**IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

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

**4.1. Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu pemilihan metode perlakuan pengukusan dan penepungan sukun tepilih. Respon untuk memilih perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan uji hedonik terhadap *snack* sukun yang meliputi warna dan tekstur, serta volume pengembangan.

Berdasarkan hasil anava (Lampiran 8, 9 dan 10) menunjukkan bahwa metode perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap warna dan volume pengembangan, tetapi tidak berpengaruh terhadap tekstur *snack* sukun.

Tabel 11. Pengaruh Perlakuan Sukun Terhadap *Snack* Sukun

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Metode Perlakuan** **Sukun** | **Nilai** **Rata-rata Warna (Hedonik)** | **Nilai** **Rata-rata** **Tekstur (Hedonik)** | **Nilai** **Rata-rata Volume Pengembangan (%)** |
| Penepungan | 1,75 a | 1,93 a | 36,84 a |
| Pengukusan | 3,91 b | 3,84 a | 67,00 b |

Warna *snack* sukun yang dihasilkan dari sukun tepung dan sukun kukus memiliki perbedaan, warna *snack* sukun kukus lebih disukai daripada *snack* sukun tepung. *Snack* sukun dari sukun kukus memiliki warna kuning cerah, sedangkan s*nack* sukun yang terbuat dari sukun tepung memiliki warna coklat. Perbedaan warna *snack* sukun ini disebabkan oleh komponen yang terdapat pada sukun kukus dan tepung sukun berbeda. Komponen yang terdapat pada tepung sukun memiliki jumlah konsentrasi yang lebih pekat dibandingkan dengan komponen yang terdapat pada sukun kukus. Menurut Widowati (2003), sukun tepung mengandung karbohidrat 84,03% dan protein 3,64%, sedangkan pada sukun kukus mengandung karbohidrat 18,23% dan protein 3,57% (Hasil Analisis, 2013). Perbedaan jumlah komponen ini dapat mengakibatkan terjadinya *browning non enzimatis* yaitu reaksi *Maillard*, mengingat jumlah karbohidrat dan protein yang terdapat pada sukun tepung lebih besar, maka potensi untuk terjadinya reaksi pencoklatan lebih besar. Reaksi pencoklatan ini terjadi ketika proses pengukusan dan penggorengan *snack.* Menurut Winarno (1997), reaksi *Maillard* adalah reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer akibat suhu tinggi sehingga menghasilkan bahan berwarna coklat, yang sering dikehendaki atau terkadang menjadi tanda penurunan mutu.

Menurut Winarno (1997), suatu bahan tidak akan dinilai bergizi, enak, dan teksturnya baik apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan menyimpang dari seharusnya. Warna dapat digunakan sebagai indikator kesegaran dan kematangan. Baik tidaknya pencampuran atau cara pengolahan dengan adanya warna yang merata.

Tekstur *snack* sukun yang dibuat dengan metode perlakuan pengukusan dan penepungan, berdasarkan hasil penilaian panelis teksturnya tidak berbeda nyata. Tekstur dari *snack* sukun sama-sama memiliki tekstur yang renyah, sesuai dengan tekstur *snack* yang digoreng pada umumnya, hal ini disebabkan karena perlakuan tersebut sama-sama menggunakan formula yang sama serta bahan baku sukun yang mengandung karbohidrat, dan karbohidrat tersebut terdapat dalam bentuk pati. Menurut Mustikasari (2012), kerenyahan disebabkan oleh tingginya kandungan pati dan bahan kering. Pati dianggap mempunyai peranan hubungan paling penting dalam hal kerenyahan. Pada pembuatan snack sukun juga ditambahkan telur, penggunaan telur akan mempengaruhi kemekaran pada waktu digoreng (Kakashi, 2011). Kemekaran ini berpengaruh pada tekstur akhir *snack,* karena tekstur dari snack sukun ini sama-sama renyah, maka panelis tidak bisa membedakan tekstur pada masing-masing perlakuan *snack* sukun.

*Snack* sukun yang dibuat dengan sukun kukus memiliki volume pengembangan lebih besar dibandingkan *snack* sukun yang dibuat dengan sukun tepung, hal ini dikarenakan perbedaan kandungan pati pada sukun tepung dan sukun kukus. Pati yang cukup besar pada sukun tepung mempengaruhi proses gelatinisasi yang terjadi. Menurut Winarno (1997), semakin besar konsentrasi pati maka semakin kental larutan dan suhu gelatinisasi semakin lambat tercapai. Adonan yang dihasilkan tidak matang dengan sebagian pati belum mengalami proses gelatinisasi, sehingga mempengaruhi produk akhir yaitu *snack* kurang mengembang sempurna. Menurut Dewi (2003), proses daya pengembangan suatu produk akan dipengaruhi oleh adanya pati yang tergelatinisasi.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, metode perlakuan sukun terpilih yaitu metode pengukusan. Hal ini disebabkan warna lebih disukai dan volume pengembangan lebih besar, sedangkan dalam hal tekstur perlakuan sukun keduanya tidak berbeda. Jadi, di dalam penelitian utama bahan baku yang akan digunakan adalah sukun kukus.

**4.2. Penelitian Utama**

Parameter penelitian utama adalah analisis kimia yang meliputi analisis kadar air metode gravimetri dan kadar protein metode Kjeldhal. Analisis fisika meliputi penentuan volume pengembangan, sedangkan pengujian organoleptik berdasarkan uji kesukaan metode hedonik terhadap tekstur dan warna.

4.2.1. Kadar Air

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam bahan pangan. Penentuan kadar air suatu bahan makanan selain dapat menentukan penampakkan, tekstur, citarasa, dan penerimaan konsumen, juga berhubungan dengan faktor pengawetan. Jika kadar air dari suatu bahan makanan cukup tinggi, maka bahan makanan tersebut akan cepat rusak dan sebaliknya, apabila kadar airnya rendah makanan tersebut relatif lebih lama penyimpanannya (Winarno, 1997).

Berdasarkan hasil anava (Lampiran 11) menunjukkan bahwa perbandingan sukun dengan tapioka dan perlakuan konsentrasi telur memberikan pengaruh nyata, tetapi interaksi antara sukun dengan tapioka dan konsentrasi telur tidak berpengaruh terhadap respon kadar air *snack* sukun.

Tabel 12. Pengaruh Perbandingan Sukun dengan Tapioka Terhadap Kadar Air

 *Snack* Sukun

|  |  |
| --- | --- |
| **Perbandingan Sukun : Tapioka** | **Kadar Air (%)** |
|
| a1 ( 1 : 1) | 3,31 a |
| a2 (1,5:1) | 3,37 a |
| a3 ( 2 : 1) | 3,66 b |

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji jarak Duncan 5%

Tabel 12 menunjukkan bahwa kadar air *snack* sukun pada perbandingan sukun kukus dengan tapioka 1:1 dan 1,5:1 tidak berbeda nyata, sedangkan untuk perbandingan sukun kukus dengan tapioka 2:1 berbeda nyata karena perbandingan sukun kukus yang ditambahkan jumlahnya cukup besar, mengingat kandungan air pada sukun kukus pun cukup besar yaitu mencapai 76,66%, maka semakin besar perbandingan sukun dengan tapioka, semakin besar pula kadar air *snack* sukun dan sebaliknya, semakin kecil perbandingan sukun dengan tapioka, kadar air semakin kecil. Menurut Desrosier (1988), semakin tinggi kadar air yang terkandung dalam bahan, maka semakin besar pula kadar air yang dihasilkan.

Tabel 13. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Kadar Air *Snack* Sukun

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi Telur** | **Kadar Air (%)** |
|
| b1 ( 5% ) | 2,99 a |
| b2 (10%) | 3,46 b |
| b3 (15%) | 3,89 c |

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji jarak Duncan 5%

Tabel 13 menunjukkan bahwa kadar air pada perlakuan konsentrasi telur 15% lebih tinggi daripada perlakuan 10% dan 5%. Jadi, semakin tinggi konsentrasi telur maka kadar air semakin besar. Menurut Charley and Weaver (1998), telur dapat digunakan sebagai senyawa pengental dan pembentuk gel karena mengandung protein yang terdenaturasi oleh panas, selain itu telur juga dapat meningkatkan daya mengikat air, hal ini mengakibatkan kandungan air pada bahan lebih susah untuk keluar, oleh karena itu *snack* sukun dengan perlakuan konsentrasi telur tertinggi yaitu *snack* sukun yang memiliki kandungan air paling besar dibandingkan *snack* sukun dengan konsentrasi telur yang sedikit.

4.2.2. Kadar Protein

 Protein merupakan suatu bahan makanan makronutrien, protein ini berperan lebih penting dalam pembentukan biomolekul daripada sumber energi yang erat hubungannya dengan proses kehidupan (Sudarmadji, 2010).

Berdasarkan hasil anava (Lampiran 12) menunjukkan bahwa konsentrasi telur berpengaruh terhadap respon kadar protein *snack* sukun, sedangkan perbandingan sukun dengan tapioka dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap respon kadar protein *snack* sukun.

Tabel 14. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Kadar Protein *Snack* Sukun

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi Telur** | **Kadar Protein (%)** |
|
| b1 ( 5% ) | 5,53 a |
| b2 (10%) | 5,95 b |
| b3 (15%) | 6,37 c |

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji jarak Duncan 5%

 Tabel 14 menunjukkan bahwa kadar protein pada perlakuan konsentrasi telur 15% lebih tinggi daripada perlakuan 10% dan 5%. Jadi, semakin tinggi konsentrasi telur maka kadar protein semakin besar, dan tiap perlakuan masing-masing memiliki perbedaan yang nyata. Perbedaan ini disebabkan oleh kandungan protein yang terdapat pada telur utuh yaitu sebesar 14% dan telur yang ditambahkan bervariasi mulai dari 5%, 10%, hingga 15%. Perbedaan variasi ini menghasilkan kandungan protein pada *snack* sukun memiliki hasil yang berbeda pada setiap perlakuan. Semakin banyak telur yang ditambahkan, maka semakin besar kandungan protein pada *snack* sukun dan sebaliknya, jika telur yang ditambahkan sedikit, maka kandungan protein juga kecil.

4.2.3. Volume Pengembangan

 Volume pengembangan *snack* sukun diukur dengan membandingkan volume *snack* sukun matang dengan volume *snack* sukun mentah. Kriteria mengembang yaitu jika seluruh keping *snack* mengembang merata selama penggorengan sehingga menghasilkan *snack* goreng renyah. Kriteria tidak mengembang adalah jika seluruh atau sebagian *snack* tidak mengembang selama penggorengan, sehingga menghasilkan tekstur *snac*k yang keras sebagian atau seluruh bagiannya.

Berdasarkan hasil anava (Lampiran 13) menunjukkan bahwa perbandingan sukun dengan tapioka dan konsentrasi telur berpengaruh terhadap volume pengembangan *snack* sukun, sedangkan interaksi antara keduanya tidak berpengaruh terhadap volume pengembangan *snack* sukun.

Tabel 15. Pengaruh Perbandingan Sukun dengan Tapioka Terhadap Volume Pengembangan *Snack* Sukun

|  |  |
| --- | --- |
| **Perbandingan Sukun : Tapioka** | **Volume Pengembangan (%)** |
|
| a3 ( 2 : 1) | 34,85 a |
| a2 (1,5:1) | 39,40 b |
| a1 ( 1 : 1) | 59,37 c |

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji jarak Duncan 5%

Tabel 15 menunjukkan bahwa volume pengembangan pada perlakuan perbandingan sukun dengan tapioka 1:1 lebih besar daripada perlakuan 1,5:1 dan 2:1. Jadi, semakin kecil perbandingan sukun dengan tapioka maka volume pengembangan semakin besar dan tiap perlakuan masing-masing memiliki perbedaan yang nyata. Pada perlakuan perbandingan sukun dengan tapioka ini, semakin banyak sukun yang ditambahkan, maka semakin kecil jumlah tapioka yang ditambahkan. Tapioka banyak mengandung karbohidrat, jenis karbohidrat yang terdapat dalam tapioka adalah pati. Menurut Susilo (2001), pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin. Tapioka mengandung amilosa 29,01% dan amilopektin 69,06%. Rasio antara amilosa dan amilopektin yang menyusun molekul pati akan mempengaruhi pola gelatinisasi. Menurut Haryadi (1989), tingginya kadar amilopektin akan memberikan sifat mudah untuk membentuk gel.

Menurut Nabil (1983), gel pati yang kandungan amilopektinnya tinggi cenderung untuk menarik air dan mengikatnya sehingga pada saat penggorengan daya desak air yang berubah menjadi uap akan semakin besar sehingga volume pengembangan setelah digoreng semakin besar pula. Amilopektin merupakan salah satu komponen pati yang dapat mempengaruhi daya kembang *snack*. Pengembangan *snack* disebabkan terlepasnya air yang terdapat di dalam gel pati pada saat penggorengan atau pemanggangan pada suhu tertentu. Air ini pertama-tama akan menjadi uap akibat meningkatnya suhu dan uap akan mendesak jaringan gel untuk keluar sehingga terjadi pengembangan dan sekaligus terjadi penggosongan-penggosongan rongga yang akan membentuk kantung-kantung udara (*air cells*) pada produk *snack* setelah di goreng.

Tabel 16. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Volume Pengembangan *Snack* Sukun

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi Telur** | **Volume Pengembangan (%)** |
|
| b1 ( 5% ) | 32,92 a |
| b2 (10%) | 46,58 b |
| b3 (15%) | 54,11 c |

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji jarak Duncan 5%

Tabel 16 menunjukkan bahwa volume pengembangan pada perlakuan konsentrasi telur 15% lebih besar daripada perlakuan 10% dan 5%. Jadi, semakin tinggi konsentrasi telur maka volume pengembangan semakin besar, dan tiap perlakuan masing-masing memiliki perbedaan yang nyata.

Telur yang ditambahkan pada pembuatan *snack* yaitu berperan sebagai pengikat udara dan menahannya sebagai gelembung. Penggunaan telur pada pembuatan *snack*  akan mempengaruhi kemekaran *snack* pada waktu digoreng (Kakashi, 2011).

Kuning telur yang digunakan berfungsi sebagai pengemulsi, karena dalam kuning telur terdapat lesithin sebagai pengembang adonan. Selain sebagai pengemulsi (emulsifier), lesithin juga dapat mempercepat hidrasi air pada tepung dan mengembangkan adonan. Emulsi adalah suatu sediaan yang mengandung dua zat cair yang tidak tercampur, biasanya air dan minyak (Anief, 1999), sedangkan fungsi putih telur yaitu dapat memberikan struktur yang lebih berongga sehingga menghasilkan volume pengembangan lebih besar (Purnomo, 1987).

4.2.4. Warna

 Warna paling cepat dan mudah memberikan kesan, tetapi warna juga paling sulit diberi deskripsi dan sulit cara pengukurannya karena penilaiannya subjektif dengan penglihatan dan sangat menentukan dalam penilaian (Soekarto, 1985).

Berdasarkan hasil anava (Lampiran 14) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi telur berpengaruh terhadap respon warna *snack* sukun. Sedangkan untuk perbandingan sukun dengan tapioka, serta interaksi antara perbandingan sukun dengan tapioka dan konsentrasi telur tidak berpengaruh.

Tabel 17. Pengaruh Konsentrasi Telur Terhadap Warna *Snack* Sukun

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi Telur** | **Nilai Rata-rata (Warna)** |
|
| b3 (15%) | 2,52 a |
| b2 (10%) | 2,79 a |
| b1 ( 5% ) | 3,40 b |

Keterangan : Huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji jarak Duncan 5%

 Tabel 17 menunjukkan bahwa warna *snack* sukun pada perlakuan konsentrasi telur 15% dan 10% tidak berbeda nyata, sedangkan untuk perlakuan konsentrasi telur 5% berbeda nyata. Penggunaan konsentrasi telur sebanyak 5% menghasilkan warna *snack* sukun kuning cerah, sedangkan *snack* sukun yang dibuat dengan konsentrasi telur sebesar 10% dan 15% memiliki warna kuning kecoklatan, maka semakin besar konsentrasi telur semakin besar pula warna kuning kecoklatan yang dihasilkan.

Menurut Wiriano (1986), konsentrasi terbesar penggunaan telur yaitu 15%. Semakin besar konsentrasi telur yang digunakan, akan mempengaruhi hasil akhir yang di dapat salah satunya akan mempengaruhi warna yang dihasilkan.

Penambahan telur cenderung memberikan kontribusi warna kecoklatan yang disebabkan oleh kandungan protein yang terdapat pada telur tersebut, sehingga apabila terjadi proses pemanasan akan terjadi reaksi *Maillard*. Reaksi *Maillard* adalah reaksi yang terjadi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus asam amina primer yang terdapat pada bahan sehingga akan menghasilkan bahan berwarna coklat. Reaksi *Maillard* sangat dipengaruhi oleh kadar air, pH, suhu, dan jenis gula yang berperan (Winarno 1997).

4.2.5. Tekstur

*Snack* goreng mempunyai intensitas tekstur yang berbeda-beda, karena kadar airnya berbeda-beda saat digoreng. Untuk menunjukkan intensitas tekstur *snack* yang paling disukai, maka dilakukan uji organoleptik terhadap tekstur.

Berdasarkan hasil anava (Lampiran 15) menunjukkan bahwa perbandingan sukun dengan tapioka dan konsentrasi telur, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap tekstur *snack* sukun.

Tekstur *snack* sukun yang dihasilkan tidak memiliki pengaruh, hal ini disebabkan karena perlakuan tersebut sama-sama menggunakan formula yang sama dan bahan baku sukun yang mengandung karbohidrat. Karbohidrat tersebut terdapat dalam bentuk pati, pati juga terdapat pada tapioka. Pati dianggap mempunyai peranan hubungan paling penting dalam hal kerenyahan. Selain itu pembuatan *snack* sukun juga ditambahkan telur, penggunaan telur akan mempengaruhi kemekaran pada waktu digoreng (Kakashi, 2011). Kemekaran ini berpengaruh pada tekstur akhir *snack,* karena tekstur dari snack sukun ini sama-sama renyah, sehingga panelis sulit membedakan tekstur pada masing-masing perlakuan *snack* sukun.

Menurut Mustikasari (2012), kerenyahan disebabkan oleh tingginya kandungan pati serta bahan kering. Tapioka memegang peranan penting dalam hal pembentuk kerenyahan pada tekstur. Pembengkakan granula pati yang terjadi pada proses pengukusan adonan merupakan proses yang mempengaruhi daya kembang *snack*. Menurut Wiriano (1986), pati yang tergelatinisasi dengan baik akan menghasilkan volume pengembangan yang baik pula. Semakin mengembang, maka akan semakin renyah. Konsentrasi telur yang digunakan dalam pembuatan *snack* sukun ini yaitu 5%, 10% dan 15%, sehingga tekstur yang dihasilkan pun baik (renyah). Menurut Wiriano (1986), batas penambahan konsentrasi telur dalam pembuatan *snack* agar menghasilkan produk yang renyah yaitu 15%.

Berdasarkan hasil penelitian utama, perlakuan terpilih yaitu a1b3, hal ini disebabkan karena perlakuan ini memiliki volume pengembangan paling besar. Hasil akhir yang memiliki volume pengembangan paling besar ini merupakan hasil akhir yang diinginkan. Pengukuran volume pengembangan sendiri dilakukan dengan metode pasir secara objektif, sehingga hasil yang di dapat pun cukup akurat. Perlakuan a1b3 memiliki volume pengembangan sebesar 73,63%, kadar air 3,83%, kadar protein 6,34%, serta warna dan tekstur yang disukai panelis. Selain volume pengembangannya yang cukup besar, kandungan protein nya pun cukup tinggi dan kadar air cukup rendah, sehingga perlakuan terbaik dipilih a1b3.