

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Singkong

Singkong atau ubi kayu (*Manihot esculentas Crantz*) merupakan umbi yang biasa dikenal dengan ketela pohon dengan jumlah produksinya tertinggi di Indonesia, dikarenakan tanaman ini sangat melimpah di Indonesia dan untuk perawatannya tidak sulit. Singkong merupakan varietas paling produktif di Indonesia karena mudah ditanam dan tidak memerlukan perawatan yang sulit. Namun singkong memiliki kelemahan yaitu adanya asam-sianida (HCN). Singkong dapat dipecah menjadi hidrogen sianida melalui reaksi enzimatis dalam tubuh manusia, yang berbahaya bagi tubuh. Keberadaan asam sianat pada singkong dapat dihilangkan melalui proses pengolahan seperti pencucian, pemasakan, pengeringan, dan perendaman (Kurniawan et al., 2019).

Umbi singkong berbentuk silinder dengan ujung meruncing, diameter rata-rata sekitar 2 sampai 5 cm, dan panjang 20 sampai 30 cm. Daging umbinya berwarna putih atau kuning. Pada bagian tengah daging umbi terdapat jaringan ijuk. Di antara kulit bagian dalam umbi dan daging buah terdapat lapisan yang disebut kambium (Rildiwan et al., 2022).

Komposisi kimia singkong segar kurang lebih 60% air, 35% pati, 2,5% serat kasar, 1% protein, 0,5% lemak, dan 1% abu. Oleh karena itu, singkong merupakan sumber karbohidrat dan serat serta memiliki kandungan protein yang rendah. Singkong segar mengandung senyawa glikosida sianogenik, dan bila terjadi proses oksidasi oleh enzim linamarase. Maka, dihasilkan glukosa dan asam sianida (HCN) yang ditandai dengan bintik-bintik biru. Kandungan HCN yang lebih tinggi menjadikannya lebih toksin atau beracun dibandingkan pada 50 ppm (Zarkasie et al., 2017).

2. Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*)

Tepung singkong termodifikasi (MOCAF) merupakan tepung berbahan dasar singkong yang telah dimodifikasi melalui proses fermentasi menggunakan mikroorganisme bakteri asam laktat (BAL), dan mikroorganisme ini dominan pada proses fermentasi tepung singkong ini. Melalui fermentasi, bakteri yang

terdapat pada tepung mocaf mengatasi masalah sembelit. Tepung mocaf memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu dan memiliki pembentukan gel yang lebih sedikit dibandingkan tepung terigu. Tepung Mokaf dapat digunakan sebagai alternatif tepung sekaligus mendukung pengembangan produk pangan lokal Indonesia (Verawati et al., 2023)

Selama proses fermentasi tepung mocaf, mikroorganisme yang tumbuh menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik, yang memecah dinding sel singkong dan melepaskan butiran pati. Mikroorganisme ini juga menghasilkan enzim yang menghidrolisis pati menjadi gula dan mengubahnya menjadi asam organik, terutama asam laktat. Asam laktat inilah yang menjadikan tepung mocaf yang cenderung asam memiliki aroma dan rasa yang khas. Proses fermentasi yang terjadi pada produksi tepung mocaf menyebabkan perubahan sifat-sifat tepung yang dihasilkan, berupa peningkatan viskositas (kelengketan), kemampuan pembentuk gel, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut. Demikian pula rasa mokaf menjadi netral, menutupi rasa singkong hingga 70%. (Febrina et al., 2020)

Pemanfaatan Tepung Mocaf dapat digunakan sebagai bahan baku utama maupun sebagai pengganti tepung lainnya yang diolah menjadi berbagai produk pangan terutama sebagai pengganti gandum dengan perbandingan 10 sampai 100%. Tepung mocaf dapat digunakan untuk membuat berbagai jenis makanan yang dipanggang, serta produk pasta dan produk berbahan dasar tepung lainnya. menurut pernyataan dari Mujiwulandari (2017) bahwa produk yang hanya berbahan dasar tepung mocaf tidak mengandung protein gluten yang terdapat pada gandum, sehingga memiliki beberapa kelemahan seperti tidak mengembang dalam jumlah banyak. Selain itu, ketika bagian amorf dari pati singkong (amilopektin) menjadi gel, ia menjadi sangat lengket dan keras, membuat tekstur produk menjadi relatif keras.

Tepung Mokaf terdapat keunggulan yaitu memiliki kandungan serat lebih tinggi dibandingkan tepung singkong, kandungan kalsium lebih tinggi dibandingkan tepung beras/gandum, dan memiliki daya pengembangan yang sama dengan tepung terigu Tipe II (dengan kandungan protein sedang), serta memiliki keunggulan daya cerna yang tinggi dibandingkan dengan tapioka (Febrina et al., 2020). Berikut merupakan perbedaan komposisi kimia tepung

terigu dan tepung mocaf pada tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Komposisi Kimia Tepung Mocaf dan Tepung Terigu

Komposisi	Tepung Mocaf	Tepung Terigu
Air (%)	Max. 13	Max. 13
Protein (%)	Max. 1,0	Max. 1,2
Abu (%)	Max. 0,2	Max. 2
Pati (%)	82 – 85	69,32
Serat (%)	1,9 – 3,4	0,4
Lemak (%)	0,4 – 0,8	0,85
HCN (mg/kg)	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi

.(Sumber : Subagyo et al., 2006).

3. Cookies

Cookies merupakan salah satu jenis biskuit yang berasal dari adonan lunak, renyah dan bila dipatahkan penampangnya tampak bertekstur kurang padat (BSN, 2011). *Cookies* populer karena rasanya yang manis dan lezat, teksturnya renyah namun lembut, cara pembuatannya relatif mudah, dan dapat disimpan dalam jangka waktu lama. Adonan memiliki kadar air yang rendah karena kandungan gula dan lemaknya yang tinggi, waktu pemanggangan yang lama, serta ukuran dan ketebalan kue. Kelembutan *cookies* disebabkan oleh kandungan cairannya yang tinggi serta kandungan gula dan lemaknya yang rendah. Gula ditambahkan pada saat pembuatan kue. (Aliyi et al., 2020).

Tabel 3. Syarat Mutu Biskuit

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan	-	-
	1.1 Bau	-	Normal
	1.2 Rasa	-	Normal
	1.3 Warna	-	Normal
	1.4 Tekstur	-	Normal
2.	Air	% (b/b)	Maks. 5
3.	Protein	% (b/b)	Min. 5
			Maks. 4,5 *)
			Min. 3 **)
4.	Abu	% (b/b)	Maks. 2
5	Asam Lemak Bebas (Sebagai asam oleat	% (b/b)	Min. 1,0
6	Cemaran logam		
	6.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,5
	6.2 Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
	6.3 Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
	6.4 Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
7.	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
8.	Cemaran Mikroba		
	8.1 Angka Lempeng Total (ALT)	Koloni/g	Maks. 1×10^2
	8.2 Coliform	APM/g	20
	8.3 Eschericia colia	APM/g	< 3
	8.4 Salmonella sp.	-	Negative/ 25 g
	8.5 Staphylococcus aureus	Koloni/g	Maks. 1×10^2
	8.6 Bacillus cereus	Koloni/g	Maks. 1×10^2
	8.7 Kapang dan khamir	Koloni/g	Maks. 1×10^2
	Catatan		
	*) untuk produk biskuit yang dicampur dengan pengisi dalam adonan		
	***) Untuk produk biskuit yang diberi pelapis atau pengisi (coating / filling) dan pai		

Sumber : SNI 01-2973-2011

Dalam pembuatan *cookies*, tepung terigu jenis *soft wheat* atau tepung dengan kandungan protein rendah 7,5-8% biasa digunakan (Sinaga, 2019). *Cookies* adalah suatu jenis produk yang tidak memerlukan proses pengembangan volume yang besar dan menggunakan lemak serta gula yang relatif tinggi jumlahnya (Sinaga, 2019). Untuk membuat adonan *cookies* dengan metode krim, mulailah dengan mengocok gula pasir, mentega putih, garam, dan

penyedap dengan kecepatan rendah hingga rata. Kemudian tambahkan butir telur dan bahan cair. Kocok dengan kecepatan rendah hingga tercampur rata. Selanjutnya masukkan tepung terigu yang sudah diayak dan *developer* menjadi tiga bagian. Kemudian aduk dengan spatula hingga terbentuk adonan (Sinaga, 2019).

4. Bahan Pembuatan *Cookies* secara umum

Dalam pembuatan *cookies* dibutuhkan bahan-bahan untuk mendukung karakteristik *cookies*, antara lain:

4.1. Tepung Terigu

Tepung terigu umumnya menjadi bahan dasar pembuatan kue berbahan dasar gandum. Tepung berprotein rendah cocok untuk membuat kue kering. Mirip dengan roti, keberadaan gluten mempengaruhi kekompakan dan kelenturan adonan. Fungsi jaringan ini adalah untuk menahan gas yang terbentuk dan mengembangkan adonan *cookies*. Selain itu, kondisi perkembangan adonan selama pemanggangan menentukan struktur *cookies*. Komponen tepung lainnya seperti lemak, pentosan, dan glikoprotein juga berperan dalam pembentukan gluten (Nilna, 2019).

Tepung yang mengandung gluten memberikan elastisitas dan tekstur padat setelah dipanggang. Selama gelatinisasi, air bercampur dengan pati dan hilang selama pemanggangan. Ini akan membuat adonan menjadi renyah. Semakin rendah kandungan amilosa suatu bahan, maka semakin rendah pula kemampuannya dalam mengikat air sehingga menghasilkan kadar air yang semakin tinggi dan *cookies* menjadi lebih keras (Achmadi, 2019).

Kandungan pati yang tinggi meningkatkan kerenyahan *cookies* karena sejumlah besar amilosa dalam bahan dapat berikatan hidrogen dengan air. Jadi pada saat memanggang, airnya menguap dan meninggalkan kekosongan pada bahan-bahannya, sehingga membuat *cookies* menjadi lebih renyah. Kandungan pati yang tinggi meningkatkan kekuatan tarik, menjadikan lebih mudah diregangkan dan tidak mudah patah. Kerenyahan berkaitan dengan kadar air, perubahan tekstur karena hilangnya cairan, pengurangan lemak, pembentukan atau penguraian emulsi, hidrolisis atau polimerisasi karbohidrat, dan hidrolisis atau koagulasi protein. (Rosida, 2020).

4.2. Margarine/Lemak

Margarin adalah emulsi air dalam minyak semi padat dengan bantuan pengemulsi. Bahan baku minyak biasanya minyak nabati, digunakan sendiri-sendiri atau sebagai campuran beberapa minyak. Pemendekan lemak adalah kemampuan lemak untuk mempengaruhi suatu produk dengan bertindak sebagai pelumas, melemahkan atau memperpendek struktur bahan makanan dan menentukan karakteristik tekstur yang diinginkan (Wicaksono, 2023).

Fungsi utama dari *shortening* antara lain memberikan kelembutan, rasa, rasa di mulut, dan memperpendek jaringan gluten. Memperpendek membuat adonan lebih mudah ditangani, meningkatkan titik lelehnya, dan meningkatkan umur simpannya. Kandungan minyak dalam *shortening* berkontribusi pada rasa lembab di mulut, sensasi mengunyah yang lembut, dan pelumasan. Selain itu, kandungan lemak padat berkontribusi terhadap struktur adonan. Kesesuaian *shortening* untuk produk untuk aplikasi pemanggangan bergantung pada tiga faktor utama: rasio fase padat dan cair pada suhu tertentu, struktur kristal lipid padat, dan stabilitas oksidatif dari mentega (Hendrasty dan Santoso, 2024). Adonan *cookies* yang mengandung lemak terhidrogenasi menghasilkan adonan lebih kaku daripada formulasi yang mengandung minyak karena SFI (*solid fat index*) yang lebih besar dari lemak terhidrogenasi *shortening*. Perbedaan kekerasan adonan akibat lemak dan minyak disebabkan oleh perbedaan indeks lemak padat (SFI) yang merupakan nilai empiris dari SFC. Lemak dengan SFI yang lebih tinggi menghasilkan adonan yang lebih kaku (Hendrasty dan Santoso, 2024).

Penambahan margarin pada saat pembuatan *cookies* dapat mempengaruhi tekstur *cookies*. Plastisitas margarin membuat adonan memiliki daya rekat udara yang sangat baik. Berkat plastisitas, adonan yang dihasilkan mudah dibentuk, sehingga menghasilkan produk akhir yang renyah. Lemak tersebut membentuk lapisan tipis yang menyelubungi dan memisahkan partikel-partikel tersebut agar tidak terikat terlalu erat, serta memungkinkan udara di dalamnya mudah masuk dan keluar selama proses pemanasan (Arief, 2016). Lemak memiliki fungsi sebagai *shortening*, yang membatasi pembentukan gluten yang intensif, sehingga menghasilkan rantai gluten yang lebih pendek pada adonan.

4.3. Telur

Penambahan telur saat membuat *cookies* mempengaruhi struktur dari *cookies*, yang mana berfungsi sebagai pengikat bahan-bahan yang tercampur menjadi satu dan menambah rasa. Kuning telur mengandung lesitin yang berfungsi sebagai pengemulsi. Lesitin membantu membubarkan lemak dalam adonan dan memperbaiki tekstur kue (Wibowo, 2021) Peran penting kuning telur dalam pembuatan *cookies* adalah untuk membubarkan lemak dan menstabilkan butiran lemak dalam adonan *cookies*. Kepentingan relatif dari bagian-bagian telur (kuning telur dan putihnya) dalam mendukung jebakan udara dan stabilisasi gelembung udara terhadap penggabungan dan ketidakseimbangan selanjutnya belum didefinisikan secara jelas pada saat ini.

4.4. Gula

Gula merupakan salah satu bahan penting dalam pembuatan produk *cookies*. Gula tidak hanya memberikan rasa manis, tetapi juga mempengaruhi penampilan, rasa, warna, dan tekstur produk. Gula adalah sukrosa pemanis yang paling umum di industri makanan. Selain memberikan rasa manis, sukrosa mempengaruhi struktur dan tekstur makanan yang dipanggang, membantu mempertahankan kelembapan dengan mengubah udara menjadi lemak, mengontrol konversi makromolekul, dan berperan dalam emulsifikasi serta meningkatkan rasa pada banyak produk. Untuk penyebaran dan kerenyahan kuenya (Halawa, 2021). Untuk adonan lunak, digunakan jenis gula yang umum, seperti gula bubuk (*powdered sugar*). Saat membuat *cookies* sebaiknya menggunakan gula halus karena mudah bercampur dengan bahan lain dan memiliki pori-pori kecil sehingga menghasilkan tekstur kue yang halus (Hakim, 2017). Menurut Renol (2023) bahwa gula dapat berfungsi sebagai melembutkan adonan sehingga *cookies* menjadi lebih renyah setelah dipanggang.

Penambahan gula memberikan kontribusi rasa manis, warna, aroma, dan berperan dalam membentuk respon kue. Gula menyebabkan reaksi Maillard yang dapat menyebabkan permukaan kerak menjadi coklat selama proses pemanggangan. Reaksi Maillard terjadi ketika gula pereduksi bereaksi dengan senyawa (protein, asam amino, peptida) yang memiliki gugus NH₂. Reaksi ini terjadi ketika makanan dipanaskan dan gula pereduksi bereaksi dengan gugus amino primer/gugus amino sekunder/sekunder membentuk glukosamin.

Komponen ini membentuk komponen melanoidin yang berwarna gelap sehingga menyebabkan perubahan warna pada bahan makanan (Pertiwi, 2019).

4.5. Air

Peran air yang ditambahkan pada tahap pencampuran berfungsi sebagai katalis karena nantinya dihilangkan pada proses pemanggangan. Protein gluten terhidrasi berubah menjadi viskoelastik, sehingga menentukan sifat adonan yang berperan dalam proses pembentukan dan akhirnya struktur dalam *cookies* yang dipanggang (Hendrasty dan Santoso, 2024). Air melarutkan bahan pengembang, enzim, dan mendorong berlangsungnya reaksi di dalam adonan, selain juga berfungsi untuk melarutkan garam dan gula. Jumlah air sebagai bagian dari total cairan dalam bahan harus diperhitungkan dengan baik, dengan mempertimbangkan komposisi susu atau lemak yang ditambahkan. Selain itu, produk yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh jumlah dan karakteristik bahan tambahan lain, serta kondisi selama pencampuran/pengadukan (Pertiwi et al., 2017).

4.6. Baking Powder

Baking powder diklasifikasikan menjadi tiga kelompok berdasarkan jenis komponen penghasil gas: natrium bikarbonat, kalium bikarbonat, dan amonium bikarbonat. Natrium bikarbonat atau soda kue (NaHCO_3) terurai menjadi natrium karbonat, air, dan karbon dioksida saat dipanaskan. Karbon dioksida sulit larut dalam air, sehingga dikeluarkan dalam bentuk gas. Dalam lingkungan asam, Natrium karbonat (Na_2CO_3) juga terurai menghasilkan karbon dioksida. Natrium bikarbonat berperan dalam proses granulasi. Namun, meskipun granulasi tidak secara signifikan mempengaruhi laju pelepasan karbon dioksida secara keseluruhan, hal ini mempengaruhi laju disolusi natrium bikarbonat. Jika grit terlalu besar, bintik-bintik cokelat dapat terlihat pada permukaan produk selama pemanggangan karena distribusi adonan yang buruk, sehingga mengakibatkan daerah basa lokal. Adanya pH yang tinggi membuat lebih rentan terhadap reaksi Maillard yang menghasilkan warna cokelat saat dipanggang. (Hendrasty dan Santoso, 2024).

Baking powder mudah larut pada suhu kamar dan stabil pada pengolahan. Penggabungan natrium bikarbonat dan asam dikatakan menghasilkan gas karbon dioksida bila dipanaskan sebelum dipanggang atau di dalam oven.

Pengasam yang digunakan belum tentu bersifat asam. Yang penting, ia dapat menghasilkan ion hidrogen (H^+) dan kemudian melepaskan CO_2 dari $NaHCO_3$. Mirip dengan garam aluminium sulfat, asam sulfat dihasilkan ketika bereaksi dengan air. Asam tartarat, asam fosfat, atau garam asam dari senyawa aluminium digunakan sebagai pereaksi asam. (Rastiti, 2020).

5. Bahan Pembuatan *Cookies Blackmond*

5.1. Tepung Mocaf

Tepung mocaf (*modified cassava flour*) merupakan tepung berbahan dasar singkong yang diolah berdasarkan prinsip modifikasi sel dengan cara fermentasi. Tepung mocaf sendiri memiliki kandungan pati kurang lebih 75,49%, kadar air 11,04%, protein 2,45%, lemak 0,73%, dan abu 1,95% tergantung dari jenis varietas singkong yang digunakan. Amilopektin direkomendasikan untuk digunakan sebagai bahan pembuatan kue kering karena merangsang proses pembungaan (*puffing*), sehingga makanan yang dihasilkan menjadi ringan, berpori, renyah, dan kenyal (Eka et al., 2021).

Tepung mocaf memiliki kandungan serat larut yang lebih tinggi dibandingkan tepung tapioka, kandungan kalsium yang lebih tinggi dibandingkan beras (6%) dan gandum (16%), serta daya ragi yang mirip dengan gandum tipe II (kadar protein sedang). dan pencernaan yang lebih tinggi, dibandingkan dengan mentega singkong. (Febrina et al., 2020).

5.2. Tepung Beras

Tepung beras merupakan salah satu pengganti maizena yang membantu memberi tekstur mudah digigit dan renyah. Tepung beras tidak membentuk jaringan gluten dalam sistem adonan sehingga kemampuan menahan airnya lebih rendah dibandingkan terigu (Anwar et al., 2017).

5.3. Margarine

Margarin merupakan produk pangan yang terbuat dari bahan minyak nabati dimana bahan tersebut campuran antara 80% lemak nabati dan 15% sampai 16% air atau yang sering disebut dengan emulsi air dalam lemak (Hasibuan dan Hardika, 2015). Dalam pembuatan kue, margarin memiliki fungsi yakni memberikan aroma serta memperbaiki tekstur *cake* menjadi lebih lembut serta merenyahkan (Anjaswari 2018).

5.4. Baking Powder

Baking powder merupakan sodium bikarbonat (soda kue) yang telah dicampur dengan asam (*cream of tartar*) dan bahan pengering (pati). Baking powder ada 2 jenis, yaitu *single acting* dan *double acting*. *Single acting* diaktivasi pada saat terkena cairan karena itu adonan harus segera dipanggang. Sedangkan *double acting* pada saat pencampuran adonan, gas yang terbentuk mulai muncul tetapi mayoritas gas terbentuk pada saat suhu adonan meningkat yaitu waktu dipanggang. Karenanya adonan tidak masalah jika harus menunggu sebelum dioven (Apriandy, 2019).

5.5. Dark Chocolate

Dark Chocolate merupakan salah satu dari cokelat olahan murni yang kaya akan manfaat. Cokelat hitam atau dark chocolate kaya akan kalsium, potasium, sodium, magnesium, serta vitamin A, B1, C, D, dan E. Magnesium dapat membantu mengendurkan otot dan menimbulkan perasaan rileks. Dapat mengontrol suasana hati yang melemah, melebarkan pembuluh darah untuk mencegah spasme otot dan dinding pembuluh darah, serta meningkatkan fungsi darah dan magnesium untuk meredakan dismenore dan nyeri haid (Katili et al., 2024).

Dark Chocolate dalam produksi *cookies* untuk menciptakan rasa cokelat dan warna gelap pada *cookies*, dan yang mana *cookies* tersebut tidak mengandung gluten. Jadi dalam pemilihan bahan diperhatikan mengenai komposisinya, yang mana cokelat ini tidak juga mengandung susu. Hal ini didukung oleh Setiawan (2017) bahwa *Dark Chocolate* memiliki rasa yang lebih pekat, warna lebih gelap dan lebih memiliki banyak kandungan komponen kimia yang sangat berkhasiat bagi Kesehatan. *Dark Chocolate* tidak mengandung susu, dan banyak mengandung cokelat cair, cokelat bubuk dan minyak cokelat

B. Proses Produksi Cookies menurut Sasaka (2019)

Proses pembuatan *cookies* menurut penelitian Anova (2014), bahwa memiliki proses yang hampir sama yakni meliputi empat tahap yaitu tahap pencampuran adonan, tahap pencetakan, tahap pengovenan, dan tahap pendinginan. sedangkan menurut Santi (2016) juga menerapkan empat tahap tersebut tetapi memiliki konsep yang berbeda pada tahap pencampuran yaitu

mencampur bahan kering terlebih dahulu kemudian menambahkan air, minyak, dan stabilizer.

1. Pencampuran Bahan (*Mixing*)

Pembuatan adonan diawali dengan mencampurkan dan mengaduk bahan-bahan. Saat membuat *cookies*, ada dua cara utama untuk mencampurkan adonan: "metode *all-in-one*" dan "metode krim". Cara pembuatan krim diawali dengan mencampurkan mentega dan gula pasir hingga bahan tercampur rata dan merata. Setelah langkah ini, telur dimasukkan sementara krim terus bekerja. Tambahkan bahan kering seperti susu dan tepung secara bertahap untuk menyelesaikan proses pencampuran (Fadhilah, 2018). Saat membuat *cookies* bebas gluten, langkah pencampuran mengikuti proses dua langkah, dengan bahan kering ditambahkan pada langkah kedua. Penanganan adonan tidak penting dalam produk bebas kualitas baik karena tidak ada gluten yang dihasilkan. Oleh karena itu, diamkan beberapa saat agar pati menyerap dan tambahkan air untuk menstabilkan konsistensi adonan (Qoneta et al., 2020).

Proses pencampurannya dilakukan dengan membasahi bahan-bahan, terutama tepung dengan air. Saat diuleni, protein tepung terhidrasi berubah menjadi gluten dalam bentuk jaringan kental dan elastis. Air juga menghidrasi pati tepung dan menjadi pengisi jaringan gluten. Pada saat yang sama, pengembang bereaksi menghasilkan karbon dioksida dan uap air. Gas karbon dioksida dipaksa keluar dari jaringan gluten dan tertahan, menyebabkan adonan mengembang atau mengembang. (Hendrasty dan Santoso, 2024).

2. Pencetakan

Berdasarkan cara pengolahan atau pencetakan *cookies* dapat dibagi atau di klasifikasikan menjadi 6 jenis, yaitu *cut out cookies*, *drop cookies*, *bar cookies*, *pressed cookies*, *refrigerated cookies*, dan *shaped and molded cookies* (Yuningtyas, 2016).

- a. *Cut out cookies*, yaitu proses pembentukan dimana adonan diletakkan di atas meja penggilingan tepung dengan rolling pin dan dibentuk menggunakan pisau atau cetakan sesuai selera.
- b. *Drop cookies*, yaitu Proses pembentukan adonan menjadi sendok teh dan letakkan di atas loyang. Cara ini cocok untuk adonan kue kering yang

terlalu lunak untuk diregangkan dan dibentuk.

- c. *Bar cookies*, yaitu Proses pembentukan adonan yang diletakkan diatas loyang beralas kertas roti dengan cara dipanggang setengah matang selama 8–10 menit. Selanjutnya adonan dipotong bujur sangkar dan Langkah akhir adonan dibakar kembali sampai matang.
- d. *Pressed cookies*, yaitu suatu metode pencetakan dengan adonan dimasukkan ke dalam kantong plastik segitiga, yang ujungnya diletakkan *sprit* atau mata cetakan aneka bentuk. Kemudian disemprotkan diatas loyang dioleskan margarin.
- e. *Refrigerated cookies*, yaitu adonan *cookies* dibungkus dan disimpan dalam refrigerator sampai adonan *cookies* mengeras lalu adonan dikeluarkan untuk dicetak/potong atau dibentuk sesuai dengan selera.
- f. *Shaped and molded cookies*, yaitu adonan yang dibentuk menggunakan tangan, misalnya dibentuk bulat bulat seperti kue nastar atau oval seperti kue telur gabus.

3. Pengovenan

Tahapan pengovenan prinsipnya sama dengan pengeringan yaitu dengan mengurangi kadar air pada adonan sehingga menghasilkan kue kering yang matang, renyah dan mempunyai umur simpan yang lama. Proses pemanggangan *cookies* pada mesin oven dengan suhu atas 120 derajat dan suhu bawah 140 derajat dengan lama pembakaran selama 70 menit (Auliana, 2018). Menurut Gemilang (2020) Pemanggangan *cookies gluten free* dilakukan pada suhu sekitar 150 derajat dengan waktu 25-35 menit. Sedangkan menurut Santi (2016) bahwa pemanggangan *cookies* dilakukan pada suhu 180 ± 2 °C selama 15 menit.

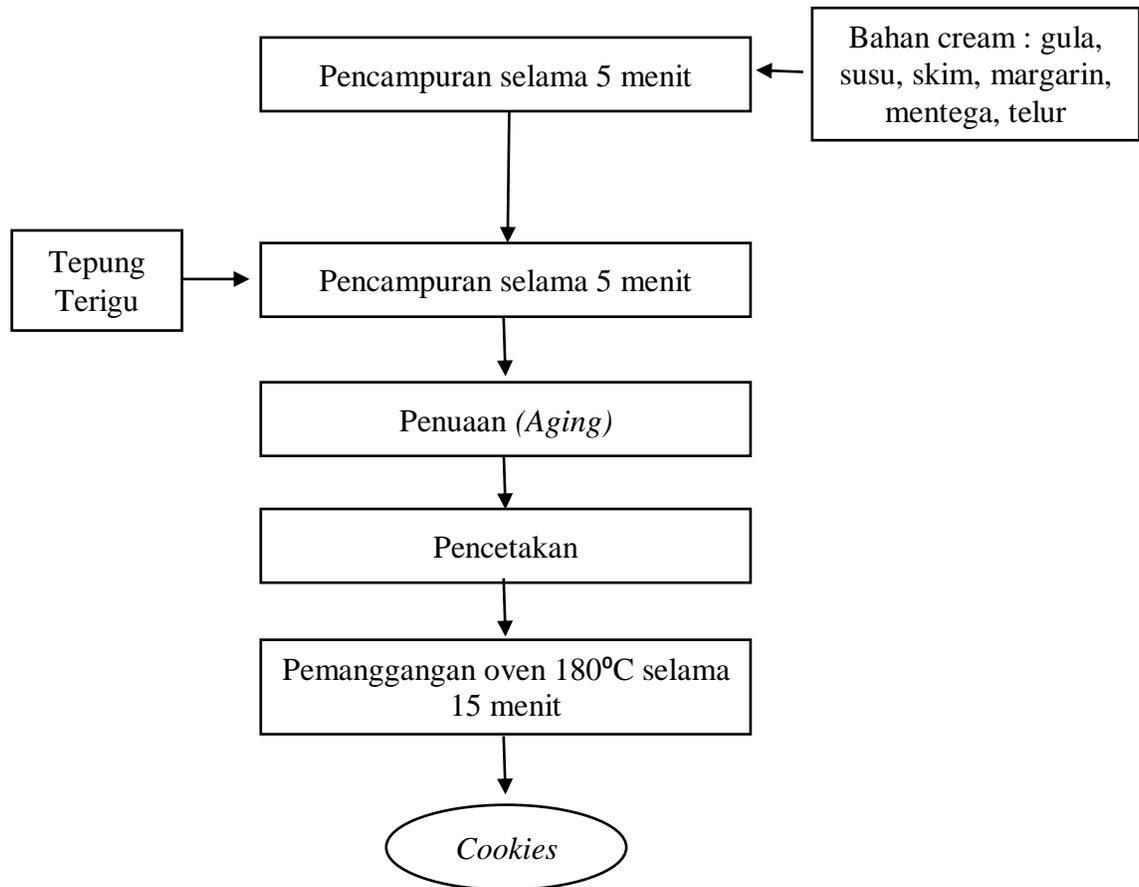
Saat makanan yang dipanggang, airnya akan menguap. Memanggang pada dasarnya adalah proses termal pada suhu tinggi, dimana panas dilepaskan ke dalam produk melalui radiasi dari dinding oven. Selama pemanggangan, perpindahan panas dan masa yang terjadi selama pemanggangan menyebabkan produk menyusut. Saat awal pemanggangan, air menguap dari permukaan adonan, meningkatkan suhu permukaan luar adonan dan menimbulkan pori-pori. Pencetakan dengan meningkatkan tekanan uap (Suflat,

2018).

Selama proses memanggang, uap air dan gas secara bertahap dikeluarkan dari adonan. Setelah sebagian besar air hilang dan ekspansi gas maksimum tercapai, produk mengalami relaksasi dan bentuk akhir produk terbentuk melalui gelatinisasi pati dan denaturasi protein. Kerak terbentuk di permukaan, yang memberikan warna dan rasa unik pada cookies. Warna cookies terutama disebabkan oleh karamelisasi dan reaksi Maillard (Surahman, 2016).

4. Cooling

Pada skala industri, biasanya mempunyai *conveyor stripper* (struktur *wire mesh*) yang disediakan pada akhir penerimaan oven dan melewati ruang pendingin dengan tidak bersentuhan dengan permukaan apapun. Pendingin dengan tidak bersentuhan dengan permukaan apapun. Pendinginan konveyor memakan waktu dua kali lebih lama dari proses memanggang. *Cookies* kemudian meninggalkan sabuk pendingin dan masuk ke zona pengemasan. Karena *cookies* memiliki kadar air yang rendah, maka secara umum *cookies* bebas dari pembusukan mikroba dan dapat memperpanjang umur simpan produk jika dilindungi dari penyerapan air dari lingkungan lembab (Sasaka, 2019). Tahap pendinginan dilakukan pada tempat yang bersih dan memiliki rongga pada bagian bawah agar panas juga dapat keluar dari bawah, proses pendinginan hingga benar-benar dingin dan semua uap keluar (Sasaka,2019).



Gambar 7. Diagram Proses Pembuatan Cookies
(Sumber : Sasaka, 2019)

C. Proses Produksi Cookies Blackmond di PT Ladang Sehat Indonesia

Gluten Free Cookies Blackmond adalah salah satu produk turunan Ladang Lima yang terbuat dari tepung mocaf Ladang, Proses produksi *cookies gluten free* PT Ladang Sehat Indonesia memiliki beberapa tahapan yang hamper sama dengan literatur, yaitu:

1. Persiapan Bahan

Persiapan bahan yang dilakukan PT Ladang Sehat Indonesia yakni mengecek bahan-bahan yang akan digunakan seperti tepung mocaf, bubuk cokelat, kacang almond, margarin, gula kelapa, biji rami, dan baking soda harus memiliki kualitas bagus agar *cookies* yang dihasilkan sesuai dengan standar mutu perusahaan. Semua bahan yang digunakan ditakar sesuai resep. Penimbangan harus dilakukan dengan sangat hati-hati untuk menghindari kesalahan yang berdampak buruk pada hasil akhir adonan. Selain itu, tepung

mocaf melewati memeriksa terlebih dahulu kadar air tepung mocaf $\pm 12\%$ yang memenuhi standar tepung mocaf hingga dapat diolah menjadi *cookies*.

2. Pencampuran

Proses pencampuran adonan di PT Ladang Sehat Indonesia menggunakan dua tahap. Artinya, campurkan terlebih dahulu bahan basah ke dalam *mixer*, lalu campurkan bahan kering sesuai sesuai formulasi yang ditentukan, lalu aduk kembali. Pencampuran ini dilakukan pada tahap pengadukan dengan menggunakan *mixer* dengan kecepatan level 2 dan alat mengaduk bahan selama 5 menit hingga adonan tercampur rata. Salah satu faktor yang mempengaruhi proses pencampuran adalah putaran dan waktu pengaduk.

3. Pencetakan

Proses pencetakan *cookies* blackmond di PT Ladang Sehat Indonesia dilakukan menggunakan alat pencetak *cookies*, yang terdiri dari beberapa bagian yakni yang pertama *hopper*. *Hopper* merupakan suatu tempat masuknya adonan *cookies*. Bagian kedua yakni mesin *encrusting*. Mesin *encrusting* digunakan untuk mencetak adonan dengan berbagai jenis ukuran dan bentuk sesuai keinginan. Ukuran *cookies* blackmond “Ladang Lima” memiliki diameter 4 cm, ketebalan 10 mm, dan berat 12-13 gram. Dan yang ketiga, mesin penyusun loyang untuk menyusun adonan yang telah dicetak ke loyang dengan kapasitas per loyang 11 x 8 *cookies*, dalam satu troli bisa terisi mendapat 44 loyang.

4. Pemanggangan

Proses Pemanggangan merupakan tahap pemasakan adonan menggunakan oven, suhu dan waktu yang dapat diatur. Pemanggangan yang dilakukan PT Ladang Sehat Indonesia terlebih dahulu harus memanaskan oven sebelum *cookies* masuk dalamnya hal ini bertujuan agar pada saat *cookies* masuk dalam oven, suhu yang digunakan stabil dan agar *cookies* lebih matang merata. Pengovenan dilakukan dengan cara memasukkan *cookies* yang sudah ditata diatas loyang yang disusun dalam troli yang terisi 44 loyang ke dalam oven, dipanggang dengan suhu 158°C selama 45 menit. Oven tidak boleh terlalu panas ketika adonan yang telah dicetak dimasukkan karena dapat menyebabkan bagian luar *cookies* terlalu cepat matang sehingga pengembangannya akan terhambat dan permukaan *cookies* retak.

5. Pendinginan

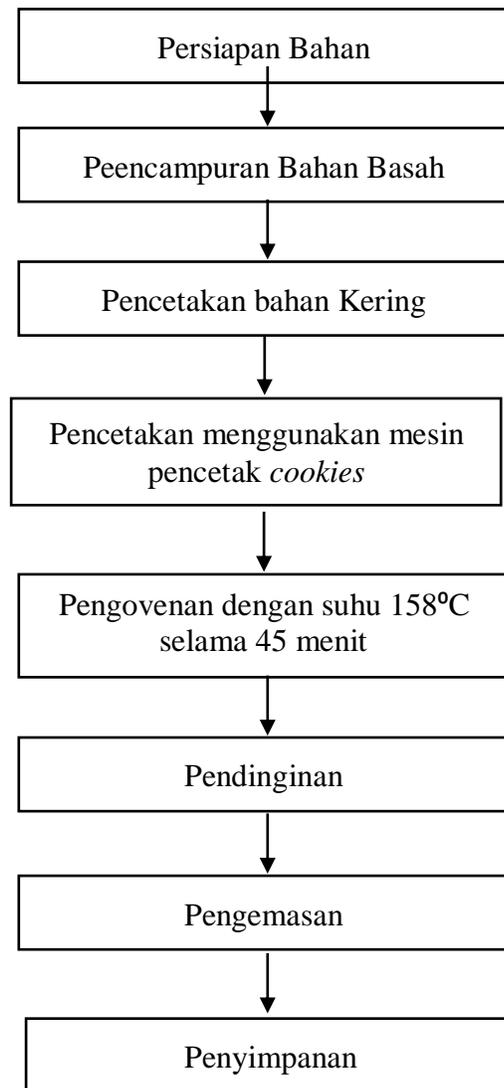
Setelah *cookies* dikeluarkan dari oven, *cookies* blackmond didiamkan diatas loyang pada suhu ruang yang terdapat di ruang pendingin *cookies* industri. *Cookies* dibiarkan dingin diatas loyang karena uap air dapat menguap dengan sempurna. Tahap pendinginan dilakukan selama ± 10 menit hingga *cookies* memiliki suhu sekitar 31°C agar *cookies* juga tidak terlalu lama di udara. Di tahap pendinginan, *cookies* hanya perlu mengeluarkan uap panas agar ketika dikemas *cookies* tidak menjadi lembab dan mempengaruhi kualitas hasil produk.

6. Pengemasan

Setelah *cookies* dingin, langkah selanjutnya adalah pengemasan. Pengemasan tidak hanya menjaga kualitas produk yang baik dan mencegah kerusakan dan kontaminasi oleh mikroorganisme, tetapi juga memudahkan penyimpanan dan transportasi. Kemasan utama *cookies* Blackmond menggunakan kemasan plastik laminasi *glossy* dan terbagi dalam empat ukuran yaitu 33g, 80g, 180g dan 500g. Kemasan primer kemudian dikemas ke dalam kemasan sekunder berupa karton dan disimpan di gudang untuk logistik. PT Ladang Sehat Indonesia juga senantiasa melakukan pengawasan mutu yang dibuktikan dengan memiliki sertifikasi P-IRT, BPOM dan Halal. Proses pembuatan cookie ditunjukkan pada Gambar 8 di bawah ini.

7. Penyimpanan

Semua hasil produksi setelah selesai dikemas akan dibawa ke area gudang. Hasil produksi yang masuk ke gudang penyimpanan disusun beralaskan pallet. Jarak pallet dengan dinding dan antar pallet lainnya adalah 50 cm. Temperatur dan kelembaban gudang penyimpanan dikontrol pada $28-32^{\circ}\text{C}$ dan 50-70%.



Gambar 8. Uraian Produksi Cookies Blackmond di PT Ladang Sehat Indonesia (Dokumentasi Pribadi, 2024)