BAB II
PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

1. Daging Ayam

Daging ayam merupakan salah satu bahan makanan yang disukai oleh masyarakat Indonesia. Daging ayam broiler merupakan salah satu jenis daging ayam yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Kandungan gizi daging ayam broiler terdiri dari protein 18,06 %, lemak 15,01%, air 66,00%, dan abu 0,79% (Pratama et al., 2015). Kandungan gizi yang tinggi pada daging ayam menjadi media yang cocok untuk pertumbuhan bakteri yang menyebabkan daging mudah rusak. Kandungan gizi yang paling tinggi pada daging ayam yaitu kadar air.

Kadar air yang tinggi pada bahan pangan dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri dengan cepat, sehingga kadar air dapat menyebabkan kerusakan pada daging ayam. Kerusakan pada daging ayam menyebabkan pembentukan lendir, perubahan warna, perubahan bau, rasa, dan terjadi ketengikan yang disebabkan oksidasi lemak (Afrianti, Dwiloka, & Setiani, 2013). Kerusakan pada daging ayam juga dapat terjadi dikarenakan adanya benturan fisik pada ayam, aktifitas mikroba, dan perubahan kimia.

Aktivitas dan pertumbuhan mikroba pada bahan pangan dipengaruhi oleh 2 tersediannya kadar air. Tingginya kadar air pada daging ayam mengakibatkan mudahnya daging tersebut mengalami kontaminasi. Daging ayam yang terkontaminasi oleh bakteri memiliki kandungan air bebas yang semakin tinggi dikarenakan aktivitas bakteri. Potensi kontaminasi pada daging ayam tidak hanya dapat disebabkan oleh tersediannya kadar air. Namun, dapat disebabkan oleh tempat tinggal yang sangat kotor. Menurut Dewi (2016) kontaminasi bakteri pada daging ayam juga dapat terjadi melalui permukaan daging selama pemotongan karkas daging. Proses pengeluaran jeroan pada daging ayam juga memberikan kesempatan banyak daging ayam dapat terkontaminasi bakteri melalui kapak, pisau, maupun tangan pekerja yang digunakan dalam proses pengeluaran jerohan. Bakteri patogen yang biasanya mencemari daging antara lain *Escherichia coli, Salmonella sp* dan *Staphylococcus sp* (Susanto, 2014).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir supaya daging ayam tidak mudah terkontaminasi bakteri dengan cara pengawetan. Salah satunya dengan cara marinasi (Hafid, 2017).

Berikut ciri - ciri daging ayam yang baik menurut (SNI 01-4258-2010), sebagai berikut :

a) Warna daging putih kekuningan cerah, tidak terlalu gelap, tidak pucat, tidak ada tanda — tanda kebiruan, tidak terlalu merah.
b) Kulit daging apabila disentuh, daging terasa tidak lengket dan tidak kering serta memiliki warna kulit daging putih kuning cerah, mengkilat dan bersih.
c) Spesifik bau daging tidak terlalu menyengat, tidak berbau amis dan tidak berbau busuk.
d) Bagian dada dan paha harus memiliki konsistensi otot lebih kenyal dan tidak lembek. Bagian dalam karkas dan serabut otot berwarna putih agak pucat, tidak ada sisa — sisa darah pembuluh darah dan sayap.

Daging ayam boiler merupakan sumber protein hewani yang dan memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan gizi. Kandungan gizi yang terkandung pada daging ayam boiler dapat dilihat pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Komponen Nutrisi Daging Ayam Boiler per 100 gram.

Nilai Gizi	Jumlah
Kalori	404,00 kkal
Protein	22,00 gr
Lemak	60,00 gr
Kalsium	13,00 gr
Fosfor	190,00 mg
Vitamin A	243,00 mg
Vitamin B1	0,80 gr
Vitamin B6	0,16 gr

Sumber: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2014).

Menurut SNI 3924-2009, menyatakan bahwa persyaratan maksimum mutu mikrobiologi daging ayam ditunjukkan melalui **Tabel 5.**

Tabel 5. Peryaratan mutu mikrobiologi daging ayam segar

Jenis	Satuan	Persyaratan
Total Plate Count	Cfu/g	Maks. 1 x 106
Coliform	Cfu/g	Maks. 1 x 10^2
Staphylococcus aureus	Cfu/g	Maks. 1 x 10^2
Salmonella sp	Per 25 g	Negatif
E.coli	Cfu/g	Maks. 1 x 10^1

Sumber : Standar Nasional Indonesia, 2009.

2. Marinasi

Marinasi merupakan metode pengolahan atau pengawetan yang biasa dilakukan pada daging dan biasa juga digunakan pada hewan jenis unggas serta seafood. Proses dari marinasi itu sendiri adalah dengan merendam daging di dalam marinade sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut (Nurwantoroa et al., 2012). Marinade merupakan larutan bumbu yang digunakan sebagai perendam daging dengan tujuan untuk meningkatkan citarasa, kesan juiceness dan keempukan daging setelah dimasak (Smith dan Young, 2007).

Metode marinasi pada awalnya berfungsi sebagai bumbu seiring dengan perkembangan lebih lanjut marinasi dapat juga menurunkan kandungan bakteri pada daging sehingga marinasi dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki citarasa, memperbaiki sifat fisik daging dan diharapkan pula dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengawet untuk memperpanjang masa simpan (Hafid,2017).

Prinsip marinasi daging adalah perendaman dalam bahan *marinade* (larutan atau saus) yang mengandung *ingredient* tertentu sehingga secara perlahan-lahan terjadi transpor pasif dari bahan *marinade* ke dalam daging secara osmosis (Brooks, 2011). Aplikasi *marinade* dapat dilakukan dengan cara direndam, diinjeksi atau diguling-gulingkan (*tumbling*) (Alvarado dan McKee, 2007).

Sistem marinasi dibedakan sesuai jenis bahan yang digunakan sebagai berikut :

1. Marinasi berbasis garam fostat

Bahan-bahan marinasi berbasis garam yang dapat digunakan adalah garam dapur (NaCl) dikombinasi dengan natrium tripolifosfat, natrium laktat, natrium diasetat; (4) natrium sitrat dan natrium laktat atau natrium diasetat (Carool *et al.,* 2007).

Menurut (Alvarado dan Mc Kee, 2007) garam-garam alkali-fosfat (dinatrium fosfat, natrium tripolifosfat dan tetrasodium fosfat) sering digunakan dalam marinasi daging, karena garam-garam tersebut mempunyai kemampuan mengikat air, sehingga dapat memaksimalkan daya ikat air daging.

2. Marinasi berbasis asam

Bahan *marinade* tipe asam yang dapat digunakan adalah natrium laktat, kalium laktat, natrium sitrat, natrium laktat kombinasi dengan natrium diasetat, serta kombinasi natrium laktat dengan kalium laktat dan diasetat. Marinasi daging dengan garam fosfat tipe asam (mononatrium fosfat, monoamonium fosfat dan natrium asam monofosfat) menyebabkan nilai pH turun, sehingga cenderung menurunkan daya ikat air. Dengan demikian marinasi daging dengan garam fosfat tipe asam lebih bertujuan untuk menurunkan pertumbuhan bakteri, bukan bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik daging(Alvarado dan Mc Kee, 2007). .

3. Marinasi berbasis bumbu

Bahan marinasi selain menggunakan garam fosfat dan asam, juga dapat menggunakan bumbu, yang dapat dikombinasi dengan gula, NaCl, dan asam-asam organik. Penggunaan bahan-bahan tersebut mempunyai tujuan utama memberi cita rasa yang lebih baik pada saat pengolahan daging (Syamsir, 2010).

Waktu marinasi pada daging sangat bervariasi, dari beberapa menit sampai dengan beberapa jam. Harus diperhatikan bahwa proses marinasi yang berlebihan dapat menyebabkan daging menjadi lembek dan hancur. Waktu marinasi singkat sekitar 15 menit sampai 2 jam dan dapat menggunakan marinade berbasis minyak. Penggunaan marinade berbasis asam tinggi tidak disarankan karena daging dapat mengkerut dan menjadi keras. Penggempukan (asam) dapat dilakukan dengan adanya marinasi dengan waktu sekitar 6 sampai 24 jam. Waktu dapat dipersingkat dengan menambahkan enzim kedalam marinade (Purnamasari, 2013).

Bumbu-bumbu yang dapat digunakan sebagai bahan *marinade* adalah saus kedelai (kecap), saus tiram, gula, NaCl, lemon, lada hitam, bawang putih, ketumbar, serta campuran dari bahan-bahan tersebut. Penggunaan campuran bumbu-bumbu sebagai bahan marinade sebanyak 10-15% dari berat daging (Wongwiwat *et al.,* 2007).

3. Bahan Baku

Bahan baku dalam proses ayam marinasi yang digunakan adalah bahan perasa seperti garam dapur (NaCl), kecap (saus kedelai), asam-asam organik

(asam asetat/cuka, lemon), enzim (papain, bromilin, fisin) dan jahe (Carrol *et al*.,2007).

a. Garam

Garam merupakan komponen bahan makanan yang ditambahkan dan digunakan sebagai penegas cita rasa dan bahan pengawet. Garam berfungsi sebagai pengawet karena dapat mencegah pertumbuhan mikroba sehingga memperlambat kebusukan (Afrisanti, 2010).

Menurut (Syamsir, 2010) penambahan Nacl dan natrium tripolifosfat dalam pembuatan ayam yang dimarinasi dapat membantu memperbaiki kemampuan daging dalam mengikat air, sehingga mengurangi susut masak selama pemasakan dan mempertahankan kesan jus daging pada produk daging setelah dimasak.

b. Kecap

Kecap adalah cairan hasil fermentasi bahan nabati atau hewani berprotein tinggi di dalam larutan garam. Kecap manis merupakan produk olahan yang teksturnya kental, berwarna coklat kehitaman, dan digunakan sebagai penyedap makanan (Suprapti, 2005).

Bahan baku yang paling banyak diolah menjadi kecap adalah kedelai. Proses pembuatan kecap dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu fermentasi, hidrolisa asam atau kombinasi keduanya, tetapi yang lebih sering dan mudah dilakukan adalah cara fermentasi (Koswara, 1992).

c. Asam Organik (asam asetat/cuka, lemon)

Asam organik seperti asam asetat dapat digunakan sebagai pengawet sehingga daging ayam tidak mengandung bakteri patogen dan tidak cepat membusuk. Larutan asam asetat (asam cuka) merupakan salah satu bahan tambahan makanan yang berfungsi sebagai pengasam, pengawet, dan penyedap makanan (Poernomo, 2004). ‘

Selain itu, sam asetat mampu menurunkan pH saluran pencernaan (tembolok, ventrikulus dan usus), menekan pertumbuhan bakteri pathogen serta meningkatkan bakteri asam laktat yang memberikan kontribusi terhadap proses pencernaan sehingga pemanfaatan protein menjadi lebih baik (Kopecky, 2012).

d. Enzim Protease

Teknologi pengempukan daging antara lain dengan penggunaan enzim golongan protease (Setyawardani dan Imbang, 2005). Waktu pemasakan juga mempengaruhi pelunakan kolagen pada daging (Wuryanti, 2004), sedangkan marinasi merupakan penanganan daging menggunakan kombinasi bahan tambahan makanan untuk menghasilkan tekstur daging lebih empuk (Purnamasari, 2013). Metode penambahan enzim protease meliputi enzim bromelin dan papain yang berfungsi dalam mengempukkan daging karena menyebabkan distribusi enzim yang mempengaruhi seluruh organ sehingga lebih efektif dalam pengempukan (Krisnaningsih dan Yulianti, 2015).

Enzim papain merupakan enzim protease yang berperan dalam menghidrolisis protein sehingga digunakan sebagai pengempuk daging (Farid, 2015). Papain berasal dari getah pepaya mempunyai kekuatan memecah protein serta lebih tahan terhadap panas yang tinggi. Enzim ini lebih murah dibandingkan enzim dari buah nanas (Usmiati, 2010).

e. Jahe

Salah satu bahan yang memiliki kemampuan sebagai antimikroba dan antoksidan antara lain jahe (*Zingiber officinale rosc*.). Seperti halnya jenis rempah-rempah yang lain, jahe memiliki kemampuan mempertahankan kualitas pangan yaitu sebagai antimikrobia (Uhl, 2000). Aktivitas antimikroba jahe terhadap mikroba perusak dan patogen menunjukkan bahwa jahe memiliki kemampuan mengawetkan, sehingga tidak perlu lagi menambahkan bahan pengawet kimia.

Menurut (Hasyim, 2009), jahe memiliki berbagai kandungan zat yang diperlukan oleh tubuh, kandungan zat tersebut antara lain minyak atsiri (0,5 - 5,6%), zingiberon, zingiberin, zingibetol, barneol, kamfer, folandren, sineol, gingerin, vitamin (A, B1, dan C), karbohidrat (20 60%) damar (resin) dan asam asam organik (malat, oksalat). Selain sebagai antimikroba, jahe juga memiliki kemampuan sebagai antioksidan (Uhl, 2000).

4. Tahapan Proses Ayam Marinasi

a. Penerimaan Bahan Baku

Untuk mendapatkan hasil olahan yang baik dan berkualitas pemilihan bahan baku yang akan digunakan harus memiliki kualitas yang baik secara penampilan fisik dan kimiawi untuk mengetahui mutu dari bahan baku yang

digunakan. Penerimaan bahan baku ini meliputi daging ayam dan bahan pendukung lainnya seperti bumbu dan rempah-rempah yang berfungsi untuk memberikan flavor dalam pengolahan ayam marinasi (Wardatunissa, 2018) .

b. Pencucian

Proses pencucian merupakan tahapan kritis pada pengolahan pangan. Jumlah siklus dan volume pencucian bervariasi terhadap banyaknya daging yang akan digunakan. Proses pencucian dalam proses pengolahan ayam marinasi menggunakan air mengalir dengan suhu 25°C dengan tujuan untuk menghilangkan sebagian besar komponen yang larut dalam air, darah (pigmen), penyebab bau serta menghilangkan benda — benda asing atau kotoran- kotoran yang menempel pada daging ayam (Hossain et al. 2004).

c. Pemotongan Daging Ayam

Daging ayam yang telah bersih dilakukan proses pemotongan sesuai dengan jenis dan ukuran. Pada tahap ini proses pemotongan daging bertujuan untuk memperkecil ukuran sehingga dapat mempercepat waktu penetrasi dan memperpendek waktu marinasi (Zahrani, 2012).

d. Pencampuran Bumbu Marinasi

Pencampuran merupakan proses penambahan bumbu-bumbu sesuai formulasi dan dicampur sampai adonan merata dan homogen pada suhu 25°C. Bumbu dan rempah yang telah dihaluskan menggunakan blender kemudian dicampurkan kedalam daging ayam. Pencampuran bumbu marinasi dicampurkan dan diaduk agar bumbu marinade terdistribusi secara homogen keseluruh permukaan daging (Illene,2014).

e. Pelayuan (*Aging*)

Pada tahap selanjutnya yaitu tahap pelayuan, daging yang telah diberi bumbu marinade dimasukkan kedalam wadah dengan ditutup menggunakan plastik *wrapping* dan disimpan pada suhu ruang 25°C selama 5-20 menit. Tujuan dari pelayuan ini yaitu agar bumbu marinasi dapat lebih cepat meresap dan dapat meningkatkan keempukan (Nurwantoro *et al*., 2012).

f. Pembekuan

Pembekuan merupakan metode pengawetan daging karena dapat memperlambat atau mencegah perubahan seperti warna, flavor, dan juiceness setelah pemasakan. Pembekuan juga bertujuan untuk menurunkan suhu

produk matang dari 76°C menjadi -18°C sehingga akan membunuh mikroba tahan panas yang belum matang dan produk aman dikonsumsi (Illene, 2014).

Proses pembekuan dalam pengolahan ayam marinasi menggunakan loyang yang sudah dialaskan *mat silpat,* ayam ditata diatas loyang kemudian dimasukan kedalam mesin air *blast freezer* agar dapat dibekukan dalam kurun waktu 30 menit sampai dengan 1 jam dengan suhu dibawah -24 °C (Leni, 2008).

Metode pembekuan menggunakan air *blast freezer* dilakukan dengan cara menempatkan bahan pangan pada rak atau Loyang didalam ruang pembekuan, kemudian udara bersuhu rendah dihembuskan ke sekitar bahan. Menurut (Murniyati dan Sunaman, 2000) kelebihan proses pembekuan dengan menggunakan air blast freezer yaitu bahan pangan tidak mudah rusak, dapat membekukan segala macam produk dengan segala bentuk, karena sistem pembekuan Air Blast Freezer lebih merata serta mudah dalam pengoperasiannya, karena prosesnya lebih mudah daripada metode pembekuan yang lain.

g. Pengemasan

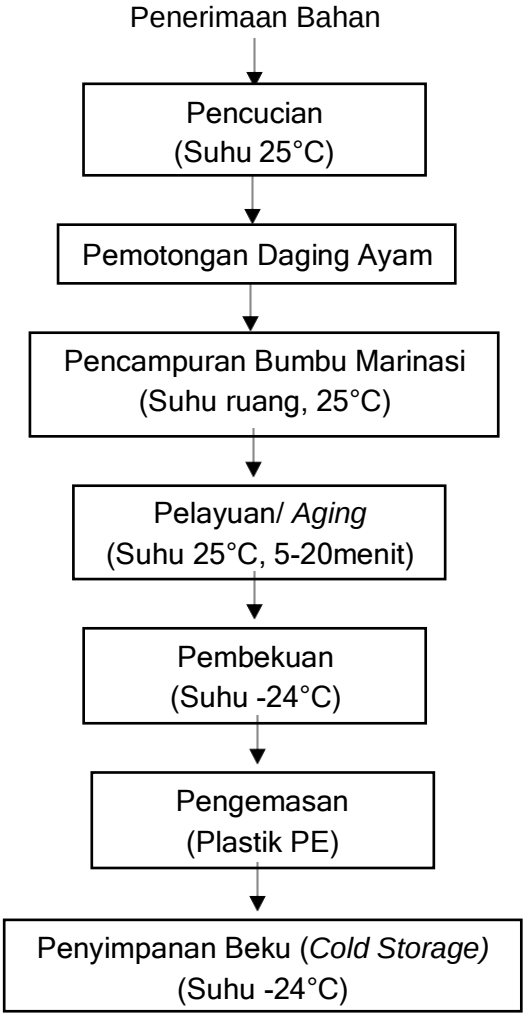
Pengemasan adalah wadah atau pembungkus yang dapat membantu mencegah atau mengurangi terjadinya kerusakan-kerusakan pada bahan yang dikemas. Selain itu, pengemasan bertujuan untuk melindungi bahan pangan dari penyebab-penyebab kerusakan baik karena kerusakan fisik, kimia, biologis, maupun kerusakan mekanis (Tjan, 2015).

Pengemasan produk untuk ayam marinasi umumya dengan kemasan vakum. Pengemasan vakum merupakan sistem pengemasan dengan gas hampa dengan cara mengeluarkan gas yang ada di dalam kemasan seperti oksigen, nitrogen dan karbondioksida (Muliady dkk, 2016). Sedangkan untuk bahan kemasan yang digunakan adalah plastik seperti polietilen (PE) dapat digunakan baik tunggal maupun dalam bentuk laminasi dengan bahan lain (Kasmadiharja, 2008). Sifat-sifat yang dimiliki Polietilen (PE), antara lain yaitu permeabilitas uap air dan air rendah fleksibel, dapat digunakan untuk penyimpanan beku (-50°C), dan transparan sampai buram. Selain itu, Plastik polietilen (PE) juga memiliki sifat lain yaitu memiliki penampakan yang bermacam-macam, mudah dibentuk, lemas, dan mudah ditarik (Kasmadiharja, 2008).

h. Penyimpanan *(Cold Storage)*

Ruang penyimpanan dingin didalam (*cold storage*) merupakan ruangan yang dikondisikan dengan sistem pendingin yang bertujuan untuk mendinginkan barang/benda yang disimpan di dalamnya. Penyimpanan dingin memegang peranan penting dalam memperpanjang umur simpan daging ayam. Ayam marinasi sebelum di distribusikan disimpan dalam freezer pada suhu -24°C mampu bertahan ± 3 bulan sampai 6 bulan (Buckle *et al.,* 2007).

Diagram Alir Proses Pembuatan ayam marinasi menurut (Nurwantoro dkk., 2012 dan Wardatunissa, 2018) dapat dilhat pada **Gambar 16.**



Gambar 16. Diagram Alir Pengolahan Ayam Marinasi

Sumber: (Nurwantoro dkk., 2012 dan Wardatunissa, 2018).

B. Uraian Proses Produksi Ayam Marinasi di PT. CPI, Mojokerto

a. Persiapan Bahan Baku

Sebelum proses produksi dilakukan, hal pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan bahan-bahan untuk pembuatan ayam marinasi diantaranya:

1. Persiapan Bahan Baku

Ayam Marinasi di PT.CPI, Mojokerto berupa potongan daging ayam berdasarkan jenis dan beratnya ditimbang tiap 10 kg dari Plant 1 (Slaughter House) dan dikemas dalam plastik HD (High Density) kemudian dikirim ke plant 2 (proses produksi). Sebelum digunakan untuk proses produksi, dilakukan pengecekan oleh petugas QC yang bertugas menerima dan mengecek kualitas serta kuantitas daging ayam yang datang dari *supplier*. Petugas harus mengisi form yang berisi tanggal dan jam penerimaan, nama *supplier*, nama bahan baku, merek, asal, jumlah yang datang, kode produksi, *expired date*, organoleptik (aromadan warna), suhu, benda asing, pH, ada tidaknya sertifikat halal dan CoA (*Certificate of Analysis*), dan keputusan yang diambil (terima atau tolak). Daging ayam tersebut saat masuk ke ruang produksi disimpan dalam ruang *chilroom* dengan suhu minimal ±5 ^{o}C. Suhu pada semua ruang di *meat preparation* pada *chiilroom* dikontrol dan dicek setiap satu jam sekali oleh pihak QC supaya tidak melebihi batas standar yang telah ditetapkan dengan tujuan agar tidak terjadi adanya pertumbuhan mikroorganisme yang akhirnya akan berpengaruh pada masa simpan dan kualitas produk. Jumlah daging yang akan diolah sesuai kebutuhan produksi.

2. Persiapan Bahan Penunjang

Persiapan bahan penunjang seperti *premix* maupun seasoning didatangkan dari *supplier* PT. CPI yang ada di Cikande dimana komposisinya sudah diatur oleh R*and* D (*Research and Development)* pusat. Bahan-bahan *premix* yang digunakan telah memiliki sertifikat yaitu *Certificate of Analysis* (CoA) yang merupakan surat resmi yang dikeluarkan oleh pemasok yang menyatakan bahwa bahan-bahan tersebut telah mengalami proses analisa dan hasilnya sudah telampir sehingga pihak *Quality Control* (QC) hanya mengecek secara sensori dan surat jalan untuk mengetahui kelayakan bahan tersebut. Bahan penunjang tersebut sebelum digunakan untuk proses produksi, tidak ada proses pengayakan yang dilakukan untuk memastikan bahwa bahan yang digunakan sudah aman dan tidak ada benda asing yang terikut.

a. Pencampuran Bumbu Marinasi

Pencampuran bumbu bumbu tersebut diantaranya premix, dan seasoning. Bahan-bahan tersebut dicampur dan kemudian ditambahkan air dingin selanjutnya diaduk hingga tercampur merata. Air yang ditambahkan berupa air dingin. Tujuan penggunaan air dingin saat pencampuran yaitu untuk menjaga suhu daging ayam agar tetap rendah dan dapat mendistribusikanya merata kedalam bagian daging

b. **Pencampuran (*Tumbling)***

Tumbling merupakan proses pencampuran antara potongan daging ayam dengan bumbu *spicy* berwarna khas merah cerah. Proses *tumbling* berlangsung dalam kondisi *vacuum*. Metode yang dilakukan PT CPI *Unit* Ngoro, Mojokerto untuk proses *tumbling* adalah potongan daging ayam dimasukkan kedalam mesin *tumbling,* kemudian ditambahkan bumbu dengan kode *premix* tertentu untuk pembuatan ayam marinasi tersebut. Setelah bumbu masuk, kemudian mesin *tumbling* dututup dan selang *vacuum* dipasang, lalu mesin *tumbling* dinyalakan. Waktu yang dibutuhkan untuk satu kali proses *tumbling* selama 15 menit. Setelah proses *tumbling* selesai, maka selang *vacuum* dilepas terlebih dahulu sebelum mesin dibuka, hal ini bertujuan agar tekanan yang ada didalam mesin turun atau sama dengan tekanan yang ada luar mesin (tekanan ruangan). Menurut (Tan dan Ockerman, 2006) gerakan perputaran dalam mesin *tumbling* dalam keadaan *vacuum* dapat meningkatkan daya kerja antimikroba dalam larutan bumbu dan mengurangi kontaminasi mikroba dari tangan serta mempermudah proses penyerapan larutan marinade. Upaya pengendalian mutu yang dilakukan adalah mengukur suhu ayam sebelum dan sesudah proses *tumbling*, suhu ayam sebelum *tumbling* biasanya sekitar 10-13°C sedangkan suhu setelah *tumbling* biasanya lebih tinggi dari sebelum proses *tumbling.*

b. **Pelayuan *(Aging)***

Pelayuan atau *aging* merupakan penanganan daging segar setelah penyembelihan dengan cara menggantung atau menyimpan selama waktu tertentu dan temperatur diatas titik beku daging -1,5°C. Selama proses *aging* terjadi aktivitas enzim yang mampu menguraikan tenunan ikat daging sehingga daging lebih dapat mengikat air, bersifat lebih empuk dan mengikat flavor yang lebih kuat. Pelayuan dengan suhu rendah selain dapat meningkatkan keempukan, juga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme selama daging dilayukan. Faktor yang menentukan keempukan akibat pelayuan adalah fungsi dari waktu

dan suhu. Pelayuan daging dengan suhu yang lebih tinggi memerlukan waktu yang lebih cepat jika dibandingkan dengan pelayuan menggunakan suhu rendah. Pelayuan dengan suhu rendah menghasilkan keempukan yang lebih merata dibandingkan dengan temperatur tinggi. Pelayuan dengan suhu rendah, seperti pada suhu 4°C menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk (Giroux dan Lacroix, 1998).

Proses aging ini mendiamkan campuran ayam marinasi dengan bumbu *marinade* selama 4-20 jam dengan suhu 0-10°C bertujuan agar proses pembentukan asam laktat dari glikogen otot berlangsung sempurna sehingga terjadi penurunan pH pada daging sehingga pertumbuhan bakteri akan terhambat dan untuk memperoleh daging ayam yang memiliki tingkat keempukan yang optimum karena daging telah melewati fase rigor mortis dengan sempurna.

c. **Sinar *Infrared* dan Pemanggangan**

Proses pemanggangan ayam marinasi menggunakan mesin HLT (*Hot Line Tunnel)* secara keseluruhan mesin HLT ini bersuhu 180-200^{0}C. Suhu pusat produk *Spicy wing* yaitu 80-85^{0}C . Mesin HLT sebelum digunakan diperiksa terlebih dahulu oleh petugas *engineering.* Dalam mesin HLT (mesin yang mengatur tingkat kematangan *spicy wing*) ini terdapat 3 tahap yaitu penggunaan sinar *infrared*, uap (*Steam*) dan Pemanggangan *(burner)*.

Pada tahap pertama adalah penggunaan sinar *infrared*, dilakukan secara kontinyu dengan cara menjalankan produk diatas *conveyor* secara langsung dengan waktu berkisar 3-5 menit. Selain itu, kekuatan nyala infrared tergantung beban produk yang dikerjakan. Sumber sinar infrared berasal dari gas (boiler) dengan mekanisme didalam mesin HLT terdapat jaring kawat khusus yang berfungsi sebagai penghantar panas. Apabila jaring kawat ini diberi percikan api pada settingan mesin HLT maka sinar infrared akan menyala. Tujuan dari pemasakan menggunakan sinar infrared yaitu membunuh cemaran biologis seperti bakteri, patogen, virus, jamur dan serangga yang dapat merusak bahan pangan tersebut sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk (Putri, 2013).

Pada tahap kedua menggunakan uap (*Steam*) pada tahap kedua ini menggunakan media uap air. Mekanisme pada proses *steam* dilakukan secara kontinyu dengan cara menjalankan produk diatas *conveyor* secara langsung pada uap panas bersuhu 65-75^{0}C selama 12-13 menit melalui *belt conveyor* didalam

mesin HLT sehingga seluruh permukaan bahan mendapatkan panas yang sama dan merata. Pengaliran uap dari *boiler* ke mesin HLT dilakukan secara otomatis sehingga suhu uap panas dipertahankan pada suhu 75°C untuk mendapatkan hasil dengan kualitas yang diinginkan dan untuk mematangkan produk bagian dalam. *Steam* dengan suhu kurang dari 65°C dapat menyebabkan ayam marinasi kurang matang dan jumlah mikroba yang masih tinggi, sedangkan apabila suhu *steam* diatas 75°C dapat mengakibatkan ayam marinasi terlalu matang (*over cook*) sehingga terjadi penurunan nutrisi dan tekstur daging yang terlalu lunak.

Tahap ketiga yaitu penggunaan burner dengan cara menjalankan produk diatas *conveyo r* secara langsung pada mesin HLT. Pada tahap ini bertujuan untuk mematangkan produk bagian luar dengan suhu 190-200°C. Proses pemanggangan dengan lama dan suhu tertentu dapat mempengaruhi kualitas fisik daging (Nikmaram ,2011). Apabila menggunakan suhu diatas 200°C untuk produk ayam marinasi dapat mempengaruhi kualitas fisik seperti warna dan tingkat keempukan.

Hal-hal yang harus dikontrol pada poses sinar *Infrared* dan pemanggangan yaitu suhu pusat produk, untuk produk ayam marinasi mempunyai suhu pusat produk 85^0C. Selain suhu pusat produk, kecepatan *fan* juga penting untuk dikontrol, settingan kecepatan fan yang digunakan yaitu sebesar 50-70%, apabila kurang dari batas yang ditentukan dapat menyebabkan terjadinya aliran uap panas dari lingkungan ke dalam bahan menjadi kurang sempurna sehingga proses pemanggangan menjadi kurang optimal. Selanjutnya, produk akan disortir sesuai dengan standar perusahaan. Produk yang tidak sesuai akan di lakukan proses rework (diolah lagi) untuk dijadikan campuran produk lain. Produk yang jatuh dilantai atau gosong akan di *reject* (dibuang). Adapun standar mutu ayam marinasi yang diterapkan oleh PT. CPI, Mojokerto dapat dilihat pada **Tabel 6.**

Tabel 5. Standar ayam marinasi PT. CPI, Mojokerto

No.	Karakteristik
1.	Daging tidak gosong
2.	Kulit tidak mengelupas
3.	Warna daging tidak pucat
4.	Tulang berwarna coklat hingga hitam

Sumber : PT. CPI

d. **Pembekuan Cepat**

Setelah produk keluar dari mesin sinar *infrared* dan pemanggangan dan disortasi, segera dilakukan poses pembekuan. Hal ini disebabkan karena pada suhu tersebut dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga produk mempunyai umur simpan yang panjang. Pembekuan yang dilakukan menggunakan mesin *Individual Quick Freeze (IQF)*, dimana suhu ruangan dari *IQF* berkisar -35^{0}C hingga -32^{0}C. Lama pembekuan di dalam *IQF* yaitu selama ±30 menit. Produk akhir yang diperoleh akan mempunyai suhu standar -18°C. Jika terjadi peningkatan suhu maka dilakukan tindakan koreksi dengan cara melambatkan waktu pembekuan sebanyak 8-10 menit hingga didapat suhu akhir produk tidak lebih tinggi dari -18°C.

Menurut (Purwiyatno, 2007) teknik IQF merupakan pembekuan bahan satu persatu dalam waktu singkat. Manfaatnya adalah kandungan nutrisinya tidak hilang, penampilannya masih sama dengan sebelum pembekuan dan produk menjadi lebih tahan lama. Prinsip kerja mesin IQF yaitu membekukan produk secara individu dengan menggunakan hembusan udara dingin. Cara kerja mesin IQF sama seperti cara kerja pada proses pendinginan dan pembekuan dengan menggunakan *refrigator* dan dengan bantuan *refrigerant*. Sumber pendingin (*refrigerant*) yang digunakan adalah ammonia yang merupakan senyawa *refrigerant* golongan anorganik bersama dengan air dan CO_2.

e. **Penimbangan I**

Penimbangan merupakan proses agar ukuran gramasi dan jumlah produk agar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di perusahaan. Pada proses penimbang I menggunakan alat MHW (*Multi Check Weigher*). Proses ini menimbang produk ayam marinasi sesuai dengan jumlah dan ukuran gramasi 500 gram yang telah ditentukan oleh perusahaan.

f. **Pengemasan Primer (*Packing Primer*)**

Pengemasan merupakan sistem yang terkoordinasi untuk menyiapkan barang menjadi siap untuk ditransportasikan, didistribusikan, disimpan, dijual, dan dipakai. Adanya wadah atau pembungkus dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi produk yang ada di dalamnya, melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik (gesekan, benturan, getaran (Sucipta dkk,. 2017).

Jenis kemasan yang digunakan untuk produk ayam marinasi berbahan LLDPE (*Liner Low Density Polyethilene*). Kemasan LLDPE umum ini umum digunakan pada produk pangan karena produk pangan sangat beresiko mengalami perubahan akibat oksigen, gas, sinar dan juga aroma. Menurut (Julianti, 2017) bahwa LLDPE bersifat sangat kuat, memberikan ketebalan pada kemasan, mudah dalam perekatan, dan dapat menjadi proteksi dari bahaya-bahaya seperti oksigen, gas, sinar dan aroma. Pada kemasan LLDPE ini sudah disertai dengan kode produksi dan tanggal kadarluarsa untuk mempermudah dalam melakukan pengecekan sebelum didistribusikan.

h. **Pendeteksian Logam (*Metal Detecting)***

Setelah dilakukan pengemasan, selanjutnya akan diuji kandungan logamnya, proses ini disebut dengan *metal detecting*. Hal ini bertujuan untuk menghindari adanya kemungkinan adanya kandungan logam yang terkandung dalam produk *(*Sadao, 2002).

Proses pendeteksian logam dengan cara dengan menempatkan *spicy wing* pada conveyor berjalan sehingga ayam marinasi akan melewati lorong detector logam tersebut. Pada proses ini QC bertugas untuk mengambil sampel sebanyak 500 gram untuk di analisa residu pestisida dan jumlah mikroba. Identifikasi deteksi metal dapat dilihat pada **Tabel 7.**

Tabel 7. Specimen Deteksi Metal

Specimen	Size
SUS 304	2,5 mm
Fe	1,5 mm
Non Fe	2,0 mmm

Sumber : PT. CPI, Mojokerto

SUS 304 merupakan *stainless* steel, Fe merupakan besi, dan non Fe dapat dikategorikan seperti alumunium, dan bronze. Apabila kontaminan (baik SUS 304, Fe, non Fe) ukurannya kurang dari tabel yang telah tercantumkan, maka bungkus dari ayam marinasi telah lolos dari deteksi metal. Apabila kontaminan memiliki ukuran minimal seperti yang telah tercantum, maka mesin *metal detector* langsung bunyi dan mesin *conveyor* akan berhenti. Kemudian para *worker* merombak satu persatu kemasan produk yang menyebabkan *metal detector* berbunyi, setelah ditemukan kontaminannya, maka ayam marinasi tersebut akan di *reject* dan dipisahkan.

i. Penimbangan II

Pada proses penimbangan II ini bertujuan untuk mengecek gramasi per pack tiap produk ayam marinasi sebelum dilanjutkan ke proses selanjutnya. Produk ayam marinasi, memiliki berat gramasi standar 500 gram dengan batas toleransi minimal 494 gram dan maksimal 525 gram. Apabila berat tiap *pack* kurang, maka ayam marinasi akan dipisahkan ke sisi kiri dan apabila tiap *pack* lebih akan dipisahkan ke sisi kanan dengan alat apabila berat tidak sesuai standar yang telah ditetapkan. Produk yang beratnya telah sesuai, produk akan masuk ke dalam penampungan sementara (keranjang) sebelum dilakukan pengemasan sekunder.

j. Pengemasan Sekunder (*Packing Sekunder*)

Pengemasan sekunder pada produk ayam marinasi menggunakan karton box. Karton box merupakan kemasan yang fungsi utamanya untuk pengangkutan, distribusi atau penyimpanan di gudang. Sesuai dari tujuan utamanya tersebut, kemasan ini sering digunakan sebagai kemasan sekunder. Penggunaan karton box sebagai kemasan untuk pengangkutan, karena ketahanan tekanan retaknya memiliki daya yang kuat. Ketahanan retak (bursting strength) menunjukkan mutu performa tahan sobek dalam pengangkutan dan penanganan produk terkemas (Setyowati, 2000).

Pada proses ini dilakukan pengemasan dengan karton box sesuai dengan gramasi yang diinginkan. Produk ayam marinasi ini berjumlah 10 pcs tiap karton box untuk gramasi 500 gram. Karton yang digunakan harus dalam keadaan baik, tidak basah, dan tidak sobek. Kode pada kemasan karton sesuai dengan kode pada kemasan LLDPE. Setelah diletakkan dalam karton, dilakukan seal pada bagian atas dan bawah karton menggunakan carton sealer dengan rapat agar produk tetap terjaga sampai pada saat didistribusikan.

k. Sealer Box

Cara kerjanya dari mesin sealer box yaitu dengan meletakkan ujung terbuka pengemas yang telah berisi bahan, tepat di bagian sealer. Lalu alat ini ditekan untuk merekatkan kedua bagian pengemas sehingga ujung terbukanya menutup. Terdapat indikator lampu yang menunjukkan batas waktu sealing. Jika terlalu lama, bahan pengemas dapat robek bahkan terputus. Jika terlalu cepat, pengemas tidak tertutup dengan baik, masih ada celah yang memungkinkan udara

atau air masuk sehingga pengemasan menjadi kurang sempurna (Mareta dan sofia, 2011).

Pada proses ini setelah dilakukan pengemasan sekunder dengan jumlah ayam marinasi 10pcs X 500gram per karton kemudian di seal secara otomatis dilewatkan pada mesin sealer box. Pada proses ini penting dilakukan agar tetap menjaga produk tetap aman hingga di distribusikan

l. Penimbangan III

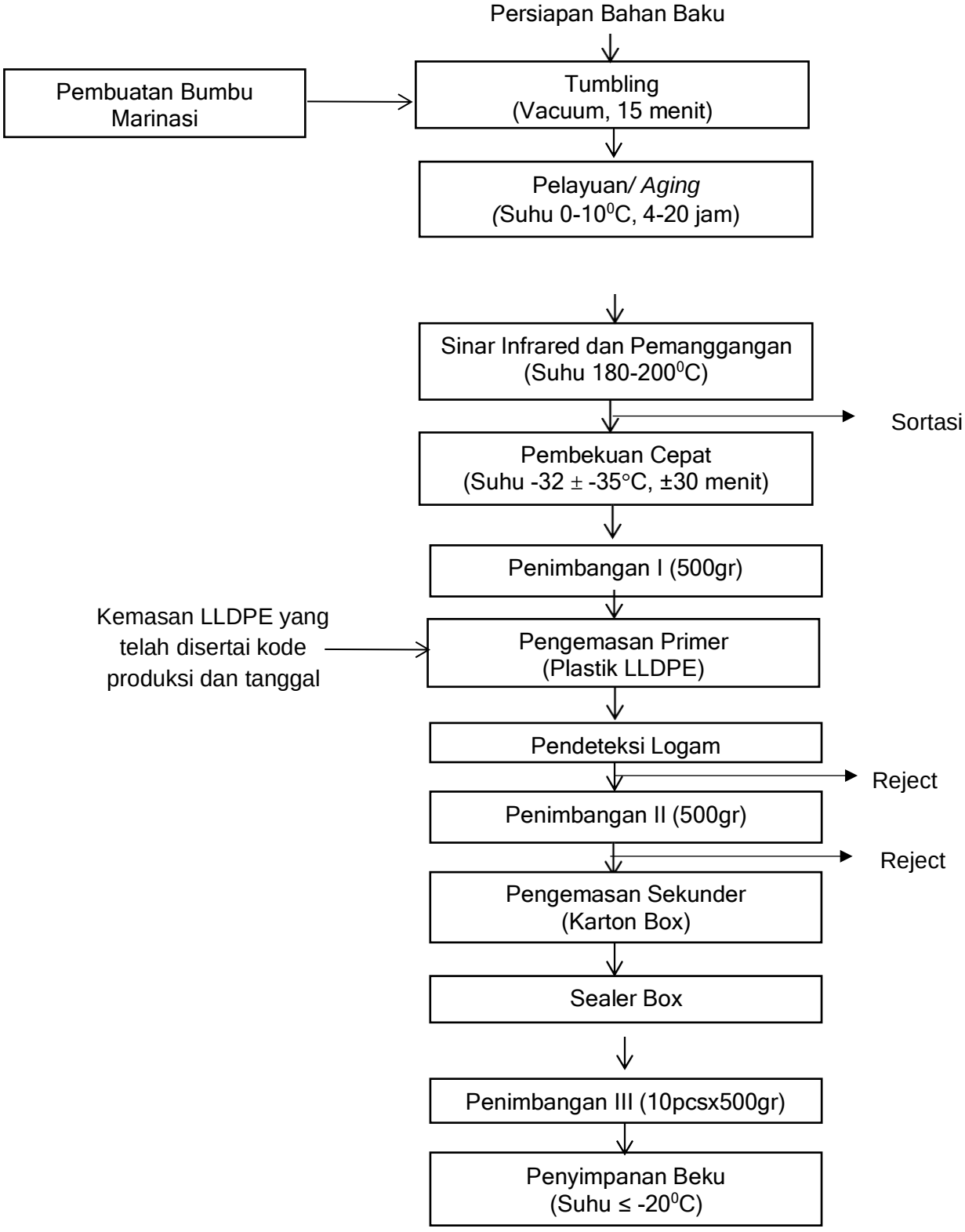
Pada proses penimbangan III ini bertujuan untuk mengecek dan memastikan berat per box dengan jumlah ayam marinasi 10pcs X 500gram per karton box sebelum di simpan kedalam cold storage.

m. **Penyimpanan beku *(Cold Storage)***

Cold storage merupakan suatu alat mesin pendingin yang menampung benda-benda yang akan mengalami proses pendinginan. Adapun penggunaan *cold storage* di industri biasa bertujuan untuk memperpanjang umur simpan produk dengan cara pendinginan (Rahmat, 2015).

Produk yang telah dikemas dengan *box* segera langsung disimpan di dalam *cold storage* yang bersuhu ≤ -20^{0}C untuk menjaga suhu produk tetap –18^{0}Cguna meminimalkan reaksi kerusakan pada produk. Reaksi kerusakan produk tersebut bisa merupakan reaksi kimiawi yang menimbulkan kerusakan sel. Dengan penyimpanan dingin ini akan memperpanjang umur simpan dan juga menjaga kualitas produk selama penyimpanan. Adanya *cold storage* bertujuan untuk menyimpan produk akhir agar produk tidak cepat rusak, selain itu bertujuan untuk mempertahankan kualitas produk, dan memperpanjang masa simpan. Lama penyimpanan produk ayam marinasi di dalam *cold storage* biasanya mencapai 5-10 bulan bahkan 1 tahun atau tergantung kondisi produk dan permintaan dari konsumen. Adapun diagram Alir Proses Produksi Ayam Marinasi di PT. CPI, Mojokerto dapat dilihat pada **Gambar 17.**

Gambar 17. Diagram Alir Proses Produksi Ayam Marinasi di PT. CPI, Mojokerto



Gambar 17. Diagram alir proses produksi ayam marinasi PT. CPI
Sumber : PT CPI