

**KARAKTERISTIK FISIKO-KIMIA BAKSO DAGING  
SAPI YANG DIOLAH MENGGUNAKAN METODE  
PEMANASAN OHMIK**

***THE PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF  
BEEF MEATBALLS PROCESSED USING THE OHMIC  
HEATING METHOD***

**APRISAL NUR**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**KARAKTERISTIK FISIKO-KIMIA BAKSO DAGING SAPI  
YANG DIOLAH MENGGUNAKAN METODE  
PEMANASAN OHMIK**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Ilmu dan Teknologi Peternakan

Disusun dan diajukan oleh

**APRISAL NUR**

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**TESIS**

**KARAKTERISTIK FISIKO-KIMIA BAKSO DAGING SAPI YANG DIOLAH  
MENGUNAKAN METODE PEMANASAN OHMIK**

Disusun dan diajukan oleh

**APRISAL NUR**  
**Nomor Pokok I012171006**

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

pada tanggal 25 Mei 2021

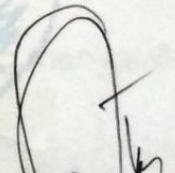
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,

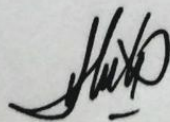


Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si. IPU  
Ketua



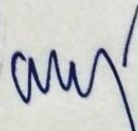
Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc.  
Anggota

Ketua Program Studi  
Ilmu dan Teknologi Peternakan,



Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc.

Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Hasanuddin,



Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc.

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Aprisal Nur

Nomor Mahasiswa : I012171006

Program Studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Mei 2021

Yang menyatakan,



*Aprisal Nur*  
Aprisal Nur

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, atas rahmat dan taufik-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah usulan penelitian tesis dengan judul Karakteristik Fisika-Kimia Bakso Daging Sapi yang diolah Menggunakan Pemasakan Ohmik. Penulis dengan rendah hati mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan tesis ini utamanya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt, M.Si., IPU sebagai komisi pembimbing utama dan Bapak Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc. selaku komisi pembimbing anggota yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan nasihat serta motivasi dalam penyusunan proposal ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Muhammad Irfan Said, S.Pt., M.Si., IPM., Dr. Wahniyati Hatta, S.Pt., M.Si dan Almarhum Prof. Dr. Ir. Effendi Abustam, M.Sc., IPU, selaku Dosen Pembahas dan Bapak Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M. Sc. selaku Ketua Program Studi S2 Peternakan yang bersedia meluangkan waktu dan memberikan saran-saran untuk perbaikan proposal ke depannya.
3. Bapak Dekan Fakultas Peternakan beserta Wakil Dekan I, Wakil Dekan II dan Wakil Dekan III, Bapak Ketua Prodi Teknologi Hasil

Ternak, Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Pegawai Fakultas Peternakan UNHAS.

4. Kedua orang tua Andi Azis dan Cahaya serta teman-teman penulis atas segala doa, motivasi, teladan, pengetahuan dan dukungan penuh kasih sayang terbesar dan selamanya kepada penulis.
5. Kepada Keluarga besar HIMATEHATE\_UH, Solandeven011, teman kelas ITP angkatan 2017.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis memohon saran untuk memperbaiki kekurangan tersebut. Saran dan kritik yang membangun dari pembaca akan membantu kesempurnaan dan kemajuan ilmu pengetahuan. Semoga tesis ini bermanfaat bagi pembaca terutama bagi saya sendiri. Aamiin.

Makassar, Mei 2021

Penulis

## **ABSTRAK**

**APRISAL NUR. Karakteristik fisiko-kimia bakso daging sapi yang diolah menggunakan metode Pemanasan *Ohmik* dibimbing oleh HIKMAH M. ALI dan SALENGKE.**

Kadar garam medium dan produk pada metode pemasakan ohmic berdampak pada pembentukan panas oleh tahanan listrik (ohm) selama proses pemasakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi garam dan lama pemasakan terhadap karakteristik fisiko-kimia bakso daging sapi. Penelitian ini didesain menggunakan Rancangan Acak lengkap pola Faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi garam (A1=2%, A2=3%, dan A3=4%) dan faktor kedua adalah lama pemasakan (B1=5, B2=10, dan B3=15 menit). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi garam dapat meningkatkan nilai aktivitas antioksidan dan kekuatan gel, tetapi menurunkan nilai kecerahan (L), kemerahan ( $a^*$ ), kekuningan ( $b^*$ ), dan protein terlarut pada bakso. Terjadi peningkatan protein terlarut, aktivitas antioksidan, dan kekuatan gel seiring dengan peningkatan lama pemasakan, sebaliknya peningkatan lama pemasakan menurunkan nilai TBA (thiobarbituric acid) dan kecerahan (L) bakso. Interaksi antara konsentrasi garam dan lama pemasakan menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi pada konsentrasi garam 2% dan pemasakan 15 menit. Konsentrasi 3% garam dan 10 menit pemasakan menghasilkan karakteristik fisiko-kimia bakso daging sapi yang lebih baik.

**Kata Kunci : Bakso, Garam, Ohmik, Waktu Pemasakan**

**APRISAL NUR. The physico-chemical characteristics of beef meatballs processed using the Ohmic Heating method, supervised by HIKMAH M. ALI and SALENGKE**

The salt concentration of the medium and the product in the ohmic cooking method affects the formation of heat by electrical resistance (ohms) during the cooking process. This study aims to determine the effect of salt concentration and cooking time on the physico-chemical characteristics of beef meatballs. This study was designed using a completely randomized design with a 3 x 3 factorial pattern with 3 replications. The first factor is the salt concentration (A1 = 2%, A2 = 3%, and A3 = 4%) and the second factor is the cooking time (B1 = 5, B2 = 10, and B3 = 15 minutes). The results showed that increasing the salt concentration could increase the value of antioxidant activity and gel strength, but decreased the brightness (L), redness (a \*), yellowness (b \*), and dissolved protein values in the meatballs. The long cooking time can inhibit the oxidation of fat and reduce the brightness of the meatballs. There was an increase in dissolved protein, antioxidant activity, and gel strength along with the increase in cooking time, on the other hand an increase in cooking time decreased the TBA (thiobarbituric acid) value and the brightness (L) of the meatballs. The interaction between salt concentration and cooking time showed the highest antioxidant activity at 2% salt concentration and 15 minutes of cooking. The concentration of 3% salt and 10 minutes of cooking resulted in better physico-chemical characteristics of beef meatballs.

**Keywords: cooking time, meatball, ohmic, salt,**





## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TESIS</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Kegunaan Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Bakso Daging Sapi.....	5
2.2 Pemasakan <i>Ohmik</i> .....	11
2.3 Karakteristik Fisiko Kimia Bakso.....	15
2.4 Kerangka Pikir.....	25
2.5 Hipotesis.....	28
<b>BAB III MATERI DAN METODE</b> .....	<b>29</b>
3.1 Waktu dan Tempat.....	29
3.2 Materi Penelitian.....	29
3.3 Rancangan Penelitian.....	29
3.4 Prosedur Penelitian.....	30
3.5 Parameter.....	32
3.6 Analisis Data.....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>38</b>
4.1 Nilai pH.....	38
4.2 Aktivitas Antioksidan.....	40
4.3 Protein Terlarut.....	44
4.4 Tingkat Oksidasi Lemak.....	47
4.5 Warna.....	49
4.6 Kekuatan Gel.....	55

4.7 Rendemen.....	57
<b>BAB V DISKUSI UMUM.....</b>	<b>61</b>
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>65</b>
6.1 Kesimpulan.....	65
6.2 Saran.....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>72</b>
7.1 pH.....	72
7.2 DPPH.....	74
7.3 Protein.....	76
7.4 TBA.....	79
7.5 Warna.....	81
7.6 Kekuatn Gel.....	87
7.7 Rendemen.....	89
7.8 Foto Dokumentasi Penelitian.....	91

## DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
	<u>Teks</u>	
1...	Peta Karkas Sapi.....	7
2...	Diagram yang Menunjukkan Prinsip Pemanasan Ohmik.....	13
3...	LAB Color Space and values.....	23
4...	Texture Analyzer.....	24
5...	Kerangka Pikir Penggunaan Teknologi Ohmik untuk meningkatkan kualitas Bakso.....	27
6...	Model reactor ohmik yang digunakan dalam penelitian.....	30
7...	Diagram Alir Penelitian.....	31
8...	Interaksi antara pengaruh konsentrasi garam dan lama pemasakan terhadap aktivitas antioksidan bakso yang dimasak menggunakan teknologi ohmik.....	43

## DAFTAR TABEL

No.		Halaman
	<u>Teks</u>	
1...	Syarat Mutu Bakso Menurut SNI 381:2014.....	5
2...	Komposisi daging sapi tiap 100 gram bahan.....	8
3...	Senyawa antioksidan dalam bahan pangan.....	18
4...	Rataan pH bakso pada pemasakan ohmik dengan konsentrasi garam dan lama pemasakan yang berbeda pada suhu 70°C.....	38
5...	Rataan aktivitas antioksidan (%) bakso yang dimasak menggunakan teknologi ohmik pada konsentrasi garam dan lama pemasakan yang berbeda pada suhu 70°C.....	40
6...	Protein terlarut (mg/ml) bakso yang dimasak menggunakan teknologi ohmik pada konsentrasi garam dan lama pemasakan yang berbeda berbeda pada suhu 70°C.....	44
7...	Rataan tingkat oksidasi lemak (mgMDA/Kg) bakso yang dimasak menggunakan teknologi ohmik pada konsentrasi garam dan lama pemasakan yang berbeda berbeda pada suhu 70°C.....	47
8...	Rataan tingkat kecerahan (%) bakso dengan konsentrasi garam dan lama pemasakan yang berbeda berbeda pada suhu 70°C.....	49
9...	Rataan tingkat kemerahan (a*) bakso pada konsentrasi garam dan lama pemasakan yang berbeda.....	51
10.	Rataan tingkat kekuningan (b*) bakso pada konsentrasi garam dan lama pemasakan yang berbeda.....	54
11.	Kekuatan gel bakso yang dimasak menggunakan teknologi ohmik pada kadar garam dan waktu yang berbeda (kg.cm <sup>2</sup> ) berbeda pada suhu 70°C.....	55
12.	Nilai Rendemen bakso (%) yang dimasak menggunakan teknologi ohmik pada konsentrasi garam dan waktu yang berbeda pada suhu 70°C.....	58

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Upaya meningkatkan nilai mutu daging salah satunya adalah dengan melakukan pengolahan menjadi suatu produk. Salah satu olahan daging yang banyak digemari di Indonesia adalah Bakso. Bakso adalah produk olahan daging yang dibuat dari daging hewan ternak yang dicampur bumbu-bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lainnya, dan atau bahan tambahan pangan yang diizinkan, yang berbentuk bulat atau bentuk lainnya dan dimatangkan (SNI 3818:2014).

Pembuatan bakso terdiri atas empat tahap yaitu: (1) penggilingan daging hingga berukuran kecil, (2) Pencampuran daging yang telah digiling dengan bahan tambahan lain, (3) Pembulatan atau pencetakan dengan menggunakan tangan atau alat, dan (4) Pemasakan. Setelah proses pencetakan, maka bakso tersebut langsung dimasukkan kedalam air panas agar menjadi padat dan tidak berubah bentuk. Pemasakan bakso yang umum digunakan adalah pemasakan dalam air yang dipanasi dengan cara konvensional (konveksi dan konduksi).

Pemasakan dengan cara konvensional (konveksi dan konduksi) pada bakso memiliki kekurangan dimana penggunaan energi yang tidak efisien dan penetrasi suhu yang tidak merata. Hal ini akan

mengakibatkan tingkat kematangan pada bagian permukaan dan bagian dalam tidak seragam. Dengan menggunakan pemanasan ohmik, laju pemanasan pada bagian permukaan dan bagian dalam dari produk yang dipanasi dapat dibuat seragam dengan mengatur konduktifitas listrik dari produk yang dipanasi. Selain itu, laju pemanasan ohmik dapat diatur untuk menghindari waktu pemasakan yang terlalu lama yang dapat mengakibatkan bakso menjadi kenyal karena adanya gelatinisasi pati dan protein akibat peningkatan daya ikat air (Basuki, 2012).

Teknologi pemasakan yang saat ini mulai banyak dikembangkan adalah dengan menggunakan arus listrik sebagai sumber panasnya atau disebut Ohmik heating (OH). *Ohmik Heating* didefinisikan sebagai proses pemanasan dengan mengalirkan arus listrik melalui bahan sehingga terjadi pembangkitan panas secara internal di dalam bahan. Laju pembangkitan panas di dalam suatu bahan selama pemanasan ohmik sangat tergantung pada konduktifitas listrik bahan tersebut. Dengan demikian, apabila konduktifitas listrik dari medium dan produk seragam, laju pembangkitan panas pada medium dan produk juga seragam sehingga proses pemanasan tidak tergantung pada proses konduksi dan konveksi panas. Bahan-bahan yang mengandung cukup air dan ion terlarut dapat berfungsi sebagai konduktor listrik karena dapat dilewati arus listrik. Semakin tinggi konsentrasi ion di dalam suatu bahan maka semakin tinggi konduktifitas listriknya sehingga

semakin besar arus listrik yang dapat dilewatkan dan semakin tinggi laju pembangkitan panas di dalam bahan. Dengan demikian, laju pemanasan suatu produk selama pemanasan ohmik dapat dengan mudah diatur dengan mengatur kandungan ion dalam produk tersebut. Salah satu sumber ion yang paling banyak digunakan dalam produk pangan adalah garam (NaCl).

Penerapan teknologi pemasakan ohmik pada bakso diharapkan dapat mematangkan bakso secara sempurna dengan mempertahankan kualitas fisik misalnya kekenyalan, warna dan rendemennya. Serta kualitas kimia misalnya nilai pH, kandungan lemak, dan protein terlarutnya. Oleh karena itu peneliti ingin melihat pengaruh pemasakan ohmik terhadap karakteristik fisika-kimia bakso daging sapi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Konsentrasi garam dalam medium (fase cair) dan bakso (fase padat) yang diolah berpengaruh terhadap konduktifitas listrik kedua fase tersebut sehingga mempengaruhi laju pembangkitan panas dan peningkatan suhu dalam kedua fase tersebut. Hal ini akan mempengaruhi lama pemanasan yang dibutuhkan untuk mencapai suhu yang diinginkan.

2. Lama pemanasan secara ohmik berpengaruh terhadap gelatinasi pati dari bahan pengisi dan kolagen dari daging serta denaturasi protein sehingga berdampak terhadap karakteristik fisiko kimia bakso yang dihasilkan dari proses pemanasan dengan menggunakan teknologi *Ohmik*.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh konsentrasi garam dan lama pemasakan serta interaksi keduanya terhadap karakteristik fisiko kimia bakso yang dimasak menggunakan teknologi ohmik.

### **1.4 Kegunaan Penelitian**

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi ilmiah bagi peneliti dan masyarakat mengenai penerapan teknologi pemasakan ohmik pada bakso.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Bakso Daging Sapi

Bakso adalah makanan berbentuk bulat atau bentuk lainnya yang terbuat dari campuran daging dan pati dengan atau tanpa bahan tambahan pangan lainnya yang di izinkan. Bahan utama dalam pembuatan bakso adalah daging. Daging akan mempengaruhi kualitas bakso yang dihasilkan, diantaranya tekstur dan kekenyalan pada bakso (Catur Andrianto, 2011).

Tabel 1. Syarat Mutu Bakso Menurut SNI 381:2014

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan Bakso Daging
1	Keadaan		
	Bau	-	Normal, Khas Daging
	Rasa	-	Normal, Khas Bakso
	Warna	-	Normal
	Tekstur	-	Kenyal
2	Kadar Air	% (b/b)	Maks 70,0
3	Kadar Abu	% (b/b)	Maks 3,0
4	Kadar Protein (N x 6,25)	% (b/b)	Min 11,0
5	Kadar Lemak	% (b/b)	Maks 10
6	Cemaran Logam		
	Kadmium (cd)	Mg/kg	Maks 0,3
	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks 1,0
	Timah (sn)	Mg/kg	Maks 40
	Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks 0,03
	Cemaran Arsen (As)	Mg/kg	Maks 0,5
7	Cemaran Mikroba		
	Cemaran Lempeng Total	Koloni/g	Maks 1 x 10 <sup>5</sup>
	Koliform	APM/g	Maks 10
	Eschericia Coli	APM/g	< 3
	Salmonella Sp.	-	Negative/25 g
	Staphylococcus aureus	Koloni/g	Maks 1 x 10 <sup>2</sup>
	Colostridium perfringens	Koloni/g	Maks 1 x 10 <sup>2</sup>

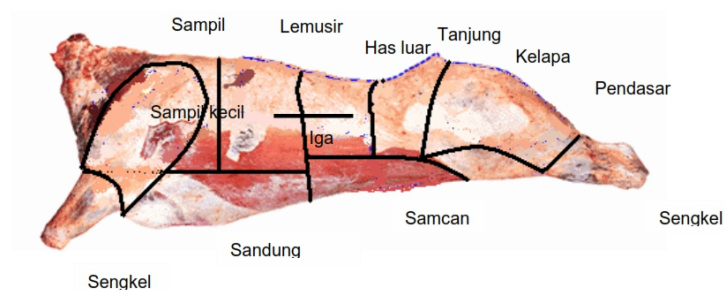
Sumber: [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Mengacu pada SNI 3818:2014 tentang bakso daging, didefinisikan sebagai produk olahan daging yang dibuat dari daging hewan ternak yang dicampur ati dan bumbu-bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lainnya, dan atau bahan tambahan pangan yang diizinkan, yang berbentuk bulat atau bentuk lainnya dan dimatangkan.

Bahan baku pembuatan bakso pada umumnya menggunakan daging segar yang belum mengalami rigor mortis. Daging pada fase pre rigor mortis ini akan membuat bakso terasa lebih kenyal karena kemampuan protein daging dalam mengikat air sangat tinggi. Disamping itu, pada fase ini protein aktin dan miosin belum saling berinteraksi menjadi aktomiosin, pH cukup tinggi, akumulasi asam laktat cukup rendah dan tekstur tidak lunak (Prastuti, 2010).

Penggunaan daging pada pembuatan bakso perlu diperhatikan karena daging yang digunakan nantinya akan digiling menjadi halus. Daging yang umum digunakan dalam pembuatan bakso adalah daging kelas II. Berdasarkan potongannya, daging dibedakan menjadi tiga kelas yakni kelas I, II, dan III. Kelas satu adalah daging yang memiliki mutu fisik yang paling baik diantara daging lainnya, yang mana daging ini memiliki tingkat keempukan yang baik, serat otot yang sedikit, lemak yang sedikit, *marbling* yang baik, dan lain-lain. Bagian yang termasuk daging kelas satu antara lain has dalam (*tenderloin*), has luar (*striploin/sirloin*), dan Lemusir (*cube roll*). Daging kelas II adalah daging

yang memiliki kulaitas dibawah kelas I dimana daging memiliki banyak serat otot, kelembutan standar. Bagian yang termasuk daging kelas II yakni tanjung (*rump*), kelapa (*round*), penutup (*topside*), pendasar (*silverside*), gandik (*eye round*), Kijen (*chuck tender*), sampil besar (*chuck*), dan sampil kecil (*Blade*). Sedangkan daging kelas III adalah daging yang memiliki struktur otot dan lemak yang tinggi. Bagian yang termasuk daging kelas III antara lain sengkel (*Shin/shank*), daging iga (*rib meat*), samcan (*thin flank*), dan sandung lamur (*brisket*).



Gambar 1. Peta Karkas Sapi

Daging mengandung gizi yang baik dilihat dari kandungan protein didalamnya serta kelengkapan asam amino yang dibutuhkan oleh pertumbuhan manusia. Konsumsi daging tanpa adanya penambahan protein dari sumber protein lainnya Daging yang baik untuk pembuatan bakso adalah daging yang masih segar tanpa melalui penyimpanan atau daging yang langsung diperoleh setelah pemotongan (Lawrie, 1995).

Tabel 2. Komposisi daging sapi tiap 100 gram bahan

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	207,00
Protein (g)	18,80
Lemak (g)	14,00
Karbohidrat (g)	0
Kalsium (mg)	11,00
Fosfor (mg)	170,00
Besi (mg)	2,80
Vitamin A (SI)	30,00
Vitamin B1 (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	0
Air (g)	66,00

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1981) dalam Sopotan (2004)

Daging segar atau daging yang belum dilayukan memiliki ikatan akti – myosin longgar dan cadangan ATP-nya masih tersedia, sehingga jika digunakan sebagai bahan utama pembuatan bakso akan menjadikan bakso lebih kenyal (Triatmojo,1992)

Tingginya daya ikat air pada daging segar membuat permukaan produk yang dihasilkan tidak basah dan pada kondisi tersebut pH daging relative tinggi 6,5 – 6,8, sehingga protein sarkoplasma tidak cepat rusak dan memiliki kemampuan mengikat air lebih baik. Otot mengandung sekitar 75% air dengan kisaran 68 - 80%, protein sekitar 19% (16 - 22%); substansi – substansi non protein yang larut 3,5% serta lemak sekitar 2,5% (1,5 - 13,0%) dan sangat bervariasi (Soeparno, 2005).

Penggunaan daging yang banyak akan membuat bakso menjadi lebih kompak dikarenakan protein didalamnya berfungsi sebagai

pengikat bahan lainnya, selain itu daging akan berfungsi sebagai *emulsifier* sehingga kemampuan mengikat air dan lemak menjadi baik (Rahayu, 2000).

Kandungan gizi pada daging akan mengalami perubahan setelah dilakukan pemasakan. Kandungan protein kasar pada daging segar adalah 19 % dengan nilai pencernaan 79,09%. Setelah dilakukan pengolahan menjadi bakso dan dimasak, protein menurun menjadi 11,16% dan nilai pencernaan menjadi 83,27.

Pembuatan bakso pada prinsipnya terdiri atas empat tahap yaitu: (1) Penghancuran daging, (2) pembuatan adonan, (3) pencetakan bakso dan (4) pemasakan bakso. Tujuan dari penghancuran daging yaitu untuk memecahkan otot daging sehingga memudahkan protein larut garam seperti aktin dan myosin terekstrak keluar (Wibowo, 1997). Penghancuran daging bertujuan untuk memecah serabut daging, sehingga protein yang larut dalam larutan garam akan mudah keluar. Penghancuran daging untuk bakso dapat dilakukan dengan cara mencacah, menggiling atau mencincang sampai lumat. Alat yang biasa digunakan antara lain pisau, pencincangan (chopper), atau penggiling (grinder) (Wibowo,1997).

Prosedur pembuatan bakso yaitu daging, STTP, garam, dan setengah bagian es digiling dengan *food processor* sampai rata. Kemudian ditambahkan tepung, merica, bawang putih, dan setengah bagian es, lalu digiling kembali sampai adonan benar-benar tercampur

dan halus. Adonan dibiarkan selama 10-15 menit dalam lemari es. Adonan kemudian dicetak menjadi butiran-butiran bakso sesuai keinginan, kemudian dimasukkan kedalam air hangat selama  $\pm 10$  menit. Bakso direbus dalam air mendidih sampai benar-benar matang ( $\pm 10-15$  menit) (Ismail,2016).

Tekstur bakso dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah komposisi bakso, proses pembuatan, dan lama pemanasannya. Pedagang bakso memiliki perilaku tertentu dalam memanaskan bakso yang sudah jadi. Beberapa pedagang hanya meletakkan bakso di etalase tanpa memanaskannya sedangkan pedagang yang lain memanaskan bakso di bagian atas panci sehingga bakso tidak berada dalam kuah. Ada juga pedagang yang memanaskan bakso dengan meletakkannya di dalam kuah dalam panci. Perilaku ini berpengaruh terhadap tekstur bakso (Galih dan Yuwono, 2014).

Peningkatan suhu dan lama pemasakan secara terus menerus menyebabkan peningkatan rendemen, dimana hal tersebut dapat memperbaiki tekstur bakso dan meningkatkan nilai jualnya. Semakin lama bakso dimasak maka beratnyapun bertambah. Hal tersebut terjadi karena semakin banyak air yang ditahan oleh protein dan semakin sedikit air yang keluar sehingga rendemen bertambah (Tahrir Aulia, 2009). Perlakuan pemanasan menyebabkan terjadinya kehilangan struktur granula pati sehingga air masuk ke dalam struktur granula (Galih dan Yuwono, 2014)

Konsumen bakso lebih menyukai bakso yang teksturnya kenyal, tidak terlalu keras dan tidak terlalu lunak. Tekstur bakso yang lebih keras diduga disebabkan oleh kandungan daging yang lebih banyak. Protein daging mengikat hancuran daging dan mengemulsi lemak sehingga menimbulkan tekstur yang kompak dan kenyal. Selain itu, tekstur yang lebih keras juga bisa disebabkan oleh penggunaan tepung tapioka yang lebih banyak. Tapioka yang mengandung pati memiliki struktur matriks yang lebih rapat sehingga sulit dipecah (Galih dan Yuwono, 2014).

Penambahan bahan tambahan seperti garam akan mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen terhadap bakso, semakin asin bakso maka kesukaan konsumen akan menurun. Selain itu, keasinan bakso juga dipengaruhi oleh jenis daging yang digunakan. Bakso akan lebih asin jika menggunakan daging *postrigor*. Penambahan garam hanya dapat meningkatkan ionic, menaikkan reoulse elekttristik (Hatta, 2012).

## 2.2 Pemasakan *Ohmik*

Konsep pemanasan *Ohmik* atau dikenal juga dengan pemanasan Joule (*joule heating*) adalah pemanasan produk pangan dengan cara melewatkan aliran listrik melewati produk yang diolah akibatnya, terjadi pembangkitan energi internal pada bahan pangan. Prinsip dasar pemanasan ini akan menghasilkan sebuah pola pemanasan luar dan dalam. Konstruksi pemanas *Ohmik* terdiri dari sumber arus dan *reactor*

yang disisipi dengan elektroda. Vibrasi sel menyebabkan terjadinya friksi dan disipasi dalam bentuk panas (Salengke, 2000).

Pemanasan *Ohmik* pada dasarnya menerapkan kontak antara bahan pangan dengan beberapa elektroda yang memiliki perbedaan potensial atau tegangan. Untuk menghasilkan panas, bahan pangan harus memiliki konduktivitas listrik. Pemanas *Ohmik* menggunakan arus bolak balik (*Alternating Current*). Pemanas *Ohmik* berbeda dengan pemanas *microwave* dari segi penggunaan frekuensi. Pemanas *Ohmik* dioperasikan dengan frekuensi rendah (50 sampai dengan 60 Hz) yang tidak akan merusak dinding sel, sedangkan *microwave* dioperasikan pada frekuensi tinggi yaitu sekitar 915 sampai 2450 MHz (Sastry, 2002).

Pemanasan *Ohmik* mengambil nama dari hukum Ohm, yang dikenal sebagai hubungan antara arus, tegangan, dan perlawanan. Bahan makanan terhubung antara elektroda memiliki resistansi peran dalam rangkaian. Persamaan *Ohmik* sebagai berikut :

$$I = \frac{V}{R}$$

Konduktivitas listrik bahan pangan memegang peranan penting dalam perancangan sistem pemanasan secara *Ohmik*. Konduktivitas listrik merupakan hubungan timbal-balik tahanan melalui unit penampang luas (A) dan jarak unit (L). Konduktivitas listrik dari setiap bahan dapat diturunkan dari hukum Ohm dan dinyatakan sebagai berikut:

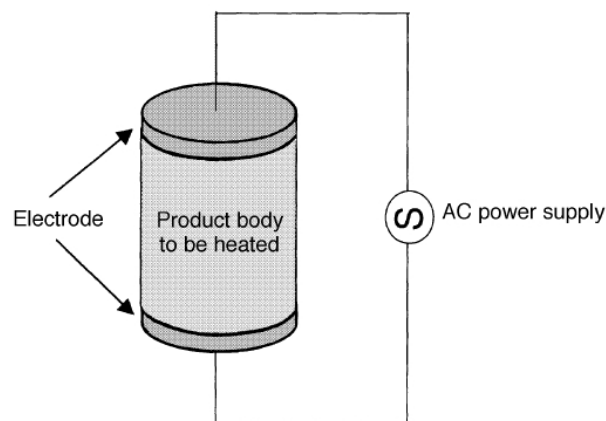


$$\sigma = \frac{L}{AR}$$

atau

$$\sigma = \frac{I}{V} \frac{L}{A}$$

Waktu pemanasan *Ohmik* bergantung pada gradien tegangan yang digunakan. Jika gradien tegangan meningkat, panas yang dihasilkan per unit waktu meningkat, dan karena itu waktu pemanasan yang diperlukan untuk mencapai temperatur berkurang. Skala waktu dapat diatur dengan memilih parameter gradien tegangan (Icier, 2012).



Gambar 2. Diagram yang Menunjukkan Prinsip Pemanasan Ohmik

Kekuatan medan listrik dapat bervariasi dengan menyesuaikan elektroda celah atau tegangan yang dikenakan. Namun, faktor yang paling penting adalah konduktivitas listrik dari produk dan ketergantungannya pada suhu. Jika produk memiliki lebih dari satu fase seperti dalam kasus dari campuran cairan dan partikulat, konduktivitas listrik semua tahap harus dipertimbangkan (Ruan *et al.*,

2001). Laju pemanasan Ohmik dipengaruhi oleh konsentrasi larutan dan kuat medan listrik yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi larutan, maka semakin cepat laju pemanasan (Wahyuddin, 2012).

Ketika jaringan selular dipanaskan secara Ohmik, suhu konduktivitas menjadi linier ketika gradien tegangan dinaikkan hal ini menjelaskan bahwa terjadi non-linearitas pada gradien tegangan rendah (20-30 V/cm). Penjelasan adalah terjadinya electro-osmosis ketika pemanasan Ohmik digunakan yang tergantung dari besar medan voltase yang digunakan. Pada gradien tegangan tinggi, electro-osmosis mendorong ion-ion melewati membran dinding sel bahkan pada suhu lebih rendah (Muhtadi dan Ayustaningwarno, 2010).

Waktu Pemanasan dengan menggunakan teknologi Ohmik pada daging (ayam) menunjukkan peningkatan suhu yang sangat cepat, dimana pada suhu 121°C hanya membutuhkan waktu 4 menit (Ruri, 2014). Selain itu, penerapan teknologi Ohmik terbukti mampu menghilangkan cemaran bakteri *Listeria Monocytogenes* pada sosis dengan waktu yang lebih cepat dibandingkan pemasakan konvensional dan hasil penilaian organoleptik yang sama antara keduanya (Inmanee et al., 2019).

Pada bakso

## 2.3 Karakteristik Fisiko Kimia Bakso

### 2.3.1 Nilai pH

Makanan tersusun dari berbagai struktur kimiawi yang sangat rumit dimana salah satu struktur kimia didalamnya adalah kandungan ion hidrogen. Ion hidrogen mempunyai peranan penting dalam produk makanan dimana salahsatunya adalah penentu apakah makanan tersebut bersifat asam atau basa. Kadar asam basa akan mempengaruhi cita rasa yang mengarah kepada daya terima konsumen terhadap makanan tersebut. Selain itu perbedaan pH akan berpengaruh pada aktivitas mikroba pada produk sehingga produk tidak akan mudah rusak. Lehninger (1995) menyatakan bahwa pengukuran pH adalah satu prosedur yang paling penting dan sering dipergunakan dalam biokimia karena pH menentukan banyak peranan penting dari struktur dan aktivitas makromolekul biologi, seperti aktivitas katalitik enzim.

### 2.3.2 Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat penuaan dan penyakit degenerative akibat adanya reaksi oksidasi (Mandal, 2009). Didalam tubuh terdapat antioksidan yang berfungsi melawan radikal bebas yang masuk kedalam tubuh, namun hal ini terbatas. Jika kadar radikal bebas terlalu tinggi maka antioksidan endogen dalam tubuh tidak mampu menetralsir, hal ini menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan anatara radikal bebas dengan antioksidan yang

berdampak pada kebocoran electron dan mitochondria yang menjadi ROS (*Reactive Oxygen Species*) yang disebut dengan stres oksidatif (Kikuzaki dkk, 2002).

Burda dan Oleszek (2001) mengemukakan kaitan dan fungsi senyawa antioksidan dapat diklasifikasikan dalam 5 tipe antioksidan yaitu:

- a) *Primary antioxidants*, yaitu senyawa-senyawa fenol yang mampu memutus rantai reaksi pembentukan radikal bebas asam lemak. Dalam hal ini memberikan atom hidrogen yang berasal dari gugus hidroksi senyawa fenol sehingga terbentuk senyawa yang stabil. Senyawa antioksidan yang termasuk kelompok ini, misalnya BHA (*butyl hidroksilanisol*), BHT (*butyl hidrotoluen*), dan tokoferol.
- b) *Oxygen scavengers*, yaitu senyawa-senyawa yang berperan sebagai pengikat oksigen sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi. Dalam hal ini, senyawa tersebut akan mengadakan reaksi dengan oksigen yang berada dalam sistem sehingga jumlah oksigen akan berkurang. Contoh dari senyawa-senyawa kelompok ini adalah vitamin C (asam askorbat), askorbil palminat, asam eritorbat, dan sulfit.
- c) *Secondary antioxidant*, yaitu senyawa-senyawa yang mempunyai kemampuan untuk berdekomposisi hidroperoksida menjadi produk akhir yang stabil. Tipe antioksidan ini pada umumnya digunakan

untuk menstabilkan poliolefin resin. Contohnya yaitu asam tiodipropionat dan dilauril tiopropionat.

- d) *Antioxidative Enzyme*, yaitu enzim yang berperan mencegah terbentuknya radikal bebas. Contohnya glukose oksidase, superoksidase dismutase (SOD), glutathion peroksidase dan katalase.
- e) *Chelators sequestrants*, yaitu senyawa-senyawa yang mampu mengikat logam seperti besi dan tembaga yang mampu mengkatalisa reaksi oksidasi lemak. Senyawa yang termasuk didalamnya adalah asam sitrat, asam amino, ethylenediaminetetra acetid acid (EDTA), dan fosfolipid.

Antioksidan alami di dalam makanan dapat berasal dari (a) senyawa antioksidan yang sudah ada dari satu atau dua komponen makanan, (b) senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan, dan (c) senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan pangan (Rohdiana, 2001). Data selengkapnya terkait antioksidan dalam bahan pangan disajikan pada Tabel 3.

Untuk melihat aktifitas antioksidan atau reaksi pada produk makanan dapat digunakan beberapa metode yaitu Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Metode DPPH merupakan metode uji aktifitas antioksidan yang paling banyak dilakukan. Prinsip metode uji antioksidan DPPH didasarkan pada reaksi penangkapan hidrogen oleh

DPPH dari senyawa antioksidan. DPPH berperan sebagai radikal bebas yang diredam oleh antioksidan dari sampel. Antioksidan dapat mengubah DPPH menjadi molekul radikal bebas yang berwarna ungu berubah menjadi senyawa yang sangat stabil dengan warna kuning (Yuhernita dan Juniarti, 2011).

Tabel 3. Senyawa antioksidan dalam bahan pangan

Jenis Antioksidan	Contoh Bahan Pangan
Biogenik amin	Antioksidan berdasarkan fungsi amin dan fenol
Senyawa fenol:	
Tirosol,	
Hidroksitirosol	Minyak olive
Vanilin, asam vanilat	Panili
Timol	Minyak atsiri dari <i>thyme</i>
Karpakrol	Minyak <i>thyme</i>
Gingerol	Minyak jahe
Zingeron	Jahe
Senyawa Polifenol	
Flavonoid	Efektivitas sebagai antioksidan tergantung pada jumlah dan posisi OH, senyawa polifenol banyak terdapat dalam sayur-sayuran daun dan buah-buahan
Flavon, flavonol	
Heterosida flavonoat	
Kalkon auron	
Biflavonoid	
Tanin:	
Asam galat, asam elagat	
Proantosianidol	Banyak terdapat dalam teh, sayuran, dan buah-buahan
Komponen tetrapirolik:	
Klorofil	Antioksidan sinar, banyak terdapat dalam sayur-sayuran (hijau) dan ganggang
Virofeofitin	

Sumber : Belleville and Nabet (1996)

Metode DPPH dapat digunakan untuk berbagai sampel dalam penentuan aktifitas antioksidannya. Prinsip dari metode DPPH adalah reaksi penangkapan hidrogen oleh DPPH dari zat antioksidan. Mekanisme reaksi dari senyawa antioksidan terhadap radikal DPPH merupakan reaksi reduksi yang menunjukkan aktivitas antiradikal. Aktivitas ini dapat diamati berdasarkan penurunan absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Apabila DPPH direduksi maka ditunjukkan dengan penurunan warna keunguan menjadi warna kuning. Donasi proton menyebabkan radikal DPPH (berwarna ungu) menjadi senyawa non-radikal. Senyawa non-radikal DPPH tersebut tidak berwarna. Dengan demikian penangkapan radikal dapat dihitung dari peluruhan radikal DPPH. Kadar radikal DPPH tersisa diukur secara spektrofotometri pada panjang gelombang 517 nm.

### 2.3.3 Kadar Protein Terlarut

Protein Terlarut adalah suatu oligapeptida atau asam-asam amino yang mudah diserap oleh system pencernaan (Purwoko & Tjahjadi, 2007). Asam amino adalah senyawa yang mengandung gugus asam karboksilat (-COOH) dan gugus amino (-NH<sub>2</sub>). Ada 20 jenis asam amino yang lazim dijumpai dalam protein nabati atau hewani, yaitu glisin, alanine, serin, sistein, sistin, treonin, valin, leusin, isoleusin, metionin, asam aspartate, asparagine, asam glutamate, glutamin, lisin, arginine, fenilalanin, tirosin, triptofan, histidin, prolin, dan hidroksipolin.

Kedua puluh asam amino tersebut merupakan asam amino esensial dan non esensial. Asam amino esensial adalah asam amino yang tidak bisa disintesis oleh tubuh sehingga harus diperoleh dari luar (Sutresna et.al., 2008).

Penentuan jumlah protein terlarut salahsatunya menggunakan bantuan spektrofotometer dengan mereaksikan protein dan suatu senyawa kimia lain untuk diukur absorbansinya. Ada dua basis reaksi yang digunakan, yaitu melalui pembentukan kompleks dengan ion tembaga monovalen ( $\text{Cu}^{1+}$ ) setelah terjadinya reaksi ion tembaga divalent ( $\text{Cu}^{2+}$ ) oleh protein atau melalui pembentukan ikatan antara protein dengan zat warna (dye). Metode yang dikembangkan berdasarkan pembentukan kompleks adalah Biuret, Lowry, dan asam bisikoninik (bichinconinic acidm BCA). Pada Uji Lowry, ion  $\text{Cu}^{1+}$  yang terbentuk dioksidasi kembali menjadi ion  $\text{Cu}^{2+}$  oleh campuran asam fosfotungstat dan asam fosfomolibdat (lazim disebut larutan Folin-Ciocaltue). Reduksi larutan tersebut menyebabkan intensitas warna larutan yang dapat diukur (Thenawidjaja Maggy, et. al., 2017).

#### 2.3.4 Oksidasi Lemak

Metode TBA digunakan untuk mengetahui tingkat peroksidasi lipid. Pada pH rendah dan suhu tinggi ( $100^{\circ}\text{C}$ ), ikatan malondialdehid-TBA akan berubah menjadi kompleks MDA-TBA berwarna merah muda yang dapat diukur pada panjang gelombang 532 nm (Naphade *et al.*, 2009).



Senyawa 3 karbon malondialdehid (MDA) adalah produk dekomposisi utama karbonil pada proses autooksidasi dari lipid tak jenuh. Deteksi spektrofotometer dari senyawa kompleks MDA-TBA telah digunakan secara luas pada oksidasi makanan dan jaringan biologi. Prinsip dasar dari metode ini adalah reaksi yang terjadi antara 1 molekul MDA dengan 2 molekul TBA (lemak yang tengik bereaksi dengan asam TBA) sehingga menghasilkan senyawa kompleks MDA-TBA berwarna merah muda menunjukkan derajat ketengikan, yang dapat diukur dengan spektrofotometer (Winarno, 2002: Tokur *et al.*, 2006).

Terdapat tiga jalur proses ketengikan dalam makanan yang bisa terjadi yaitu ketengikan hidrolis, ketengikan oksidatif, dan ketengikan microbial. Ketengikan hidrolis merujuk pada ketengikan yang timbul akibat terhidrolisisnya trigliserida dan asam lemak bebas yang lepas. Ketengikan oksidatif terkait dengan degradasi oleh oksigen di udara. Melalui proses radikal bebas, ikatan rangkap asam lemak tak jenuh dapat mengalami pembelahan, membebaskan aldehida dan keton yang mudah menguap. Oksidasi terutama terjadi pada lemak tak jenuh. Ketengikan microbial terjadi karena adanya mikroorganisme seperti bakteri atau jamur yang menggunakan enzimnya untuk memecah lemak, jalur ini bisa dicegah dengan sterilisasi atau pemanasan.

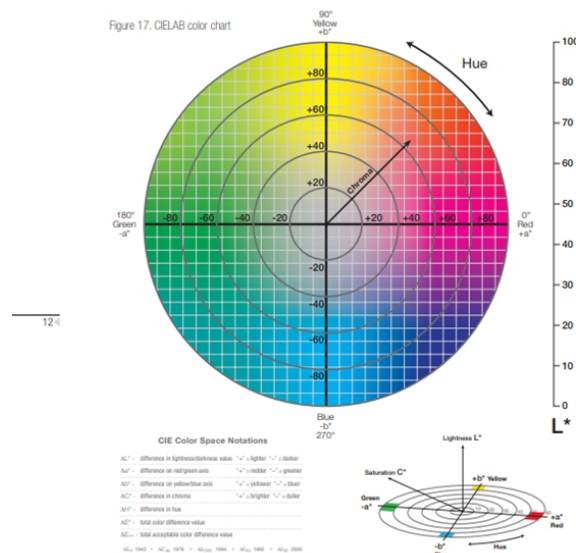
### 2.3.5 Warna

Warna adalah salah satu indikator dalam menilai suatu masakan apakah sudah matang atau masih mentah. Warna pada makanan juga akan berpengaruh pada ketertarikan seseorang untuk mengonsumsi suatu makanan. bahwa warna merupakan parameter pertama yang menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Warna adalah suatu atribut dari makanan atau minuman yang dihasilkan dari rangsangan terhadap indra pada saat makanan masuk kedalam saluran makanan dan pernafasan (Mardi, 2013).

Umumnya masakan yang sudah matang akan memiliki warna yang lebih gelap. Perubahan warna ini terjadi akibat adanya perubahan struktur kandungan pada bahan pangan. Penyebab perubahan warna pada makanan dibedakan menjadi dua yaitu pencoklatan yang disebabkan oleh reaksi enzimatis dan pencoklatan non-enzimatis. Proses browning enzimatis disebabkan adanya enzim pada bahan pangan segar, seperti pada susu segar, buah-buahan dan sayuran. Proses browning non-enzimatis disebabkan oleh reaksi pencoklatan tanpa pengaruh enzim, biasanya terjadi saat proses pengolahan berlangsung. Salah satu contohnya adalah karamelisasi pada gula yang menyebabkan warnanya berubah menjadi coklat akibat bertemunya gula reduksi dan asam amino (penyusun protein) pada suhu dan waktu yang lama. Perlu diingat bahwa gula yang dimaksud dalam pangan bukan berarti gula jawa atau gula pasir tetapi gula

merupakan bagian dari karbohidrat. Tepung terigu dan pati (amilum) adalah gula kompleks, biasa disebut dengan polisakarida. Reaksi pencoklatan secara nonenzimatik ada dua yaitu karamelisasi dan reaksi millard (Made Arsa, 2016).

Untuk mendefinisikan warna pada produk makanan dilakukan pengukuran pada tiga aspek yaitu yaitu tingkat kecerahan ( $L^*$ ), tingkat kemerahan ( $a^*$ ), dan tingkat kekuningan ( $b^*$ ).



Gambar 3. LAB Color Space and values

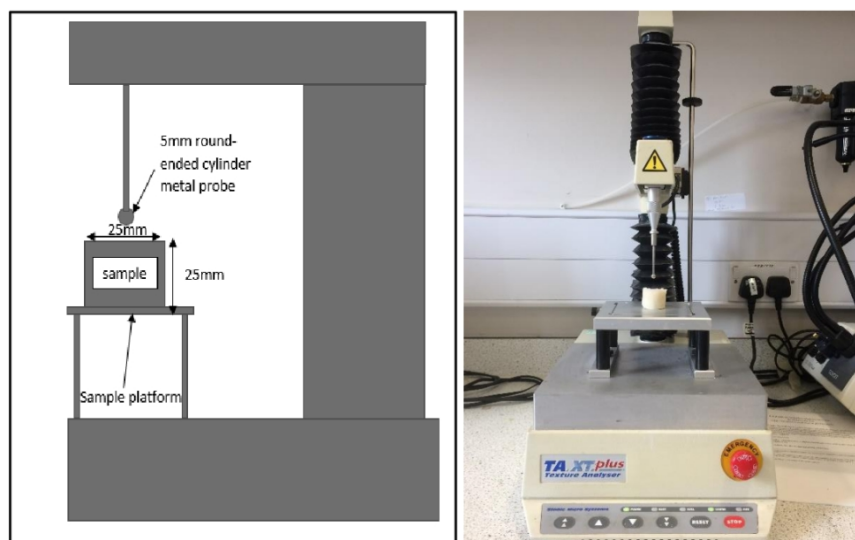
Uji Warna metode color measurement in  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  digunakan untuk melihat kecerahan =  $L^*$ , kemerahan =  $a^*$  dan kekuningan =  $b^*$  warna pada produk bakso.

- Notasi  $L^*$ : 0 (hitam) sampai 100 (putih).

- Notasi  $a^*$ : nilai  $+a^*$  (positif) dari 0 sampai +60 untuk warna merah dan nilai  $-a^*$  (negatif) dari 0 sampai -60 untuk warna hijau.
- Notasi  $b^*$ : nilai  $+b^*$  (positif) dari 0 sampai +60 untuk warna kuning dan nilai  $-b^*$  (negatif) dari 0 sampai -60 untuk warna biru.

### 2.3.6 Kekuatan Gel

Kekuatan gel ukur berdasarkan pengukuran tekanan dan daya tembus permukaan bakso. Kekuatan Gel terbentuk akibat pemanasan dan berpengaruh terhadap tingkat kekenyalan bakso daging sapi. Alat yang digunakan untuk mengukur kekuatan gel bakso adalah Texture Analyzer. Prinsip dasar alat ini adalah memberikan tekanan dengan kecepatan konstan hingga probe menembus permukaan bakso.



Gambar 4. Texture Analyzer

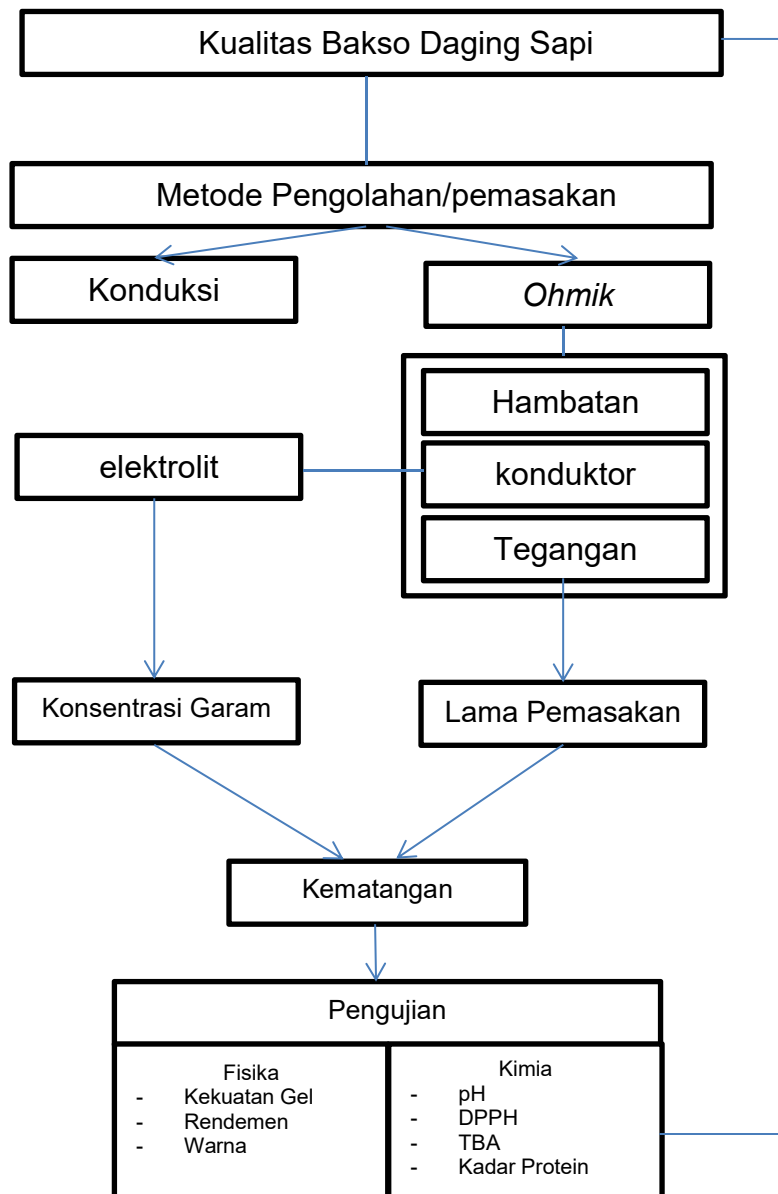
### 2.3.7 Rendemen

Rendemen adalah perbandingan antara nilai awal dengan nilai akhir yang dinyatakan dalam satuan persen (%) (Heri wijaya, 2018). penghitungan rendemen dilakukan untuk melihat apakah bakso mengalami penambahan atau penurunan massa. Penambahan dan penurunan massa dapat disebabkan oleh adanya kemampuan bahan dalam mengikat partikel yang ada disekitarnya atau melepaskan partikel yang ada didalam bahan sehingga massanya menjadi berkurang.

## 2.4 Kerangka Pikir

Bakso merupakan salah satu produk olahan daging yang banyak digemari di Indonesia. Bakso terbuat dari daging sapi, ayam ataupun daging babi yang digiling dan dicampurkan dengan bahan lain diantaranya garam, dan rempah kemudian digiling dengan menggunakan *food processor* sampai rata. Hasil pencampuran seluruh bahan tersebut kemudian di cetak bulat kecil. Setelah di cetak bakso tersebut di masak. Metode pemasakan yang umum digunakan saat ini adalah dengan metode konvensional atau disebut konduksi. Pemasakan dengan metode tersebut memiliki kekurangan dimana tingkat kematangan hanya bermula dari luar bahan sehingga jika perkiraan waktu yang tidak tepat dapat menyebabkan bagian dalam bakso tidak matang dan jika terlalu lama bakso akan menjadi kenyal karena adanya gelatinisasi pati dan protein. Maka dari itu perlu metode

pemasakan lain yang langsung bisa mematangkan bakso secara merata. Metode pemasakan yang bisa langsung memanaskan secara merata adalah pemasakan *Ohmik*. Metode pemasakan *Ohmik* adalah pemasakan dengan menggunakan arus listrik yang dialirkan ke bahan sehingga terjadi peningkatan panas akibat adanya hambatan arus listrik. Adapun bagan kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kerangka Pikir Penggunaan Teknologi Ohmik untuk meningkatkan Kualitas Bakso

## 2.5 Hipotesis

Diduga konsentrasi garam dan lama pemasakan akan mempengaruhi karakteristik fisiko kimia pada bakso yang dimasak menggunakan teknologi ohmik. Semakin tinggi konsentrasi garam maka akan menyebabkan terjadinya penurunan pada tingkat keasaman (pH), nilai oksidasi lemak, tingkat kecerahan dan kadar protein. Semakin lama pemasakan akan membuat peningkatan pada nilai antioksidan, tingkat kemerahan, kekuatan gel dan rendemen pada bakso. Semakin tinggi konsentrasi dan singkat pemasakan maka karakteristik kualitas bakso akan semakin baik.