

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kue sagon merupakan kue tradisional yang populer di Sumatera, Jawa dan Bali (Dewi, Damiati, dan Marsiti, 2018). Sehingga dijadikan sebagai makanan ringan, cemilan, oleh-oleh khas daerah dan suguhan untuk tamu saat hari raya. Kue ini terbuat dari tepung ketan putih, kelapa parut, gula pasir, air, margarin dan garam. Kue sagon rasanya manis dan gurih serta aroma yang khas. Proses pembuatan kue sagon cukup sederhana, yaitu dengan mencampurkan secara merata bahan-bahan penyusunnya dengan penambahan sedikit air, kemudian dicetak dan dipanggang di dalam oven bersama cetakan. Kue ini rasanya gurih dan teksturnya renyah.

Sagon memiliki kadar karbohidrat yang relatif tinggi dan kadar protein yang relatif rendah. Menurut penelitian (Ottong, Tamrin, dan Wahab, 2017), kue sagon mengandung protein 9% dan karbohidrat 64% sedangkan menurut DKBM (2009), kadar protein kue sagon hanya 1%. Untuk meningkatkan kandungan gizi dari kue sagon dapat digunakan bungkil kelapa hasil pengolahan VCO secara kering.

VCO merupakan minyak yang diperoleh dari daging buah kelapa (*Cocos nucifera L.*) tua yang segar dan diproses dengan diperas dengan atau tanpa penambahan air tanpa pemanasan atau pemanasan tidak lebih dari 60 °C dan aman dikonsumsi manusia (SNI, 7381:2008). Pengolahan bungkil kelapa dimulai dari pemisahan daging kelapa dari batok, kemudian pengupasan testanya. Setelah itu daging kelapa diparut dan dijemur sampai kering sehingga menjadi kelapa parut kering. Selanjutnya kelapa parut kering diperas dengan mesin *screw press*. Hasil dari proses ini adalah minyak yang disebut sebagai *virgin coconut oil* (VCO) dan bungkil (ampas) kelapa yang rendah kadar minyaknya.

Bungkil kelapa yang dihasilkan lebih putih dan bersih dibandingkan bungkil pengolahan minyak kelapa dari kopra. Bungkil kelapa mengandung protein dan serat yang relatif tinggi serta lemak yang relatif rendah. Menurut Hertampf and Piedad-Pascual (2000) dalam Usman, Laining, dan Kamaruddin (2014), bubuk bungkil kelapa memiliki kandungan protein 18%-24% dan serat kasar 13%-16%.

Sedangkan menurut Palinggi, Rachmansyah, dan Usman (2002), bungkil kelapa memiliki kandungan protein 23%, lemak 10%, kadar abu 10%, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen 54%.

Selama ini bungkil kelapa dari pengolahan VCO secara kering hanya digunakan sebagai pakan ternak. Mengingat proses pengolahan kelapa parut sampai menjadi VCO relatif bersih, maka bungkil kelapa layak dijadikan sebagai bahan pengganti kelapa parut dalam pengolahan kue sagon. Jika bungkil ini di tambahkan air maka penampakkannya akan mirip dengan kelapa parut segar. Dengan demikian penggunaan bungkil kelapa dapat meningkatkan nilai ekonomisnya. Keunggulan dari penambahan bubuk bungkil kelapa terhadap kue sagon yaitu untuk menambah cita rasa yang gurih dan aroma yang khas kelapa. Karena bungkil ini merupakan bahan kering, maka penyangraian tidak perlu dilakukan lagi sebelum dicampurkan dengan bahan lain menjadi adonan.

Berdasarkan penelitian Mahendra (2018), bungkil dapat ditambahkan pada adonan kukis berbahan dasar tepung terigu. Bungkil dapat ditambahkan sampai 50% dari berat total adonan. Kukis tersebut disukai oleh panelis rasa dan teksturnya, masing-masing dengan nilai rasa 3,75 (suka dari skala 5) dan tekstur 4,46 (sangat suka dari skala 5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi terigu dan bungkil kelapa bubuk berpengaruh nyata terhadap warna (*lightness*), tekstur, kadar air, kadar abu, sifat organoleptik rasa dan tekstur. Akan tetapi tidak berbeda nyata pada parameter warna dan kesukaan terhadap aroma. Perlakuan terbaik adalah penggunaan terigu dan bungkil kelapa dengan perbandingan 50%:50%.

Penulis telah melakukan penelitian pendahuluan membuat kue sagon menggunakan bungkil kelapa hasil samping pengolahan VCO secara kering. Penggunaan bungkil sampai 40% (persentase dari berat tepung ketan putih) dapat menghasilkan kue sagon yang renyah saat dikunyah (tidak pecah atau retak). jika persentase bungkilnya ditingkatkan, maka dihasilkan kue sagon dengan tekstur kasar ketika dikunyah. Berdasarkan hal itu penulis menetapkan tingkat substitusi bungkil kelapa 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%. Berdasarkan uraian di atas penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Perbandingan Bungkil Kelapa dan Tepung Ketan Putih Terhadap Karakteristik Kue Sagon”**.



1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Mengetahui pengaruh perbandingan bungkil kelapa dan tepung ketan putih terhadap karakteristik kue sagon.
2. Mengetahui perbandingan yang tepat agar memperoleh kue sagon dengan karakteristik kimia dan organoleptik yang terbaik.

1.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini, yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh perbandingan bungkil kelapa dan tepung ketan putih terhadap karakteristik kue sagon.
2. Memberikan informasi mengenai perbandingan yang tepat agar memperoleh kue sagon dengan karakteristik kimia dan organoleptik yang terbaik.
3. Memberikan alternatif pengolahan kue sagon dengan perbandingan bungkil kelapa dan tepung ketan putih.
4. Peningkatan nilai ekonomis dan daya guna bungkil kelapa.

1.4. Hipotesa Penelitian

H_0 : Perbandingan bungkil kelapa dan tepung ketan putih tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik kue sagon.

H_1 : Perbandingan bungkil kelapa dan tepung ketan putih berpengaruh nyata terhadap karakteristik kue sagon.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kukis

Kukis merupakan kue kering yang memiliki cita rasa manis dengan bahan yang berasal dari tepung yang tidak mengandung protein tinggi yang diolah dan dipanggang hingga keras disertai bahan pendukung menggunakan bahan-bahan baku seperti gula, mentega, tepung terigu dan telur, selain itu kukis atau biskuit sangat diminati banyak kalangan terutama anak-anak karena adonan lunak atau keras dan relatif renyah (Wijayanti, 2013). Menurut BSN (2022), kukis adalah jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, relatif renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya bertekstur kurang padat.

Syarat mutu kukis di Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia (BSN, 2022), seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Kukis (SNI 2973:2022)

Kriteria uji	Klasifikasi
Bau	Normal
Rasa	Normal
Warna	Normal
Kadar air (%)	Maksimum 5
Abu tidak larut dalam asam (%)	Maksimum 0,1
Protein (Nx5,7) (%)	Minimum 4,5
Bilangan asam (mg KOH/g lemak)	Maksimum 2,0
Cemaran logam (mg/kg)	
Timbal (mg/kg)	Maksimum 0.5
Kadmium (mg/kg)	Maksimum 0.2
Timah (mg/kg)	Maksimum 40
Bau dan rasa	Maksimum 0,05
Warna	Maksimum 0,5
Angka lempeng total	Maksimal 1×10^4

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2022)

2.2.1 Kue Sagon

Kue sagon adalah kue kering tradisional yang populer di Sumatera, Jawa dan Bali (Dewi dkk, 2018). Kue ini terbuat dari tepung ketan putih, kelapa parut, gula pasir, margarin, air, dan garam. Kue sagon rasanya manis dan gurih serta aroma yang khas. Proses pembuatan kue sagon cukup sederhana, yaitu dengan mencampurkan secara merata bahan-bahan penyusunnya dengan penambahan sedikit air, kemudian dicetak dan dipanggang di dalam oven bersama cetakan. Kue ini rasanya gurih dan teksturnya renyah.

Pembuatan kue sagon yang berbahan dasar dari tepung ketan putih dan kelapa parut akan menghasilkan produk yang memiliki kadar karbohidrat dan lemak yang cukup tinggi namun rendah kandungan gizi lainnya seperti protein. Menurut Departemen Kesehatan RI tepung ketan putih memiliki kadar air 12%, kadar lemak 0,5 %, kadar protein 7% dan karbohidrat 80% (Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, 2001). Pati beras ketan mengandung amilosa sebesar 1% dan amilopektin sebesar 99% (Belitz, Grosch, dan Scheiberle, 2008). Rendahnya kandungan protein pada kue sagon berkaitan dengan kandungan protein pada bahan utama yang rendah. Kue sagon termasuk salah satu jenis kue kering, namun syarat mutu untuk kue sagon ini belum ada sehingga syarat mutu untuk kue sagon ini adalah syarat mutu kukis.

2.2 Kelapa (*Cocos nucifera* Lin)

2.3.1 Deskripsi kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) adalah komoditas strategis yang memiliki peran sosial, budaya, dan ekonomi dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serta guna, khususnya bagi masyarakat pesisir. Hasil kelapa yang diperdagangkan sejak zaman dahulu yaitu minyak kelapa, yang sejak abad ke 17 telah di masukkan ke Eropa dari Asia (Setyamidjaja, 2008). Kelapa merupakan salah satu keluarga *Palmae*. Tanaman ini memiliki batang yang lurus dan umumnya tidak bercabang. Tanaman kelapa merupakan tanaman monokotil dengan bentuk akar serabut dan daun yang menyirip. Sedangkan bunga tanaman ini terletak diantara ketiak daunnya yang disebut mayang (Palungkun, 2004). Gambar buah kelapa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Buah Kelapa

Sumber : Tongkal, (2019)

Menurut Mardiatmoko dan Ariyanti (2018), kedudukan tanaman kelapa dalam taksonomi diklasifikasikan sebagai berikut :

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisio</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Sub Divisio</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Class</i>	: <i>Monocotyledonae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Palmales</i>
<i>Familia</i>	: <i>Palmae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Cocos</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Cocos nucifera</i> Lin

Komposisi buah kelapa terdiri dari, serabut dengan berat 25 - 32%, tempurung dengan berat 12 - 13,1%, daging buah dengan berat 28 – 34,9% dan air buah dengan berat 19,2 – 25%. Dalam pemanfaatannya, daging buah kelapa dapat diolah menjadi kopra dan bungkil kelapa untuk diproses lebih lanjut menjadi minyak kelapa. Selain itu, daging buah kelapa juga dipergunakan dalam keadaan segar yakni, santan, kelapa parut, VCO maupun pembuatan minyak kelapa (Palungun, 2004). Daging buah kelapa mengandung berbagai nutrisi antara lain: lemak, protein dan asam amino esensial.

Menurut Marina, Man, dan Amin, (2009), ada beberapa metode yang telah dikembangkan dalam mengekstrak minyak kelapa yaitu: melalui pengolahan kering dan basah. Pengolahan kering adalah bentuk ekstraksi yang paling banyak digunakan pada industri pengolahan. Bungkil kelapa yang dihasilkan oleh

pengolahan minyak kelapa terdapat 2 macam yakni, bungkil kelapa yang berasal dari kopra dan dari parutan daging kelapa yang dikeringkan. Bungkil kelapa dari kopra tidak aman dikonsumsi oleh manusia, karena beberapa masalah seperti kontaminasi oleh aflatoksin pada kopra dan bungkil serta adanya asam lemak bebas yang tinggi karena kadar air yang tinggi (Guarte, Muhlbauer, and Kellert, dalam Marina dkk, 2009).

Berdasarkan penelitian Mahendra (2018), bungkil kelapa dapat ditambahkan pada adonan kukis berbahan dasar tepung terigu. Bungkil dapat ditambahkan sampai 50% dari berat total adonan. Kukis tersebut disukai rasa dan teksturnya oleh panelis, masing-masing dengan nilai rasa 3,75 (suka dari skala 5) dan tekstur 4,46 (sangat suka dari skala 5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi terigu dan bungkil kelapa bubuk berpengaruh nyata terhadap warna (*lightness*), tekstur, kadar air, kadar abu, dan sifat organoleptik (rasa dan tekstur).

Berdasarkan penelitian Langkong, Latief, dan Syaifudin, (2018), bungkil kelapa dapat ditambahkan pada pembuatan permen coklat sampai 32% dari berat total bahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa coklat memiliki stabilitas yang baik, kadar airnya berkisar antara 0,61%-1,37%. Penggunaan bubuk kelapa yang dihilangkan lemaknya dengan kadar 22% untuk menghasilkan produk permen coklat relatif lebih disukai oleh panelis pada parameter organoleptik warna dan tekstur.

Berdasarkan hasil penelitian Gusmita (2019), bubuk kelapa kering dapat ditambahkan pada kue ladu sampai konsentrasi perbandingan tepung beras dan bubuk kelapa kering (80% : 20%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat perbandingan bubuk kelapa kering berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat kasar, kerapuhan, warna, aroma, tekstur dan rasa. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein. Berdasarkan karakteristik kimia, fisik dan sensori terhadap perbandingan produk kue ladu, diperoleh produk terbaik pada perlakuan 10% bubuk kelapa kering dan 90% tepung beras dengan karakteristik pada perlakuan ini yaitu kadar air 1,96%, kadar abu 2,42%, kadar lemak 19,55%, kadar protein 7,56%, kadar karbohidrat 68,86%, kadar serat kasar 2,73%, kerapuhan 2,30%, serta nilai rata-rata analisis sensori aroma

3,70, warna 4,07, tekstur 3,53 dan rasa 3,97. Umur simpan kue ladu adalah 35 hari pada suhu 30°C, 27 hari pada suhu 40°C dan 16 hari pada suhu 60°C.

Berdasarkan hasil penelitian (2018), ampas kelapa dapat ditambahkan pada pembuatan kue bawang sampai perbandingan konsentrasi tepung terigu dan ampas kelapa (80% : 20%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencampuran bubuk ampas kelapa berpengaruh nyata terhadap kadar abu dan bilangan peroksida, serta organoleptik warna, dan rasa dari kue bawang yang dihasilkan. Produk terbaik berdasarkan uji organoleptik adalah produk kue bawang perlakuan B (pencampuran bubuk ampas kelapa 10 % : tepung terigu 90 %) dengan nilai rata – rata warna 3,85 , aroma 4,2 , rasa 3,2 , tekstur 3,7 , kadar air 9,129 % , kadar abu 1,397 % , kadar lemak 16,843 % , kadar protein 9,18 % , kadar karbohidrat 63,451%, daya serap minyak 14,923%, bilangan peroksida 75,430 meq/kg , bilangan TBA 0,278 mg malonaldehid/kg, FFA 0,075 % , angka lempeng total $5,1 \times 10^2$ CFU/ml dan kekerasan 0,893 N/cm² .

Menurut penelitian Wahyuni (2021), Pada proses pembuatan kue bagea diberikan perlakuan variasi tepung sagu terhadap tekstur kue bagea dan variasi tepung bungkil kelapa terhadap tekstur kue bagea. Kue bagea kemudian diuji organoleptik meliputi uji hedonik dan uji segitiga, uji kadar air, uji waktu rehidrasi dan uji kalori. Pada variasi tepung bungkil kelapa terhadap tekstur kue bagea didapatkan hasil bahwa formulasi TBK 2 (40% tepung bungkil dari total 225 g tepung sagu) yang paling disukai panelis. Formulasi pengaruh variasi tepung bungkil kelapa terhadap tekstur kue bagea berdasarkan uji organoleptik menunjukkan penggunaan tepung bungkil kelapa sebanyak 45 g (TBK 2) yang paling disukai panelis dengan rata-rata 2,745 (cukup suka). Hasil perhitungan total kalori pada formulasi TBK 2 yaitu 1.079,84 kkal, dalam 352 g kue bagea terdiri dari 35 keping dengan rata-rata berat 10 g/kue, sehingga jumlah kalori per satuan adalah 30,85 kkal.

Berdasarkan penelitian Adilla (2022), bungkil kelapa dapat ditambahkan pada pembuatan mie kering dengan mencampurkan tepung mocaf dan bubuk bungkil kelapa (BBK) . Perlakuan pada penelitian ini adalah perbedaan penambahan BBK yang ditambahkan pada mie kering. Konsentrasi BBK yang digunakan adalah tanpa

penambahan BBK, penambahan 5% BBK, penambahan 10% BBK, penambahan 15% BBK, penambahan 20% BBK. Pengamatan yang dilakukan diantaranya daya serap air, elastisitas, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat, dan uji organoleptik terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa. Perlakuan terbaik yang terpilih pada penelitian ini yaitu perlakuan D (penambahan 15% BBK) dengan karakteristik daya serap air (129,59%), elastisitas (10,93%), kadar air (5,73%), kadar abu (2,98%), kadar protein (7,50%), kadar lemak (3,07%), kadar karbohidrat (80,71), dan kadar serat kasar (9,01%). Nilai sensori terhadap warna 3,75 (biasa), aroma 4,05 (suka), tekstur 3,70 (biasa) dan rasa 3,85 (biasa).

Tabel 2. Komposisi Daging Buah Kelapa.

Senyawa	Jumlah
Air (g)	46
Energi (kkal)	359
Protein (g)	3,4
Lemak (g)	34,7
Karbohidrat (g)	14
Kalsium (mg)	21
Fosfor (mg)	21
Thiamin (mg)	0.1
Asam askorbat (mg)	46,9

Sumber: Sutarmi dalam Mahendra (2018)

2.3 Bahan Pembuatan Kue Sagon

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kue sagon antara lain yaitu tepung ketan putih, bungkil kelapa, gula halus, margarin, air dan garam. Setiap komponen bahan memiliki fungsi dan komposisi masing-masing yang harus diperhatikan. Komponen sesuai setiap bahan akan menghasilkan kue sagon yang berkualitas. Berikut bahan baku pembuatan kue sagon:

2.4.1 Tepung ketan putih

Tepung ketan adalah tepung yang terbuat dari beras ketan putih yang mana dengan cara dihaluskan. Tepung ketan putih ini memiliki tekstur yang sangat mirip dengan tepung beras, yang mana apabila diraba tepung ketan akan terasa lebih berat melekat. Tepung ketan ini dihaluskan dengan mesin penggilingan kemudian diayak dengan kehalusan 200 *mesh*. Kandungan zat gizi dari tepung ketan yaitu karbohidrat 76,24%, lemak 0,19%, dan air 16,25%, kadar abu 0,24%, serat 0,28%. Ketan juga terdapat kandungan pati dengan rata-rata kadar amilosanya 1-2% (kandungan amilosa sangat rendah karena <9%). Berdasarkan berat kering pada ketan putih terdapat kandungan senyawa pati sebanyak 90% dan kandungan amilopektin 88-89%. Kadar amilopektin yang cukup tinggi dapat menyebabkan tepung ketan putih mudah mengalami gelatinisasi jika ditambahkan dengan air dan juga mengalami pemanasan. Hal ini dapat terjadi karena adanya pengikatan hidrogen dan molekul molekul tepung ketan putih (*gel*) yang bersifat kental (Suprpto, 2006). Pati jika terlalu banyak mengandung amilopektin, jika dimasak tidak akan mampu membentuk gel yang kuat dan pasta yang didapatkan akan lebih lunak. Sifat tersebut akan menyebabkan kecenderungan sifat merenggang dan juga patah, sehingga tingkat pengembangan yang dihasilkan lebih besar.

Tepung beras ketan berasal dari penggilingan beras ketan (*Oryza sativa glutinosa*) sampai mencapai ukuran granula yang diinginkan. Suhu gelatinisasi tepung beras ketan biasanya berkisar antara 58°C-78.5°C. Tepung beras ketan mempunyai kekentalan puncak pasta yang lebih rendah dari pada beberapa pasta tepung beras biji pendek, kemungkinan karena kegiatan amilopektinnya dan hampir tidak mempunyai kekentalan balik sama sekali (Haryadi, 2006). Ketan yang kandungan patinya hampir semuanya terdiri atas amilopektin mempunyai sifat lengket, tidak mengembang dalam pemasakan, dan tidak banyak menyerap air serta tetap lunak setelah dingin (Kadirantau, 2000).

2.4.2 Bungkil kelapa

Menurut Sari dan Purwadaria (2004), bungkil kelapa adalah hasil ikutan yang didapat dari ekstraksi daging buah kelapa segar atau kering. Bungkil kelapa adalah hasil sisa atau limbah industri dari pembuatan ekstraksi minyak kelapa yang didapat

dari daging kelapa yang telah dikeringkan terlebih dahulu (Walsh, O'Kiely, Moloney, dan Boland, 2008). Menurut Marina dkk., (2009), metode yang telah dikembangkan dalam mengekstrak minyak kelapa yaitu: melalui pengolahan kering dan basah. Pengolahan kering adalah bentuk ekstraksi yang paling banyak digunakan pada industri pengolahan. Bungkil kelapa yang dihasilkan oleh pengolahan minyak kelapa terdapat 2 macam yakni, bungkil kelapa yang berasal dari kopra dan dari parutan daging kelapa yang dikeringkan. Daging buah kelapa dapat diolah menjadi beraneka ragam produk, seperti pada bagian kulit/testa dapat diolah menjadi minyak kelapa atau *coconut oil*, untuk bagian yang diparut, daging kelapa dapat diolah menjadi santan atau *coco milk* dan produk lain dari olahan parutan kelapa seperti tepung kelapa, minyak/lemak, manisan, *toasted coconut*, *coconut chip* dan lain-lain (Yulvianti et al. 2015). Dari pengolahan minyak kelapa tersebut, dapat menghasilkan limbah padat berupa ampas kelapa dan juga tempurung kelapa. Dengan mengingat potensi yang ada serta mengingat potensi negatif dari limbah tersebut yang dapat mencemari lingkungan, maka muncul pemikiran bagaimana mengubah sisi negatif menjadi sisi positif yang bermanfaat.

Ampas kelapa limbah VCO memiliki kandungan gizi cukup baik, yaitu 30% bahan kering; 5,24% lemak kasar; 6,44% protein kasar; 1,55% abu; 24,82% serat kasar dan TDN (total digestible nutrient) atau nutrisi yang dapat dicerna sebesar 76,78% (Liptan, 2006). Dari hasil analisis yang dilakukan di Pusat Studi Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada pada tahun 2008, diketahui bahwa ampas VCO memiliki kandungan energi sebesar 4.697,87 kcal/kg, protein kasar 14,69%, serat kasar 13,76%, lemak kasar 65,69%, kalsium 0,01%, dan fosfor 0,67%. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa ampas VCO sangat berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak khususnya sebagai sumber energi dan lemak (Oktaviana et al. 2010).

Menurut Agustini (2003), Kelapa parut kering atau (*dessicated coconut*) disingkat DCN, secara ringkas dapat dinyatakan sebagai daging buah kelapa kering yang diproses secara higienis untuk keperluan bahan makanan kelapa parut kering adalah salah satu keanekaragaman produk kelapa, di mana buah kelapa dipotong-potong atau diparut kecil-kecil dan dikeringkan dengan segera dengan warna tetap

putih. Bentuk kelapa yang diparut kecil-kecil akan memudahkan dalam proses pembuatan dan penggunaannya yaitu praktis dan siap pakai selain itu akan memudahkan dalam proses pengepakan, penyimpanan dan pendistribusian. Kelapa parut kering banyak digunakan untuk membuat produk-produk seperti roti, *cake*, manisan, biskuit atau dapat diambil santannya.

Bungkil kelapa dari kopra tidak aman dikonsumsi oleh manusia, karena beberapa masalah seperti kontaminasi oleh aflatoxin pada kopra dan bungkil serta adanya asam lemak bebas yang tinggi karena kadar air yang tinggi (Guarte, Muhlbauer, and Kellert dalam Marina dkk., 2009). Bungkil kelapa dari kelapa kering yang diparut aman dikonsumsi oleh manusia karena proses pengeringan yang tidak lama, sehingga kontaminasi selama pengolahan dapat diminimalisir. Mutu bungkil kelapa digolongkan dalam dua tingkat. Parutan kelapa dapat dikeringkan dengan sinar matahari penuh atau dengan pengering buatan. Persyaratan mutu bungkil kelapa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan Mutu Bungkil Kelapa.

Komposisi	Jenis	
	Mutu I	Mutu II
Kadar air (maks)	12%	12%
Protein kasar (min)	20%	18%
Serat kasar (maks)	14%	16%
Abu (maks)	7%	8%
Lemak kasar (maks)	6%	12%
Asam lemak bebas (maks)	7%	9%
Aflatoxin (maks)	50 µg/kg	100 µg/kg

*Sumber: SNI Bungkil Kelapa (2014)

Balasubramanian (1976) dalam Putri (2010) ampas kelapa kering (bebas lemak) mengandung 93% karbohidrat yang terdiri atas: 61% galaktomanan, 26% manosa dan 13% selulosa. bubuk bungkil kelapa mengandung selulosa yang cukup tinggi. Selulosa merupakan serat pangan tak larut baik di dalam air maupun di dalam saluran pencernaan. Selulosa pada bubuk bungkil kelapa tidak mengikat air pada adonan kukis sehingga air yang berada dalam adonan kukis akan teruap saat proses pemanggangan.

2.4.3 Gula Halus

Gula adalah bahan yang banyak digunakan dalam pembuatan kukis yang berfungsi sebagai pemberi rasa manis, memperbaiki tekstur, memberikan warna pada permukaan kukis, dan mempengaruhi hasil akhir dari kukis (Subagio dalam Prasetya, 2020). Gula untuk membuat kue kering biasanya menggunakan jenis gula tepung atau gula halus, gula pasir, gula palm, dan gula merah. Selain menambahkan rasa manis gula juga memodifikasi struktural dan *flavour* dan meningkatkan kekerasan (Manley, 2001). Menurut (Matz dalam Ilham, 2019), bila terlalu banyak gula adonan menjadi lengket dan menempel pada cetakan, kukis menjadi keras dan akan terlalu manis serta mengakibatkan kukis kurang lezat.

Gula halus akan menghasilkan kue bertekstur lebih renyah dan struktur adonan yang lebih kecil pori-porinya dibandingkan dengan gula pasir. Gula juga memberi aroma wangi dan khas pada kue kering, ini karena proses karamelisasi saat pemanggangan. Penggunaan gula yang berlebihan akan membuat kue lengket dan mudah gosong serta melebar bentuknya (Handayani dan Wibowo, 2014).

2.4.4 Lemak (Margarin)

Lemak biasa digunakan untuk memberikan efek *shortening* dengan memperbaiki struktur fisik seperti volume pengembangan, tekstur dan kelembutan, serta memberi *flavor* (Matz dalam Ilham, 2019). Lemak dapat melembutkan atau membuat renyah dengan cara melapisi molekul pati dan gluten dalam tepung serta memutuskan ikatannya, juga dengan membatasi daya serap air. Didalam adonan lemak memberikan fungsi *shortening* dan fungsi tekstur sehingga kukis menjadi renyah (Winarno, 2004). Sumber lemak yang digunakan pada pembuatan kukis ini dari margarin.

Margarin adalah produk pangan berbentuk emulsi air dalam lemak, baik semi padat maupun cair. Di dalam adonan, lemak memberikan fungsi *shortening* dan fungsi tesktur sehingga kukis atau biskuit menjadi lebih lembut. Selain itu, lemak juga berfungsi sebagai pemberi *flavor*. Penggunaan lemak mentega dan margarin dalam kue kering adalah kisaran 65-75% dari jumlah tepung. Kekurangan lemak akan membuat kue kering teksturnya kasar dan aromanya kurang wangi. Sedangkan

kelebihan lemak akan membuat kue kering melebar saat dipanggang (Handayani dan Wibowo, 2014).

Margarin terbuat dari lemak nabati sementara mentega terbuat dari lemak hewani. Mentega biasa juga disebut dengan *butter*. Kue kering yang menggunakan margarin akan menghasilkan kue yang kokoh dan stabil, sedangkan kue kering yang menggunakan mentega akan menghasilkan kue yang lezat dan bentuk kue tetap bagus, pakailah mentega yang dicampur dengan margarin dengan perbandingan 50:50 (Raditrini dan Hani, 2015).

2.4.5 Garam

Garam digunakan untuk memberikan rasa gurih, meningkatkan daya serap air, mempermudah terjadinya karamelisasi serta memperpanjang umur simpan produk. Sebagian besar formula kukis menggunakan satu persen garam atau kurang dalam bentuk kristal- kristal kecil (halus) untuk mempermudah kelarutannya (Matz dalam Ilham, 2019).

Menurut Ilham (2019), jumlah garam yang ditambahkan tergantung kepada beberapa faktor, terutama jenis tepung yang dipakai. Tepung dengan kadar protein yang lebih rendah akan membutuhkan lebih banyak garam yang berkisar 2-2.5% karena garam akan memperkuat protein. Faktor lain yang menentukan adalah formula yang dipakai.

2.4.6 Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan. Hal ini dikarenakan air mampu mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan (Winarno, 2004). Air berperan sebagai pencampur bahan karena air mudah menyerap dan mengikat bahan menjadi satu dan sebagai pelarut gula, garam dan bahan lainnya. Jumlah air yang ditambahkan tergantung formula bahan. Jumlah Air yang digunakan dalam pembuatan kue sagon 20 ml. Apabila melebihi menyebabkan adonan menjadi lengket dan sebaliknya apabila kekurangan air maka akan susah digiling (Sutomo, 2008).



III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Rekayasa dan Proses Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia, Biokimia Hasil Pertanian dan Gizi Pangan Teknologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Andalas pada bulan November 2022 - Januari 2023.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bungkil kelapa, tepung ketan putih, gula pasir halus, garam, margarin dan air. Bahan yang digunakan untuk analisis kimia berupa, K_2SO_4 , HgO, H_2SO_4 , H_3BO_3 , NaOH, HCl, indikator, etanol 96%, aquades dan alat lainnya.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sendok, timbangan analitik, baskom, piring, loyang, sendok, spatula, toples, cetakan, kompor, wajan, *mixer*, *screw press*, ayakan 40 *mesh* dan oven listrik (Kirin KBO 190LW dengan 2 elemen pemanas). Alat yang digunakan untuk analisa yaitu erlenmeyer, desikator, cawan, labu kjeldahl, *soxhlet*, oven, tanur, pipet ukur, tabung reaksi, timbangan analitik, labu lemak, buret, kertas saring, kapas, *texture analyzer*, labu takar 100 ml, penangas, spatula, *ultrasonic bath* dan bahan lainnya.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga terdapat 15 satuan percobaan.

perlakuan yang diberikan adalah perbedaan jumlah tepung ketan putih dan bubuk bungkil kelapa adalah sebagai berikut :

Perlakuan A = Tepung ketan putih 100% : bubuk bungkil kelapa 0%

Perlakuan B = Tepung ketan putih 90% : bubuk bungkil kelapa 10%

Perlakuan C = Tepung ketan putih 80% : bubuk bungkil kelapa 20%

Perlakuan D = Tepung ketan putih 70% : bubuk bungkil kelapa 30%

Perlakuan E = Tepung ketan putih 60% : bubuk bungkil kelapa 40%

Model matematika dari rancangan yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + P_i + E_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Hasil pengamatan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j .

μ : Nilai rata-rata pengamatan.

P_i : Pengaruh perlakuan ke- i .

E_{ij} : Pengaruh galat pada satuan percobaan yang mendapatkan perlakuan ke- i dan ulangan ke- j .

i : Jumlah perlakuan (A, B, C, D, E).

j : Jumlah ulangan tiap perlakuan (1,2,3).

Data hasil pengamatan yang diperoleh menggunakan sidik ragam (Anova) dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan bungkil kelapa (Modifikasi Langkong dkk., 2018)

Pembuatan bungkil kelapa berdasarkan yang dilakukan oleh pengusaha pengolahan VCO secara kering di Pariaman, yaitu sebagai berikut:

1. Kelapa tanpa sabut dibelah kemudian dipisahkan tempurungnya dengan dagingnya.

2. Testa pada daging kelapa disayat dan dibuang.
3. Daging kelapa yang sudah dibuang testanya diparut menjadi kelapa parut.
4. Selanjutnya kelapa yang sudah diparut dikeringkan pada suhu 60-70 °C selama 4 jam sampai kadar air 5%.
5. Kelapa parut kering diperas dengan screw press sehingga menghasilkan minyak dan bungkil kelapa. Bungkil kelapa dihaluskan lalu diayak menggunakan ayakan 40 mesh, sehingga menghasilkan bubuk bungkil kelapa.

3.4.2 Pembuatan Kue Sagon Penentuan Formula

Formula kue sagon dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Formula Bahan Pembuatan Kue Sagon

Komponen	Perlakuan (%)				
	A	B	C	D	E
Tepung ketan putih (g)	100	90	80	70	60
Bubuk bungkil kelapa (g)	0	10	20	30	40
Gula pasir bubuk(g)	38	38	38	38	38
Air (ml)	20	20	20	20	20
Margarin (g)	20	20	20	20	20
Garam (g)	1	1	1	1	1

*Keterangan : Persentase perbandingan bubuk bungkil kelapa adalah dari jumlah tepung ketan putih 100 gram.

3.4.2.1 Pembuatan Kue Sagon (Modifikasi Ratnawati, 2012)

Pembuatan kue sagon adalah sebagai berikut:

1. Tepung ketan putih ditambah dengan gula pasir bubuk 38 g, air 20 ml, maragarin 20 g, bungkil kelapa (sesuia perlakuan : 0 g, 10 g, 20 g, 30 g, 40 g) dan garam 1 g; kemudian diaduk hingga tercampur rata.

2. Setelah itu adonan dicetak dengan menggunakan cetakan kukis dengan cara adonan sedikit ditekan sehingga diperoleh bentuk yang seragam.
3. Adonan yang telah dicetak kemudian dipanggang dengan oven pada suhu 110-120⁰C selama 30 menit hingga kue berwarna kecoklatan.
4. Kue sagon yang telah matang dikeluarkan dari oven dan didinginkan selama 10 menit. Setelah dingin, dimasukkan ke dalam kemasan dan siap dianalisa.

3.5 Pengamatan

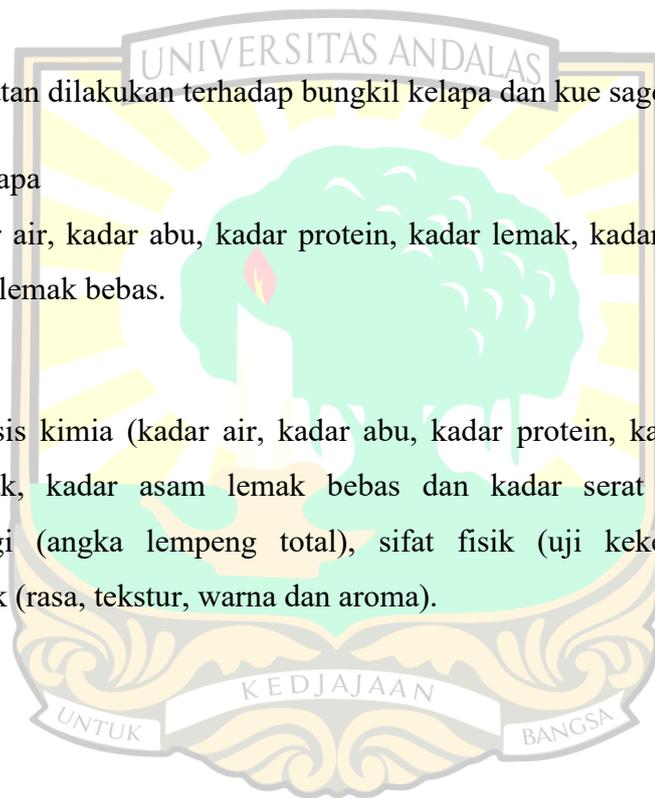
Pengamatan dilakukan terhadap bungkil kelapa dan kue sagon yaitu:

1. Bungkil kelapa

Kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar dan kadar asam lemak bebas.

2. Kue sagon

Analisis kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar asam lemak bebas dan kadar serat kasar), analisis mikrobiologi (angka lempeng total), sifat fisik (uji kekerasan) dan uji organoleptik (rasa, tekstur, warna dan aroma).



3.6 Prosedur Pengamatan

3.6.1 Analisis kimia

3.6.1.1 Kadar air metode gravimetri (Yenrina, 2015)

Prosedur penetapan kadar air adalah sebagai berikut :

- Cawan kosong dan tutupnya dikeringkan dalam oven selama 10 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit.
- Sampel sebanyak 5 gram ditimbang dalam cawan tersebut dan disebar secara merata.
- Cawan beserta sampel dan tutupnya ditempatkan dalam oven selama ± 6 jam.
- Cawan beserta sampel dan tutup tadi diangkat dan didinginkan kembali kedalam desikator. Setelah dingin kemudian ditimbang. Pengeringan hingga penimbangan diulangi sampai didapatkan berat yang konstan.

Kadar air dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kadar Air (\% dry basis)} = \frac{W_1 - (W_2 - W_0)}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

W_0 : berat cawan kering yang sudah konstan

W_1 : berat sampel awal

W_2 : berat cawan dan sampel kering yang sudah konstan

3.6.1.2 Kadar abu (Yenrina, 2015)

Prosedur penetapan kadar abu adalah sebagai berikut :

- Cawan pengabuan disiapkan, selanjutnya keringkan dalam tanur selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator, setelah dingin kemudian ditimbang (W_0 gram).
- Sampel sebanyak 3-5 gram ditimbang dalam cawan tersebut (W_1 gram), sedangkan untuk sampel cairan diuapkan terlebih dahulu diatas penangas air sampai kering.
- Bakar di atas *hot plate* sampai tidak berasap.
- Sampel diletakkan dalam tanur pengabuan, kemudian dibakar sampai didapat abu berwarna abu-abu atau sampai beratnya konstan. Pengabuan dilakukan dalam dua tahap, yaitu: pertama pada suhu sekitar 400°C dan kedua pada suhu

550°C.

- e. Sampel didinginkan kembali dalam desikator, setelah dingin kemudian sampel ditimbang (W2 gram).

Pengukuran kadar abu dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Keterangan:

W0 : berat cawan kering yang sudah konstan

W1 : berat sampel awal

W2 : berat cawan dan abu yang sudah konstan

3.6.1.3 Kadar protein metode Kjeldahl (Andarwulan *et al.*,2011)

Prosedur penetapan kadar protein adalah sebagai berikut:

- a. Sampel ditimbang sebanyak 0,5 g kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl.
- b. Berturut-turut dimasukkan juga sekitar 2 g K₂SO₄, 50 mg HgO, 3-5 ml H₂SO₄ dan beberapa butir batu didih untuk mencegah terbentuknya gelembung.
- c. Kemudian dididihkan di atas pemanas listrik selama 1-1,5 jam sampai cairan menjadi jernih.
- d. Setelah itu dinginkan, lalu tambahkan sejumlah kecil air secara perlahan-lahan.
- e. Kemudian dinginkan kembali larutan dalam labu Kjeldahl, sesudah dingin larutan kemudian dipindahkan pada alat destilasi. Labu Kjeldahl dibilas dengan air 5-6 kali dengan menambahkan air untuk memastikan bahwa tidak ada larutan destruksi yang tertinggal. Pada alat distilasi di bawah kondensor kemudian dipasang erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml larutan H₃BO₃ dan 2 tetes indikator.

- f. Kemudian tambahkan 8-10 ml larutan NaOH, setelah itu lakukan proses destilasi sehingga tertampung ± 15 ml distilat dalam erlenmeyer.
- g. Distilat kemudian dititrasi di atas *magnetic stirrer* dengan menggunakan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu.
- h. Lakukan hal yang sama untuk blanko. Kadar protein (%bb*) dihitung dengan Rumus :

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(\text{ml HCL sampel} - \text{ml blanko}) \times N \text{ HCL} \times 14.007}{\text{Mg sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ protein} = \% \text{ N} \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

3.6.1.4 Kadar lemak metode *soxhlet* (AOAC, 1995)

Pengujian kadar lemak sampel dapat dilakukan dengan menimbang sebanyak 5 gram sampel yang sudah dihaluskan. Sampel tersebut kemudian dibungkus dengan kertas saring *whatman*, lalu dimasukkan ke dalam labu *soxhlet* yang sebelumnya telah ditimbang. Heksana dituangkan ke dalam labu lemak dan kemudian alat tersebut dirangkai. Refluks dilakukan selama 6 jam. Labu lemak yang berisi lemak dari hasil ekstraksi dan sisa pelarut dipanaskan di dalam oven pada suhu 105°C sampai semua pelarut menguap. Labu yang berisi lemak didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang.

$$\text{Kadar lemak (\%)} = (b - a) / c \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat labu lemak awal (g)

b = berat labu lemak akhir (g)

c = berat sampel (g)

3.6.1.5 Kadar karbohidrat (Syukri, 2021)

Pengukuran kadar karbohidrat total dengan metode *by different*, artinya kadar karbohidrat didapatkan dengan hasil perhitungan protein, lemak, karbohidrat, kadar air, kadar abu dikurang 100%. Perhitungan karbohidrat adalah sebagai berikut:

$$\text{Karbohidrat (\%)} = 100\% - (\text{K. protein} + \text{K. lemak} + \text{K. abu} + \text{K. air})$$

3.6.1.6 Analisis Kadar Asam Lemak Bebas (SNI : 7381-2008)

Sebanyak 5 g sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Kemudian ditambahkan 50 mL alkohol 96 %. Biarkan campuran selama 1 jam sambil sesekali digoyang. Selanjutnya pisahkan endapan sampel dengan larutan sampel. Selanjutnya tambahkan 2 mL indikator fenolftalein (pp) ke dalam larutan sampel, kemudian titrasi dengan NaOH 0,1 N hingga terbentuk warna merah muda yang tetap (bertahan selama 15 detik). Untuk minyak kelapa dan minyak inti kelapa sawit dinyatakan sebagai asam laurat (BM 200) (Sudarmadji dalam Elistia, 2019). Kadar asam lemak bebas ditentukan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Asam lemak bebas (\%)} = \frac{V \times N \times 200}{m \times 10} \times 100 \%$$

Keterangan :

V = Jumlah mL NaOH untuk titrasi

N = Normalitas larutan NaOH

m = Bobot sampel (gram)

200 = Berat molekul asam laurat

3.6.1.7 Kadar serat kasar (Yenrina, 2015)

Sebanyak 2 g sampel ditimbang lalu dihaluskan hingga mencapai saringan berdiameter 1 mm kaku diaduk merata. Lemak yang ada pada sampel diekstruksi menggunakan metode *soxhlet* lalu dipindahkan ke dalam Erlenmeyer 600 ml. ditambahkan 200 ml H₂SO₄ 1,25% yang panas, lalu dididihkan selama 30 menit sambil diaduk dan digoyangkan. Suspensi yang ada kemudian disaring menggunakan kertas saring. Residu sisa yang tertinggal di dalam Erlenmeyer kemudian dicuci menggunakan air mendidih kemudian dipindahkan lagi ke dalam

Erlenmeyer dan didihkan. Sisanya dicuci kembali menggunakan 200 ml H₂SO₄ 1,25% mendidih sampai semua residu masuk ke dalam erlenmeyer, lalu didihkan dengan pendingin balik selama 30 menit sambil digoyangkan. Disaring kembali menggunakan kertas saring yang sudah diketahui beratnya sambil dicuci menggunakan K₂SO₄ 10%. Residu yang ada dicuci lagi menggunakan air mendidih kemudian dengan etanol 96% sebanyak 15 ml. kertas saring dan isinya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 110°C hingga diperoleh berat tetap (1-2 jam) lalu didinginkan di dalam desikator kemudian ditimbang. Serat kasar dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Serat Kasar (\%)} = \frac{A \text{ (g)}}{B \text{ (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

A: Berat residu (g)

B: Berat sampel (g)

3.6.2 Analisa Fisik

3.6.2.1 Uji kekerasan (Chen dkk., 2013)

Uji kekerasan dilakukan dengan alat *texture analyzer*. Pada produk kukis dilakukan pengukuran kekerasan dengan menusukkan jarum yang terpasang pada alat sedalam 1 mm ke dalam sampel sehingga diketahui kekerasan dari produk. Dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kekerasan produk} \left(\frac{N}{\text{cm}^2} \right) = \frac{A \text{ (Kg)}}{B \text{ (cm}^2)} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

A= angka yang muncul pada alat (kg)

B= diameter jarum pada alat

3.6.2.2 Uji Organoleptik (Setyaningsih Apriyanto dan Sari, 2010)

Uji organoleptik merupakan cara pengujian terhadap sifat karakteristik bahan pangan dengan menggunakan indera manusia. Jenis uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji hedonik untuk mengukur atau mengetahui tingkat perbedaan antar sampel yang disajikan. Skala hedonik yang digunakan mempunyai rentang dari tidak suka sampai dengan sangat suka.

Pada penelitian ini dilakukan uji hedonik dengan jumlah panelis sebanyak 20 orang. Metode yang digunakan adalah uji hedonik yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur terhadap kue sagon. Langkah-langkah uji hedonik dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Ruang pengujian dipersiapkan.
2. Sampel yang diuji disiapkan.
3. Panelis dipersilahkan masuk dan diberikan formulir uji hedonik yang telah dipersiapkan sebelumnya. Formulir uji organoleptik disajikan pada lampiran.
4. Panelis dipersilahkan untuk menguji sampel.

Hasil uji hedonik dianalisis dengan Anova (*Analysis of Variance*) dan uji lanjut DNMR (*Duncan's New Multiple Range Test*) pada taraf nyata 5%.

3.6.3 Analisis Mikrobiologi

3.6.3.1 Uji Angka Lempeng Total (SNI 2973:2011)

Timbang 5 g cookies dari seluruh perlakuan, masukan ke dalam erlenmeyer 50 ml yang berisi air steril (garam fisiologis) 45 ml, lalu dikocok-kocok dan di diamkan kurang lebih 10 menit dan dilanjutkan dengan pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} . Pengenceran dibuat dengan cara mengambil 1 ml contoh cookies dari erlenmeyer dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi 9 ml larutan garam fisiologis (10^{-2}) dan

pengenceran 10^{-2} dipipet lagi 1 ml untuk dimasukkan ke dalam 9 ml garam fisiologis (10^{-3}) dan lakukan hal yang sama hingga tingkat pengenceran (10^{-5}). Sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam cawan petri dan selanjutnya media dituangkan ke dalam cawan petri. Waktu antara dimulainya pengenceran sampai menuanginya ke dalam cawan petri sebaiknya tidak lebih dari 30 menit. Inkubasi dengan keadaan terbalik dalam inkubator. Amati pertumbuhan mikroba setelah 2 hari.

