadar air sehingga semakin banyak susu akan menghasilkan tingkat kerenyahan yang tinggi. Hasil ini sesuai dengan hasil tekstur dengan menggunakan pengukuran tekstur analyzer.

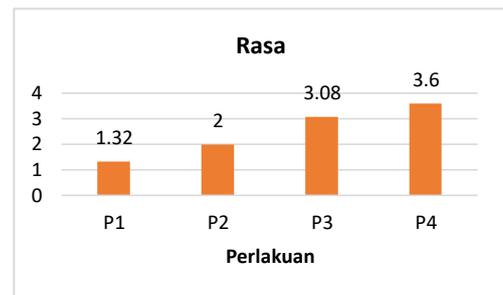
Hal ini terjadi karena gaya penekan pada saat penggorengan. Semakin banyak susu yang terkandung pada kerupuk susu akan menghasilkan gaya penekanan yang tinggi sehingga mudah untuk membentuk rongga-rongga pada kerupuk susu. Menurut Winarno (1997), kerenyahan pada kerupuk timbul akibat terbentuknya rongga-rongga udara pada proses pengembangan pada saat proses pemanggangan atau penggorengan.

Uji warna pada kerupuk

Dalam pengujian organoleptik warna kerupuk susu, warna yang diinginkan dari kerupuk susu substitusi tepung tapioka dan susu dengan metode cair, warna yang diharapkan adalah

warna yang cerah. karena tujuan utama substitusi susu adalah sebagai penambah nilai gizi dapat mempengaruhi warna pada kerupuk susu.

Berdasarkan analisis organoleptik mutu hedonik kerupuk susu dengan substitusi tepung tapioka dan susu dengan metode cair menyatakan adanya pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap warna kerupuk yang dihasilkan, dan setelah dilakukan uji lanjut dengan BNJ pada taraf 5 % menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap warna



Gambar 10 Uji Rasa

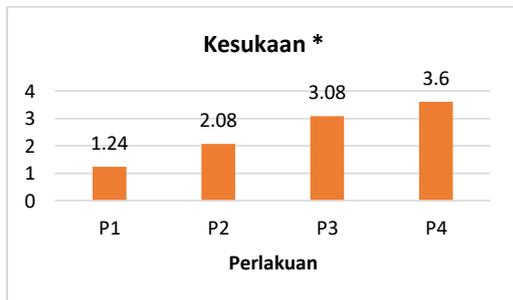
6. Kesukaan

Kesukaan kepada konsumen pada produk pangan dipengaruhi oleh warna, rasa, aroma, dan tekstur. Oleh karena itu, sangat penting untuk menganalisis tingkat kesukaan konsumen pada kerupuk susu, maka diperlukan pengujian organoleptik hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen pada kerupuk susu dengan substitusi tepung tapioka dan susu dengan metode cair. tingkat kepekaan setiap orang berbeda-beda, oleh karena itu dibutuhkan jumlah panelis yang sesuai dengan syarat dan yang telah memenuhi syarat akan mempermudah penilaian tingkat kesukaan pada kerupuk susu.

Berdasarkan analisis organoleptik hedonik kerupuk susu dengan substitusi tepung tapioka dan susu dengan metode cair menyatakan adanya pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap tingkat kesukaan erupuk susu dan setelah dilakukan uji lanjut BNJ pada taraf 5 % menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan, tingkat kesukaan kerupuk susu diperoleh hasil sebagai berikut:

perlakuan.

Berdasarkan tabel rerata organoleptik kesukaan terlihat bahwa tingkat kesukaan pada kerupuk susu berbeda nyata semua perlakuan. Hal ini di pengaruhi oleh rasa, warna, dan tekstur kerupuk udang dan juga di pengaruhi oleh substitusi susu yang berbeda sehingga membuat rasa, warna, dan tekstur yang berbeda. Kesukaan panelis akan menghasilkan hasil yang berbeda, hal ini di pengaruhi oleh tingkat kepekaan pada lidah para panelis yang berbeda. Untuk penelian uji hedonik kesukaan, jumlah yang di sukai oleh para panelis akan di jumlahkan sehingga akan terlihat perlakuan yang paling disukai oleh panelis. Analisa kesukaan kerupuk udang dapat di lihat pada diagram batang berikut ini:



Gambar 11 Uji Kesukaan

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung tapioka dan susu, pada pembuatan kerupuk susu dengan metode cair berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap sifat kimia (kadar air, kadar protein, kalsium, vitamin A), sifat fisik (daya kembang dan tekstur), dan organoleptik (warna, rasa, kerenyahan, dan kesukaan). Dan setelah diuji lanjut dengan BNJ taraf 5% semua perlakuan berbeda nyata.
2. Berdasarkan hasil analisis diperoleh perlakuan terbaik adalah P4 dengan jumlah substitusi tepung tapioka 40 gram dan susu cair 60 gram yang menghasilkan nilai sifat kimia yaitu kadar air 6,42% ; kadar protein :5,62% dan kadar kalsium :148,38 mg/100g, Vitamin A 13,42 SI, nilai sifat fisik daya kembang 83,41% dan tekstur 1259,25g/mm serta

organoleptik warna rasa 3,8 (rasa susu – sangat rasa susu), kerenyahan 3,82: sangat renyah, dan kesukaan 3,82. Sangat disukai

Daftar Pustaka

- Koswara, Sutrisno, Ir. M Si. 2009. Pengolahan aneka kerupuk. Ebookpangan.com
- Subagio, A. 2006. Ubi kayu: Substitusi berbagai tepung-tepungan. Food Handbook of Indigenous Fermented Foods, ed.K.H, Steinkraus dkk. Marcel-Dekker Inc. NY. Hal 1-94.
- Subagio, A. 2010. <http://www.trubusonline.co.id>
- Kartika, B, P. Hastuti dan Supartono. 1988. Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan. Proyek Pembangunan Pusat Fasilitas Bersama Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Ketaren, 1985, Pengantar Teknologi Minyak Atsiri, Balai Pustaka, Jakarta.
- Marsono, Y. 1996. Dietary Fiber Dalam makanan dan Minuman Fungsional. Kursus Singkat Makanan Fungsional 8-9 Juli. Yogyakarta.
- Muchtadi, T.R. 1992. Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengawetan Bahan Pangan. Dekdibud. Dirjen Dikti. PAU Pangan dan Gizi. IPB.
- Rustandi, Dedy. 2003. Panduan Pelatihan Aplikasi Produk. Bogasari, Jakarta.
- Soekarto, 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan Dan Hasil Pertanian. PT. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Subagio, A. 2006. Ubi Kayu : Substitusi Berbagai Tepung-Tepungan. Food Handbook of Indigenous Fermented Foods, ed. K.H., Steinkraus dkk. Marcel-Dekker Inc., NY. Hal 1-94.
- Sudarmadji, Haryono, B dan Suhardil. 1984. Analisa Bahan Pangan dan Hasil Pertanian. Liberty, Yogyakarta.