

BAB II PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

1. Udang vannamei

Menurut penjelasan Amri & Pi (2013) bahwa secara internasional, udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dalam dunia perdagangan dikenal sebagai *White leg shrimp* atau *Western white shrimp* atau *Pacific white leg shrimp*. Di Indonesia dikenal sebagai udang Vaname atau Vannamei atau udang kaki putih. Karena berasal dari benua Amerika, di kalangan petambak, udang vaname dikenal juga sebagai "Udang Putih Amerika". Secara ilmiah, udang vaname menyandang nama ilmiah *Litopenaeus vannamei*. Udang ini termasuk golongan *crustaceae* (udang-udangan) dan dikelompokkan sebagai udang laut atau udang penaide bersama dengan jenis udang lainnya, seperti udang windu (*Penaeus monodon*), udang putih atau udang jrebung (*Penaeus merguensis*), udang werus atau udang dogol (*Metapenaeus spp.*), udang jari (*Penaeus indicus*), dan udang kembang (*Penaeus semisulcatus*). Penggolongan vaname secara lengkap berdasarkan ilmu taksonomi hewan (sistem pengelompokan hewan berdasarkan bentuk tubuh dan sifat-sifatnya) dipaparkan sebagai berikut. Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Phylum	: Arthropoda
Class	: Crustacea
Sub Class	: Malacostraca
Super Ordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda
Sub Ordo	: Dendrobranchiata
Super Family	: Penaeioidea
Family	: Penaeidae
Genus	: Penaeus
Sub Genus	: Litopenaeus
Spesies	: Vannamei



Gambar 4. Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)
Sumber: Amri & Pi (2013)

Morfologi pada udang vanname dibedakan menjadi 3 yaitu bagian kepala dan badan yang terlindungi oleh karapax atau yang biasa disebut Cephalothorax, bagian perut yang terdiri dari ruas-ruas atau biasa disebut Abdomen, dan bagian ekor. Pada ruas kepala terdapat mata bertangkai, mandibula, maksilla, dan dua antena yang masing-masing antena memiliki fungsi yang berbeda. Pada antena I berfungsi sebagai alat peraba atau penciuman. Sedangkan pada antena II berfungsi sebagai alat peraba dan perasa. *Mandibula* yang terdapat pada bagian kepala memiliki fungsi untuk menghancurkan makanan yang keras serta *maksilla* berjumlah dua pasang dengan fungsi membawa makanan ke mandibula (Effendi dkk., 2021).

Pada bagian dada udang ini terdapat 8 ruas dengan masing-masing memiliki sepasang *Thoracopoda*. *Thoracopoda* 1-3 merupakan *maxilipes*, berfungsi sebagai alat pelengkap bagian mulut dan berguna dalam memegang makanan. *Thoracopoda* 4-8 disebut peripoda yang berfungsi sebagai kaki jalan, sedangkan pada peripoda 1-3 mempunyai capit yang kecil. Bagian abdomen mempunyai 6 ruas. Ruas 1-5 mempunyai sepasang anggota badan yaitu *pleopoda*, yang terdiri dari kaki renang atau swimmeret. *Pleopoda* merupakan kaki renang *kortikalis* atau berkulit keras berbentuk pendek dan berbulu (*setae*). Ruas ke 6 berupa *uropoda* dan merupakan kemudi bersama dengan *telson* (Effendi dkk., 2021).

Udang vanname memiliki tubuh yang ditutupi kulit tipis dan keras yang terbuat dari kitin berwarna kuning-putih, serta kaki yang berwarna putih. Udang vaname berukuran sangat kecil jika dibandingkan dengan udang windu dan udang julebun (Amri & Pi, 2013). Udang vanname merupakan salah satu jenis udang yang digemari oleh masyarakat, karena memiliki nilai gizi yang

tinggi terutama protein sebanyak 18,1%. Disamping itu udang vanname segar memiliki kandungan lain seperti lemak (0,8%), air (78,2%), abu (1,5%) dan karbohidrat (1,4%) (Pratiwi dkk., 2017).

2. Kerupuk Udang

Kerupuk merupakan salah satu jenis makanan yang sangat disukai oleh masyarakat Indonesia sebagai camilan ringan yang terbuat dari tepung tapioka dengan tambahan bermacam-macam jenis ikan (Alfatina dkk., 2023). Kerupuk memiliki beragam bentuk, ukuran, aroma, warna, rasa, renyahnya, ketebalannya, nilai gizi, dan lain sebagainya. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh pengaruh budaya daerah tempat kerupuk diproduksi, formulasi bahan dan bahan tambahan yang digunakan serta teknik pengolahan. Secara umum tepung tapioka adalah bahan dasar yang digunakan untuk membuat kerupuk. Sedangkan bahan tambahan lainnya seperti ikan atau udang, telur atau susu, garam, gula, air dan rempah-rempah (bawang putih, bawang merah, ketumbar dan sebagainya) merupakan variasi dari selera masing-masing individu (Mahfuz dkk., 2017).

Kerupuk udang adalah kerupuk yang dibuat dengan bahan dasar adonan udang dan tapioka yang ditumbuk halus lalu diberi bumbu rempah dan tambahan perasa. Udang yang digunakan adalah udang-udang kecil atau sedang kecil yang ditumbuk halus. Adonan yang masih mentah tersebut, kemudian diukus dan setelah matang dan kenyal, diiris tipis-tipis lalu dijemur atau dikeringkan dahulu. Kering dalam sinar matahari biasanya sekitar 1-3 hari. Kerupuk mentah yang telah dikeringkan ini siap digoreng kapan saja agar menjadi kerupuk yang siap dihidangkan. Kerupuk udang terdiri atas dua macam yaitu kerupuk udang mentah dan kerupuk udang matang. Kerupuk udang mentah biasanya berbentuk lempengan setebal 1-2 mm, bentuk, ukuran dan warnanya bermacam-macam; ada yang berbentuk setengah lingkaran, persegi panjang, oval, dan lain sebagainya sesuai kesepakatan produsen dan pemesan (Munthe, 2022).

Ikan dan udang digunakan sebagai tambahan dalam pembuatan kerupuk ikan dan kerupuk udang. Tujuannya adalah untuk meningkatkan nilai gizi dan memberikan cita rasa khas dari ikan atau udang. Kedua bahan tersebut merupakan sumber protein, lemak, vitamin, dan mineral. Perbandingan antara

tepung, ikan, dan udang akan memengaruhi kualitas kerupuk yang dihasilkan (Koswara, 2009).

3. Karakteristik Mutu Udang

Ciri-ciri udang segar menurut SNI 2728:2018 (BSN, 2018) diantaranya adalah:

- a. Kenampakan bening, spesifik jenis, cemerlang, sambungan antar ruas kokoh, kulit melekat kuat pada daging.
- b. Bau segar spesifik menurut jenisnya.
- c. Bentuk daging kompak, elastis dan rasanya manis.

Sedangkan udang yang sudah tidak segar mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Kenampakan kemerahan atau kusam, sambungan antar ruas longgar, sudah mulai ditandai adanya bercak-bercak hitam.
- b. Bau tidak segar atau bau busuk.
- c. Daging lunak, terkadang berlendir, rasa daging alkalis.

Menurut BSN (2016) dalam keadaan beku, produk akhir yang berkualitas tinggi memiliki kriteria lapisan es rata, bening, seluruh permukaannya dilapisi es, permukaan produk tidak terjadi pengeringan, dan tidak mengalami perubahan warna. Menurut (Salampessy et al., 2024) keadaan setelah *thawing* kenampakan utuh, daging merah muda cerah dan bersih, bau sangat segar, serta tekstur daging yang elastis, kompak dan padat.

Secara umum, es harus dicampurkan dengan udang atau produk perikanan sedemikian rupa sehingga setiap bagian udang atau produk perikanan bersentuhan dengan es. Proses pendinginan terjadi ketika es bersentuhan dengan udang atau produk perikanan. Semakin banyak bagian udang atau produk perikanan yang bersentuhan dengan es maka pendinginan berlangsung lebih cepat sehingga menghambat pembusukan. Es berperan dalam mengurangi pertumbuhan bakteri dan menjaga suhu tubuh udang atau produk perikanan tetap stabil, sehingga pertumbuhan bakteri minimal dan kualitas ikan terjaga (Deni, 2015).

4. Karakteristik Mutu Kerupuk Udang

Kerupuk yang mengandung banyak protein dan serat tinggi yang dapat meningkatkan kualitas makanan ringan ini serta mengurangi konsumsi

makanan tinggi lemak namun rendah serat. Hal ini dapat membantu mengurangi risiko kelebihan berat badan, sembelit, serta kadar kolesterol yang tinggi. Kebiasaan makan makanan tinggi lemak namun rendah serat telah terbukti berkontribusi signifikan pada peningkatan prevalensi obesitas (Nurhayati dkk., 2016). Salah satu kerupuk dengan kandungan protein yang tinggi adalah kerupuk udang.

Kualitas kerupuk yang dihasilkan, seperti volume ekspansi, kerenyahan, dan tingkat kepuasan konsumen terhadap rasa, dipengaruhi oleh kualitas tepung yang memenuhi persyaratan organoleptik. Kerupuk mentah dengan tingkat kering maksimal cenderung keras dan mudah patah (getas), kerupuk yang agak basah atau belum cukup kering akan tetap keras namun tidak getas, dan kerupuk mentah yang sangat basah atau masih mengandung kadar air yang tinggi cenderung lentur dan tidak getas. Kadar air dalam kerupuk berkisar antara 9,91% hingga 14%, dengan kadar pati bervariasi dari 32,82% hingga 52,73%, serta kadar protein antara 0,97% hingga 11,04%. Kerupuk udang, kerupuk ikan, kerupuk kedelai dan kerupuk telur mengandung protein dalam jumlah yang cukup tinggi karena bahan tambahan seperti udang, ikan kedelai, dan telur memiliki kadar protein yang tinggi (Koswara, 2009).

Pengembangan volume pada kerupuk terjadi karena rongga udara yang terbentuk akibat suhu tinggi, sehingga menyebabkan densitas kerupuk menjadi lebih rendah dan berpori. Proses gelatinisasi mengakibatkan rongga udara terbentuk karena mengandung air, sehingga dengan peningkatan suhu secara signifikan saat penggorengan menyebabkan air yang terkandung akan menguap dan membentuk rongga. Densitas kamba juga berhubungan dengan volume pengembangan. Semakin besar volume kerupuk mengembang menyebabkan densitas kamba semakin kecil. Pengembangan volume juga berpengaruh pada bentuk dan ukuran kerupuk setelah digoreng. Kerupuk setelah digoreng dengan densitas kamba yang kecil memiliki volume pengembangan yang besar (Kusuma dkk., 2013).

Sifat kerenyahan mekanis dapat diketahui dari rendahnya gaya yang diterapkan untuk membentuk retakan, serta tingginya frekuensi terjadinya retakan dan bunyi. Sifat kerenyahan mekanis dipengaruhi oleh beberapa faktor struktural seperti diameter pori, ketebalan dan kekerasan dinding pori, distribusi pori, volume ekspansi, dan kerapatan kerupuk (Pakpahan dan

Nelinda, 2019). Wang et al. (2013) mengemukakan bahwa peningkatan volume ekspansi dapat mengurangi ketebalan dinding pori sehingga kerenyahan meningkat. Penurunan tingkat kerenyahan akibat peningkatan kadar air dalam bahan terkait dengan perubahan suhu transisi gelas (Tg) (suhu di mana bahan berubah dari fase gelas ke fase karet atau sebaliknya) menjadi lebih rendah (Soekarto dan Adawiyah, 2012).

Tabel 2. Persyaratan mutu dan keamanan pangan kerupuk ikan, udang, dan moluska

Parameter uji	Satuan	Persyaratan		
a. Sensori		Min 7, 0*		
b. Kimia		Grade I	Grade II	Grade III
- Kadar air	%fraksi massa	Maks. 12,0		
- Kadar abu tak larut dalam asam	%fraksi massa	Maks. 0,2		
- Kadar protein	%fraksi massa	Min 12** Min 8***	Min 8** Min 5***	Min 5** Min 2***

Parameter uji	Satuan	Persyaratan			
c. Cemaran mikroba		n	c	m	M
- ALT (3 kelas sampling)	Koloni/g	5	2	10 ⁴	10 ⁵
- Escherichia coli (3 kelas sampling)	APM/g	5	1	<3	3,6

CATATAN * Untuk setiap parameter sensori
 ** Ikan
 *** Udang dan moluska
 n jumlah sampel uji
 c 2 kelas sampling : jumlah maksimum sampel yang diperbolehkan melebihi batas persyaratan maksimum yang tercantum pada m
 3 kelas sampling : jumlah maksimum sampel yang persyaratannya berada antara m dan M dan tidak boleh satupun sampel melebihi batas persyaratan maksimum yang tercantu, pada M serta sampel yang lain harus kurang dari nilai m
 m (2 kelas sampling): batas maksimum
 M (3 kelas sampling): batas maksimum

Sumber: BSN (2016)

5. Bahan Baku Kerupuk Udang

a. Tepung Tapioka

Tapioka memiliki karakteristik yang khas terkait dengan suhu gelatinisasi, kemampuan pembengkakan/mengembang, dan kelarutan jika dibandingkan dengan jenis pati lainnya. Rentang suhu gelatinisasi tapioka cukup luas. Selain itu, tapioka memiliki kemampuan pembengkakan yang lebih tinggi daripada produk sejenis. Tidak hanya itu, tapioka juga memiliki karakteristik gel yang kuat dan transparan, sehingga sangat cocok sebagai bahan pengisi dan perekat (Herawati, 2012).

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2018) menyatakan bahwa tepung tapioka memiliki kandungan kadar air 9,1%, kadar protein 1,1%, kadar lemak 0,5%, kadar abu 1,1%, energi 363 kal, kadar karbohidrat 88,2%, dan kadar serat 0,9%.

Pada tapioka mengandung pati yang dapat menyerap air saat proses pencampuran adonan dan pengukusan sehingga mengalami proses penguapan saat pengeringan. Selain itu kadar amilopektin pada tapioka menjadi salah satu penyebab volume kerupuk dapat meningkat. Hal ini disebabkan amilopektin memiliki struktur yang bercabang dan sulit menyerap air namun mampu menahan air keluar sehingga dapat menjadi faktor pengaruh dalam proses gelatinisasi. Terjadinya penyerapan air oleh pati pada proses pencampuran membentuk suspensi pati dalam air. Pada proses pencampuran terjadi penyerapan air oleh pati yang menyebabkan terbentuknya suspensi pati dalam air selanjutnya saat pengukusan terjadi gelatinisasi pati dan terjadi pengembangan adonan.

Proses gelatinisasi yang tidak sempurna selama pengukusan dapat menyebabkan daya pengembangan kerupuk saat digoreng menjadi rendah. Air yang berada dalam granula dan air bebas pada kerupuk mengalami penguapan pada saat pengeringan, pada proses ini jumlah air bebas teruapkan dan menurunkan jumlah air bebas, sebab jumlah air dalam kerupuk menurunkan volume pengembangan kerupuk (Kusuma dkk., 2013).

b. Tepung Terigu

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2018) menyatakan bahwa tepung terigu memiliki kandungan kadar air 11,8%, kadar protein 9,0%, kadar lemak 1,0%, kadar abu 1,0%, energi 333 kal, kadar karbohidrat 77,2%, dan kadar

serat 0,3%. Diketahui terigu mengandung protein yang disebut gluten, air yang terikat pada gluten merupakan ikatan yang sulit untuk diuapkan. Protein tersusun atas asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Asam-asam amino penyusun protein memiliki muatan yang dapat meningkatkan stabilitas protein globular dan meningkatkan daya ikat air (Kusuma dkk., 2013). Kandungan protein dan karbohidrat pada terigu memiliki sifat akan berubah menjadi kecoklatan atau browning jika terkena panas, oleh karena itu semakin sedikit pemberian tepung terigu pada kerupuk maka akan menghasilkan kerupuk yang berwarna putih sedikit kecoklatan (Chaniago dkk., 2019).

Sifat yang dimiliki tepung terigu yaitu kemampuan dalam membentuk gluten pada adonan membuat adonan elastis dan tidak mudah hancur pada proses pemasakan hingga pencetakan. Tepung terigu memiliki kandungan gluten yang sebagian besar terdiri dari protein, lengket seperti karet, dan dapat diperoleh dari adonan tepung terigu yang dicuci dengan air. Tepung dengan kandungan gluten apabila dicampur dengan tepung tanpa kandungan gluten akan menghasilkan tepung campuran dengan kadar gluten yang lebih rendah. Tepung terigu dengan kandungan protein 7,5 - 8% cocok digunakan dalam pembuatan crackers. Hal ini akibat dari sifat tepung yang menyerap air sedikit dan adonan kurang elastis (Immanuel dkk., 2019).

c. Baking Powder

Baking powder adalah bahan tambahan makanan yang digunakan untuk membuat berbagai jenis kue dan roti. Baking powder adalah bahan pengembang atau anorganik yang ditambahkan ke dalam adonan (bisa tunggal atau campuran) untuk menghasilkan gas CO_2 yang menjadi inti pengembangan tekstur. Baking powder dapat melepaskan gas hingga jenuh dengan gas CO_2 dan kemudian secara teratur melepaskan gas selama pemanggangan sehingga adonan mengembang dengan sempurna, menjaga penyusutan, dan meratakan remah-remah (Rahmadani *et al.*, 2021).

Penggunaan soda kue dalam adonan kerupuk digunakan untuk membantu proses pengembangan kerupuk. Menurut laporan Nguyen *et al.* (2014) bahwa penambahan soda kue dapat mempercepat pengembangan kerupuk saat pengukusan/pemanasan dengan gelombang mikro. Semakin

banyak soda kue yang ditambahkan, maka semakin besar pengembangan kerupuk yang terjadi. Namun, penambahan soda kue dalam konsentrasi tinggi dapat memberikan aroma dan rasa yang kurang disukai. Konsentrasi ideal untuk penambahan soda kue berkisar antara 0,85% hingga 6,5%. Efek dari penambahan soda kue terlihat pada karakteristik kerupuk yang mengembang dan memiliki dinding pori yang lebih tipis/halus. Pengembangan ukuran/volume pada kerupuk terjadi karena gas CO₂ yang dihasilkan oleh soda kue dapat meningkatkan tekanan di dalam struktur kerupuk saat dipanaskan pada suhu tinggi.

Semakin banyak penambahan soda kue, maka semakin tinggi gas CO₂ dan tekanan udara yang dihasilkan. Peningkatan tekanan pada proses pembuatan kerupuk dapat mengakibatkan merenggangnya dinding pori sehingga terjadi penipisan dinding sel atau penebalan dinding sel berkurang. Hal ini menyebabkan ukuran dan jumlah pori bertambah sehingga membuat tekstur kerupuk menjadi lebih renyah (Nguyen et al., 2014).

d. Garam

Penambahan garam ke dalam adonan kerupuk bertujuan untuk memberikan rasa dan memperpanjang masa simpan produk akhir. Umumnya, jumlah garam yang ditambahkan berkisar antara 2% hingga 3%. Makanan yang kurang dari 0,3% garam menjadi terasa hambar dan kurang disukai. Jika terlalu banyak garam ditambahkan, rasa menjadi sangat asin dan warna lebih gelap. Selain itu, penambahan garam juga memiliki efek pada karakteristik kerupuk karena berinteraksi dengan bahan lain seperti protein dan pati. Keberadaan garam dalam adonan kerupuk juga membuat suhu gelatinisasi pati menjadi lebih tinggi. Peningkatan suhu ini menunjukkan kemampuan gel pati untuk menyerap air lebih baik, sehingga jumlah air yang digunakan dalam proses pembentukan kerupuk juga bisa lebih banyak. Hal tersebut menyebabkan terjadi peningkatan pengembangan (Pakpahan dan Nelinda, 2019).

e. Gula

Gula digunakan untuk memberikan rasa manis, meningkatkan nilai nutrisi, dan sebagai bahan pengikat. Gula juga berfungsi sebagai pengawet alami yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta

mencegah reaksi enzimatik yang tidak diinginkan. Penambahan gula juga memengaruhi aroma keripik saat digoreng karena terjadi reaksi karamelisasi antara gula dengan proses penggorengan yang dilakukan (Jamaluddin, 2018).

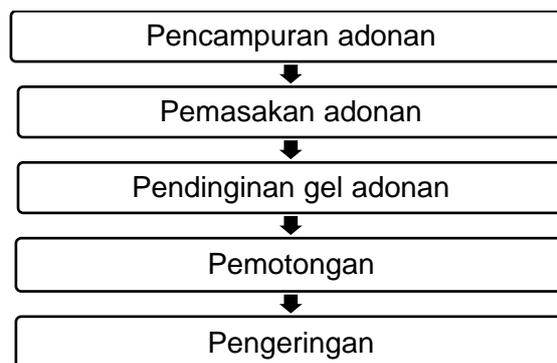
f. Air

Peranan air sebagai pemberi tekanan berhubungan dengan keseimbangan termodinamika dan perpindahan uap air. Hal tersebut memunculkan kuantifikasi volume, tekanan dan perpindahan uap air dalam pengembangan dan pembentukan struktur (Amon dan Denson 1984).

Kerupuk berkadar air tinggi membutuhkan energi yang besar sehingga proses penguapan terjadi lebih lambat dan menghasilkan tekanan uap air yang kecil sehingga pengembangan kerupuk lebih rendah (van der Sman dan Broeze, 2013; Nguyen et al., 2013).

Kerupuk berkadar air sangat rendah memiliki air yang terikat kuat. Penguapan air jenis ini membutuhkan energi yang besar dan jumlah air teruap juga lebih sedikit. Dengan kata lain, jumlah perpindahan air tidak memberikan gaya fisik yang kuat untuk mendorong struktur kerupuk sehingga pengembangannya rendah (Nguyen et al., 2013).

6. Proses Pembuatan Kerupuk Udang Menurut Literatur



Gambar 5. Diagram alir proses pembuatan kerupuk

Sumber: Pakpahan dan Nelinda (2019)

Berikut penjelasan mengenai proses pembuatan kerupuk menurut Pakpahan dan Nelinda (2019):

1. Pencampuran Adonan

Adonan kerupuk dibuat dengan mencampurkan komposisi bahan menjadi satu. Beberapa jenis kerupuk memiliki cara yang berbeda dalam

pembuatan adonan. Kerupuk sagu, kerupuk pasir dan kerupuk udang menggunakan bubur biang pada tahap awal, sedangkan adonan kerupuk ikan, dan kerupuk bawang dibuat tanpa menggunakan bubur biang. Khusus kerupuk yang menggunakan sumber protein, pembuatan adonan dilakukan dengan mencampurkan garam dan bumbu lainnya dengan sumber protein terlebih dahulu sebelum dicampur dengan tepung untuk membentuk adonan. Pencampuran bahan pati dan protein dalam adonan kerupuk sangat penting karena itu mempengaruhi pengembangan dan struktur kerupuk. Wang et al., (2013) telah mengamati karakteristik campuran gel pati dan ikan. Itu menyimpulkan bahwa campuran gel pati dan ikan yang kurang homogen menyebabkan pengembangan yang tidak merata. Hal ini dikaitkan dengan keterikatan air dan kondisi matriks yang berbeda pada berbagai titik akibat adonan tidak homogen. Itu menyebabkan perbedaan pengembangan pada berbagai tempat.

2. Pemasakan Adonan

Pemasakan adonan kerupuk bertujuan untuk menggelatinisasi pati sehingga adonan membentuk gel. Selama pemasakan penting untuk memastikan bahwa proses gelatinisasi terjadi dengan baik. Secara prinsip, proses gelatinisasi dipengaruhi dua faktor yaitu kecukupan panas dan kecukupan air. Panas berfungsi sebagai energi untuk membuka struktur pati dengan memutus ikatan hidrogen amilosa dan amilopektin. Ketika ikatan hidrogen tersebut terputus maka air bermigrasi ke dalam struktur pati dengan mudah. Selanjutnya, air berfungsi memberikan penambahan volume ke dalam granula pati sehingga pati dapat mengalami pembengkakan dan leaching.

Proses pemasakan adonan dapat dilakukan dengan cara perebusan, pengukusan dan ekstrusi. Masing-masing metode memiliki mekanisme yang berbeda dalam menggelatinisasi adonan. Metode perebusan pada prinsipnya memberikan gelatinisasi yang penuh karena pati dalam adonan dapat menyerap air secara langsung. Ini membantu memperpendek waktu pemasakan adonan. Akan tetapi, metode ini menyebabkan pati lebih mudah mengalami fragmentasi dan leaching amilosa yang tinggi. Metode pengukusan juga menggelatinisasi pati, akan tetapi gelatinisasi bisa saja tidak terjadi secara penuh. Hal ini disebabkan ketidakcukupan air atau ketidakcukupan panas selama proses pengukusan. Metode pengukusan

memberikan penetrasi panas yang lebih lambat dan keterbatasan ketersediaan air pada adonan dibandingkan metode perebusan.

3. Pendinginan Gel Adonan

Proses pemasakan adonan membentuk gel lunak yang sulit untuk diiris. Oleh sebab itu perlu dilakukan proses pendinginan gel untuk mendapatkan tekstur yang lebih keras dan lebih mudah diiris. Pendinginan dilakukan dengan menyimpan gel adonan dalam lemari pendingin pada suhu 4-5°C selama 12 jam. Jiamjariyatam et al. (2015) menyatakan perubahan tekstur gel dari lunak menjadi keras selama proses pendinginan terjadi akibat proses retrogradasi (penyusunan kembali struktur polimer pati). Amilosa membentuk ikatan heliks ganda dan kumpulan heliks kemudian amilopektin rantai pendek mengalami kristalisasi lambat. Lama perubahan tekstur gel tersebut dipengaruhi oleh kristalisasi dari molekul amilopektin.

4. Pengeringan

Gel adonan kemudian didinginkan, diiris dan dikeringkan. Pengeringan menyebabkan gel adonan memiliki tekstur yang keras dan mudah patah. Gel adonan yang telah kering tersebut biasa disebut sebagai kerupuk mentah.

B. Uraian Proses Pengolahan Kerupuk Udang di PT Candi Jaya Amerta

Kerupuk udang memiliki cita rasa yang khas dan memiliki kandungan gizi yang cukup dengan adanya penambahan udang dan bahan/bumbu tambahan seperti garam, gula, air, dan baking powder. PT Candi Jaya Amerta memproduksi kerupuk udang sebagai produk andalannya dengan mempertahankan kualitas dan kuantitas produk hingga ke tangan konsumen yang mana didistribusikan ke luar negeri dengan memperhatikan spesifikasi sesuai permintaan pemesan, di mana proses produksinya dimulai dari penerimaan bahan baku yang berkualitas dan sesuai dengan standar mutu, proses pengolahan bahan baku, pengemasan dan penyimpanan produk kerupuk udang.

1. Penerimaan Bahan Baku

Pada *section receiving*, bahan baku seperti udang kupas mentah, tepung tapioka, tepung terigu, baking powder, garam, dan gula melalui proses pengecekan terlebih dahulu oleh staff QC. Ketika ditemukan bahan baku yang tidak sesuai dengan standar yang dibuat oleh perusahaan, melalui

kesepakatan dengan supplier maka wajib untuk berita acara agar dapat mengetahui kesalahan yang terjadi dan dapat melakukan tindakan koreksi. Staff QC pada area *receiving* wajib untuk menganalisis dan mengecek adanya ketidaksesuaian pada bahan baku.

Setelah pemeriksaan dilakukan dan bahan baku tersebut sudah sesuai dengan standar, maka diberikan label sesuai hari penerimaan dan pada label tersebut dituliskan informasi mengenai tanggal penerimaan supaya dapat mempermudah terjalannya proses 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.

Udang kupas mentah beku yang datang harus segera dilakukan pengecekan laboratorium untuk selanjutnya dilakukan pengecekan organoleptik. Udang harus memenuhi standar yaitu berwarna cerah, tidak berbau menyengat, dan tidak berlendir yang berlebihan. Udang yang telah melewati pengecekan secara laboratorium maupun organoleptik masuk kedalam *chiller* untuk dilakukan proses pembersihan dan penyortiran dari kotoran udang yang masih tertinggal. Begitu pula dengan pengecekan tepung tapioka, tepung terigu, garam, dan gula harus dilakukan pengecekan berkala untuk mengetahui kualitas dan kelayakan bahan baku sebelum digunakan. Proses udang kupas mentah beku setelah dilakukan pembersihan dan penyortiran, selanjutnya dilakukan proses penghalusan udang. Proses ini memakan penggilingan berulang hingga didapatkan tekstur yang halus sehingga siap untuk masuk dalam tahap pencampuran.

Berat bahan baku dari gudang bahan baku biasanya belum sesuai dengan berat bahan yang dibutuhkan yang tertulis pada formulasi. Oleh karena itu, tim RnD melakukan penimbangan sebelum dimixing yang tujuannya untuk memastikan berat bahan yang dimasukkan sesuai dengan formulasi. Penimbangan penting menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Oleh karena itu, penimbangan harus dilakukan secara teliti.

2. Pencampuran/Mixing

Sebelum melakukan proses *mixing*, QC harus memastikan bahwa mesin *mixing* dan ayakan bersih. Ketentuan-ketentuan kebersihan mixing, antara lain: 1) Bebas dari kotoran/najis; 2) Bebas dari bau menyengat dan bau najis; 3) Telah hilang warna sisa hasil produksi; 4) Bebas dari sisa-sisa produksi; 5)

Bebas dari minyak/lemak; 6) Bebas dari deterjen/bahan kimia. QC juga memeriksa apakah setiap komponen mesin bisa berfungsi dengan baik dan siap digunakan. Selain kebersihan alat, QC juga harus memastikan bahwa komponen-komponen mesin berfungsi dengan baik dan siap digunakan. Waktu mixing tergantung dengan kapasitas.

3. Pencetakan

Adonan yang telah melalui proses mixing selanjutnya masuk ke mesin pencetakan. Pencetakan adonan dilakukan dengan mesin pencetak yang mengadopsi sistem ekstruder yaitu dorongan pada adonan sehingga keluar sesuai dengan pencetak. Selama proses pencetakan, staff yang bekerja pada bagian ini harus memastikan bentuk yang dihasilkan sesuai dengan ketentuan. Jika ada adonan dengan bentuk tidak beraturan maka akan dimasukkan pada mesin sehingga menghasilkan bentuk yang sesuai. Adonan diletakkan berjajar pada loyang dan disusun vertikal pada rak besi.

4. Pemasakan

Proses pemasakan dilakukan dengan tujuan menggelatinisasi pati sehingga adonan membentuk gel. Selama pemasakan penting untuk memastikan bahwa proses gelatinisasi terjadi dengan baik. Pemasakan adonan berlangsung selama kurang lebih 30 menit dengan suhu 102°C dan tekanan 1,2 bar. Adonan yang dimasak pada suhu yang lebih tinggi atau lebih lama menghasilkan indeks kelarutan air lebih besar, indeks serapan air lebih rendah sehingga akan mempengaruhi kualitas akhir dari kerupuk tersebut yaitu warna kerupuk menjadi bening yang mana hal ini mengakibatkan saat penggorengan kerupuk akan membentuk gelembung-gelembung yang mempengaruhi tekstur, daya kembang, dan keenyahan kerupuk.

5. Pendinginan

Proses pemasakan adonan membentuk gel lunak yang sulit untuk diiris. Oleh sebab itu perlu dilakukan proses pendinginan gel sehingga menyebabkan tekstur yang lebih keras dan lebih mudah diiris atau mudah dipotong. Pendinginan awal dilakukan dengan pengangin-anginan untuk mendapatkan lapisan lilin pada adonan selama 20-30 menit pada suhu ruang. Untuk mempercepat proses pendinginan, adonan masuk dalam oven selama 15 menit dengan suhu 60°C untuk menguapkan air secara maksimal sebelum masuk dalam jetcool. Pendinginan selanjutnya berlangsung selama kurang lebih 20 jam dengan suhu *jetcool* (-4) °C.

6. Pemotongan

Pemotongan adonan kerupuk dilakukan setelah kerupuk dirasa telah mengeras dan tidak lengket saat dipegang. Ukuran pemotongan yaitu 2x1 cm dengan sistem *continue* yaitu setelah adonan masuk dalam mesin harus segera dilanjutkan dengan adonan selanjutnya.

7. Pengeringan

Bentuk adonan yang telah menjadi lebih kecil dan tipis selanjutnya masuk dalam proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk menyusutkan kadar air pada kerupuk dapat kering maksima sehingga menghasilkan kerupuk dengan kadar air yang rendah dan memiliki daya simpan relative lama. Proses pengeringan berlangsung sekitar 2 jam dengan suhu oven 60-80°C. Dengan suhu tersebut kerupuk telah mencapai kondisi kering dan siap untuk dikemas.

8. Sortir

Produk akhir kerupuk umumnya memiliki bentuk yang rata dan tanpa bercak apapun. Namun pada proses penyortiran dimana produk akhir masuk dalam mesin conveyor untuk dilakukan pemilihan/penyortiran terhadap kerupuk dengan kualitas yang tidak sesuai standar pabrik seperti, bentuk yang tidak rata, terdapat bercak hitam, dan pinggiran atau kerupuk dengan warna yang bening. Proses ini dilakukan dengan manual untuk menghindari adanya produk yang tidak terdeteksi oleh mesin.

9. Metal Detecting

Produk akhir kerupuk yang telah melewati penyortiran melewati mesin metal detecting untuk mengetahui apakah ada benda asing atau logam yang ikut dalam produk tersebut. Jika ditemukan benda asing atau logam pada produk maka mesin *metal detector* otomatis terbuka ke bawah sehingga produk dengan kriteria tersebut akan langsung masuk dalam bak penampungan.

10. Packing

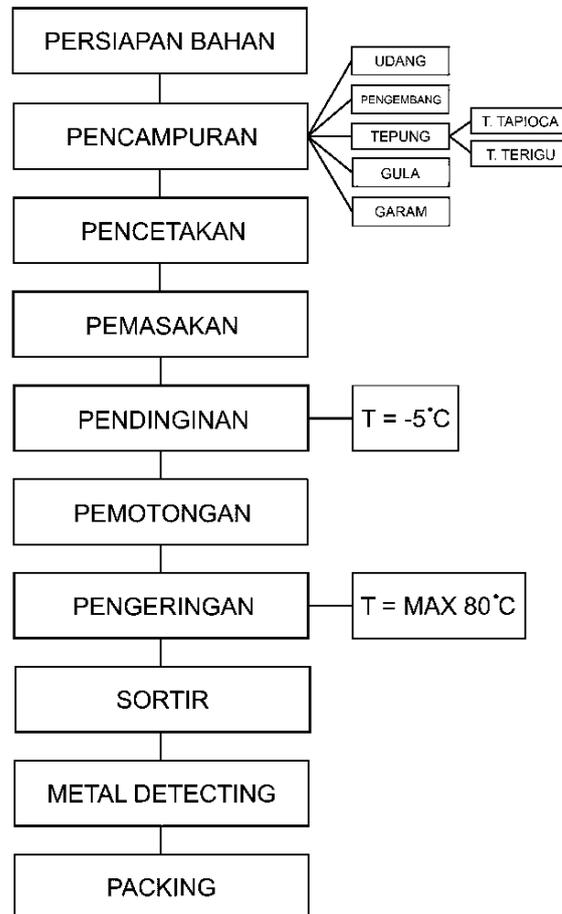
Jenis-jenis pengemasan di PT Candi Jaya Amerta terdiri dari kemas primer berupa plastic dan kemas sekunder berupa kardus. Proses ini mewajibkan pengecekan oleh staff QC untuk mendeteksi lebih lanjut secara organoleptik meliputi warna, bentuk, dan tekstur produk. Produk yang lulus pengecekan selanjutnya dikemas sesuai SOP. Produk akhir yang lulus dalam *metal detecting* dan pengecekan oleh staff QC masuk dalam pengemas primer,

dilapisi dengan pengemas sekunder, dan perekatkan dengan perekat primer yaitu solasi dan perekat sekunder yaitu straping untuk dilakukan penyimpanan. Berat masing-masing kardus yaitu 17 kg.

11. Penyimpanan

Penyimpanan produk akhir berada di gudang penyimpanan maksimal 7 tumpukan, beralaskan pallet plastik, serta berada di suhu ruang yang tidak lembab, tidak panas, dan sirkulasi udara yang memadai. Penempatan produk jadi di pallet diberi jarak 40-50 cm dari dinding agar mudah dilakukan *cleaning* dan *pest control*.

ALUR PROSES KEGIATAN PRODUKSI PT. CANDI JAYA AMERTA



Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Kerupuk Udang Kancing 2x1 cm di PT. Candi Jaya Amerta
Sumber: PT. Candi Jaya Amerta (2024)