

BAB II

PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

1. Daging

Daging merupakan sumber utama untuk mendapatkan asam amino esensial. Asam amino esensial terpenting di dalam otot segar adalah alanin, glisin, asam glutamat dan histidin. Daging sapi mengandung asam amino leusin, lisin, dan valin yang lebih tinggi daripada daging babi atau domba.

Komposisi daging bervariasi dan dipengaruhi oleh jenis ternak, umur, makanan sewaktu ternak masih hidup, dan bangsa ternak (Soeparno, 2015). Menurut Aberle et al. (2001) komposisi kimia daging adalah 65 – 80% merupakan kandungan air, 16 – 22% protein serta 1,5 – 13% lemak. Protein adalah komponen kimia yang tersebar dari daging. Kandungan protein dalam daging menurut (Suhardi, 1998) sekitar 20-22%. Komposisi kimia daging lainnya 7 yaitu lemak dengan komposisi 1,3-13%. Perbedaan karakteristik lemak pada daging disebabkan karena panjang pendeknya rantai karbon penyusun lemak dan tingkat kejenuhan asam lemak. Semakin tinggi tingkat asam lemak jenuh daging akan semakin keras (Burhan, 2003).

Protein merupakan komponen bahan kering yang terbesar dari daging. Nilai nutrisi daging yang tinggi disebabkan karena daging mengandung asam-asam amino esensial yang lengkap dan seimbang. Selain protein, otot mengandung air, lemak, karbohidrat dan komponen anorganik. Keunggulan lain, protein daging lebih mudah dicerna ketimbang yang berasal dari nabati. Bahan pangan ini juga mengandung beberapa jenis mineral dan vitamin (Burhan, 2003).

2. Rendang

Rendang adalah masakan yang berasal dari suku Minangkabau tetapi saat ini umum disajikan di seluruh Indonesia. Rendang merupakan salah satu makanan khas dari kebudayaan Minangkabau yang disajikan pada saat-saat penting seperti upacara atau untuk menghormati tamu. Rendang dibuat dari daging sapi (atau dapat juga dari daging ayam, kerbau dan bebek, atau

angka dan ubi kayu) yang dimasak dengan santan dan rempah-rempah selama beberapa jam sampai airnya habis dan daging menyerap bumbu rempah-rempah. Proses memasak berubah dari merebus menjadi menggoreng saat airnya menguap. Rempah-rempah yang digunakan yaitu jahe, kunyit, lengkuas, daun jeruk, dan cabal (Sholihah dkk., 2011).

Rendang merupakan makanan semi basah yang diolah dengan rempah-rempah, pada umumnya masakan rendang terbuat dari daging sapi, namun dengan modifikasi masakan yang terus berkembang, jenis 6 masakan rendang memiliki beberapa macam dan nama sesuai bahan utama yang digunakan seperti rendang daging sapi, rendang ayam, rendang telur, rendang ikan, dan lainnya. Rendang memiliki kadar protein minimal 25% dan kadar lemak maksimal 30% (Badan Standar Nasional Indonesia, 2009). Ciri khas rendang adalah rasanya yang gurih, merupakan perpaduan rasa asin, agak amis, dan pedas yang sangat serasi satu sama lain. Ciri khas lain yang menonjol dari rendang adalah rasanya yang sangat khas karena pemakaian rempah-rempah yang beragam dan pengolahannya dengan cara pemasakan yang agak lama membuat rempah-rempah tersebut menyatu antara satu dengan lainnya.

3. Proses Pembuatan Rendang

Rendang yang dimasak secara tradisional diolah dengan cara mencampurkan daging potong dengan bumbu atau campuran rempah-rempah, kemudian dimasak sampai matang dengan santan untuk rendang atau dengan minyak kelapa sawit untuk empal. Bumbu yang biasanya dipakai dalam memasak rendang adalah cabai, bawang putih, bawang merah, dan rempah-rempah lainnya. Karena masing-masing produk memiliki kadar air yang tinggi, yaitu 60-70%, produk-produk tersebut cenderung untuk cepat rusak pada suhu ruang (Irawati et al., 2000).

Proses pemasakan daging melalui beberapa proses terlebih dahulu sebelum pada akhirnya menjadi rendang, yaitu mulai dari gulai, kemudian kalio dan terakhir rendang. Pembuatan rendang membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencapai warna coklat hingga coklat kehitaman. Dalam kondisi ini rendang bisa bertahan lama di suhu ruangan dikarenakan kandungan air yang ada pada rendang sudah rendah.

4. Pengalengan Daging

Produk berbasis daging umumnya berasam rendah, karena itu umumnya proses termal yang diterapkan adalah sterilisasi komersial dengan suhu sekitar 215-225° F. Proses ini memungkinkan dihasilkannya produk siap makan (ready to eat) yang dapat disimpan pada suhu ruang (self-stable food). Terdapat pula beberapa produk berbasis daging yang hanya melalui proses pasteurisasi pada suhu minimum 150° F, yang harus melalui rantai dingin selama distribusi dan disimpan pada suhu refrigerator. Pemanasan dengan suhu tinggi dapat menyebabkan perubahan signifikan pada flavor, tekstur, dan warna, yang merupakan fungsi dari suhu dan waktu pemanasan (Pearson dan Tauber, 2008). Pemanasan daging dalam kaleng pada suhu lebih tinggi dari 125° C dapat menyebabkan gelatinisasi kolagen, karena itu dapat memodifikasi karakter produk daging yang kaya kolagen (Thippareddi dan Shancez, 2006).

Masalah dalam pengalengan daging biasanya lebih akut karena produk daging merupakan produk berasam rendah (*low-acid food*). Pertumbuhan mikroorganisme pembusuk pada produk daging menimbulkan penyimpangan warna, bau, dan flavor. Mikroorganisme patogen yang menjadi perhatian utama dalam produk berbasis daging antara lain *Eschericia coli* O157:H7, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, serta *Clostridium botulinum* (Thippareddi dan Sanchez, 2006). Berkaitan dengan hal ini, USDA-FSIS menetapkan standar pelaksanaan (performance standards) proses pemanasan untuk produk proses termal, yaitu produk dikemas secara hermetis dan dipanaskan secara steril komersial untuk menurunkan level *C. botulinum* minimal 12 siklus D (Hariyadi, 2008, Thippareddi dan Sanchez, 2006). Selain *C. botulinum*, kelima mikroorganisme lainnya merupakan mikroorganisme aaerobik yang tidak terlalu diawatirkan keberadaannya dalam makanan kaleng yang diproduksi secara optimal.

Untuk menjamin keamanan produk, sebelum produk didistribusikan, diambil beberapa sampel dari masing-masing lot dan masing-masing *batch* untuk disimpan pada suhu 95±2° F selama 10-30 hari. Pada akhir waktu inkubasi, produk dievaluasi apakah terjadi kebusukan akibat proses

pengalengan yang kurang optimum. Jika tidak ditemukan kebusukan dalam sampel-sampel yang dievaluasi, produk dalam lot yang bersangkutan diizinkan untuk didistribusikan (Pearson dan Tauber, 1984).

5. Bahan Baku

a. Daging Sapi

Daging sapi merupakan bagian dari hewan potong yang digunakan manusia untuk bahan makanan (Saptarini, 2009). Daging sapi merupakan produk ternak yang merupakan sumber protein hewani. Daging sapi merupakan bahan pangan yang mengandung gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia untuk pertumbuhan dan kesehatan (Arifin et al., 2008). Keempukan daging dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu keliatan sorot otot dan keliatan jaringan ikat. Keliatan jaringan otot terutama berhubungan dengan tingkat kontraksi otot, sedangkan keliatan jaringan ikat berhubungan dengan umur ternak (Wythes dan Ramsay, 1994).

Protein yang terkandung di dalam daging terbagi menjadi tiga kelompok, yaitu protein miofibrillar (50-55%), protein sarkoplasmik (30-34%), dan protein jaringan ikat (10-15%). Lebih lanjut, protein miofibrillar yang merupakan protein fibrosa terbagi menjadi tiga kelompok, yaitu protein miofilamen (aktin dan miosin) yang menyusun struktur miofibril, protein regulatori (kompleks tropomiosin-troponin, α - dan β -aktinin, M-protein, dan Cprotein), dan terakhir protein pembentuk struktur (titin, nebulin, desmin, vimentin, dan synemin). Protein sarkoplasmik merupakan protein globular terlarut yang terdapat dalam sarkoplasma, terutama enzim kreatin kinase dan mioglobin (Tornberg, 2005). Protein jaringan ikat merupakan fraksi protein fibrosa yang tidak larut, terdiri dari kolagen, elastin, dan retikulin (Muchtadi, 2006). Kolagen, yang merupakan glikoprotein, merupakan komponen struktural utama dari jaringan ikat (55-95% dari bahan kering), dan tersusun atas monomer tropokolagen yang memiliki diameter 14-15 Å, panjang 2800 Å dan bobot molekul 300,000. Molekul tropokolagen teragregasi untuk membentuk serabut yang lebih besar pada epimisium dan perimisium, serta terutama sebagai matriks struktural pada endomisium (Tornberg, 2005).

6. Bahan Baku Tambahan

a. Santan

Santan merupakan sistem emulsi minyak dan air dengan protein sebagai emulsifier (pemantap emulsi). Bila emulsifier diganggu (oleh mikroorganisme atau enzim). Bila emulsifier diganggu (oleh mikroorganisme atau enzim), maka sistem emulsi akan goyah dan protein tidak mampu lagi menyatukan minyak dengan air sehingga minyak terlepas. Pada saat itu terjadi, santan tersebut akan terbagi menjadi 3 bagian, yaitu minyak, air dan protein. Metode yang dapat digunakan untuk memisahkan minyak dari air dan ampas kelapa antara lain adalah dengan menggunakan proses pemanasan, fermentasi dan lain sebagainya (Burn, 2002). Total mikroba pada santan kelapa menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3816/2005) adalah 1×10^5 CFU/ml.

b. Cabai Merah

Cabai merah umumnya digunakan sebagai bumbu penguat rasa makanan. Cabai merah merupakan sumber riboflavin, niasin, zat besi, magnesium, dan kalium yang baik. Cabai merah juga merupakan sumber vitamin A, vitamin C, vitamin E, vitamin K, vitamin B6, dan mangan yang sangat baik. Karena inilah, cabai merah sangatlah baik bagi kesehatan tubuh dan otak. Cabai merah mengandung kapsaisin yang member rasa pedas dan hangat saat digunakan sebagai rempah (bumbu dapur). Kapsaisin menimbulkan rasa panas di mulut dan kerongkongan, kemudian merangsang otak untuk merespons dengan memacu denyut jantung, merangsang keringat, dan melepaskan endorphin (Suyanti, 2014).

c. Daun Jeruk

Daun jeruk purut mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, steroid, kumarin, fenolik, tanin, saponin, terpen, dan minyak atsiri (setiawan, 2000) . Di Indonesia daun jeruk purut juga digunakan sebagai bumbu masak untuk menutupi bau amis ikan.

Pada penelitian (Yuliani dkk, 2011) Golongan senyawa aktif dalam minyak atsiri daun jeruk purut yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dan *E. coli* adalah terpen.

d. Serai

Secara tradisional seraiwangi digunakan sebagai pembangkit cita rasa pada makanan, minuman dan obat tradisional (Wijayakusumah, 2002). Serai wangi juga digunakan sebagai pembangkit cita rasa yang digunakan pada saus pedas, sambel goreng, sambel petis dan saus ikan (Oyen,2000). Dibidang industri pangan minyak serai wangi digunakan sebagai bahan tambahan dalam minuman, permen, daging, produk daging dan lemak (Leung dan Foster,2001).

Sereh wangi mengandung saponin, flavonoid, polifenol, alkaloid, dan minyak atsiri. Sifat antimikroba dari senyawa saponin disebabkan oleh kemampuan senyawa tersebut berinteraksi dengan sterol pada membran sehingga menyebabkan kebocoran protein dan enzim-enzim tertentu. Flavonoid terdiri dari flavon, flavonon, isoflavon, antosianin, dan leukoantosianidin. Senyawa ini berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba (Retno dkk, 2011).

e. Lengkuas

Lengkuas merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Senyawa aktif antibakteri yang terkandung dalam rimpang lengkuas adalah fenol yang terdapat dalam minyak atsiri. Peran lengkuas sebagai pengawet makanan tidak terlepas dari kemampuan lengkuas yang memiliki aktivitas antimikroba, kandungan zat kimia yang terdapat dalam lengkuas adalah fenol, flavonoid, dan minyak atsiri. Senyawa fenol mempunyai hambatan dalam pembentukan dinding sel, sedangkan efek antibakteri dari senyawa terpenoid dan flavonoid adalah kemampuannya merusak membran sel bakteri, serta minyak atsiri dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengganggu proses terbentuknya membran dan dinding sel yang tidak terbentuk sempurna (Suryawati, 2011).

f. Kemiri

Kemiri adalah tumbuhan yang bijinya dimanfaatkan sebagai sumber minyak dan rempah-rempah. Kemiri sendiri selain sebagai bumbu masak, juga dapat digunakan untuk menyuburkan rambut. Buah kemiri

juga diyakini berkhasiat mengobati buang air besar yang berdarah, diare, disentri, sakit perut, sembelit, demam, sariawan, dan sakit gigi (Kurniawati, 2010).

Kandungan kimia yang terdapat dalam kemiri adalah gliserida, asam linoleat, palmitat, stearat, miristat, asam minyak, protein, vitamin B1, dan zat lemak. Bagian yang bisa dimanfaatkan sebagai obat adalah biji, kulit, dan daun (Istriyani Yohana. Y. 2011).

g. Bawang merah dan Putih

Bawang merah selain digunakan untuk bumbu sayuran juga dibuat acar dan sering juga digunakan sebagai campuran obat-obatan. Kandungan vitaminnya, terutama B dan C cukup tinggi (Ashari, 2006). Penelitian lain dari (Lampe, 2003) menunjukkan bahwa bawang merah kaya akan karbohidrat, protein, sodium, kalium dan fosfor yang berguna sebagai antioksidan dan antibakteri. Wahyu (2005) menunjukkan bahwa bawang merah mengandung minyak atsiri yang tersusun atas senyawa sulfida bersifat antibakteri yang dapat mematikan bakteri mulut termasuk *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi.

Bawang putih selain digunakan untuk bumbu dapur juga merupakan salah satu tanaman dengan kandungan senyawa aktif yang tinggi. Senyawa aktif tersebut berdampak positif dan bermanfaat besar bagi tubuh diantaranya seperti allicin, protein, vitamin B1, B2, C, dan D (Hembing, 2007). Kandungan lainnya antara lain air mencapai 60,9-67,8%, protein 3,5%, lemak 0,3%, karbohidrat 24,0-27,4% dan serat 0,7%, juga mengandung mineral penting dan beberapa vitamin dalam jumlah tidak besar (Wibowo, 1999).

h. Jahe

Jahe merupakan salah satu rempah-rempah yang telah dikenal luas oleh masyarakat. Selain sebagai penghasil flavor dalam berbagai produk pangan, jahe juga dikenal mempunyai khasiat menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti masuk angin, batuk dan diare. Beberapa komponen bioaktif dalam ekastrak jahe antara lain (6)-gingerol, (6)-shogaol, diarilheptanoid dan curcumin mempunyai aktivitas antioksidan yang melebihi tokoferol (Zakaria et al., 2000).

Jahe mempunyai banyak keunggulan terutama ditinjau dari segi kandungan senyawa kimia dalam rimpang dimana terdiri dari zat gingerol, oleoresin, dan minyak atsiri yang tinggi sehingga lebih banyak digunakan sebagai obat. Sifat khas jahe disebabkan oleh adanya minyak atsiri dan oleoresin. Jahe juga mengandung 6 beberapa komponen kimia lain seperti air, pati, minyak atsiri, oleoresin, serat kasar dan abu (Koswara,2005).

7. Bahan Pengemas

Pengalengan produk pangan merupakan salah satu metode pengawetan yang dilakukan menggunakan retort dengan tujuan untuk membunuh semua bakteri dalam makanan, termasuk yang terkandung dalam pengemasnya. masalah utama pada proses pengalengan adalah proses pemanasan dengan suhu tinggi dan waktu yang lama. Proses ini akan mengubah rasa dan tekstur dari produk makanan, serta menurunkan nilai gizinya. Untuk mengatasi hal tersebut, waktu pemanasan harus dipersiapkan dan suhunya juga perlu diturunkan dengan cara mengganti logam dengan kemasan yang fleksibel. Wadah tersebut dinamakan *pouch retort*.

Retort pouch adalah kemasan fleksibel berbentuk *pouch* atau kantong yang digunakan untuk mengemas pangan siap santap atau MRE (*Meal Ready to Eat*). *Retort pouch* dibuat dari laminasi aluminium foil dan polimer, tahan terhadap proses sterilisasi, dan seperti halnya kaleng logam, dapat disimpan selama bertahun-tahun pada suhu ruang (Sampurno, 2008). Sterilisasi adalah suatu kondisi yang diperoleh dari pengolahan pangan dengan menggunakan suhu tinggi dalam periode waktu tertentu sehingga tidak terdapat lagi mikroorganisme yang masih hidup (Hariyadi et al., 2000).

Retort pouch biasanya terdiri dari 3 bahan utama, yaitu poliester, aluminium foil, dan poliolefin atau polipropilen. Namun demikian, kebanyakan *retort pouch* komersial dibuat dengan menggunakan 4 lapisan utama; terdiri dari lapisan poliester di bagian luar, disusul lapisan nilon, lapisan aluminium foil, dan di bagian dalam yang kontak dengan produk pangan adalah lapisan polipropilen (Hariyadi, 2007). *Retort pouch* untuk kemasan rendang daging di PT Berkas Pangan Abadi juga menggunakan 4 lapisan utama sesuai literatur Hariyadi (2007).

Retort pouch dengan bentuk yang tipis memungkinkan untuk mengurangi waktu pemanasan, dengan demikian dapat menghindari *over cooking*. Selain itu, produk yang dihasilkan mempunyai warna yang lebih baik, tekstur kompak, dan tidak terjadi susut gizi. Produsen dapat mengurangi energi yang diperlukan untuk produksi *retort pouch* dibandingkan dengan kaleng. Dengan *retort pouch*, waktu memasak menjadi lebih pendek sekitar 50% dibandingkan dengan kaleng dan membuat tekstur pangan terasa lebih alami serta nilai gizinya lebih baik (William, 2007).

8. Proses Sterilisasi Rendang Daging Dengan Menggunakan Kemasan *Retort Pouch*

Secara umum, proses sterilisasi rendang daging dengan menggunakan kemasan *retort pouch* secara umum terdiri dari beberapa tahapan yaitu bahan, penghampaan udara, pengisian, penimbangan, *sealing*, sterilisasi, pendinginan, karantina dan rendang daging (Anggita dkk, 2014).

a. Persiapan Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan rendang daging adalah daging sapi segar, daging sapi selanjutnya akan dilakukan pengirisan untuk memperkecil ukuran.

b. Pemasakan rendang daging dengan menggunakan *cooker* pada suhu 100°C selama 25 menit.

c. Pengisian adalah proses memasukkan bahan ke dalam *retort pouch*. Saat melakukan pengisian, pada bagian atas *retort pouch* perlu diberi *headspace*, yaitu ruang kosong setinggi 1-2 cm pada bagian atas *retortpouch* untuk memberi ruang muai bagi produk pada saat dipanaskan, sehingga *retort pouch* tidak mengembang.

d. Penimbangan dilakukan untuk menyesuaikan berat produk dalam *pouch* agar sesuai standar.

e. Penghampaan udara dilakukan untuk menghilangkan sebagian besar udara dan gas - gas lain dari dalam *pouch* sesaat sebelum dilakukan penutupan kemasan *pouch*.

f. *Sealing* yaitu penutupan *pouch* secara hermetis atau vakum. Pengemasan secara hermetis merupakan pengemasan yang sangat

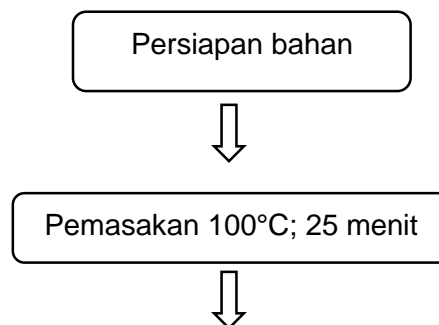
rapat, tidak dapat ditembus udara, air, mikroba atau bahan asing lain. Teknik ini memungkinkan terlindunginya produk dari kebusukan, perubahan kadar air, kerusakan akibat oksidasi, atau perubahan citarasa.

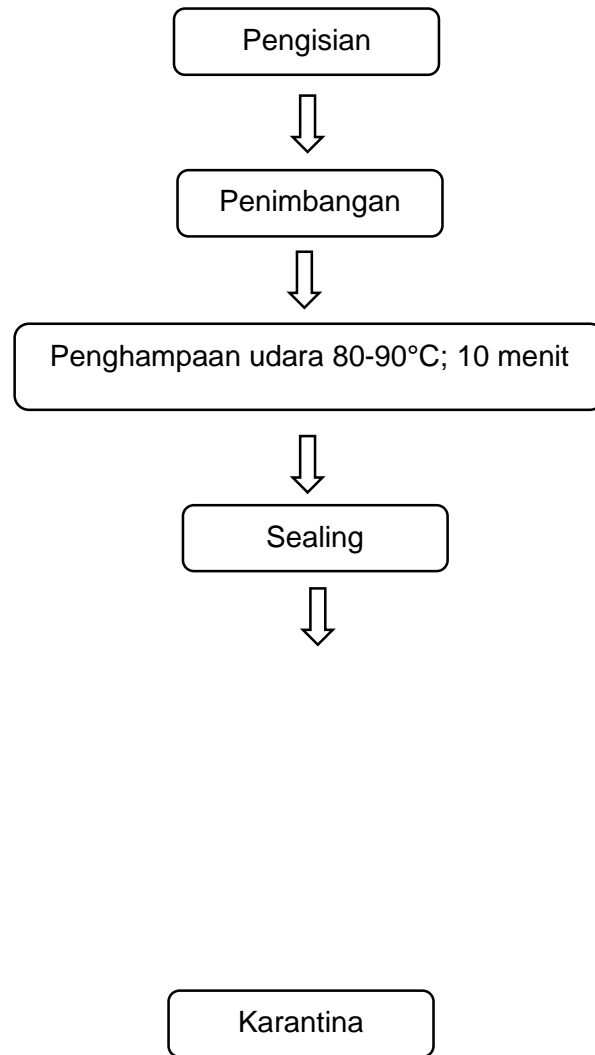
g. Sterilisasi dalam tabung pemanas bertekanan yang disebut retort. Tahap ini merupakan tahap paling penting dan kritis dalam proses pengalengan yang menentukan berhasil atau tidaknya proses sterilisasi secara keseluruhan.

h. Pendinginan akan mengakibatkan penurunan signifikan terhadap tekanan *retort pouch*. Kondisi ini memungkinkan masuknya air pendingin ke dalam *retort pouch*. Karena itu perlu dipastikan air pendingin steril.

i. Karantina dilakukan selama 14 hari untuk melihat keamanan produk sebelum dikonsumsi.

Berikut adalah diagram alir dari proses sterilisasi rendang daging dengan menggunakan kemasan *retort pouch* :





Gambar 4. Diagram Alir Proses Pengalengan Rendang Daging Sapi
(Anggita dkk, 2014)

B. Proses Produksi Rendang Daging di PT. Berkat Pangan Abadi

1. Persiapan bahan baku potongan daging sapi beku

Bahan baku utama adalah daging sapi. Daging yang digunakan dalam pembuatan Rendang Sapi berbentuk kotak ukuran 2x2cm dan diterima dalam keadaan beku, daging ini disuplai oleh PT. Karya Citra Anugrah. Sebelum masuk dalam ruang produksi, dilakukan pemeriksaan organoleptik oleh QC

terhadap daging meliputi warna, rasa, bau, tekstur, *marbling* dan total mikroba. Daging di PT Berkat Pangan Abadi yang lolos dalam pemeriksaan harus memiliki kriteria yang baik, yaitu daging berwarna merah cerah, apabila daging ditekan maka teksturnya akan kembali ke bentuk awal, rasa dan aromanya khas daging sapi segar, lemak (*marbling*) daging sapi yang baik adalah berwarna putih kekuningan yang berarti daging tersebut berasal dari sapi yang masih muda sehingga daging menjadi empuk dan lembut, sedangkan untuk uji total mikroba dilakukan pemeriksaan jumlah mikroba dengan batas maksimum yaitu 1×10^6 CFU/g. Selanjutnya, daging yang lolos akan di masukkan ke *Cold Storage*, *Cold Storage* berfungsi sebagai tempat penyimpanan daging sapi sementara atau *unloading* sebelum dilakukan proses produksi. PT Berkat Pangan Abadi memiliki sebuah *cold storage* untuk penyimpanan daging sapi dengan kapasitas 27.000 ton dengan suhu -25°C . Perlakuan pertama yang diberikan setelah daging dikeluarkan dari *cold storage* adalah melakukan *thawing* selama 30 menit dengan cara direndam air bersih dan posisi daging masih di dalam kemasan. Proses *thawing* dilakukan dengan cara merendam daging beku dan mengalirkan air pada daging yang beku. Setelah suhu mencapai 0°C , kemasan dibuka dan dilakukan pemeriksaan agar tidak ada sisa plastik kemasan yang menempel di daging. Daging yang telah dibuka dari kemasan akan dilakukan proses penambahan enzim menggunakan enzim papain. Tujuannya adalah menambah keempukan daging. Enzim papain yang digunakan yaitu sebanyak 3 gram/kg daging sapi, lalu didiamkan selama 15 menit, kemudian daging akan dicuci kembali.

2. Persiapan Bumbu-bumbu

Bumbu yang digunakan dalam pembuatan rendang sapi adalah bahan segar yang terdiri dari minyak dan rempah-rempah. Semua bumbu yang datang dari penyuplai dicek kondisi dan kualitasnya oleh QC sebelum masuk dalam ruang produksi. Pemeriksaan secara organoleptik dilakukan untuk memastikan bumbu-bumbu yang digunakan dalam keadaan baik. Organoleptik yang dilihat adalah warna, rasa, bau, dan kenampakan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sesuai atau tidaknya bumbu yang dibutuhkan dalam proses produksi. Apabila sesuai dengan standar yang ditetapkan

perusahaan, maka bumbu masuk ke dalam gudang untuk penyimpanan sementara sebelum masuk dalam proses produksi. Bumbu-bumbu yang sudah lolos pemeriksaan selanjutnya dicuci bersih lalu ditiriskan. Pencucian dilakukan untuk memastikan tidak ada sisa kulit dan material busuk yang tertinggal. Teknik pencucian yang digunakan adalah dengan merendam *box* berisi bahan segar di dalam bak berisi air serta dialirkan air dan keran sambil dibersihkan secara manual dengan tangan, Pencucian dinyatakan selesai apabila sudah tidak ada kotoran yang menempel pada bahan dan air cucian sudah berwarna jernih (tidak keruh). Bumbu yang digunakan dalam pembuatan rendang sapi adalah minyak dan rempah-rempah yang terdiri dari bawang merah, bawang putih, jahe, lengkuas, kemiri, serai, daun jeruk, daun salam dan cabai merah. Proses pembuatan bumbu diawali dengan memasukkan rempah-rempah kedalam mesin pencacah (*fritter*) untuk dilakukan pengecilan ukuran selama kurang lebih 1-5 menit dengan penambahan air kurang lebih 4 liter. Selanjutnya rempah-rempah tersebut dimasukkan dalam mesin penghalus bumbu (*colloid mill*) sampai semua rempah- rempah tercampur merata. Rempah-rempah yang telah tercampur diletakkan pada wadah tertutup dan diletakkan pada *pass box* untuk dilanjutkan ke proses memasak.

3. Persiapan Kemasan *Pouch*

Kemasan yang digunakan dalam pembuatan rendang sapi adalah retort pouch. Dalam kemasan *pouch* sudah terdapat informasi tentang berat bersih, komposisi, kandungan gizi, logo perusahaan, gambar yang menarik, serta perizinan edar yang telah didapatkan oleh perusahaan seperti halal dan BPOM. Kemasan melalui proses pengecekan oleh QC untuk menghindari cacat pada pencetakan. Kemasan *pouch* digunakan saat pengisian rendang sapi dan bumbu. Latar belakang penggunaan kemasan *pouch* adalah dapat menjaga rasa, nutrisi, gizi, dan vitamin lebih baik dari produk rendang sapi, serta memiliki kemasan yang mudah dibuka dan praktis untuk disimpan. Kemasan ini bersifat fleksibel yang terdiri dari 4 bahan utama. Bahan utama dari pembuatan *pouch* yang digunakan adalah *polipropilen* pada bagian dalam untuk adaptasi panas, fleksibilitas, dan elastisitas; nilon untuk ketahanan serapan; *aluminium foil* untuk perlindungan cahaya, gas, bau, dan sebagai

masa ketahanan kadaluwarsa; *poliester* pada lapisan paling luar untuk memperkuat fleksibilitas dan keutuhan kemasan.

4. Pemasakan I

Prinsip kerja *kettle* yaitu dengan menggunakan steam atau uap panas sebagai media pemasakannya. Bumbu dimasak menggunakan *kettle*. Proses pemasakan bumbu diawali dengan *come up time* terlebih dahulu yang bertujuan untuk mengoptimalkan pemanasan yang merata pada seluruh bagian dalam *kettle*, *come up time* dilakukan selama 20 menit sampai suhu 90°C baru dilakukan penurunan suhu sesuai dengan hasil yang diinginkan. Rempah-rempah yang telah tercampur merata tersebut digoreng dengan minyak yang sebelumnya dipanaskan terlebih dahulu hingga mencapai suhu 70°C, lalu semua bumbu ditumis sampai harum, semua bumbu dan air sudah tercampur merata dan menjadi warna coklat. Selanjutnya memasukkan santan pada bumbu yang dimasak, lalu diaduk sampai semuanya tercampur merata 50-80 menit.

5. Pemasakan II

Daging dimasukkan kedalam bumbu yang telah dimasak, hingga daging menjadi matang dan empuk. Pemasakan terus dilakukan dengan diaduk, sampai saus menjadi berwarna coklat tua dan mengental, kira kira 20-30 menit. Daging dan saus rendang yang sudah dimasak akan dikeluarkan dan dipisah dari alat *kettle*, lalu diletakkan dalam wadah baskom *staniless steel* besar dan didinginkan di dalam *pass box* yang terpisah. Di dalam *pass box* daging dan bumbu-bumbu dibiarkan sampai suhu ruang selama 1-2 jam. Pendinginan ini bertujuan untuk membuat daging lebih kompak dan padat sehingga memudahkan dalam proses pengisian ke dalam *pouch*.

6. Pengisian Daging dan Saus dalam Pouch

Pengemasan dilakukan dengan menggunakan alat *premade packing machine* untuk menghindari kontaminasi. Daging dan saus di masukkan ke dalam kemasan *pouch*. *Pouch* yang diletakkan dalam mesin *filling*, dibuka secara otomatis dengan alat *filling*. Proses pengisian rendang sapi kedalam kemasan dilakukan dengan penimbangan daging rendang secara manual lalu meletakkan daging rendang dalam wadah dan dilewatkan melalui conveyor

yang selanjutnya dimasukkan ke dalam *pouch* secara otomatis. Setelah rendang sapi masuk kedalam kemasan, selanjutnya saus rendang dimasukan dalam pouch dengan cara meletakkan bumbu dalam tangki penampungan yang akan dipompa dan dialirkan ke bagian mesin *filling* sesuai kebutuhan. Daging rendang yang telah diisikan ke dalam *pouch* akan melewati kran berisi bumbu yang dialirkan dari tangki penampungan. Selanjutnya *pouch* yang sudah berisi daging rendang dan bumbu ditutup secara otomatis oleh mesin *filling*. Penutupan kemasan dilakukan dengan sealer yang sebelumnya telah melalui *vacum* di mesin *filling*. *Pouch* yang digunakan dalam proses ini adalah *retort pouch*. *Pouch* yang sudah berisi daging rendang dan bumbu selanjutnya melewati *metal detector* yang akan berbunyi apabila terdapat logam dalam produk untuk memastikan dalam *pouch* tidak terdapat logam dan menghindari hal-hal yang tidak diinginkan sebelum sampai pada konsumen. Setelah melewati *metal detector*, *pouch* kemudian diperiksa beratnya oleh mesin *check weigher* untuk memastikan bahwa beratnya sudah sesuai. *Pouch* yang beratnya lebih atau kurang akan memisah dengan sendirinya untuk selanjutnya ditambah atau dikurangi isinya secara manual. Selanjutnya di *sealer* dan dilakukan pemeriksaan untuk memastikan pouch tidak ada yang bocor untuk menghindari adanya mikroba kontaminan yang masuk. Pada tahap ini, bantuan dari pekerja dibutuhkan untuk pengecekan berat dan kemasan yang tidak sesuai standar secara fisik. Kemasan yang sudah sesuai standar dan sudah dilakukan pemeriksaan oleh QC diletakkan dalam *pass box* untuk dikirim ke ruang sterilisasi.

7. Sterilisasi

Proses sterilisasi diawali dengan penyusunan pouch dalam keranjang sterilisasi. Selanjutnya keranjang dimasukan dalam retort dan disemprot dengan air yang mengandung *khlorin* 2 ppm selama 10 menit. Setelah proses sterilisasi berakhir dilakukan pendinginan dengan menyemprotkan air yang mengandung *khlorin* 2 ppm selama 30 menit. Penyemprotan bertujuan untuk mencegah terjadinya *over cooking* atau *over processing* yaitu daging mengalami pemasakan lebih lanjut yang berakibat pada perubahan rasa, warna, dan tekstur daging sapi. Pada proses sterilisasi di PT Berkat Pangan Abadi menggunakan retort uap bertekanan tinggi. Tipe *retort* yang digunakan

adalah retort horizontal (buatan Cina) yang berjumlah 1 buah. Suhu dan waktu yang diperlukan dalam proses sterilisasi rendang sapi adalah $\pm 121^{\circ}\text{C}$ selama ± 100 menit.

8. Pendinginan

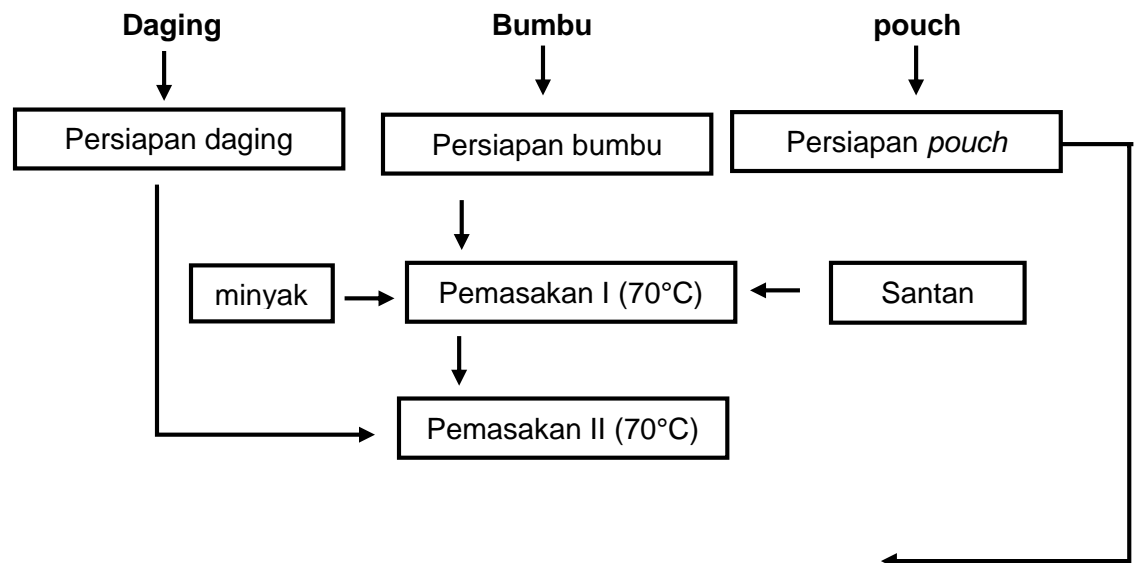
Rendang sapi *pouch* yang masih berada dalam keranjang sterilisasi didinginkan sampai suhu 25°C dalam ruang terbuka selama $\pm 1-2$ jam. Untuk mempercepat proses pendinginan, dalam ruangan tersebut dapat dipasang kipas angin.

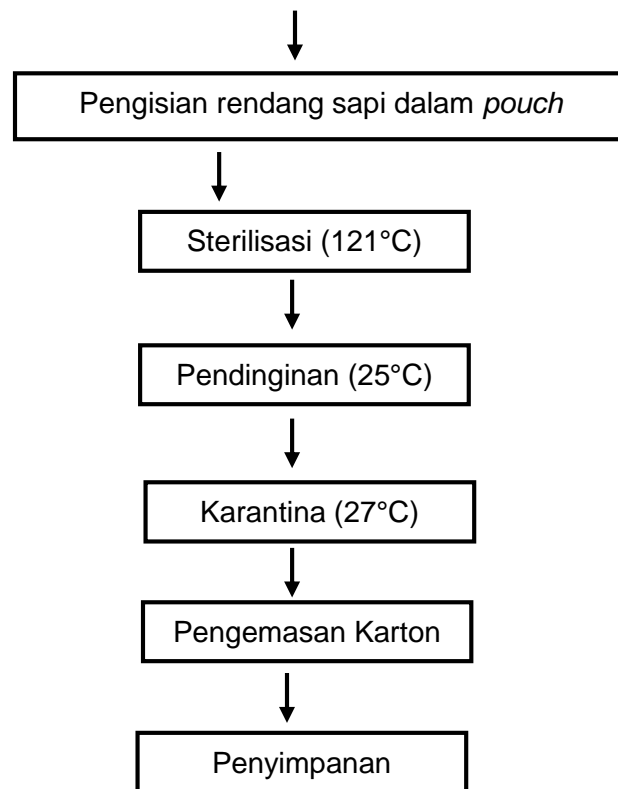
9. Karantina

Rendang sapi yang telah dingin dibersihkan secara manual menggunakan kain kering untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran pada pouch. Rendang sapi *pouch* tersebut selanjutnya dilakukan karantina untuk mengetahui kesempurnaan proses sterilisasi. Karantina dilakukan dengan meletakkan *pouch* yang telah dingin ke dalam keranjang dan dimasukkan ke dalam suatu ruangan dengan suhu kamar ($25-30^{\circ}\text{C}$) kemudian dilakukan pengecekan terhadap kerusakan *pouch*. *Pouch* yang dianggap rusak adalah yang menggelembung atau bocor. Karantina dilakukan selama 14 hari.

10. Pengemasan

Rendang sapi *pouch* dikemas secara manual. Pertama, pouch dimasukan dalam *inner carton*. Dalam satu *inner carton* terdapat 12 *pouch*. Selanjutnya *inner carton* dimasukkan dalam *master carton*. Dalam satu *master carton* terdapat 6 *inner carton*. *Pouch* yang sudah dimasukkan dalam kardus selanjutnya diletakkan dalam ruang penyimpanan atau warehouse dan disimpan dalam suhu ruang sampai menunggu proses distribusi.





Gambar 5. Diagram Alir Proses Pembuatan Rendang Daging dalam *Pouch* di PT. Berkat Pangan Abadi
Sumber: PT. Berkat Pangan Abadi (2020)