

BAB II

PROSES PRODUKSI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Wafer

Wafer merupakan salah satu produk makanan ringan yang sangat digemari masyarakat. Salah satu produsen penghasil dari produk wafer adalah PT. Dua Kelinci. PT. Dua Kelinci merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri makanan dan berlokasi kabupaten Pati. Untuk divisi wafer sendiri dibagi menjadi 3 unit utama, yaitu bagian persiapan, bagian wafer stick (proses produksi), dan bagian Packing.

Menurut (Meilyta et al., 2023) Wafer adalah salah satu jenis camilan yang sering ditemui di pasaran. Wafer merupakan makanan ringan yang tipis, renyah, dan umumnya terbuat dari tepung terigu. Wafer memiliki beberapa macam bentuk, seperti wafer datar, wafer berongga, wafer kerucut, dan wafer stick (Wrigley et al., 2016). Wafer memiliki kadar air sekitar 2% dengan ketebalan kurang dari 1 mm. Tekstur yang renyah pada wafer disebabkan karena adanya hasil dari sisa kelembaban yang rendah setelah terjadinya proses pemanggangan (Tiefenbacher, 2017).

Wafer stick adalah salah satu produk makanan ringan yang terbuat dari adonan cair yang dituang dalam cetakan panas dan dipanggang dalam jangka waktu tertentu, yang berbentuk silinder dengan campuran pasta di dalamnya, memiliki 3 kadar air rendah serta bersifat renyah. Wafer stick merupakan produk pangan yang merupakan perkembangan dari produk wafer. Wafer stick termasuk salah satu produk yang memiliki bentuk dan karakteristik yang khas, serta umur simpan yang relatif panjang, yaitu selama 1 tahun. Karakteristik fisik wafer stick yang disukai konsumen yaitu yang bersifat renyah, namun tidak mudah hancur (Indra, 2011) dengan kadar air 1,7 % (standart perusahaan).

2.1.2 Bahan baku wafer "Deka" variant choco banana

No	Bahan Baku
1	Tepung terigu
2	Gula
3	Tepung jagung
4	Caramel liquid
5	Air
6	Minyak goreng
7	Lesitin
8	Garam
9	Vitacel
10	Pisang kepok
11	Coklat bubuk

2.1.2.1 Tepung terigu

Tepung terigu merupakan bahan utama dalam pembuatan wafer stick. Tepung terigu yang digunakan untuk pembuatan wafer stick adalah tepung terigu dengan tipe soft, karena tepung tipe ini memiliki kadar protein rendah(<10%). Kadar protein yang rendah digunakan untuk meminimalkan terbentuknya gluten. Gluten dapat membuat adonan menjadi elastis, sehingga sulit disebar pada loyang saat pemanggangan dan dapat menyumbat pipa adonan (Tiefenbacher, 2017). Menurut (Ariani et al., 2016) tepung terigu merupakan bahan utama dalam pembuatan cake yang berfungsi mengikat bahan lain, membangun kerangka kue, serta mendapatkan tekstur kue yang baik. Menurut (Tambunan et al., 2015) tepung terigu memiliki ciri khas tersendiri dibandingkan dengan tepung-tepung lainnya yaitu terletak pada kandungan glutennya. Gluten yang ada dalam tepung terigu memiliki fungsi untuk membuat adonan menjadi elastis dan mudah dibentuk. Menurut (Yenny, 2018) gluten juga berfungsi untuk membentuk rongga tak beraturan semacam serat kasar dan merupakan bagian dari protein yang terkandung dalam pati. Tepung terigu sering disebut tepung serbaguna yang sifat

glutennya tidak terlalu banyak jika dibandingkan dengan tepung terigu protein tinggi. Selain kandungan gluten, kualitas tepung terigu juga sangat dipengaruhi oleh kadar abu dan kadar protein, yang menentukan tingkat kemurnian dan kemampuan pembentukan struktur adonan. Tepung terigu dengan kadar abu rendah umumnya memiliki warna lebih putih dan sedikit bagian kulit gandum, sehingga cocok untuk produk seperti wafer yang membutuhkan tekstur halus dan warna cerah. Menurut Winarno (2004), tepung terigu tipe soft dengan kadar protein rendah (sekitar 8–10%) akan menghasilkan tekstur wafer yang lebih ringan, tidak alot, dan mudah renyah setelah proses pemanggangan. Oleh karena itu, pemilihan jenis tepung sangat krusial dalam memastikan keberhasilan karakteristik fisik wafer stick.

Kualitas fisik tepung seperti ukuran partikel juga berpengaruh terhadap kemampuan pencampuran bahan dan kestabilan adonan. Tepung dengan partikel halus dapat menyatu lebih cepat dengan bahan cair, menghasilkan adonan yang lebih homogen. Menurut Indrasari dan Widyastuti (2013), ukuran partikel tepung terigu dapat mempengaruhi penyerapan air, kecepatan gelatinisasi pati, dan kestabilan selama proses pemanggangan. Hal ini penting karena dalam produksi wafer, adonan harus memiliki viskositas tertentu agar dapat disebar merata dan menghasilkan lembaran tipis yang tidak mudah patah saat digulung atau diisi dengan krim.

2.1.2.2 Gula pasir

Pada pembuatan wafer diperlukan gula pasir sebagai pemanis, penambah cita rasa, dan beberapa kali gula juga dapat digunakan sebagai pengawetan bahan makanan karena memiliki daya larut yang tinggi, kemampuan mengurangi keseimbangan kelembaban pengaruh penambahan gula pasir dalam pembuatan cake. Gula yang digunakan adalah gula rafinasi kristal. Tipe gula yang digunakan adalah gula R1 yang memiliki nilai ICUMSA (International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis) paling rendah (<45 IU). Semakin rendah nilai ICUMSA, maka gula akan semakin murni dan berwarna semakin putih. Sedangkan, semakin tinggi nilai ICUMSA, maka gula akan mengandung banyak kontaminan dan berwarna semakin cokelat (Krisnamurthi, 2012).

Butir gula pasir berukuran 0,5 mm yang apabila diproses lebih lanjut menjadi ukuran yang lebih kecil dengan ukuran 0,35 mm maka dinamakan gula castor,

dan apabila di blender menjadi serbuk halus maka disebut gula halus (Rosmania, 2013). Menurut (Sarifudin et al., 2015) gula juga berfungsi mematangkan dan mengempukkan susunan sel pada cake, memberi warna pada kulit cake, melembapkan cake, dan melemaskan adonan cake. Penggunaan gula halus dalam pembuatan cake akan memberikan hasil yang lebih baik karena tidak menyebabkan pengembangan kue yang terlalu besar. Jumlah gula yang ditambahkan akan berpengaruh terhadap tekstur dan penampakan cake. Konsentrasi gula yang terlalu tinggi akan membuat produk yang dihasilkan semakin keras. Waktu pembakaran juga harus sesingkat mungkin agar cake tidak hangus karena gula yang terdapat dalam adonan dapat mempercepat proses pembentukan warna (Ambarwati et al., 2020). Selain berfungsi sebagai pemanis, gula pasir juga berperan penting dalam pembentukan struktur dan tekstur pada produk wafer. Selama proses pemanggangan, gula mengalami reaksi Maillard bersama protein dan menghasilkan warna kecoklatan serta aroma khas yang diinginkan. Menurut Setyaningsih et al. (2018), keberadaan gula dalam adonan membantu meningkatkan daya cerna produk akhir dan menciptakan daya tarik sensorik yang lebih tinggi. Dalam proses pembuatan wafer, jenis dan ukuran kristal gula juga berpengaruh terhadap tekstur akhir, di mana gula halus memberikan hasil yang lebih halus dan merata dibandingkan gula kasar.

Kadar gula yang ditambahkan harus disesuaikan secara tepat karena kelebihan gula dapat menyebabkan adonan terlalu manis, mudah gosong saat pemanggangan, dan menurunkan kualitas struktur wafer. Gula juga memiliki sifat higroskopis yang tinggi, yang berarti dapat menyerap kelembaban dari lingkungan. Oleh karena itu, menurut Rahayu et al. (2020), pengemasan produk wafer yang mengandung kadar gula tinggi harus dirancang untuk meminimalkan penyerapan air agar tekstur renyah tetap terjaga selama masa simpan. Hal ini menjadi perhatian penting dalam menjaga mutu sensorik dan umur simpan produk wafer.

2.1.2.3 Tepung jagung

Tepung jagung adalah salah satu bahan yang bermanfaat untuk industri pangan yang digunakan sebagai pengental, pembentuk gel, pengembang juga sebagai agen penahan air dari makanan. Pada tepung jagung molekul tepung terdiri dari bagian amorf (amilosa) dan daerah kristalin (amilopektin), rasio dan proporsi

amilosa dan amilopektin berkisaran 20% sampai 25% untuk amilosa berkisar 75% sampai 80% untuk amilopektin (Rayan et al., 2015). Tepung jagung ditambahkan ke dalam adonan kulit wafer stick untuk menurunkan bulk density dan hardness. Sehingga wafer stick yang dihasilkan memiliki tekstur yang lebih berongga dan lebih renyah (Patel et al., 2016).

selain sebagai bahan pengisi, tepung jagung juga berperan dalam memperbaiki tekstur dan kerapuhan produk wafer. Karakteristik fisik dari tepung jagung yang memiliki butiran lebih kasar dibandingkan tepung terigu membuatnya efektif dalam menurunkan densitas adonan dan meningkatkan porositas wafer setelah pemanggangan. Menurut Winarno (2018), keberadaan amilosa yang lebih tinggi dalam tepung jagung dibandingkan dengan terigu menyebabkan pembentukan gel yang lebih padat dan stabil, sehingga mendukung pembentukan rongga udara dalam wafer. Hal ini menjadikan wafer lebih ringan dan renyah, karakteristik yang sangat disukai oleh konsumen.

Selain itu, sifat gelatinisasi dari tepung jagung juga penting dalam pengendalian struktur produk selama pemrosesan termal. Menurut Putri et al. (2021), suhu gelatinisasi pati jagung yang relatif tinggi membantu memperkuat dinding wafer ketika dipanaskan, sehingga mencegah keruntuhan struktur saat pendinginan. Oleh karena itu, kombinasi tepung terigu dan tepung jagung dalam formulasi adonan wafer merupakan strategi formulasi yang umum digunakan untuk mencapai tekstur dan kekuatan fisik yang optimal.

2.1.2.4 Caramel liquid

Caramel yaitu gula yang terbentuk karena terjadi proses karamelisasi. Karamel cair adalah produk yang dihasilkan melalui pemanasan gula hingga mencapai suhu sekitar 170°C, menyebabkan gula berubah warna menjadi coklat dan membentuk cairan kental yang manis.

Karamel cair umumnya digunakan untuk memberikan warna coklat yang kaya pada makanan, seperti pada produk es krim, permen, dan berbagai hidangan penutup. Caramel liquid yang digunakan pada PT Dua Kelinci memiliki warna coklat. Fungsi caramel liquid dalam penambahan produk wafer yaitu sebagai pewarna. Caramel liquid ditambahkan untuk memberikan rasa khas pada wafer stick (Bhattacharya, 2015).

Selain memberikan warna dan rasa khas, caramel liquid juga berfungsi sebagai penstabil warna selama proses pemanggangan. Warna coklat yang dihasilkan dari karamelisasi gula dapat memperkuat tampilan visual wafer agar lebih menarik bagi konsumen. Menurut Damodaran dan Parkin (2017), proses karamelisasi tidak hanya menghasilkan pigmen melanoidin berwarna coklat, tetapi juga senyawa volatil yang memberikan aroma khas karamel yang kompleks dan menggugah selera. Senyawa-senyawa ini termasuk di antaranya furfural, maltol, dan hidroksimetilfurfural (HMF), yang memperkaya profil aroma dan rasa pada produk akhir.

Dalam industri makanan, penggunaan caramel liquid juga memiliki keuntungan karena kestabilannya terhadap panas dan cahaya, sehingga cocok untuk produk yang mengalami pemanggangan suhu tinggi seperti wafer. Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM RI, 2020), caramel liquid yang digunakan dalam pangan harus memenuhi standar keamanan seperti batas maksimum HMF dan tidak mengandung kontaminan logam berat. Oleh karena itu, pemilihan caramel liquid yang berkualitas tinggi sangat penting untuk menjamin keamanan dan konsistensi mutu produk akhir.

2.1.2.5 Air

Air merupakan komponen utama dalam pembuatan produk pangan dan berperan penting dalam menentukan kualitas akhir produk. Dalam proses pembuatan wafer, air digunakan untuk melarutkan bahan-bahan seperti gula dan garam, serta membantu hidrasi protein dan pati sehingga terbentuk jaringan adonan yang homogen. Menurut Winarno (2022), kualitas air yang digunakan harus memenuhi standar bebas kontaminan fisik, kimia, dan mikrobiologi agar tidak mengganggu rasa, aroma, dan keamanan produk. Penggunaan air yang tidak memenuhi standar dapat menyebabkan kontaminasi dan kerusakan produk selama proses produksi. Pada pembuatan bahan makanan air memiliki komponen penting karena air mempengaruhi penampilan tekstur dan cita rasa makanan. Air juga mempengaruhi konsistensi dan karakteristik reologi adonan yang nantinya menentukan sifat adonan selama proses berlangsung dan akhirnya menentukan mutu hasil produk. Air yang digunakan dalam pembuatan makanan adalah air yang tidak berbau, berasa, berwarna, tidak terdapat bahan kimia, dan tidak terdapat mikrobiologis

(Wulandari, 2016). Peran air dalam pembuatan wafer yaitu berfungsi untuk melarutkan formulasi pada adonan, mengontrol suhu adonan serta membantu kegiatan kerja enzim yang ada di dalam adonan. Dalam pembuatan wafer menggunakan air dingin untuk memudahkan pencampuran adonan. Di dalam pembuatan wafer stick, kadar air adonan berada diantara 43–52% (Tiefenbacher, 2017).

2.1.2.6 Minyak goreng

Minyak goreng berperan penting dalam pembuatan wafer sebagai sumber lemak yang dapat memperbaiki tekstur dan cita rasa produk akhir. Lemak dari minyak goreng memberikan efek *shortening*, yang berarti dapat memutuskan jaringan gluten sehingga membuat produk menjadi lebih renyah dan lembut. Menurut Winarno (2004), lemak juga membantu mengikat bahan-bahan lain dalam adonan dan meningkatkan kelembaban sehingga wafer tidak mudah hancur saat digigit. Selain itu, minyak goreng juga berkontribusi dalam mengembangkan aroma khas selama proses pemanggangan melalui reaksi Maillard dan oksidasi lemak.

Pemilihan jenis minyak goreng juga mempengaruhi kualitas produk. Minyak nabati dengan titik asap tinggi dan stabil terhadap oksidasi seperti minyak kelapa sawit atau minyak kanola sering digunakan dalam produksi wafer untuk mencegah degradasi kualitas selama pemanggangan. Menurut Sudirman dan Saputra (2017), penggunaan minyak yang stabil secara kimia dapat memperpanjang umur simpan produk dengan mengurangi risiko ranciditas. Oleh karena itu, kontrol mutu minyak goreng yang digunakan sangat penting untuk memastikan keamanan dan cita rasa wafer tetap terjaga.

2.1.2.7 Lesitin

Lesitin merupakan bahan pengemulsi alami yang sangat penting dalam produksi wafer karena kemampuannya untuk mengikat dan menstabilkan campuran air dan minyak dalam adonan. Menurut McClements (2015), lesitin membantu membentuk emulsi yang stabil sehingga memperbaiki tekstur produk akhir dengan menghasilkan lapisan kulit wafer yang lebih homogen dan renyah. Selain itu, lesitin juga berperan dalam meningkatkan volume dan daya rekat adonan dengan cara mengoptimalkan interaksi antara protein dan lemak

selama proses pencampuran. Pengemulsi ditambahkan untuk mencampur fase polar dan non-polar yang terdapat di dalam adonan kulit agar tidak terpisah. Pengemulsi yang digunakan adalah soya lesitin. Lesitin adalah fosfolipid alami yang ditemukan dalam sumber alami seperti telur, kedelai, dan biji-bijian. Lesitin digunakan agar distribusi bahan baku (terutama minyak) lebih homogen, meningkatkan tekstur kulit wafer stick, dan membuat browning oleh proses pemanggang menjadi lebih merata (Norn, 2015).

Penggunaan lesitin dalam industri makanan tidak hanya untuk fungsi emulsi tetapi juga untuk meningkatkan tekstur, konsistensi, dan stabilitas produk (Miskandar et al., 2002). Pada pengolahan makanan lesitin berfungsi sebagai perekat molekul alami. Pada lesitin terdiri dari banyak fosfolipid yang berbeda, dan dua spesies fosfolipid paling melimpah adalah phosphatidylcholine (PC) dan phosphatidylethanolamine (PE). Dampak lesitin memberikan efek positif atau negatif pada stabilitas emulsi tergantung dengan jumlah lesitin yang ditambahkan (Yamamoto and Megumi, 2014). Jika di dalam adonan ditambahkan lesitin adonan akan mudah mengembang dan mudah tercampur. Warna pada lesitin umumnya berwarna coklat kehitaman.

Penggunaan lesitin juga dapat memperpanjang umur simpan produk karena kemampuannya dalam mencegah pemisahan fase minyak dan air, yang sering menyebabkan produk menjadi tidak stabil dan kualitasnya menurun. Menurut Patel dan Sharma (2018), lesitin yang berasal dari kedelai merupakan jenis yang paling banyak digunakan dalam industri pangan karena ketersediaannya yang melimpah dan sifatnya yang ramah lingkungan. Dalam produksi wafer, jumlah lesitin yang tepat sangat penting karena penggunaan berlebih dapat menyebabkan tekstur menjadi terlalu lembek atau berminyak.

2.1.2.8 Garam

Garam adalah sumber elektrolit bagi tubuh manusia, garam juga merupakan salah satu kebutuhan pelengkap bagi pangan. Garam memiliki unsur utama berupa NaCl dengan komposisi Natrium (40%) dan Klorida (60%). Adapun mineral yang terkandung dalam garam seperti Magnesium, Kalsium, Fospor, Kobal, Potasium, Seng, Belerang, Klor, Mangan, Tembaga, Fluor dan Iodium. Pada masing- masing mineral yang terkandung memiliki peran dan fungsinya masing- masing dalam proses metabolisme tubuh (Sasongkowati, 2014). Garam ditambahkan ke dalam adonan untuk memperkuat flavour dan

menurunkan stickiness dari adonan serta memperkuat tekstur adonan, meningkatkan cita rasa, memperlambat jamur pada produk akhir dan memperlambat pertumbuhan aroma. Garam memiliki sifat yang menyerap air sehingga menyebabkan produk menjadi awet. (Bhattacharya, 2015).

Garam (natrium klorida) tidak hanya berfungsi sebagai penambah rasa dalam produk wafer, tetapi juga berperan dalam memperkuat struktur adonan dan memperpanjang umur simpan produk. Menurut Winarno (2004), garam dapat menguatkan jaringan gluten dalam tepung terigu, sehingga membantu meningkatkan tekstur dan kekuatan mekanik dari produk akhir. Selain itu, garam memiliki sifat pengawet alami yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan mengurangi aktivitas air di dalam produk, sehingga mencegah kerusakan akibat mikroba.

Selain fungsi teknisnya, garam juga mempengaruhi karakteristik sensori produk dengan meningkatkan cita rasa dan menyeimbangkan rasa manis dari gula serta rasa pahit dari coklat. Menurut Setiawan dan Yuliana (2016), kadar garam yang tepat sangat penting untuk menjaga keseimbangan rasa tanpa membuat produk terasa terlalu asin. Dalam produksi wafer, penambahan garam harus dikontrol secara ketat agar tidak mengganggu rasa keseluruhan dan tetap memenuhi standar kesehatan pangan.

2.1.2.9 Vitacel

Vitacel merupakan salah satu bentuk serat pangan berbasis selulosa mikrokristalin yang digunakan dalam industri makanan untuk memperbaiki tekstur dan meningkatkan nilai gizi produk. Dalam pembuatan wafer, vitacel berperan sebagai bahan pengisi (bulking agent) yang dapat menambah volume adonan tanpa menambah kalori secara signifikan. Menurut Hermanto et al. (2019), penambahan vitacel dapat membantu pembentukan rongga udara saat proses pemanggangan sehingga menghasilkan tekstur wafer yang lebih ringan, renyah, dan tidak padat.

Vitacel adalah bahan baku adonan yang berbahan dasar gandum. Dengan adanya pemanasan pada proses mixer, pati akan tergelatinisasi sempurna. Jika pati ini tergelatinisasi dengan tepat maka jumlah air yang keluar relatif besar serta akan membentuk rongga-rongga yang cukup besar sehingga produk yang

dihasilkan memiliki tekstur yang reyah (Fecrianto,2014). Penggunaan vitacel dalam pembuatan adonan kulit wafer berfungsi untuk membantu 14 pembentukan tekstur dan menjadikan produk yang dihasilkan renyah.

Selain meningkatkan tekstur fisik, vitacel juga memiliki keunggulan dalam meningkatkan stabilitas adonan dan mengurangi risiko keretakan pada produk akhir. Vitacel bersifat inert dan tahan terhadap panas, sehingga tidak mengalami kerusakan struktur selama proses pemanggangan. Menurut Purwaningsih dan Lestari (2021), serat mikro seperti vitacel juga dapat meningkatkan daya ikat air dalam adonan, yang penting untuk menjaga konsistensi dan kestabilan struktur wafer saat diproses dalam volume besar. Dengan demikian, vitacel merupakan bahan tambahan yang strategis dalam formulasi wafer modern.

2.1.2.10 Pisang kepok

Dari banyaknya jenis komoditas buah, buah pisang menjadi komoditas unggulan di Indonesia dengan jumlah produksi paling tinggi dibanding komoditas buah lain, dengan jumlah produksi sebesar 8.741.147 ton yang tersebar merata di seluruh provinsi (Badan Pusat Statistik, 2021). Sementara itu, selain karena rasanya yang disukai, buah pisang memiliki kombinasi kandungan gizi berupa karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, serta antioksidan yang dapat bermanfaat bagi tubuh (Wulandari, dkk., 2018).

Menurut Dwivany dkk., (2021), saat ini telah diidentifikasi lebih dari 300 varietas dan diprediksi lebih dari 1000 varietas pisang yang ada di Indonesia. Salah satu varietas pisang yang sering dikonsumsi dan dimanfaatkan sebagai bahan olahan pangan adalah pisang kepok. Pisang kepok dapat dikonsumsi secara langsung saat matang dan diolah menjadi beberapa jenis makanan seperti keripik pisang, pisang rebus, pisang goreng, bahkan dapat diolah lebih lanjut menjadi tepung (Kiptiah dkk., 2019). Namun, buah pisang kepok termasuk dalam buah klimaterik, dimana jenis buah ini memiliki karakteristik laju respirasi dan produksi gas etilen yang tinggi serta masih melangsungkan proses fisiologisnya setelah dipanen (Nurjanah, 2002). Hal ini yang mengakibatkan buah pisang kepok memiliki umur penyimpanan. Pendeknya umur penyimpanan akan mempengaruhi proses pemasaran kepada pembeli (Rahayuningsih dkk., 2013). Oleh karena itu, perlu dilakukan penanganan pasca panen untuk memperpanjang masa penyimpanan buah pisang kepok.

2.1.2.11 Coklat bubuk

Menurut (Hadi & Siratunnisak, 2016) coklat bubuk terbuat dari ampas biji coklat yang telah dipisahkan lemak coklat nya kemudian digiling dan dihaluskan sehingga terbentuk cokelat. Namun kebanyakan yang dijual di pasaran menggunakan coklat batangan (dark chocolate) sebagai bahan baku pembuatan coklat bubuk bukan menggunakan biji coklat. Coklat bubuk yang dijual di pasaran menggunakan coklat balok yang dihilangkan lemaknya dari 18% sampai 23%. Menurut (Kharisma, 2019) bubuk kakao adalah produk yang diperoleh dari cocoa cake yang diubah bentuknya menjadi bubuk. Bubuk kakao ini telah mengalami pengepresan lemak sehingga memiliki lemak yang lebih rendah dari sebelumnya dengan atau tanpa proses alkalisasi. Penambahan coklat bubuk pada adonan krim dapat meningkatkan total padatan coklat pada krim tanpa meningkatkan kadar lemak. Selain itu, coklat bubuk digunakan untuk memberikan rasa dan warna khas cokelat (Talbot, 2019).

Selain berperan dalam aspek sensorik, coklat bubuk juga memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid dan teobromin yang bersifat antioksidan. Senyawa ini dapat menambah nilai fungsional pada produk wafer jika digunakan dalam proporsi yang tepat. Menurut Misnawi (2014), flavonoid dalam cokelat dapat berperan dalam menangkal radikal bebas dan mendukung kesehatan kardiovaskular. Oleh karena itu, pemilihan jenis dan mutu coklat bubuk menjadi penting tidak hanya untuk meningkatkan daya tarik produk, tetapi juga untuk memberikan manfaat tambahan bagi konsumen.

2.1.3 Proses produksi wafer *choco banana*

Proses produksi merupakan serangkaian aktivitas yang terstruktur untuk mengubah bahan baku menjadi produk akhir melalui tahapan-tahapan yang sistematis dan terkendali. Dalam industri makanan seperti wafer, tahapan produksi umumnya meliputi formulasi, pencampuran, pemanggangan, pengisian, pendinginan, dan pengemasan. Menurut Fellows (2017), keberhasilan dalam proses produksi sangat ditentukan oleh kontrol proses yang ketat, termasuk pengaturan suhu, waktu pemrosesan, dan sanitasi peralatan. Setiap tahap dalam produksi harus dirancang untuk menjamin efisiensi, keamanan, dan konsistensi mutu produk. Berdasarkan literatur menurut (A. P. Baharezky., N. D. Camelia., 2021) produksi keik coklat atau dalam hal ini bisa dikatakan sejenis dengan wafer

coklat yang perlu dipersiapkan pertama kali adalah *preparation*, yang mana di tahap *preparation* sendiri terdiri dari 2 komponen yaitu *preparation equipment* serta *preparation food handler*. *Preparation food handler* maksudnya adalah harus mempersiapkan diri sebaik mungkin mulai dari seragam kerja, membersihkan diri setiap sebelum menjamah makanan, memotong kuku, menjaga kebersihan area tempat kerja dan setting makanan, mengecek keadaan bahan baik sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan. Pengecekan dilakukan berdasarkan bahan baku apakah masih layak untuk digunakan. Setelah semua komponen telah dipersiapkan maka langkah terakhir adalah menyiapkan seluruh utensils yang akan digunakan untuk bekerja.

Penyimpanan seluruh bahan baku yang akan diproduksi harus diperhatikan agar tidak cepat rusak dan dapat bertahan lama, menurut (Desmafianti & Fauzzia, 2021) penyimpanan bahan yang tepat harus diberikan keterangan label yang berisikan nama, tanggal barang datang, serta waktu batas pemakaian pada masing-masing bahan untuk mempermudah mengetahui jenis bahan tersebut. Selain itu, penyimpanan bahan juga diwajibkan menerapkan sistem FIFO (First In First Out) guna menghindari adanya penurunan kualitas dari bahan tersebut. *Preparation equipment* merupakan persiapan yang harus dilakukan oleh *food handler* sebelum bekerja membuat suatu produk. Persiapan ini meliputi persiapan alat masak, alat berat, dan mesin yang akan digunakan (A. P. Baharezky, N. D. Camelia., 2021).

Seluruh *preparation* telah dipersiapkan sebaik mungkin maka langkah selanjutnya yang dapat dilakukan yaitu formulasi, *batching*/ penimbangan, penghalusan pisang, pembuatan kulit, pembuatan pasta, pembuatan pita, *baking roll*, *cutting* dan *packing*.

Menurut (Yunieta & Sutrisno, 2018) proses formulasi/ penimbangan harus dilakukan secara akurat dan menggunakan alat ukur yang tepat seperti timbangan digital. Pengukuran bahan baku cair juga diharapkan dapat seakurat mungkin dengan menggunakan gelas ukur.

Proses selanjutnya yaitu *batching*/ pengelompokan komposisi. Proses ini dilakukan untuk mengelompokkan komposisi wafer varian satu dengan lainnya agar tidak tercampur dan mempermudah proses selanjutnya.

Proses penghalusan makanan adalah suatu teknik dalam pengolahan pangan yang bertujuan untuk mengecilkan ukuran partikel bahan makanan melalui metode mekanis, seperti penghancuran, penggilingan, atau penumbukan, guna meningkatkan ketersediaan zat gizi, mempercepat proses pencernaan, serta meningkatkan sifat sensoris produk akhir.

Menurut (Yunieta & Sutrisno, 2018), penghalusan makanan sering dikaitkan dengan peningkatan bioavailabilitas nutrisi dan perubahan struktur fisik bahan pangan. Penghalusan dapat meningkatkan luas permukaan bahan sehingga mempermudah enzim dalam mencerna komponen makanan, seperti pati dan protein. Selain itu, proses ini juga berperan dalam meningkatkan homogenitas produk serta memperbaiki tekstur dan cita rasa.

Proses selanjutnya yaitu mixing, menurut (A. P. Baharezky., N. D. Camelia., 2021) berperan dalam pencampuran homogen semua bahan sehingga mendapatkan hidrasi yang baik untuk protein dan karbohidrat serta menahan gas pada gluten (gas retention). Tujuan dari adanya homogenisasi semua bahan adalah untuk mengembangkan daya rekat.

Pemanggangan menurut (Ambarwati et al., 2020) biasanya berkisar pada suhu 180°C - 200°C. Pada proses ini terjadi beberapa kemungkinan yang dapat mempengaruhi hasil akhir wafer. Pada menit pertama proses pemanggangan terjadi peningkatan volume adonan secara cepat, di saat inilah terjadi proses gelatinisasi pati yang seiring waktu menyebabkan struktur gluten mengalami kerusakan akibat adanya daya tarik air oleh pati. Ketika suhu sudah di atas 76°C terjadi penggumpalan gluten di dalam adonan cake yang membentuk struktur crumb. Di akhir pemanasan terjadi pembentukan crust 27 berwarna kecoklatan yang merupakan akibat dari adanya reaksi Maillard dan karamelisasi gula.

Menurut Rahmawati et al. (2021), packing merupakan proses pengemasan produk dengan menggunakan bahan tertentu guna melindungi produk dari kerusakan fisik, biologis, dan kimiawi selama transportasi dan penyimpanan.

2.1.3.1 Penerimaan bahan baku

Penerimaan bahan baku dilakukan proses pengecekan DOKUMEN surat-surat seperti surat sertifikasi halal, COA, surat kelengkapan surat jalan, kondisi transportasi. Pengecekan dilakukan oleh pihak Quality Control Receiving Area yang bertugas untuk mengamati serta mencocokkan dengan standar serta berhak untuk membuat berita acara apabila ada product defect, busuk, atau kecacatan lainnya yang tidak sesuai dengan standar.

Bahan baku yang telah melewati tahap pengecekan untuk selanjutnya dilakukan penimbangan berat dan apabila telah sesuai dengan order maka petugas receiving memberikan tanda terima kepada pihak vendor. Pemberian label dilakukan di setiap bahan baku yang datang, label tersebut berisi nama vendor, nama barang, serta tanggal kedatangan supaya mempermudah sistem FIFO (First In First Out). Seluruh kegiatan tersebut dilakukan pencatatan dengan menggunakan formulir yang sudah disusun dan terdapat checklist sehingga mempermudah proses pemeriksaan untuk menentukan sesuai atau tidaknya bahan tersebut dengan standar.

Tabel 2.1 : Bahan baku pembuatan wafer *choco banana*

NO	KETERANGAN	MERK	KEMASAN	GAMBAR
1	Tepung terigu	Payung	25 kg	
2	Gula	PT. DUS	50 kg	

3	Tepung jagung	Tereos FKS	25 kg	
4	Caramel liquid	Natracol	270 kg	
5	Minyak goreng	Smart	1 liter	
6	Lesitin	cargill	204,12 kg	
7	Garam	Susanti	50 kg	
8	Vitacel	Gala laksana	25 kg	

9	Pisang kepok	-	-	
10	Coklat bubuk	Parrot	25 kg	

Sumber : PT Dua Kelinci

2.1.3.2 Penyimpanan bahan baku

Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan wafer "Deka" variant choco banana yang telah sesuai dengan standar perusahaan akan disimpan dalam ruang transit yang terletak di atas ruang proses produksi pembuatan kulit wafer. Suhu standar di ruang transit yaitu max 25⁰ C dan RH max 60%. Tim QC selalu melakukan pengecekan sebanyak 3 jam sekali guna memastikan suhu dan RH ruangan dalam kondisi stabil. Hal tersebut harus rutin dilakukan karena sebagai bentuk pemantauan apabila suhu penyimpanan melebihi batas yang ditentukan maka dapat menyebabkan kerusakan pada bahan pangan. Penyimpanan bahan baku merupakan tugas dan tanggung jawab dari QC dengan cara selalu mengontrol penataan bahan baku, mengecek tanggal kadaluarsa, memberikan label pada produk yang terlewat, No. Keterangan Merek Kemasan serta selalu rekap dan input data barang masuk, barang keluar, serta barang yang diorder oleh tiap section di produksi.

Bahan-bahan alergen dan non alergen di tata secara terpisah dengan memberikan label pada tembok ruangan untuk menandai bahan-bahan alergen maupun non alergen. Penyimpanan bahan baku menerapkan sistem FIFO (First

In First Out) yang mana barang yang telah datang dan disimpan duluan maka yang pertama kali digunakan serta sistem FEFO (First Expired First Out) di mana barang yang mendekati masa kadaluarsa harus segera digunakan terlebih dahulu.