

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Pilus

Pilus merupakan salah satu jenis makanan ringan yang termasuk dalam kategori kerupuk. Produk ini dibuat dari adonan tepung yang dapat dicampur atau tidak dengan bumbu serta bahan pangan lain yang sesuai, kemudian dibentuk pipih atau bentuk lainnya dan dikeringkan untuk selanjutnya digoreng, dipanggang, disangrai, atau melalui metode pemasakan lainnya (BPOM, 2015). Salah satu varian pilus yang umum diproduksi melalui metode penggorengan mengikuti proses pembuatan kerupuk getas, yakni makanan tradisional khas daerah Bangka, Palembang, dan sekitarnya. Tahapan pembuatannya mencakup proses pencampuran adonan, pembentukan berbentuk silinder, pemotongan, perendaman dalam minyak, dan penggorengan (Setiawan, 2002).

Tekstur merupakan atribut penting dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk makanan ringan. Pilus idealnya memiliki tekstur yang renyah dan tidak mudah hancur. Kusumawardhani (2013) menyatakan bahwa viskositas maksimum dalam profil *pasting* tepung berkaitan erat dengan tingkat kerenyahan pilus. Konsistensi karakteristik tersebut sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas bahan baku yang digunakan, terutama tepung pati seperti tapioka. Penelitian oleh Imam *et al.* (2014) juga mengungkapkan bahwa rasio amilosa–amilopektin dan viskositas puncak tepung merupakan parameter penting dalam menghasilkan tekstur pilus yang renyah dan stabil.

Salah satu produk pilus yang banyak diminati oleh masyarakat adalah *snack* Tictac yang diproduksi oleh PT Dua Kelinci. Produk ini dikenal luas karena memiliki bentuk yang khas, berbagai varian rasa, serta umur simpan yang relatif panjang, menjadikannya kompetitif di pasar makanan ringan (Primaniyarta, Palupi, & Imam, 2014). Faktor fisik seperti bentuk, kerenyahan, dan kestabilan produk sangat memengaruhi preferensi konsumen.

Namun demikian, karakteristik kerenyahan pilus dapat berubah apabila kadar air dalam produk meningkat. Menurut Arifanti (2024), kadar air yang tinggi dapat menyebabkan penurunan tingkat kerenyahan serta perubahan tekstur produk. Lebih lanjut, kadar air yang berlebih dapat mempercepat reaksi kimia seperti oksidasi, yang pada akhirnya berdampak pada mutu sensori dan masa simpan produk. Oleh karena itu, proses produksi pilus harus dilakukan secara

sistematis dan sesuai dengan standar industri untuk menjaga kualitas produk secara menyeluruh, baik dari segi tekstur, keamanan, maupun stabilitas penyimpanan

2. Bahan Baku Tictac

Dalam proses produksinya, bahan baku memiliki peran utama karena menjadi komponen penyusun utama produk jadi. Menurut Paskalis (2017), bahan baku merupakan bagian terbesar dari komposisi produk yang telah jadi, yang dapat diperoleh melalui proses pengolahan internal perusahaan, pembelian lokal, maupun impor. Hanggana (2006) juga menjelaskan bahwa bahan baku adalah unsur yang digunakan untuk memproduksi barang jadi dan melekat secara langsung pada produk akhir.

Selain bahan utama, bumbu juga merupakan unsur penting dalam proses produksi makanan ringan karena berperan dalam pembentukan cita rasa. Lahmudin (2021) menyatakan bahwa bumbu merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam makanan untuk memperkaya rasa, menciptakan keunikan, serta menggugah selera makan. Setiap varian rasa Tictac memiliki komposisi bumbu yang berbeda sesuai dengan karakteristik rasa yang diinginkan. Penambahan bumbu dilakukan setelah proses penggorengan dan penirisan minyak, pada tahap *seasoning*, guna memastikan bumbu menempel secara optimal pada permukaan produk. Pembuatan pilus menurut (Wulandari *et al.*, 2018) dapat dilihat pada tabel

Tabel 2. Bahan Baku Pilus

No.	Bahan Baku
1.	Tepung Tapioka
2.	Gula
3.	Garam
4.	Telur Ayam
5.	Bawang Putih
6.	Air
7.	Minyak Goreng

a. Tepung Tapioka

Tepung Tapioka merupakan pati yang diekstrak dari umbi singkong (*Manihot esculenta*). Tepung ini memiliki kandungan amilopektin yang tinggi, sehingga produk yang dibuat dengan tepung tapioka cenderung memiliki tekstur yang renyah dan elastis. Selain itu, tepung tapioka bersifat larut dalam air serta

sering digunakan sebagai bahan pengisi dan pengikat dalam industri makanan, karena mampu menghasilkan tekstur yang plastik dan kompak (Lestari, 2013).

Tepung Tapioka juga menjadi bahan utama dalam pembuatan Tictac, yang merupakan hasil campuran dari berbagai supplier. Hal ini disebabkan agar mendapatkan tekstur yang mudah diatur, sehingga memudahkan proses pengolahan dan pencampuran dengan bahan lainnya. Selain itu tepung tapioka mengandung sedikit protein, lemak, dan serat sehingga sering digunakan dalam berbagai produk olahan. Menurut Prasetyo (2018), sifat utama tepung tapioka meliputi daya serap air yang tinggi, viskositas yang baik saat dipanaskan, serta kemampuan membentuk gel yang elastis. Karakteristik ini menjadikan tepung tapioka sebagai bahan utama dalam berbagai aplikasi industri, terutama dalam produksi makanan ringan.

b. Gula

Bahan baku gula juga berperan penting dalam formula pilus untuk menyeimbangkan rasa gurih, meningkatkan rona kecoklatan, dan memperpanjang daya simpan. Hal ini menurut (Listyaningrum *et al.* 2018) pada penggantian sukrosa dengan gula aren dalam makanan ringan pilus menunjukkan bahwa pemanis alami seperti gula aren tidak hanya menurunkan indeks glikemik, tetapi juga menghasilkan karakteristik sensorik yang lebih kompleks dan stabil. Meskipun tidak spesifik tentang pilus, temuan ini relevan karena menunjukkan bahwa gula dapat memberikan cita rasa dan warna menarik serta fungsi fungsional seperti stabilitas tekstur dan warna.

c. Garam

Garam merupakan komponen bahan makanan yang ditambahkan dan digunakan sebagai penegas cita rasa, bahan pengawet. Penggunaan garam tidak boleh terlalu banyak karena dapat menyebabkan terjadinya penggumpalan dan rasa produk yang terlalu asin. Makanan kurang dari 0,3 % garam akan terasa hambar dan tidak disukai, garam yang baik ditunjukan dengan bentuk kristal yang halus dan memiliki warna putih jernih (Maulana, 2017). Secara kimia kualitas garam ditentukan dari kadar NaCl yang terkandung dalam garam. Berdasarkan SNI 01-3556-2000 kadar minimal NaCl dalam garam konsumsi yaitu 94.7%. Garam ditambahkan dalam makna untuk member rasa memperkuat tekstur mengikat air selain itu garam dapat menghambat aktivitas enzim protease.

d. Telur Ayam

Penambahan telur dalam adonan pilus juga dapat meningkatkan warna dan daya tarik visual produk. Kuning telur mengandung pigmen karotenoid yang memberi warna kuning alami, sehingga produk terlihat lebih menarik secara estetika. Warna yang cerah pada makanan ringan menjadi salah satu faktor penting dalam menarik minat konsumen (Winarno, 2004). Selain warna, telur juga memperkaya cita rasa karena mengandung lemak dan senyawa aromatik yang memberikan sensasi gurih khas.

Dari sisi nilai gizi, penggunaan telur pada produk seperti pilus dapat meningkatkan kandungan protein dan asam amino esensial. Hal ini menjadi nilai tambah, mengingat sebagian besar makanan ringan berbasis tepung cenderung rendah protein. Menurut Zhao *et al.* (2020) menyebutkan bahwa penambahan telur dalam produk berbasis tepung mampu meningkatkan skor asam amino esensial dan daya cerna protein, yang berkontribusi pada kualitas gizi produk akhir.

Fungsi telur sebagai pengikat juga dapat membantu mengurangi keretakan dan kerapuhan pada produk yang digoreng. Dalam pengolahan adonan, telur berperan dalam membentuk jaringan protein yang memperkuat struktur fisik pilus. Penambahan telur menunjukkan bahwa dalam produk kerupuk atau *snack* goreng dapat meningkatkan kekompakan adonan dan mengurangi kehilangan tekstur saat penggorengan (Budiman *et al.*, 2018)

e. Bawang Putih

Dalam pembuatan Pilus bawang putih, bawang putih digunakan sebagai bahan tambahan yang berfungsi sebagai *jeledren* atau bahan pelapis dan penguat rasa. Bawang putih ditambahkan dalam adonan bumbu untuk memberikan aroma khas serta cita rasa yang lebih kuat pada produk akhir. Menurut Prasetyo (2019), penggunaan bawang putih sebagai bumbu pelapis pada produk makanan ringan dapat meningkatkan daya tarik sensorik dan memperkuat karakteristik rasa yang diinginkan oleh konsumen.

Bawang putih mengandung senyawa aktif seperti allicin, diallyl disulfide, dan ajoene yang memberikan aroma khas serta sifat antimikroba alami. Menurut Rahayu (2020), allicin dalam bawang putih dapat berfungsi sebagai pengawet alami yang membantu memperlambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab kerusakan makanan. Selain itu, senyawa sulfur dalam bawang putih juga

berkontribusi dalam pembentukan rasa yang tajam dan khas, yang banyak dimanfaatkan dalam industri makanan ringan.

f. Air

Air merupakan salah satu bahan baku utama yang berperan penting dalam proses pembuatan makanan ringan berbasis tepung seperti pilus. Meskipun tampak sederhana, air memiliki fungsi krusial dalam membentuk adonan, melarutkan bahan tambahan, serta membantu terjadinya interaksi fisikokimia antar komponen seperti pati dan protein selama proses pencampuran dan pemanasan.

Air menurut Haryanto & Sulaeman (2021) berfungsi sebagai medium pelarut yang memungkinkan homogenisasi adonan secara menyeluruh. Dalam pembuatan pilus, penambahan air yang tepat akan membantu pembentukan adonan yang kalis, plastis, dan mudah dibentuk sebelum tahap penggorengan. Kelebihan atau kekurangan air dapat menyebabkan adonan terlalu lembek atau terlalu keras, sehingga memengaruhi proses pembentukan dan hasil akhir produk .

Air juga memiliki peran penting dalam hidrasi komponen pati pada tepung tapioka. Selama pencampuran, molekul air masuk ke dalam granula pati dan menyebabkan granula mengembang. Proses ini dikenal sebagai gelatinisasi, yang penting untuk memberikan tekstur akhir yang renyah setelah digoreng. Studi oleh Sutrisno *et al.* (2020) menunjukkan bahwa rasio air terhadap tepung memengaruhi kekuatan kohesif adonan serta daya kembang produk setelah penggorengan .

g. Minyak Goreng

Minyak digunakan dalam tahap penggorengan, berfungsi sebagai media penghantar panas dan pembentuk kerenyahan. Jenis minyak yang digunakan harus memiliki titik asap tinggi dan stabil terhadap oksidasi. Kandungan lemak dari minyak juga memengaruhi nilai energi dan sensori produk akhir.

3. Bahan Tambahan Pangan

a. TBHQ Minyak

Dalam industri pangan, penggunaan bahan tambahan pangan (BTP) memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas dan daya tahan produk. Salah satu bahan yang sering digunakan dalam proses produksi makanan olahan adalah *Tert-Butyl Hydroquinone* (TBHQ). Dalam proses penambahan

minyak pada produk *snack* Tictac, TBHQ sengaja ditambahkan sebagai zat aditif untuk membantu memperpanjang masa simpan minyak dan mencegah terjadinya ketengikan akibat oksidasi.

TBHQ merupakan senyawa antioksidan sintetis yang digunakan untuk menjaga stabilitas minyak serta memperlambat proses degradasi lemak. Senyawa ini termasuk dalam kategori Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang digunakan secara luas dalam industri makanan, terutama pada produk yang mengandung minyak atau lemak. Penggunaan TBHQ bertujuan untuk menjaga mutu produk selama proses produksi, pengolahan, manufaktur, pengepakan, serta penyimpanan, sehingga produk tetap aman untuk dikonsumsi dalam jangka waktu yang lebih lama (Puspawiningtyas *et al.*, 2017). Meskipun TBHQ telah diakui sebagai bahan tambahan pangan yang diizinkan penggunaannya, dosis penggunaannya harus tetap diperhatikan agar tidak melebihi batas yang ditetapkan oleh peraturan di Indonesia. Berdasarkan ketentuan yang berlaku, penggunaan TBHQ harus sesuai dengan batas aman yang telah ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) guna mencegah dampak negatif terhadap kesehatan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi TBHQ dalam jumlah berlebihan dapat berpotensi melemahkan sistem kekebalan tubuh serta menyebabkan komplikasi kesehatan tertentu pada manusia, seperti gangguan metabolisme dan efek toksik pada tubuh (Berliana *et al.*, 2021). Sehingga pada *snack* tictac ini dipastikan penggunaan TBHQ sesuai dengan standar keamanan pangan untuk memastikan bahwa setiap produk yang dihasilkan memenuhi regulasi dan tetap aman dikonsumsi oleh masyarakat

b. Pemanis Buatan Aspartame

Di Indonesia, penggunaan pemanis buatan telah diatur secara resmi dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (Perka BPOM) Nomor 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan. Dalam regulasi tersebut dijelaskan bahwa terdapat beberapa jenis pemanis buatan yang diizinkan penggunaannya dalam berbagai kategori produk pangan olahan, termasuk makanan ringan. Pemanis buatan adalah bahan tambahan pangan yang memberikan rasa manis dengan sedikit atau tanpa nilai gizi, dan hanya boleh ditambahkan dalam jumlah tertentu sesuai dengan batas maksimum yang ditetapkan (BPOM, 2019).

Salah satu pemanis buatan yang diperbolehkan adalah aspartam. Aspartam memiliki keunggulan berupa rasa manis yang menyerupai gula, tidak pahit, rendah kalori, tidak menyebabkan kerusakan gigi, serta mampu meningkatkan cita rasa produk (Ariadi, Handoko, & Andriani, 2019). Secara fisik, aspartam berbentuk bubuk kristal berwarna putih, tidak berbau, memiliki rasa manis, sedikit larut dalam air, dan tergolong sebagai pemanis sintesis non-karbohidrat (Anggrahini, 2015).

Dalam industri makanan ringan, termasuk pada produk *snack* seperti Tictac, aspartam ditambahkan pada tahap pencampuran adonan jladren. Penambahan dilakukan sesuai dengan takaran yang telah ditetapkan oleh pihak industri, guna memastikan cita rasa yang dihasilkan tetap konsisten serta sesuai standar keamanan pangan.

c. *Seasoning* (Sapi panggang : bumbu *seasoning*)

bumbu merupakan campuran bahan penyedap yang digunakan untuk meningkatkan cita rasa, aroma, dan tampilan suatu produk makanan. Penggunaan *bumbu* dalam industri makanan ringan, termasuk camilan berbasis ekstrudat seperti Tictac, berperan penting dalam menentukan preferensi konsumen terhadap rasa akhir produk (Hidayat & Siregar, 2020).

Salah satu jenis *bumbu* yang digunakan dalam produksi camilan Tictac di PT Dua Kelinci adalah bumbu dengan rasa sapi panggang. Bumbu ini merupakan kombinasi berbagai komponen seperti monosodium glutamat (MSG), garam, gula, perisa sintetik atau alami, penguat rasa, serta pewarna dan pengikat agar bumbu menempel sempurna pada permukaan produk. Bumbu rasa sapi panggang biasanya diproses dalam bentuk bubuk agar mudah diaplikasikan melalui proses pelapisan (*coating*) setelah produk selesai digoreng dan melewati mesin metal detektor

Menurut Rachman, Lestari, dan Fitriani (2021), bumbu bubuk perlu memiliki tingkat homogenitas yang tinggi agar menghasilkan penyebaran rasa yang merata. Proses pengaplikasian *seasoning* pada camilan dilakukan dengan bantuan alat *drum seasoning*, yang bekerja memutar produk secara perlahan sambil menyemprotkan bumbu melalui sistem tabur atau semprot. Efektivitas alat ini mempengaruhi daya lekat bumbu, serta mencegah penggumpalan atau kerusakan bentuk camilan.

Penggunaan *seasoning* rasa sapi panggang juga mempertimbangkan aspek stabilitas rasa selama penyimpanan. Bahan tambahan seperti antioksidan dan agen anti-caking ditambahkan untuk menjaga kualitas bumbu selama distribusi dan masa simpan produk (Wulandari & Anggraeni, 2019).

4. Proses Produksi Tictac

Menurut Zahri (2018), proses produksi bertujuan untuk menciptakan atau menambah nilai guna suatu barang atau jasa melalui penerapan metode dan teknik tertentu. Proses produksi pada Tictac dimana tepung tapioka berfungsi sebagai bahan pengikat dan perekat utama dalam adonan pilus. Sifat elastisitas dan kemampuan membentuk tekstur kenyal membuat tapioka sangat sesuai digunakan dalam produk makanan ringan seperti pilus. Selain itu, tapioka juga mampu menyerap air dan minyak dengan baik sehingga memengaruhi kerenyahan dan mutu akhir produk (Imam *et al.*, 2018).

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa substitusi tapioka dengan jenis pati lain, seperti pati jagung atau kentang, dapat memengaruhi karakteristik kekerasan dan sifat berminyak dari pilus. Substitusi ini perlu dikontrol secara proporsional agar tekstur, rasa, dan daya kembang tetap optimal (Wulandari *et al.*, 2018).

Menurut Mutiara (2014) terdapat proses produksi pada makanan ringan pilus sebagai berikut:

1. Pencampuran bahan

Tahap awal dimulai dengan pencampuran seluruh bahan baku, seperti tepung tapioka, telur, garam, bawang putih, gula, dan air. Proses pencampuran bertujuan untuk menghasilkan adonan yang homogen. Kemerataan adonan sangat memengaruhi struktur dan kerenyahan pilus setelah digoreng. Menurut Setiawati (2019), penggunaan alat pencampur mekanis (*mixer*) sangat membantu dalam mencapai distribusi bahan yang merata dan menghindari pembentukan gumpalan yang dapat mengganggu tekstur produk.

Menurut Pratiwi *et al.* (2023) menyebutkan bahwa homogenitas adonan sangat mempengaruhi profil *viskositas* dan konsistensi akhir dari makanan berbasis pati. Kekompakan dan plastisitas adonan yang terbentuk dari pencampuran yang baik akan menentukan keberhasilan proses-proses selanjutnya, termasuk pembentukan dan penggorengan.

Tahapan ini sangat berpengaruh terhadap hasil akhir setelah digoreng (Setiawati, 2019).

2. Diuleni

Setelah bahan tercampur merata, adonan diuleni untuk meningkatkan elastisitas dan membentuk jaringan yang kuat antar partikel pati. Proses pengulenan membantu menghasilkan struktur adonan yang kalis, plastis, dan mudah dibentuk. Menurut Fitriani *et al.* (2022), pengulenan yang tepat dapat memperkuat ikatan mekanis dalam adonan, sehingga hasil akhir menjadi lebih padat namun tetap renyah setelah digoreng.

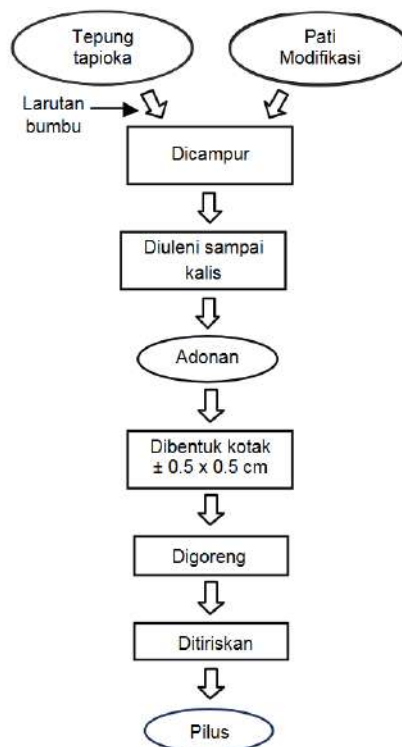
3. Penggorengan

Suhu penggorengan sangat berperan dalam menentukan kualitas akhir dari produk pilus. Menurut Primayinarta (2018), suhu ideal untuk menggoreng makanan ringan berkisar antara 180°C hingga 200°C. Penggorengan dengan suhu terlalu tinggi akan menyebabkan produk cepat gosong, sedangkan suhu terlalu rendah akan membuat produk menjadi berminyak dan kurang renyah. Selain suhu, kualitas minyak juga menjadi faktor penting. Ramadhani dan Murtini (2017) menyebutkan bahwa minyak goreng yang digunakan secara berulang dapat menyebabkan akumulasi senyawa radikal bebas yang berdampak pada kualitas sensoris dan kesehatan produk.

Penggunaan minyak goreng berulang terbukti meningkatkan kadar senyawa oksidatif seperti peroksida dan asam lemak bebas yang berdampak negatif pada aspek organoleptik dan kesehatan. Dwiloka *et al.* (2021) menemukan bahwa minyak goreng berulang meningkat signifikan penyerapan minyak serta bilangan peroksida-nya. Astuti (2019) mendukung temuan ini dengan menyebut bahwa peningkatan radikal bebas dan perubahan kimia lainnya muncul pada penggunaan penggorengan ketiga atau keempat. Oleh karena itu, penggunaan minyak harus diperhatikan baik dari sisi kualitas maupun siklus penggantian. Selain itu, proses penirisan minyak setelah penggorengan juga penting dilakukan untuk mencegah timbulnya rasa tengik dan mengurangi kadar minyak pada kemasan. Produk yang tidak ditiriskan dengan baik cenderung memiliki umur simpan yang lebih pendek (Sampurno, 2012).

4. Penirisan

Setelah digoreng, pilus harus segera ditiriskan dari minyak secara menyeluruh menggunakan alat peniris minyak seperti spinner atau kertas penyerap. Tujuan penirisan ini adalah untuk mengurangi kadar minyak berlebih pada permukaan produk yang dapat menyebabkan rasa tengik dan penurunan umur simpan. Menurut Sampurno (2012), makanan ringan yang tidak ditiriskan dengan baik cenderung cepat mengalami ketengikan akibat oksidasi lemak dan mudah melempem saat disimpan.



Gambar 6. Proses Produksi Tictac

Sumber : (I.R. Hardwianti., P. Mutiara., 2014)