

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

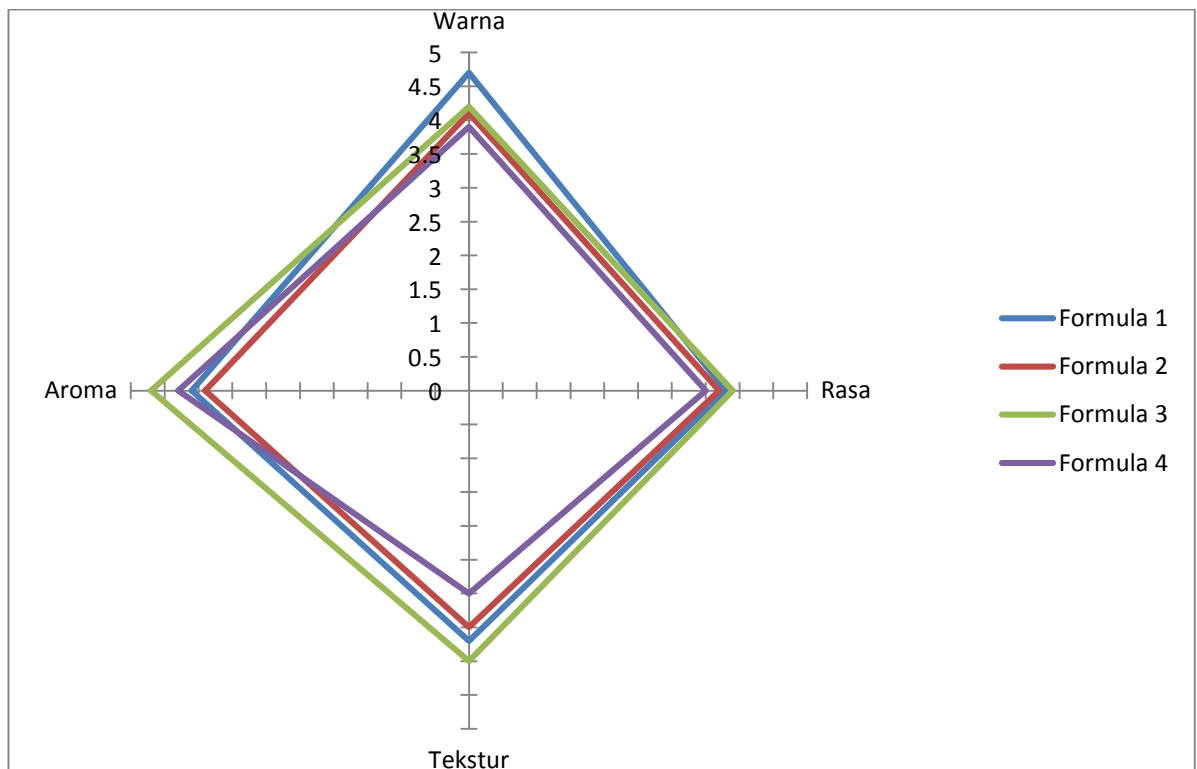
Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Penelitian Pendahuluan dan (2) Penelitian Utama.

4.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah pemilihan formula yang terbaik dalam pembuatan kue kering *kaasstengel* ubi jalar untuk digunakan pada penelitian utama. Formula pada penelitian pendahuluan digunakan perbandingan antara margarin dan mentega adalah 1 : 1,5 dan lama penyangraian tepung ubi jalar selama 6 menit. Terhadap kue kering *kaasstengel* ubi jalar dilakukan uji organoleptik dengan metode uji deskripsi. Uji organoleptik dilakukan oleh 15 orang panelis semi terlatih meliputi warna, rasa, tekstur dan aroma. Hasil dari penelitian pendahuluan adalah sebagai berikut:

4.1.1. Pemilihan Formula

Berdasarkan hasil uji deskripsi, didapatkan hasil bahwa formula 3 adalah formula terpilih karena memiliki banyak keunggulan bila dibandingkan dengan formula 1, formula 2, dan formula 4. Formula 3 pada kue kering *kaasstengel* ubi jalar memiliki nilai lebih besar dalam hal aroma, tekstur dan rasa bila dibandingkan dengan formula 1, formula 2, dan formula 4, sedangkan dalam hal warna, formula 1 memiliki nilai lebih besar bila dibandingkan dengan formula 2, formula 3, dan formula 4. Grafik majemuk hasil uji deskripsi terhadap sifat organoleptik kue kering *kaasstengel* ubi jalar dengan formula berbeda dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Majemuk Kue Kering *Kaasstengel* Ubi Jalar

4.1.1.1. Warna

Berdasarkan grafik majemuk menunjukkan bahwa kue kering *kaasstengel* ubi jalar yang memiliki nilai lebih besar dalam hal warna *orange* adalah kue kering *kaasstengel* dengan formula 1. Kue kering *kaasstengel* ubi jalar dengan formula 1 ini memiliki warna yang lebih disukai yaitu warna *orange*.

Berdasarkan hasil uji deskripsi, formula 1 memiliki nilai lebih besar pada atribut warna bila dibandingkan dengan formula 2, formula 3, dan formula 4. Warna kue kering *kaasstengel* formula 1 memiliki warna *orange* cerah bila dibandingkan dengan formula 2, formula 3, dan formula 4 yang memiliki warna sangat *orange*.

Pada formula 1 yang memiliki warna *orange* cerah ini dipengaruhi oleh konsentrasi tepung ubi jalar yang digunakan. Jumlah tepung ubi jalar yang digunakan pada formula 1 ini hanya sebesar 34,64%. Sedangkan pada formula 2, formula 3, dan formula 4 yang memiliki warna sangat *orange* ini menggunakan tepung ubi jalar lebih banyak dibandingkan formula 1. Pada formula 2 menggunakan tepung ubi sebesar 50,20%, formula 3 50,92% dan formula 4 39,45%.

Semakin banyak tepung yang digunakan dalam pembuatan kue kering *kaasstengel* ini maka warna kue kering pun akan semakin *orange*. Warna *orange* ini dipengaruhi oleh zat pigmen warna yang disebut karotenoid.

Menurut Agustine (2012), warna pada kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange* ini dipengaruhi oleh zat warna pada tepung ubi jalar *orange*. Kandungan beta karoten pada ubi jalar *orange* yang berkulit merah mengandung 2900 mgk (9675 SI) betakaroten. Semakin pekat warna *orange*-nya, maka semakin tinggi kadar betakarotennya yang merupakan bahan pembentuk vitamin A dalam tubuh.

Warna akan menjadi pertimbangan pertama ketika bahan pangan itu dipilih. Suatu bahan pangan yang dinilai bergizi dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Soekarto, 1985).

4.1.1.2. Rasa

Berdasarkan grafik majemuk menunjukkan bahwa kue kering *kaasstengel* ubi jalar yang memiliki nilai lebih besar dalam hal rasa enak dan gurih adalah kue

kering *kaasstengel* formula 3 bila dibandingkan dengan formula 1, formula 2, dan formula 4 yang memiliki nilai lebih kecil dalam hal rasa enak dan gurih.

Rasa merupakan faktor yang penting dalam mengambil keputusan terakhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan, walaupun warna, aroma dan tekstur baik. Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimiawi oleh indera pencicip dimana kesatuan interaksi antara aroma, rasa, dan tekstur merupakan keseluruhan rasa makanan yang dinilai (Kartika, dkk, 1987).

Rasa kue kering *kaasstengel* ubi jalar pada formula 3 memiliki rasa yang lebih enak dan gurih dibandingkan dengan formula yang lain. Hal ini terjadi karena konsentrasi keju edam dan penambahan margarin mentega yang digunakan tidak terlalu banyak ataupun tidak terlalu sedikit sehingga tidak menimbulkan rasa gurih yang pas. Jika konsentrasi keju edam, margarin dan mentega yang digunakan itu terlalu banyak maka akan menimbulkan rasa gurih yang berlebihan atau bahan enak dan kurang disukai oleh panelis.

Pada formula 3, keju edamer yang digunakan sebanyak 15,28% dan konsentrasi margarin dan mentega sebesar 30,55%. Dari kedua konsentrasi bahan tersebut memberikan rasa enak dan gurih yang pas. Menurut Tanto (2013), lemak merupakan salah satu komponen penting dalam pembuatan *cookies*. Kandungan lemak dalam adonan *cookies* merupakan salah satu faktor yang berkontribusi pada variasi berbagai tipe *cookies* yang salah satunya adalah rasa dan *flavor*.

Pengujian pada kue kering *kaasstengel* juga dapat dipengaruhi oleh *flavor*, karena kue kering *kaasstengel* ubi jalar dengan formula 3 memiliki *flavor* gurih yang tidak berlebih, sehingga menimbulkan kesan enak pada kue kering

kaasstengel ubi jalar tersebut dibandingkan dengan kue kering *kaasstengel* ubi jalar formula lain yang memiliki rasa dan *flavor* terlalu gurih ataupun kurang gurih. *Flavor* adalah perasaan yang dihasilkan karena adanya rangsangan di dalam mulut, dirasakan oleh indera rasa, bau, reseptor nyeri dan raba serta suhu dalam mulut. Umumnya tidak satupun makanan yang mempunyai rasa tunggal. *Flavor* mempunyai tiga komponen yaitu bau, rasa dan *mouthfeel* (Kartika, dkk, 1987).

4.1.1.3 Tekstur

Berdasarkan grafik majemuk pada kue kering *kaasstengel* ubi jalar yang menunjukkan bahwa kue kering *kaasstengel* ubi jalar yang memiliki nilai lebih besar dalam hal tekstur renyah adalah kue kering *kaasstengel* ubi jalar dengan formula 3 bila dibandingkan dengan formula 1, formula 2, dan formula 4 yang memiliki nilai lebih rendah dalam hal tekstur renyah.

Pada formula 3 lemak (margarin dan mentega) yang digunakan adalah sebesar 30,55%. Menurut Tanto (2013), lemak yang biasa digunakan pada pembuatan *cookies* adalah mentega (*butter*) dan margarin. Penggunaan lemak sebanyak 65-75% dari jumlah tepung akan menghasilkan kue yang rapuh, kering dan gurih.

Pada formula 3, kue kering memiliki tekstur yang renyah dan *crunchy* karena penggunaan margarin, mentega dan keju edam yang cukup banyak sehingga menghasilkan tekstur yang renyah dan *crunchy* yang disukai oleh panelis, sedangkan bila dibandingkan dengan formula 2 yang menggunakan margarin dan mentega yang banyak akan tetapi keju edam yang sedikit, formula 2

ini memiliki tekstur yang sangat renyah dan terlalu mudah rapuh sehingga tidak begitu disukai oleh panelis.

Menurut Winarno (1991), tekstur dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan mulai dari kadar pati, kadar lemak, kadar protein, dan kadar air pada bahan tersebut. Bahan yang digunakan pada pembuatan kue kering *kaasstengel* ubi jalar yaitu tepung ubi jalar, margarin, mentega, kuning telur, keju edam, dan untuk sebagian formula menggunakan tepung maizena. Berdasarkan dari komponen bahan baku yang digunakan, yang mempengaruhi tekstur renyah dalam pembuatan kue kering *kaasstengel* adalah banyaknya konsentrasi margarin dan mentega, karena kondisi dan perlakuan pada bahan-bahan lain tidak ada perbedaan.

4.1.1.4. Aroma

Berdasarkan grafik majemuk kue kering *kaasstengel* ubi jalar menunjukan bahwa kue kering *kaasstengel* ubi jalar yang memiliki nilai lebih besar dalam hal aroma adalah kue kering *kaasstengel* ubi jalar dengan formula 3 dibanding dengan kue kering *kaasstengel* ubi jalar dengan formula 1, formula 2, dan formula 4 yang memiliki nilai lebih rendah dalam hal aroma.

Aroma pada produk pangan dapat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dan proses pengolahannya. Penggunaan suhu tinggi pada pembuatan kue kering *kaasstengel* ubi jalar menyebabkan senyawa-senyawa volatile hilang karena menguap. Soekarto (1985) menyatakan bahwa komponen penyusun aroma terdiri dari senyawa volatile yang mudah menguap pada suhu tinggi.

Aroma yang timbul pada kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange* pada formula 3 ini memiliki aroma khas ubi jalar yang cukup wangi, dan aroma kejunya pun tidak terlalu menyengat dan juga tidak terlalu lemah.

Pada formula 3 ini, penggunaan tepung ubi jalar, margarin dan mentega cukup besar bila dibandingkan dengan formula 1 dan formula 4, sehingga memiliki aroma yang lebih kuat. Walaupun formula 2 menggunakan margarin dan mentega lebih banyak, akan tetapi penggunaan tepung ubi jalar pun mempengaruhi aroma kue kering *kaasstengel*. Pada formula 3, penggunaan tepung ubi jalar lebih banyak dibandingkan dengan formula 2 sehingga aroma khas ubi jalarnya pun lebih tercium kuat.

Berdasarkan uji organoleptik terhadap warna, rasa, tekstur dan aroma kue kering *kaasstengel* ubi jalar dapat disimpulkan bahwa kue kering *kaasstengel* ubi jalar dengan formula 3 merupakan formula terpilih untuk penelitian utama, karena kue kering *kaasstengel* ubi jalar dengan formula 3 lebih menonjol dari segi rasa, tekstur dan aroma.

4.2. Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk menentukan perbandingan margarin dan mentega dengan variasi 1:1, 1:1,5, 1:2 dan lama penyangraian tepung ubi jalar *orange* dengan variasi 4 menit, 6 menit, dan 8 menit.

Respon pada penelitian utama meliputi respon organoleptik terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur (kerenyahan), respon kimia yaitu kadar air dan kadar lemak, respon kimia kadar karoten hanya pada sampel terpilih.

4.2.1. Warna

Hasil analisis variasi pada lampiran 10, menunjukkan bahwa perbandingan margarin dengan mentega berpengaruh nyata terhadap warna kue kering *kaasstengel*, tetapi lama penyangraian dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap warna kue kering *kaasstengel* ubi jalar. Pengaruh perbandingan margarin dengan mentega terhadap warna kue kering *kaasstengel* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Perbandingan Margarin dengan Mentega Terhadap Warna Kue Kering *Kaasstengel* Ubi Jalar

Perbandingan Margarin : Mentega (M)	Nilai Rata-rata Warna
m1 (1:1)	4.72 (a)
m2 (1:1,5)	5.13 (b)
m3 (1:2)	5.27 (c)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut *Duncan*

Berdasarkan Tabel 10, menunjukkan bahwa warna kue kering *kaasstengel* pada perlakuan m1 (1:1) berbeda nyata dengan perlakuan m2 (1:1.5) dan m3 (1:2). Kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange* pada perlakuan m1 (1:1) yaitu berwarna kuning tua, pada perlakuan m2 (1:1,5) berwarna kuning agak tua, dan m3 (1:2) yaitu berwarna kuning keemasan. Semakin banyak jumlah mentega yang ditambahkan semakin lebih cerah warna kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange*. Perlakuan m3 lebih disukai oleh panelis karena warnanya yang lebih menarik.

Warna pada kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange* ini dipengaruhi oleh zat warna pada *shortening* (margarin dan mentega) yang mengandung karoten yang berwarna kuning yang diperoleh dari lemak hewani dan lemak nabati. Karotenoid merupakan senyawa hidroksida yang bersifat larut dalam minyak jika *shortening*

dihidrogenasi maka zat warna karoten akan ikut terhidrogenasi, sehingga warna kuning akan berkurang (Purwanti, 2014). Hal ini lah yang mempengaruhi warna pada kue kering *kaasstengel*. Semakin banyak jumlah mentega yang digunakan pada pembuatan kue kering, maka akan semakin banyak pula karoten dari tepung ubi jalar *orange* yang larut, sehingga warna pada kue kering pun akan semakin memudar, dari kuning tua sampai kuning keemasan.

Perbedaan nyata pada ketiga kue kering tersebut dapat disebabkan warna margarin dan mentega memiliki warna yang terlihat lebih kuning. Pigmen alamiah warna kuning dan *orange* disebut karotenoid. Selain itu warna dapat disebabkan karena terjadinya reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* adalah reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasilnya berupa produk warna coklat yang sering dikehendaki (Anonim, 2013 dalam Azizah, 2013),

Menurut Winarno (1997) dalam Azizah (2013), penentuan mutu suatu bahan pangan sebelum faktor lain (seperti rasa dan sebagainya) dijadikan bahan pertimbangan faktor warna tampil lebih dahulu, kadang-kadang sangat menentukan. Warna dari suatu bahan makanan dapat disebabkan oleh adanya pigmen yang terjadi secara alami terdapat dalam tanaman dan hewan, reaksi karamelisasi, warna gelap yang timbul akibat reaksi *maillard*, reaksi oksidasi oleh adanya enzim dan penambahan zat warna.

Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebaran spektrum sinar. Warna bukan merupakan suatu zat atau benda melainkan suatu sensai seseorang oleh karena adanya rangsangan dari seberkas energi radiasi yang

jatuh ke indera atau retina mata. Timbulnya warna dibatasi oleh faktor terdapatnya sumber sinar, pengaruh tersebut terlihat apabila suatu bahan dilihat di tempat yang suram dan di tempat yang gelap akan memberikan perbedaan yang menyolok (Kartika, dkk., 1987).

Warna paling cepat dan mudah memberikan kesan, tetapi paling sulit mendeskripsikannya dan sulit cara pengukurannya, oleh karena itu penilaian secara objektif dengan penglihatan masih sangat menentukan dalam menilai suatu komoditi (Soekarto, 1985).

4.2.2. Rasa

Cita rasa makanan merupakan salah satu faktor penentu bahan makanan. Makanan yang memiliki rasa yang enak dan menarik akan disukai oleh konsumen. Hasil analisis variasi pada lampiran 11, menunjukkan bahwa perbandingan margarin dengan mentega dan lama penyangraian berpengaruh nyata, akan tetapi interaksinya tidak berpengaruh terhadap rasa kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange*. Pengaruh perbandingan margarin dengan mentega dan lama penyangraian dapat dilihat pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 11. Pengaruh Perbandingan Margarin dengan Mentega Terhadap Rasa Kue Kering *Kaasstengel* Ubi Jalar

Perbandingan Margarin : Mentega (M)	Nilai Rata-rata Rasa
m1 (1:1)	4.33 (a)
m2 (1:1,5)	5.08 (b)
m3 (1:2)	5.60 (c)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut *Duncan*

Berdasarkan Tabel 11, menunjukkan bahwa rasa kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange* pada perbandingan margarin dan mentega perlakuan m3 (1:2) paling

disukai panelis dan berbeda nyata dengan perlakuan m1 (1:1) dan m2 (1:1,5) yang keduanya saling berbeda nyata. Perlakuan m3 (1:2) memiliki rasa lebih gurih bila dibandingkan dengan perlakuan m2 (1:1,5) dan perlakuan m1 (1:1).

Perbedaan rasa pada kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange* berdasarkan perbandingan margarin dengan mentega disebabkan dari semakin besar jumlah mentega yang digunakan maka rasa kue kering akan semakin gurih. Hal ini disebabkan karena di dalam mentega kandungan lemaknya berasal dari lemak hewani, jadi semakin banyak mentega yang digunakan kedalam adonan akan menghasilkan rasa yang lebih gurih pada kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange*.

Rasa pada makanan memiliki pengertian sebuah reaksi kimia dari gabungan berbagai bahan makanan dan menciptakan suatu rasa baru yang dirasakan oleh lidah. Karakteristik rasa dari suatu produk makanan merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk. Rasa suatu bahan makanan merupakan hasil kerja sama indera-indera lain, seperti indera penglihatan, pembauan, pendengaran dan perabaan (Kartika, 1998).

Tabel 12. Pengaruh Lama Penyangraian Terhadap Rasa Kue Kering *Kaasstengel* Ubi Jalar

Lama Penyangraian (P)	Nilai Rata-rata Rasa
p1 (4 menit)	5.18 (a)
p2 (6 menit)	5.40 (b)
p3 (8 menit)	5.60 (b)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut *Duncan*

Berdasarkan Tabel 12, menunjukkan bahwa rasa kue kering *kaasstengel* pada perlakuan p1 (4menit) berbeda nyata dengan perlakuan p2 (6 menit) dan p3 (8 menit), akan tetapi perlakuan p2 (6 menit) tidak berbeda nyata dengan p3 (8 menit). Semakin lama waku penyangraian, maka rasa khas ubi jalar akan semakin

terasa. Hal ini disebabkan karena pati yang terdapat pada tepung ubi jalar mengalami proses hidrolisis sehingga memberikan pengaruh terhadap rasa kue kering. Proses hidrolisis yang terjadi disebabkan karena adanya proses penyangraian pada tepung ubi jalar. Semakin lama proses penyangraian, maka akan semakin pekat tepung ubi jalar tersebut, sehingga rasa khas ubi jalar pun akan semakin terasa.

Pada perlakuan p2 dan p3 terhadap rasa tidak berbeda nyata, rasa kue kering dari ke dua perlakuan tersebut sama-sama memiliki rasa khas ubi yang cukup kuat. Semakin kuat rasa khas ubi jalar ini lah yang banyak disukai oleh para panelis. Berbeda dengan perlakuan p1 yang tidak begitu disukai oleh para panelis karena rasa khas ubi jalarnya agak lemah atau tidak sekuat perlakuan p2 dan p3.

Rasa merupakan faktor penting untuk menentukan diterima atau tidaknya suatu produk makanan. Rasa yang enak dapat menarik perhatian konsumen. Walaupun semua parameter normal tetapi jika tidak diikuti oleh rasa yang enak maka makanan tersebut tidak akan diterima oleh konsumen. Rasa melibatkan indera pengecap. Rasa suatu bahan pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, temperature dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Winarno, 1991).

Rasa kue kering berasal dari bahan pembentuk adonan yaitu kuning telur, keju edam, tepung ubi jalar, margarin dan mentega. Menurut Matz dan Matz (1978) dalam Soliha (2008), gula sebagai bahan pemanis dan garam sebagai bahan membangkitkan rasa pada bahan lainnya, sehingga kedua bahan tersebut dapat meningkatkan kelezatan kue kering. Rasa merupakan faktor yang

menentukan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk pangan. Atribut rasa meliputi manis, asam, asin dan pahit. Atribut tersebut dapat terdeteksi dalam makanan pada kadar yang sanget rendah. Rasa pada makanan sangat dipengaruhi oleh formula produk tersebut.

Rasa dari perlakuan kue kering *kaasstengel* perlakuan m3 (1:2) p3 (8 menit) memiliki nilai rata-rata tertinggi pada keduanya atau setara dengan sangat suka. Sedangkan untuk kue kering perlakuan m2 (1:1.5), m1 (1:1), p2 (6 menit) dan p1 (4 menit) hanya memiliki skor yang setara dengan suka dan agak suka. Hal ini terjadi karena untuk kue kering *kaasstengel* perlakuan m3 p3 telah ditambahkan mentega dengan jumlah yang cukup banyak dan waktu penyangraian yang lama sehingga memberikan rasa yang gurih dan khas ubi yang lebih terasa.

4.2.3. Kerenyahan

Hasil analisis variansi pada lampiran 12. menunjukkan bahwa perbandingan margarin dan mentega, lama penyangraian, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kerenyahan kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange*. Menurut pengamatan panelis dengan perbandingan margarin dan mentega dan lama penyangraian ini menimbulkan kerenyahan yang tidak berbeda nyata.

Kue kering *kaasstengel* ini memiliki tekstur yang renyah dan *crunchy*. Renyah ini dihasilkan dari penggunaan margarin dan mentega, sedangkan tekstur *crunchy* didapat karena adanya keju edam yang digunakan dan dicampurkan dalam adonan yang membantu menopang adonan agar tidak terlalu mudah patah. Sehingga ketika kue kering digigit teksturnya renyah dan *crunchy*. Tekstur dari ke 9 perlakuan ini tidaklah berbeda nyata antara perlakuan yang satu dengan yang

lainnya. Walaupun jumlah penggunaan mentega dan lama penyangraiannya berbeda akan tetapi kedua faktor tersebut tidak memberikan pengaruh nyata pada tekstur kue kering *kaasstengel* ubi jalar.

Kerenyahan pada kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange* ini faktor P memiliki nilai rata-rata pada kisaran 4.81 - 4.89, sedangkan faktor M memiliki nilai rata-rata pada kisaran 4.75 - 4.90 yang berarti kue kering tersebut agak disukai sampai disukai oleh panelis.

Tekstur merupakan keseluruhan penilaian terhadap bahan makanan yang dirasakan oleh mulut. Tekstur memiliki pengaruh penting terhadap makanan misalnya tingkat kerenyahan, tipe permukaan, kekerasan dan lain-lain yang menentukan apakah makanan tersebut layak disukai atau tidak. Oleh karena itu, tekstur memiliki peranan dalam penilaian produk seperti kue kering.

Kualitas kue kering selain ditentukan oleh nilai gizinya juga ditentukan dari warna, aroma, cita rasa dan kerenyahannya. Kerenyahan merupakan karakteristik mutu yang sangat penting untuk diterimanya produk kering. Kerenyahan salah satunya ditentukan oleh kandungan proein dalam bentuk gluten tepung yang digunakan (Matz, 1978 dalam Anonim 2015).

Sifat plastis pada margarin dan mentega menyebabkan adonan memiliki daya gabung dengan udara lebih besar. Karena margarin bersifa plastis, sehingga adonan yang dihasilkan mudah dibentuk dan produk akhir yang renyah. Lemak membentuk lapisan tipis yang membungkus dan memisahkan partikel-partikel tersebut sehingga partikel tidak berikatan terlalu kompak yang menyebabkan udara mudah menerobos dan keluar pada proses pemanasan (Estiasih, 2013)

4.2.4. Aroma

Hasil analisis variansi pada lampiran 13. menunjukkan bahwa perbandingan margarin dan mentega, lama penyangraian, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap aroma kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange*. Menurut pengamatan panelis dengan perbandingan margarin dan mentega dan lama penyangraian ini menimbulkan kerenyahan yang tidak berbeda. Masing-masing kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange* memiliki aroma yang tidak dapat dibedakan.

Pada kue kering *kaasstengel* ubi jalar memiliki aroma khas ubi jalar dan aroma gurih. Dari 9 perlakuan kue kering ini memiliki aroma yang tidak berbeda antara kue yang satu dengan yang lainnya, yaitu aroma khas ubi jalar dan gurih. Walaupun jumlah penggunaan mentega dan lama penyangraianya berbeda akan tetapi kedua faktor tersebut tidak memberikan pengaruh nyata pada aroma kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange*.

Aroma merupakan bau yang dicium karena sifatnya yang volatil (mudah menguap). Aroma pada kue kering dipengaruhi oleh beberapa bahan yang digunakan antara lain, lemak (margarin dan mentega), susu, telur dan tepung. Aroma kue kering tercium terutama saat kue kering dipanggang (Setser, 1995, dalam Millah 2013). Karena pada saat uji organoleptik kue kering *kaasstengel* disajikan saat dingin, maka aroma dari kue kering pun tidak terlalu signifikan perbedaannya. Hal ini dipengaruhi karena senyawa volatil yang mudah menguap sehingga aroma dari setiap perlakuan tidak berbeda nyata.

Aroma pada kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange* ini faktor P memiliki nilai rata-rata pada kisaran 4.78 – 4.95, sedangkan faktor M memiliki nilai rata-rata pada kisaran 4.73 – 4.95 yang berarti kue kering tersebut agak disukai sampai disukai oleh panelis.

Aroma merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk, sebab sebelum dimakan biasanya konsumen terlebih dahulu mencium aroma dari produk tersebut untuk menilai layak tidaknya produk tersebut dimakan. Aroma yang enak dapat menarik perhatian konsumen lebih cenderung menyukai makanan dari aroma (Winarno, 1991).

Kelezatan suatu makanan sangat ditentukan oleh faktor aroma. Dalam banyak hal, aroma menjadi daya tarik tersendiri dalam menentukan rasa enak dari produk makanan itu sendiri (Soekaro, 1985). Aroma lebih banyak berhubungan dengan panca indera pembau bau-bauan baru dapat dikenali, bila berbenuk uap dan molekul-molekul komponen bau tersebut sampai menyentuh silis sel olfaktori. Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak merupakan campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik, dan hangus (Winarno, 1997).

Peranan aroma dalam makanan sangat penting, karena aroma turut menentukan daya terima konsumen terhadap makanan. Aroma tidak hanya ditentukan oleh suatu komponen tetapi juga oleh beberapa komponen tertentu yang menimbulkan bau yang khas serta perbandingan berbagai komponen bahan (seperti tepung, telur dan margarin). Bau makanan banyak menentukan kelezatan bahan

makanan tersebut. Bau-bauan baru dapat dikenali bila berbentuk uap. Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Dewayanthi, 1997).

Aroma yang keluar dari kue kering *kaasstengel* diduga disebabkan adanya reaksi lemak yang ada pada formulasi kue kering saat pemanggangan. Gula dan lemak mengalami perubahan konsistensi yaitu meleleh. Selama pemanggangan, pati akan mengalami gelatinisasi, gas CO₂ dan komponen aroma di bebaskan (Sugiyono 2014 dalam Azizah 2013).

4.2.5. Kadar Lemak

Hasil analisis variasi pada lampiran 14, menunjukkan bahwa perbandingan margarin dengan mentega berpengaruh nyata terhadap kadar lemak kue kering *kaasstengel*, tetapi lama penyangraian dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak kue kering *kaasstengel* ubi jalar. Pengaruh perbandingan margarin dengan mentega terhadap kadar lemak kue kering *kaasstengel* dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh Perbandingan Margarin dengan Mentega Terhadap Kadar Lemak Kue Kering *Kaasstengel* Ubi Jalar

Perbandingan Margarin : Mentega (M)	Nilai Rata-rata Kadar Lemak (%)
m1 (1 : 1)	33.60 (a)
m2 (1 :1.5)	36.83 (b)
m3 (1 : 2)	39.66 (b)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut *Duncan*

Berdasarkan Tabel 13, semakin banyak jumlah mentega yang ditambahkan kedalam adonan kue kering *kaasstengel* ubi jalar, maka semakin tinggi. Kadar

lemak pada kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange* perlakuan terbaik sebesar 39.66% sedangkan pada SNI 01-2973-1992 minimum 9.5%. Hal ini dapat diartikan bahwa kadar lemak pada kue kering *kaasstengel* ubi jalar memenuhi syarat mutu kue kering (*cookies*) yang ada.

Mentega memiliki kandungan lemak jenuh lebih tinggi dibandingkan dengan margarin. Lemak jenuh, sulit untuk diuraikan. Sehingga, semakin banyak penggunaan mentega semakin tinggi kadar lemaknya.

Asam lemak jenuh bersifat lebih stabil (tidak mudah bereaksi) dari pada asam lemak tak jenuh. Ikatan ganda pada asam lemak tak jenuh mudah bereaksi dengan oksigen (mudah teroksidasi) (Anonim, 2015).

Lemak di dalam makanan memegang peranan penting ialah lemak netral (*glycerin*). Lemak memiliki efek shortening pada makanan yang dipanggang seperti biskuit, kue kering, dan roti sehingga menjadi lezat dan renyah. Lemak akan memecah struktur kemudian melapisi pati dan gluten, sehingga menghasilkan kue kering yang renyah (Haryanto, 2009).

Lemak merupakan salah satu sumber energy yang efektif bagi tubuh kita selain karbohidrat dan protein. Lemak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Tetapi lemak sering ditambahkan dengan sengaja kedalam bahan pangan, lemak berfungsi sebagai media penghantar panas, memperbaiki tekstur, penambah kalori, serta sebagai penambah citarasa dan sebagai sumber serta pelarut vitamin A, D, E dan K (Winarno, 1997 dalam Azizah 2013).

Menurut Matz (1978), dalam Haryanto (2009) menyatakan bahwa lemak dapat memperbaiki struktur fisik seperti pengembangan, kelembutan tekstur dan aroma. Tingginya kadar lemak disebabkan karena bahan yang digunakan dalam pembuatan kue kering mengandung lemak yang cukup tinggi seperti margarin ataupun mentega.

4.2.6. Kadar Air

Hasil analisis variasi pada lampiran 15, menunjukkan bahwa lama penyangraian berpengaruh nyata terhadap kadar air kue kering *kaasstengel*, tetapi perbandingan margarin dengan mentega dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air kue kering *kaasstengel* ubi jalar. Pengaruh lama penyangraian terhadap kadar air kue kering *kaasstengel* dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 Pengaruh Lama Penyangraian Terhadap Kadar Air Kue Kering *Kaasstengel* Ubi Jalar

Lama Penyangraian (P)	Nilai Rata-rata Kadar Air (%)
p1 (4 menit)	4.65 (c)
p2 (6 menit)	4.56 (b)
p3 (8 menit)	4.48 (a)

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut *Duncan*.

Berdasarkan Tabel 14 menunjukkan semakin lama waktu penyangraian maka semakin rendah kadar air dalam tepung yang mempengaruhi rendahnya kadar air kue kering *kaasstengel*. Proses menurunnya kadar air pada tepung karena pemanasan pada proses penyangraian yang menyebabkan sebagian air dalam tepung teruapkan. Kadar air kue kering akan mempengaruhi kerenyahannya.

Pengaruh waktu penyangraian tepung ubi jalar *orange*, terhadap kadar air kue kering *kaasstengel* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 14, semakin lama

waktu penyangraian maka semakin kecil kandungan air dalam tepung ubi jalar *orange*. hal ini disebabkan karena air yang terkandung dalam bahan mengalami penguapan hingga kue kering *kaasstengel* ubi jalar yang dihasilkan mengalami penurunan kadar air. Salah satu yang ikut teruapkan adalah air bebas yang terkandung pada tepung, namun ada juga yang terikat dalam jaringan yang sukar teruapkan.

Kadar air merupakan karakteristik kimia yang sangat berpengaruh pada bahan pangan karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan citarasa makanan. Kadar air dalam suatu bahan pangan ikut menentukan kesegaran, daya awet bahan pangan tersebut. Kadar air juga dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik seperti kekerasan (Buckle, 1985 dalam Azizah, 2013).

Jenis air yang terkandung pada tepung berbeda-beda, dapat terdiri dari beberapa jenis air yang terkandung pada tepung. Tipe 1 adalah molekul air yang terikat pada molekul-molekul lain melalui suatu ikatan hydrogen yang berenergi besar. Air tipe ini tidak dapat membeku pada proses pembekuan, tetapi sebagian air ini terikat kuat dan sering kali disebut air terikat dalam arti sebenarnya. Tipe 2 yaitu molekul air yang membentuk ikatan hydrogen dengan molekul air lain, terdapat dalam mikrokapiler dan sifatnya agak berbeda dari air murni. Air jenis ini lebih sukar dihilangkan dan penghilangan air tipe 2 ini akan mengakibatkan penurunan *aw*. Tipe 3 adalah air secara fisik terikat dalam jaringan matriks bahan seperti membrane, kapiler, serat, dan lain-lain. Air tipe ini disebut air bebas, air tipe ini mudah diuapkan. Tipe 4 adalah air yang tidak terikat dalam jaringan suatu

bahan atau air murni dengan sifat-sifat air biasa dan keaktifan penuh (Winarno, 1991).

Kadar air dalam produk kue kering *kaasstengel* ubi jalar mempengaruhi kerenyahan kue kering tersebut, semakin rendah kadar airnya semakin renyah kue kering tersebut. Kadar air dalam sampel kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange* berkisar antara 4.48% sampai 4.65%. Hal ini karena setiap sampel terdiri dari perbedaan lama waktu penyangraian pada masing-masing tepung. Sampel terpilih yaitu p3 dengan rata-rata nilai kadar air sebesar 4.48%, hal ini memenuhi SNI 01-2973-1992 dengan kadar air maksimum *cookies* (kue kering) yaitu 5%.

4.2.7. Kadar Karoten Total Pada Sampel Terpilih dan Tepung Ubi Jalar

Hasil analisis tingkat kesukaan panelis dengan parameter warna, rasa, aroma dan tekstur serta analisis kimia yang meliputi kadar lemak dan kadar air terhadap kue kering *kaasstengel* ubi jalar *orange* maka diperoleh sampel terpilih yaitu kue kering *kaasstengel* p3m3 (lama penyangraian 8 menit dan perbandingan margarin dengan mentega 1:2).

Tabel 15. Hasil Analisis Karoten Total pada Sampel Terpilih

Sampel	Hasil (ppm)
Tepung Ubi Jalar Orange	4.4418 (4,4418µg/g)
Kue Kering <i>Kaasstengel</i>	2.62193 (2,62193µg/g)

Ubi jalar terutama yang berdaging umbi warna merah hingga kuning diketahui mengandung banyak karotenoid terutama beta karoten. Menurut Muchtadi (1992), dalam Erawati (2006), mendefinisikan karotenoid atas persetujuan *Unit Internaionale de Chimie*, sebagai suatu zat warna kuning sampai merah yang mempunyai struktur alisiklik yang pada umumnya disusun oleh

delapan unit isoprena, dimana kedua gugus metil yang dekat pada molekul pusat terletak pada posisi C-1 dan C-6, sedangkan gugus metil lainnya terletak pada posisi C-1 dan C-5, serta diantaranya terdapat ikatan ganda terkonjugasi.

Ubi jalar *orange* mengandung betakaroten yang cukup tinggi. Proses pengolahan kue kering dapat menyebabkan penurunan dan kerusakan betakaroten. Faktor-faktor yang menyebabkan penurunan dan kerusakan betakaroten yaitu oksigen, cahaya, dan panas. Betakaroten mudah teroksidasi ketika terkena udara. Hal ini disebabkan karena adanya struktur ikatan rangkap pada molekul betakaroten. Oksidasi akan berlangsung lebih cepat dengan adanya cahaya, pemanasan dengan suhu tinggi, dan katalis logam. Penurunan kadar betakaroten juga dapat terjadi jika waktu proses pemanasan lebih lama. Pada penelitian ini, terdapat proses pemanasan yaitu penyangraian tepung dan pemanggangan kue kering. Proses pemanggangan dengan suhu tinggi dapat menurunkan kadar betakaroten serta memungkinkan produk terpapar oksigen yang akan menyebabkan oksidasi enzimatis terhadap betakaroten oleh enzim lipoksigenase yang menyebabkan kerusakan molekul betakaroten *all-trans*. Jumlah penurunan betakaroten akan semakin besar seiring dengan bertambahnya suhu dan waktu pemanggangan. Selain proses pemanggangan, adanya kontak dengan udara bebas pada saat proses pengalisan adonan dan pencetakan adonan kue kering dapat menyebabkan terjadinya oksidasi yang berperan dalam menurunkan kadar betakaroten.

Beberapa macam kerusakan karotenoid yang mungkin terjadi:

1. Kerusakan pada suhu tinggi

Eskin (1979) dalam Erawati (2006) menyebutkan bahwa karotenoid akan mengalami kerusakan pada suhu tinggi yaitu melalui degradasi thermal sehingga terjadi dekomposisi karotenoid yang mengakibatkan turunnya intensitas warna karoten atau terjadi pemucatan warna. Hal ini terjadi dalam kondisi oksidatif.

2. Oksidasi

Menurut Eskin (1979) dalam Erawati (2006) menyebutkan pula bahwa oksidasi dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu oksidasi enzimatis dan oksidasi non enzimatis. Oksidasi enzimatis dikatalis oleh enzim lipoksigenase. Hasil proses oksidasi ini berupa hidroksi beta karoten, semi karoten, beta karotenon, aldehid, dan hidroksi beta neokaroten yang menyebabkan penyimpangan citarasa.

3. Isomerisasi

Bentuk *all trans* memberikan warna kuat. Makin banyak ikatan *cis*, warna makin terang. Rantai poliene pada karoten bertanggung jawab akan ketidak stabilan karoten seperti kepekaannya terhadap oksidasi oleh oksigen dan peroksida, penambahan elektrofil (H^+ dan asam Lewis), isomerisasi E/Z oleh panas, cahaya dan bahan kimia (Briton, Jensen 1995 dalam Erawati, 2006).

Khusus pada kerusakan beta karoten selama pengolahan dapat dinyatakan, salah satunya dengan persentase aktivitas provitamin A. senyawa beta karoten dalam bentuk isomer *trans* mempunyai aktivitas provitamin A sebesar 100%.

Kehilangan aktivitas provitamin A dapat terjadi selama sterilisasi anaerob dan bervariasi dari 5% sampai 50% tergantung pada suhu, waktu dan bentuk karotenoid (Erawati, 2006).