

BAB II

PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

1. Bakso

Bakso merupakan salah satu produk olahan hasil ternak yang bergizi tinggi dan banyak digemari masyarakat. Produk olahan bakso pada umumnya menggunakan bahan baku daging dan tepung. Daging yang biasanya dipakai adalah sapi, ayam dan ikan sedangkan tepung yang biasanya dipakai yaitu tepung tapioka. Penggunaan daging selain ketiga sumber tersebut, dapat memunculkan suatu peluang usaha yang besar. Bahan pengganti protein yang digunakan dalam pengembangan varian bakso dapat berasal dari kelompok sereal (Kusnadi, 2011).

Bakso merupakan salah satu makanan tradisional Indonesia yang terbuat dari daging. Dihasilkan dengan mencampur daging, garam, bawang, dan tepung tapioka menjadi adonan yang kemudian dibentuk menjadi bola-bola seukuran bola ping-pong sebelum dimasak dalam air mendidih (Purnomo dan Rahardiyanto, 2008).

Bakso daging ayam merupakan bakso dengan bahan baku utama daging ayam dengan penambahan bumbu – bumbu sebagaimana bakso pada umumnya. Bahan– bahan yang digunakan diantaranya : daging ayam, tepung tapioka, putih telur, bawang putih, garam, gula, lada, es batu / air es dan pati biji durian. Ditinjau dari aspek gizi, bakso merupakan makanan yang mempunyai kandungan protein hewani, mineral dan vitamin yang tinggi (Yuyun, 2008).

2. Mutu dan Nilai Gizi Bakso

Bakso dibuat dengan menggunakan daging ayam diharapkan memiliki tekstur yang empuk dibanding dengan bakso lain karena serat – serat daging ayam yang lebih kecil. Pada pembuatan bakso ditambahkan bahan pengisi yang memiliki banyak kandungan amilosa yang terdapat pada pati untuk menentukan kualitas bakso yang dihasilkan. Berikut syarat mutu bakso daging yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan Bakso daging sesuai SNI 3818:2014

| No | Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan | |
|-----|--------------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| | | | Bakso Daging | Bakso daging Kombinasi |
| 1 | Keadaan | | | |
| 1.1 | Bau | - | Normal, khas daging | Normal, khas daging |
| 1.2 | Rasa | - | Normal, khas bakso | Normal, khas bakso |
| 1.3 | Warna | - | Normal | Normal |
| 1.4 | Tekstur | - | Kenyal | Kenyal |
| 2 | Kadar Air | % (b/b) | maks. 70,0 | maks. 70,0 |
| 3 | Kadar Abu | % (b/b) | maks. 3,0 | maks. 3,0 |
| 4 | Kadar Protein (N x 6,25) | % (b/b) | min. 11,0 | min. 8,0 |
| 5 | Kadar Lemak | % (b/b) | maks. 10 | maks. 10 |
| 6 | Cemaran logam | | | |
| 6.1 | Kadmium (Cd) | mg/kg | maks. 0,3 | maks. 0,3 |
| 6.2 | Timbal (Pb) | mg/kg | maks. 1,0 | maks. 1,0 |
| 6.3 | Timah (Sn) | mg/kg | maks. 40,0 | maks. 40,0 |
| 6.4 | Merkuri (Hg) | mg/kg | maks. 0,03 | maks. 0,03 |
| 7 | Cemaran arsen (As) | mg/kg | maks. 0,5 | maks. 0,5 |
| 8 | Cemaran mikroba | | | |
| 8.1 | Angka lempeng total | koloni/g | maks. 1 x 10 ⁵ | maks. 1 x 10 ⁵ |
| 8.2 | Koliform | APM/g | maks. 10 | maks. 10 |
| 8.3 | Escherichia coli | APM/g | < 3 | < 3 |
| 8.4 | Salmonella sp. | - | Negatif/25 g | Negatif/25 g |
| 8.5 | Staphylococcus aureus | koloni/g | maks. 1 x 10 ² | maks. 1 x 10 ² |
| 8.6 | Clostridium perfringens | koloni/g | maks. 1 x 10 ² | maks. 1 x 10 ² |

Sumber : (SNI, 2014)

Bakso adalah jenis makanan yang berupa bola-bola yang terbuat dari daging dan tepung. Makanan ini biasanya disajikan dengan kuah dan mie. Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan bakso adalah daging, bahan perekat, bumbu dan es batu atau air es. Sering kali jenis bakso di masyarakat pada umumnya diikuti dengan nama jenis bahan seperti bakso daging ayam, bakso ikan dan bakso sapi atau bakso daging (Wibowo, 2009).

Berikut kriteria mutu sensorik bakso yang di tunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Mutu Sensoris Bakso

| Parameter | Bakso Daging |
|------------|--|
| Penampakan | Bentuk bulat halus, berukuran seragam, bersih dan cemerlang, tidak kusam. sedikitpun tidak berjamur dan tidak berlendir |
| Warna | Coklat muda cerah atau sedikit agak kemerahan atau coklat muda agak keputihan atau abu-abu. Warna tersebut merata tanpa warna lain yang mengganggu |
| Bau | Bau khas bakso, tanpa bau tengik, asam, basi atau busuk. Bau bumbu cukup tajam |
| Rasa | Rasa lezat, enak dan rasa daging dominan dan rasa bumbu cukup menonjol tetapi tidak berlebihan, tidak terdapat rasa asing yang mengganggu |
| Tekstur | Tekstur kompak, kenyal tetapi tidak liat atau membal, tidak ada serat daging, tidak lembek, tidak bash berair dan tidak rapuh. |

Sumber : (Wibowo, 2009)

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas bakso.

Ada beberapa yang mempengaruhi terhadap kualitas bakso yang dihasilkan, yaitu :

a. Gelatinisasi pati

Salah satu sifat yang penting dari pati adalah terbentuknya gel pati. Terbentuknya gel ini akan berhubungan dengan penggunaan pati selanjutnya sebagai bahan makanan. Pati berbentuk granul yang menyebabkan pati tidak dapat larut dalam air dingin. Walaupun tidak larut, pati akan menyerap air dan akan mengembang sampai pada pembengkakan yang terbatas. Apabila suspensi pati dalam air dipanaskan, akan terjadi tiga tahap pengembangan granula. Tahap pertama terjadi didalam air dingin, granula pati akan dapat menyerap air sebanyak 20-25% dari beratnya, tahap ini bersifat *reversible*. Tahap kedua terjadi pemanasan sampai suhu 65°C, pada tahap ini terjadi pengembangan granula yang bersifat *irreversible*. Granula pati akan menyerap air lebih banyak, yaitu antara 300-2500%. Sedangkan pada

tahap ketiga terjadi pemanasan diatas suhu 65°C, granula pati akan mengalami tahap penguraian yang disebabkan oleh panas. Suhu gelatinisasi tergantung pada konsentrasi pati, semakin kental larutan maka suhu glatinisasi semakin lambat tercapai. Suhu gelatinisasi tepung tapioka antara 52-64°C (Winarno,2004).

b. Protein Daging

Protein adalah komponen terbesar dari daging. Protein daging secara umum terbagi atas protein sarkoplasma,protein miofibrilar dan protein jaringan pengikat.

1. Protein Sarkoplasma

Protein sarkoplasma merupakan protein yang mudah larut dalam air. Protein sarkoplasma terdiri atas mioglobin, yaitu zat pemberi warna merah daging dan penyimpanan oksigen pada darah dalam jaringan otot, protein lisosoma yaitu protein yang banyak terdapat pada sel-sel hewan terutama hati dan ginjal, dan nukleoprotein yang mengandung asam gugus fosforus-histonelan pralamin.

2. Protein Miofibril

Protein miofibril air merupakan protein yang mudah larut dalam larutan garam dan berperan pada system kontraksi otot. Protein ini memberi struktur pada kekakuan daging. Protein miofibrilar meliputi miosin yang mempunyai sifat kerja ATP ase, Aktin berbentuk bulat yang biasa disebut "Globula aktin" (G-Aktin), Aktomiosin merupakan protein kompleks gabungan dari aktin dan miosin yang sangat berperan pada kontraksi daging yang menyebabkan daging kaku pada fase rigor mortis.

3. Protein Jaringan Pengikat

Protein jaringan pengikat berperan sebagai elemen pendukung anggota badan hewan (tendon, epimisium, perimisium dan endomisium). Protein ini meliputi kolagen, retikulin, dan elatin. Kolagen merupakan komponen yang paling besar dari protein jaringan pengikat yaitu 20-25 % yang berperan dalam kekerasan daging. Retikulin bersifat kollagenous (pada ginjal) dan tidak bersifat kollagenous/retikulin stroma pada limpa.

c. Emulsi

Emulsi adalah suatu sistem dua fase yang terdiri dari suatu dispersi dua cairan atau senyawa yang tidak dapat bercampur, yang satu terdispersi pada yang lain. Cairan yang membentuk globula-globula kecil disebut fase dispersi atau fase discontinue (misalnya air). Air dan minyak adalah dua fase yang berbeda dan bila dicampur dengan adanya agensi pengemulsi dapat terbentuk suatu kombinasi campuran yang stabil dan disebut koloidal (Dwisari, 2012).

Protein-protein daging yang terlarut bertindak sebagai pengemulsi dengan membungkus atau menyelimuti semua permukaan partikel yang terdispersi. Molekul-molekul agensi pengemulsi mempunyai afinitas air, yaitu porsi molekul hidrofilik maupun terhadap lemak yaitu porsi molekul hidrofobik (Soeparno, 2009).

Kemampuan protein dan air mengikat globula-globula atau partikel-partikel lemak didalam emulsi disebut kapasitas emulsi. Protein daging yang larut dalam air, terutama adalah protein sarkloplasmik. Protein myofibril air merupakan agensi pengemulsi yang lebih efisien dan mempunyai pengaruh terhadap peningkatan stabilitas emulsi yang lebih besar dibandingkan dengan protein sarkloplasmik. Protein myofibril, aktin dan myosin, tidak larut dalam larutan garam tinggi atau jenuh (Aserin, 2008).

Efek yang merugikan dari temperature dan waktu prosesing yang berhubungan dengan denaturasi protein yang larut adalah penurunan viskositas emulsi dan melelehnya partikel lemak. Kenaikan temperatur dapat dicegah atau dikurangi dengan penambahan es selama pencacahan atau pelumatan dan emulsifikasi. Partikel-partikel lemak yang besar akan berubah menjadi partikel-partikel yang lebih kecil selama emulsifikasi hingga terbentuknya emulsi, konversi partikel lemak membutuhkan protein terlarut yang lebih besar (Aulawi, 2009).

4. Bahan Baku

a. Daging Ayam

Ayam yang digunakan oleh masyarakat untuk diolah biasanya adalah ayam potong. Disamping harganya lebih murah daripada ayam kampung,

ayam potong yang masih muda memiliki daging yang empuk dan cocok untuk masakan ayam panggang, grill atau ayam goreng. Lemaknya sedikit, makin tua umur ayam makin banyak lemaknya. Untuk pengolahan ayam potong sendiri tidak berbeda dengan daging. Ayam yang telah dipotong perlu didiamkan dahulu sekitar 4 jam. Warna merah tua pada daging ayam karena adanya pigmen myoglobin (Tarwotjo, 2008).

Untuk memilih daging ayam segar yang biasa perlu diperhatikan beberapa hal, yaitu warna daging yang putih kekuningan, warna lemak yang putih kekuningan dan merata di bawah kulit, memiliki bau yang segar, kekenyalan yang elastis dan tidak ada tanda-tanda memar atau tanda lain yang mencurigakan (Afrianti, 2013).

Daging ayam broiler banyak diminati masyarakat disebabkan oleh teksturnya yang elastis, artinya jika ditekan dengan jari, daging dengan cepat akan kembali seperti semula. Jika ditekan daging tidak terlalu lembek dan tidak berair. Warna daging ayam segar adalah kekuning-kuningan dengan aroma khas daging ayam broiler tidak amis tidak berlendir dan tidak menimbulkan bau busuk (Kasih dkk, 2012).

Menurut Kasih dkk (2012), saat ini masyarakat Indonesia lebih banyak mengenal daging ayam broiler sebagai daging ayam potong yang biasa dikonsumsi karena kelebihan yang dimiliki seperti kandungan atau nilai gizi yang tinggi sehingga mampu memenuhi kebutuhan nutrisi dalam tubuh, mudah di peroleh, dagingnya yang lebih tebal, serta memiliki tekstur yang lebih lembut dibandingkan dengan daging ayam kampung dan mudah didapatkan di pasaran maupun supermarket dengan harga yang terjangkau. Namun selain kelebihan, daging ayam broiler mempunyai kelemahan. Kandungan gizi daging ayam broiler yang cukup tinggi menjadi tempat yang baik untuk perkembangan mikroorganisme pembusuk yang akan menurunkan kualitas daging sehingga berdampak pada daging menjadi mudah rusak.

Karakteristik daging broiler yang baik menurut (SNI 01-4258-2010), antara lain adalah sebagai berikut.

- a) Warna putih kekuningan cerah (tidak gelap, tidak pucat, tidak kebiruan, tidak terlalu merah).

- b) Warna kulit ayam putih kekuningan, cerah, mengkilat dan bersih. Bila disentuh, daging terasa lembab dan tidak lengket (tidak kering).
- c) Bau spesifik daging (tidak ada bau menyengat, tidak berbau amis, tidak berbau busuk).
- d) Konsistensi otot dada dan paha kenyal, elastis (tidak lembek). Bagian dalam karkas dan serabut otot berwarna putih agak pucat, pembuluh darah dan sayap kosong (tidak ada bercak darah).

Daging ayam mengandung gizi yang tinggi, protein pada ayam yaitu 18,2 g /100 g daging ayam broiler, sedangkan lemaknya berkisar 25,0 g. (Depkes, 1996). Untuk memperjelas zat yang dikandung daging ayam broiler, maka dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 . Komposisi kimia daging ayam

| Komponen | Jumlah |
|-----------------|--------|
| Kalori (g) | 30,20 |
| Protein (g) | 18,20 |
| Lemak (g) | 25,00 |
| Karbohidrat (g) | 0,00 |
| Kalsium (mg) | 14,00 |
| Fosfor (mg) | 200,00 |
| Besi (mg) | 1,50 |
| Vitamin A (SI) | 810,10 |
| Vitamin B1 (mg) | 0,08 |
| Vitamin C (mg) | 0,00 |
| Air (g) | 55,90 |
| Bdd (%) | 58,00 |

Sumber : (Departemen Kesehatan RI, 1996)

5. Bahan Tambahan

a. Tepung Tapioka

Bahan lain yang digunakan untuk membuat bakso adalah tapioka. Untuk menghasilkan bakso daging yang lezat dan bermutu tinggi, jumlah tapioka yang digunakan sebaiknya paling banyak 15% dari berat daging. Idealnya, tapioka yang ditambahkan sebaiknya 10% dari berat daging (Wibowo, 2009).

Tepung tapioka merupakan hasil olahan dari singkong. Dalam pembuatannya sebelum menjadi tepung, singkong diekstrak terlebih dahulu. Tepung tapioka banyak digunakan sebagai bahan pengental dan bahan pengikat dalam industri makanan, sedangkan ampas tapioka

banyak dipakai sebagai campuran makanan ternak. Pada umumnya masyarakat Indonesia mengenal dua jenis tapioka, yaitu tapioka kasar dan tapioka halus. Tapioka kasar masih mengandung gumpalan dan butiran ubi kayu yang masih kasar, sedangkan tapioka halus merupakan hasil pengolahan lebih lanjut dan tidak mengandung gumpalan lagi (Suprpti, 2005). Kandungan nutrisi pada tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 . Kandungan Nutrisi Pada Tepung Tapioka

| Komposisi | Jumlah |
|-----------------------|--------|
| Kalori (per 100 g) | 363 |
| Karbohidrat (%) | 88.2 |
| Kadar air (%) | 9.0 |
| Lemak (%) | 0.5 |
| Protein (%) | 1.1 |
| Ca (mg/100 g) | 8.4 |
| P (mg/100 g) | 125 |
| Fe (mg/100 g) | 1.0 |
| Vitamin B1 (mg/100 g) | 0.4 |
| Vitamin C (mg/100 g) | 0 |

Sumber : (Soemarno, 2007)

Penambahan tapioka bertujuan meningkatkan kekenyalan pada produk olahan daging. Tapioka dapat dipandang sebagai bahan pengisi ataupun sebagai bahan pengikat gel protein yang sederhana, tapioka tidak berinteraksi langsung dengan matriks protein maupun mempengaruhi formasi protein tersebut. Sebagai bahan pengikat, pati mampu menyerap atau mengikat kelebihan air. Dengan terikatnya molekul air oleh pati maka ketika suspensi pati-air dipanaskan terjadi gelatinisasi. Proses gelatinisasi tersebut terjadi karena air yang sebelumnya berada di luar granula pati dan bebas bergerak sebelum suspensi dipanaskan, setelah dipanaskan sebagian air berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak bebas karena terikat oleh gugus hidroksil dalam molekul pati, sehingga menyebabkan rongga-rongga pati merapat. Selanjutnya granula-granula pati tersebut dapat membengkak secara berlebihan dan bersifat *irreversibel*. Proses gelatinisasi ini yang menyebabkan tekstur pada bakso menjadi kenyal (Iskandar 2004).

b. Es Batu

Air es merupakan komponen penting dalam proses pembuatan bakso. Jumlah air dalam bakso sangat bervariasi tergantung pada air yang ditambahkan saat menyiapkan adonan. Penambahan air dalam bentuk es batu berfungsi untuk menstabilkan suhu selama proses *chopping* dan membantu proses pembentukan emulsi. Proses *chopping* menghasilkan panas. Suhu yang terlalu panas mengganggu stabilitas emulsi yang mengakibatkan emulsi pecah (Kurniawan, 2013).

Penggunaan es atau air es ini sangat penting dalam pembentukan tekstur bakso. Adanya es ini, suhu dapat dipertahankan tetap rendah sehingga protein daging tidak terdenaturasi akibat gerakan mesin penggiling dan ekstraksi protein berjalan dengan baik. Penggunaan es juga berfungsi menambahkan air ke adonan sehingga adonan tidak kering selama pembentukan adonan maupun selama perebusan. Penambahan es juga meningkatkan rendemennya, untuk itu dapat digunakan es sebanyak 10-15% dari berat daging atau bahkan 30% dari berat daging (Wibowo, 2006).

Air mampu meningkatkan keempukan daging dan sensasi jus daging, melarutkan protein yang mudah larut dalam air menggantikan berbagai air yang hilang selama proses pengolahan, membentuk larutan garam yang dibutuhkan untuk melarutkan protein yang larut dalam garam, memelihara suhu produk dan membantu pembentukan emulsi yang baik pada adonan. Penambahan es batu bertujuan untuk memberikan kejutan temperature yang akan menyebabkan kontraksi mendadak dari serabut otot daging yang menyebabkan kekenyalan khusus bagi bakso (Soeparno, 2009).

Suhu daging yang lebih dari 15 – 20°C dapat menyebabkan kerusakan emulsi. Peningkatan suhu umumnya disebabkan oleh jenis alat yang dipakai. Emulsi menjadi lebih stabil meskipun suhu luar emulsi mencapai 20 – 25°C, bila alat pelumat yang digunakan dengan kecepatan tinggi seperti *Silent Cutter*. Cara mempertahankan suhu adonan agar tetap rendah dengan menambahkan es atau air es.

Penambahan es lebih baik dari air, karena setiap penambahan satu gram es pada suhu 0°C untuk menjadi air dengan suhu 0°C

membutuhkan 80 kalori. Sejumlah 80 kalori yang sama dapat digunakan untuk meningkatkan suhu sebanyak 1^oC pada suhu air 80^oC. Peningkatan suhu selama proses pelumatan daging akibat panas yang timbul akan digunakan untuk mencairkan es, sehingga suhu daging atau adonan dapat dipertahankan (Windayani, 2010).

c. Garam Dapur atau NaCl

Penambahan garam pada bahan makanan akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Kadar garam 8% menyebabkan kuman tidak dapat hidup lagi. Garam pada konsentrasi yang cukup berfungsi sebagai pengawet atau penghambat pertumbuhan mikroorganisme dan penambah aroma, cita rasa serta *flavour*. Garam meningkatkan tekanan osmotik medium atau bahan makanan yang juga direfleksikan dengan rendahnya aktivitas air. Garam berfungsi untuk melarutkan protein dan mengikat air. Konsentrasi garam mempunyai batasan yang pasti, hal ini banyak tergantung pada faktor-faktor luar dalam lingkungan pH dan suhu. Garam lebih efektif pada suhu rendah dan kondisi yang lebih asam (Kurniawan, 2013).

Selain bahan yang telah disebutkan digunakan pula bumbu-bumbu. Bumbunya cukup garam dapur halus dan bumbu penyedap yang dibuat dari campuran bawang putih, bawang merah dan merica. Garam dapur yang dibutuhkan biasanya 2,5 dari berat daging. Sedangkan bumbu penyedap sekitar 2% dari berat daging. Lada digunakan untuk menambah rasa sebagai alkali untuk antimikrobia. Bawang putih untuk pelezat, alkaloid, antioksidan yaitu mencegah oksidasi pada lemak (Wibowo, 2009).

d. Gula

Gula lebih banyak berperan memberikan citarasa dari pada mengawetkan produk. Meskipun demikian pemakaian gula akan menyebabkan bakteri-bakteri asam berkembang, terutama bakteri-bakteri yang dapat memfermentasi gula menjadi asam dan alkohol. Dengan timbulnya asam dan alkohol diharapkan akan dapat memperbaiki citarasa produk (Sudarwati, 2007).

e. Bawang merah dan bawang putih

Bawang merah sebagian besar terdiri dari air sekitar 80-85 %, protein 1,55 %, lemak 0,3 % dan karbohidrat 9,2 %. Selain itu dalam umbi bawang merah juga terdapat suatu senyawa yang mengandung ikatan asam amino yang tidak berbau, tidak berwarna dan dapat larut dalam air. Ikatan asam amino ini disebut dengan *allicin*. Bawang merah mengandung cukup banyak vitamin B dan vitamin C dan biasanya bawang merah digunakan sebagai bumbu dan obat-obatan tradisional (Wibowo, 2006).

Bawang putih termasuk salah satu familia *Liliaceae* yang populer di dunia ini dengan nama ilmiahnya *Allium sativum* L. Kandungan bawang putih antara lain air mencapai 60,9-67,8%, protein 3,5-7%, lemak 0,3%, karbohidrat 24,0-27,4% dan serat 0,7%, juga mengandung mineral penting dan beberapa vitamin dalam jumlah tidak besar. Bawang putih dikenal sebagai bumbu maupun obat-obatan (Ashari, 2006).

f. STPP (Sodium Tripolyphosphat = $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$)

Alkali fosfat berguna untuk meningkatkan pH daging dan daya mengikat air protein otot, menurunkan penyusutan selama pemasakan, meningkatkan keempukan dan memudahkan pengirisan, menstabilkan warna dan keseragaman, meningkatkan reaksi oksidasi serta meningkatkan mutu produk daging. STPP dapat membantu mengekstrak dan melarutkan protein daging terutama miosin. Fungsi fosfat dalam memperbaiki mutu produk daging tergantung pada beberapa faktor yaitu tipe fosfat, pH produk dan konsentrasi NaCl (Keeton, 2001).

Penambahan STPP sebanyak 0,75% dari berat daging dengan penambahan garam sebanyak 2% pada adonan bakso akan memberikan nilai penerimaan produk terbaik. Konsentrasi polifosfat yang dapat ditolerir tubuh tanpa gangguan fisiologis adalah 0,5% dari produk akhir. Penambahan STPP dapat mencegah terjadinya rekahan serta terbentuknya permukaan yang kasar pada produk daging layu. STPP juga dapat meningkatkan rendemen, kekenyalan dan kekompakan bakso (Sudarwati, 2007).

g. Isolat Protein Kedelai

Protein merupakan salah satu unsur gizi penting dalam bahan pangan. Kandungan protein dalam bahan pangan beragam. Untuk memperoleh protein dalam konsentrasi tinggi, dibuat protein dalam bentuk konsentrat atau isolat. Protein konsentrat mengandung protein minimal 70%, sementara isolat protein mencapai 95%. Keduanya memiliki kandungan yang lebih besar dibanding tepung protein biasa yang kandungannya hanya sekitar 50%. Isolat protein kedelai merupakan bentuk paling murni dari protein karena kadarnya yang sangat tinggi yaitu minimal 95% dalam berat kering (Capuholic, 2009).

6. Proses pembuatan bakso

Proses pembuatan bakso menurut Astawan (2008), dapat dilihat pada diagram alir pembuatan bakso pada Gambar 5.

a. Penghancuran dan pelumatan daging

Penghancuran daging dilakukan dengan cara mencacah (*mincing*), menggiling (*grinding*), atau mencincang sampai halus/lumat (*chopping*) pada proses penggilingan, daging perlu ditambah es. Tujuannya adalah untuk mempertahankan suhu akibat gesekan mesin giling (*chopper*) serta untuk menghasilkan emulsi yang baik (Astawan, 2008).

b. Pembuatan adonan

Menurut Astawan (2008), proses pembentukan adonan dapat dilakukan dengan mencampur seluruh bahan kemudian menghancurkannya (*mixing and chopping*). Dapat juga dengan cara menghancurkan daging, kemudian mencampurkannya dengan seluruh bahan lainnya (*mincing, grinding and mixing*).

Bintoro (2008), menambahkan bahwa pembuatan adonan dilakukan dengan cara mencampurkan semua bahan yang terdiri dari daging giling, tepung tapioka serta bumbu-bumbu sambil diaduk sampai tercampur rata sehingga bahan tersebut menjadi adonan yang kental.

c. Pencetakan bakso

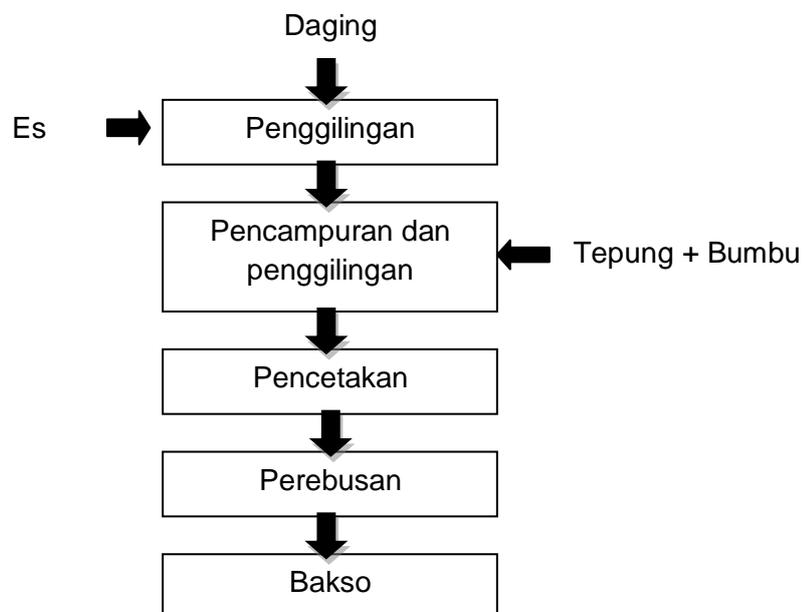
Pencetakan bakso dilakukan dengan menggunakan alat pencetak bakso atau dengan tangan (Astawan, 2008). Pembuatan bakso dilakukan dengan tangan dengan cara sebagai berikut: adonan diambil dengan menggunakan tangan kiri, kemudian tangan kiri tersebut menggenggam

dengan jari telunjuk dan ibu jari membentuk lingkaran sebesar bakso yang diinginkan, lalu tiga jari yang lain mengeratkan genggaman sehingga adonan keluar melalui lubang yang terbentuk antara jari telunjuk dan ibu jari tersebut. Kemudian tangan kanan dengan menggunakan sendok memotong adonan yang keluar tersebut (Bintoro, 2008).

d. Perebusan

Astawan (2008), menyatakan bahwa pemasakan bakso dilakukan pada suhu 70-80°C. Agar bakso tidak saling lengket atau menempel satu sama lainnya, ke dalam air perebus ditambahkan beberapa sendok minyak goreng. Bakso yang matang akan mengapung ke permukaan. Bintoro (2008), menambahkan perebusan dihentikan bila bakso yang tadinya tenggelam itu muncul diatas permukaan. Perebusan kedua diperlukan bila bakso yang terbentuk kurang matang.

Wibowo (2006), menyatakan bahwa proses pemasakan bakso yang telah dibentuk bulat-bulat yang direbus kedalam panci yang berisi air panas dengan suhu 100°C selama 15 menit, supaya bakso tidak saling menempel satu sama lain. Perebusan dilakukan sampai bakso matang yang ditandai dengan mengapungnya bakso kepermukaan.



Gambar 5 . Diagram alir pembuatan bakso secara umum (Astawan, 2008)

Pembuatan Bakso di PT Charoen Pokphand Indonesia Ngoro Mojokerto

Proses pembuatan bakso di PT CPI, dapat dilihat pada diagram alir pembuatan bakso Gambar 6.

1. Persiapan Bahan

Sebelum proses produksi dilaksanakan maka hal pertama yang harus dikerjakan adalah menyiapkan bahan. Persiapan bahan yang dilakukan ada 2 macam yaitu :

a. Persiapan bahan baku daging ayam

Persiapan bahan baku yang dilakukan oleh PT. Charoen Pokphand Indonesia *Unit* Ngoro Mojokerto sebelum proses produksi berjalan yaitu mengambil daging ayam untuk produksi sesuai kebutuhan dari *Slaugtherhouse*. Kemudian daging dibawa kedalam *Chilling Room*.

b. Persiapan bahan penunjang (*seasoning*) dan *premix*

Persiapan bahan penunjang (*seasoning*) dan *premix* dilakukan sebelum proses produksi berjalan. Tidak akan terjadi kekurangan atau kekeliruan dalam pemakaian bahan pelengkap pada saat proses pembuatan. Bahan-bahan tersebut langsung diambil dari gudang penyimpanan kering.

2. Penggilingan

Proses penggilingan dilakukan terhadap bahan baku dan bumbu-bumbu yang masih dalam keadaan utuh seperti bawang putih dan bawang merah. Penggilingan daging ayam pada proses pembuatan bakso ayam bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel daging dengan memecah potongan daging yang besar menjadi lebih kecil. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses ini adalah lama penggilingan dan ukuran daging hasil gilingan.

3. Pembuatan adonan (*Chopping*)

Pembuatan adonan bakso ayam menggunakan *bowlcutter*. Proses *chopping* atau pembuatan adonan bakso ayam terdiri dari 2 tahap, yaitu pembuatan Emulsi *Skin* kemudian dilanjutkan dengan Pembuatan adonan bakso dengan menambahkan es batu (*flake es*), *seasoning* dan *premix*, serta tepung tapioka. Hal tersebut dilakukan karena agar adonan lebih mudah homogen dan kualitas bakso menjadi lebih bagus.

4. Pencetakan

Proses selanjutnya setelah pembuatan adonan adalah pencetakan adonan bakso dengan menggunakan mesin pencetak bakso. Proses pemasukan adonan ke dalam mesin masih dilakukan secara manual oleh operator. Pada proses pencetakan ukuran adonan bakso diatur dengan berat 10gram per bijinya selama 30-45 menit.

5. *Boiling I (Perebusan I)*

Hasil adonan bakso yang keluar dari mesin pencetak maka akan langsung masuk ke *boiling tank* untuk melewati proses perebusan. Pada proses perebusan tahap I dilakukan pada suhu 75-85°C supaya produk tidak terjadi lapisan kulit luar bakso agar didapatkan produk bakso dengan kematangan yang merata. Proses perebusan ini sampai suhu pusat bakso mencapai $\geq 80^{\circ}\text{C}$.

6. *Boiling II (Perebusan II)*

Proses *boiling II* digunakan suhu perebusan lebih tinggi dibanding dengan *boiling I* yaitu sekitar 85-95°C. Setelah beberapa saat, suhu bakso diukur dengan cara menusukkan sensor suhu (*thermochopeI*) ke beberapa bakso secara acak. Apabila suhu bakso telah mencapai 81-82°C maka bakso siap untuk ditiriskan dalam keranjang plastik. Dilakukan dengan 2 kali perebusan serta tidak mencapai suhu 100 °C agar tidak terjadi pengkerutan kulit luar bakso, dapat matang merata dan mengurangi air rebusan cepat kotor atau berbuih pada *boiling tank* ke 2, sedangkan apabila dilakukan perebusan pada suhu 100 °C maka rasa yang didapat akan hambar dan tekstur yang kurang baik.

7. Penirisan

Bakso yang telah matang diambil dan ditiriskan dan dikeringkan yang bertujuan untuk mengurangi jumlah kadar air awal bakso dan menghilangkan uap produk.

8. Pendinginan (*Cooling down*)

Bakso yang telah matang dan telah mengalami proses penirisan akan diletakkan disebuah ruang pendingin untuk proses pendinginan atau penurunan suhu. Suhu ruang *cooling down* dijaga $\leq 25^{\circ}\text{C}$. Bakso yang telah melewati proses pengeringan masih panas sehingga perlu didinginkan, hal ini bertujuan agar produk cepat dingin. Bakso yang masih

panas apabila dimasukkan ke dalam plastik kemasan dapat menyebabkan timbulnya uap air pada kemasan.

9. Pengemasan

Produk bakso yang telah keluar dari ruangan *cooling down* kemudian dikemas didalam plastik yang berbahan dasar LDPE (*Low Density Polyethylene*) secara manual.

10. Pengecekan *Metal Detector*

Setelah proses pengemasan, produk akan melewati *metal detector* untuk mengetahui ada atau tidaknya kontaminasi logam. Verifikasi *metal detector* dengan menggunakan spesimen Fe 1,5 mm, non Fe 2,0 mm dan SUS 304 2,5 mm. Produk yang terdeteksi metal akan membuat alarm berbunyi dan *conveyor* akan otomatis berhenti. Produk yang terdeteksi metal akan dilakukan tindakan sebagai berikut:

- a. Produk yang teridentifikasi logam dilewatkan beberapa kali (3X) untuk memastikan bahwa benar terdapat logam. Kemudian dipisahkan produk bagian per bagian sampai logam ditemukan
- b. Sisa produk yang tidak terkontaminasi dikelompokkan sebagai rework
- c. Kontaminasi yang didapat direport sebagai laporan

11. Pembekuan dengan IQF

Proses selanjutnya setelah bakso terseleksi kemudian dilakukan proses pembekuan dengan menggunakan IQF (*Individual Quick Freezing*), dimana suhu ruangan dari IQF berkisar -35°C sampai dengan -40°C . Waktu pembekuan didalam IQF selama 90-100 menit. Bahan pangan yang telah dilakukan proses perebusan akan memiliki suhu yang tinggi sehingga dengan proses pembekuan menggunakan IQF ini diharapkan suhu bahan pangan menurun hingga mencapai suhu minimal -18°C .

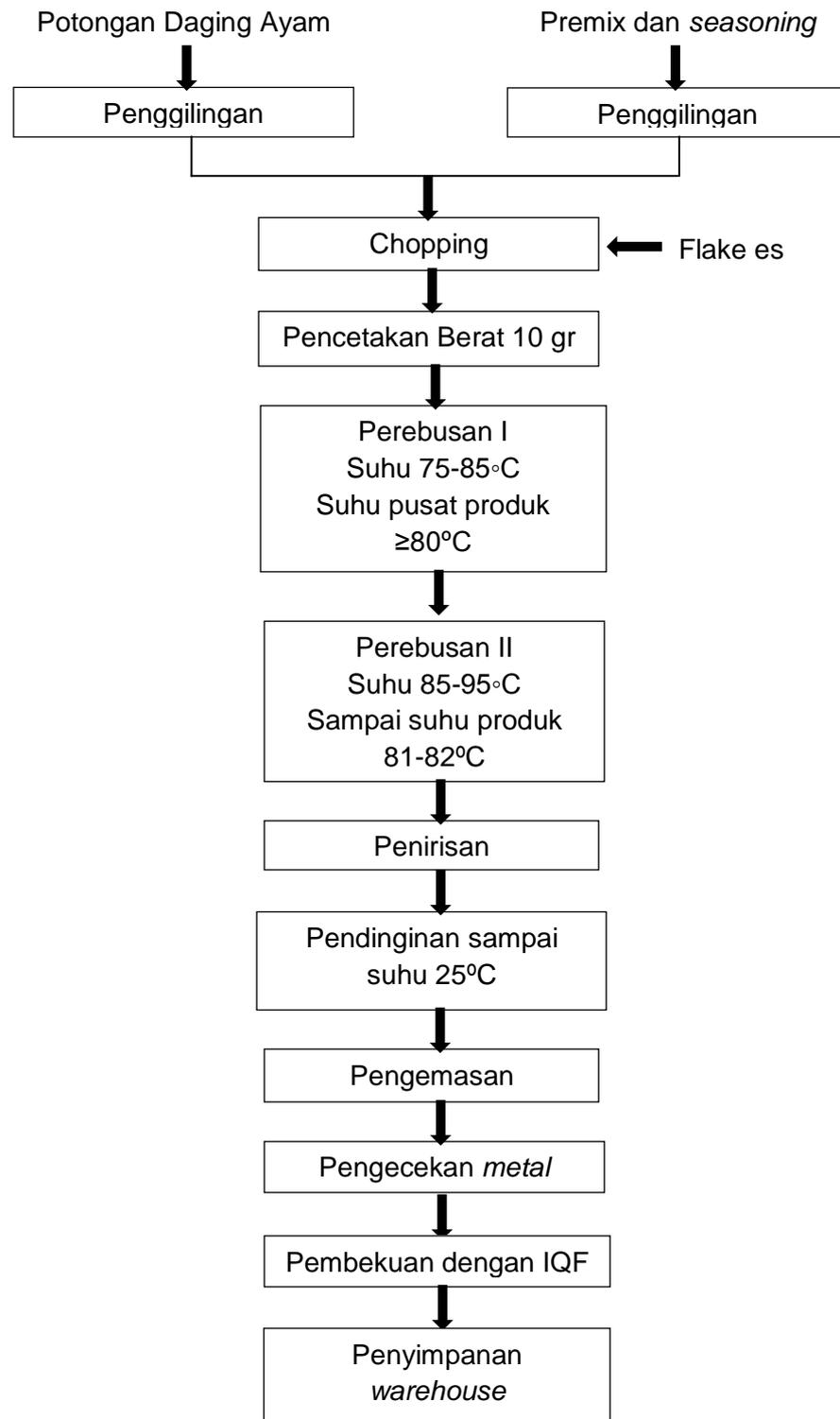
Prinsip IQF yaitu membekukan produk dengan bantuan cairan pendingin dalam waktu yang singkat dan hasil dari pembekuannya terpisah-pisah. Pada IQF didalamnya terdapat *conveyor belt* yang berisi produk yang nantinya akan diberi hembusan udara dingin. Gas masuk ke dalam *blower* yang akan diubah menjadi gas pendingin dengan suhu -24°C . Jika bahan pendingin dimasukkan ke dalam ruang tertutup yang titik didihnya sudah diatur dengan cara menurunkan tekanan, maka

refrigerant akan menguap sambil menyerap sangat banyak panas dari bahan yang didinginkan dalam ruangan tersebut, sehingga suhu ruangan itu akan menurun dan dingin. Bahan pendingin atau *refrigerant* yang digunakan adalah ammonia.

Setelah produk keluar dari IQF, dilakukan pengecekan berupa suhu pusat bahan. Produk dikatakan sudah beku dengan baik apabila suhunya dapat mencapai minimal -18°C . Berdasarkan hal ini, tugas QC sangatlah diperlukan untuk mengawasi dan mengamati produk yang dihasilkan.

12. Penyimpanan di *warehouse*

Box yang berisi bakso Champ selanjutnya dipindahkan dan disimpan kedalam *cold storage* dengan bantuan *forklift*. Penyimpanan produk di dalam *cold storage* dengan suhu $(-20) \pm 1^{\circ}\text{C}$ untuk menjaga suhu produk minimal -18°C guna mencegah terjadinya kerusakan pada produk. Dengan penyimpanan dingin akan memperpanjang umur simpan dan juga kualitas produk selama penyimpanan. Produk diletakkan pada *pallet-pallet* yang tersedia di dalam *cold storage*.



Gambar 6 . Diagram Alir Pembuatan Bakso CHAMP di PT. Charoen Pokphand Indonesia Unit Ngoro Mojokerto