

SKRIPSI

**SIFAT FISIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BAKSO  
DAGING AYAM YANG MENGGUNAKAN TEPUNG UBI  
UNGU (*Ipomoea batatas* L.) UNTUK MENSUBSTITUSI  
TEPUNG TAPIOKA SELAMA PENYIMPANAN**

Disusun dan diajukan oleh

YULIANTI  
I011 18 1033



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**SIFAT FISIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BAKSO DAGING  
AYAM YANG MENGGUNAKAN TEPUNG UBI UNGU (*Ipomoea  
batatas L.*) UNTUK MENSUBSTITUSI TEPUNG TAPIOKA  
SELAMA PENYIMPANAN**

Disusun dan diajukan oleh

**YULIANTI  
1011 18 1033**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas  
Peternakan Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 07 Oktober 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Dr. Hajrawati, S.Pt., M.Si  
NIP. 19781005 200501 2 002

Pembimbing Anggota

Prof. Dr. drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc  
NIP. 19640712 198911 2 002



Ketua Prodi Peternakan

Dr. In. Sri Purwanti, S.Pt., M.Si, IPM ASEAN, Eng  
NIP. 19751101 200312 2 002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yulianti  
NIM : I011 18 1033  
Program Studi : Peternakan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Sifat Fisik dan Aktivitas Antioksidan Bakso Daging Ayam yang Menggunakan Tepung Ubi Ungu (*Ipomoea batatas* L.) untuk mensubstitusi Tepung Tapioka Selama Penyimpanan.

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain , maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Makassar, 11 Oktober 2022

Yang Menyatakan  
Tanda tangan



Yulianti

## ABSTRAK

**YULIANTI.** I011 181 033. Sifat Fisik dan Aktivitas Antioksidan Bakso Daging Ayam yang Menggunakan Tepung Ubi Ungu ( *Ipomoea batatas* L.) untuk mensubstitusi Tepung Tapioka Selama Penyimpanan. Pembimbing : **Hajrawati** dan **Ratmawati Malaka**

Bakso merupakan produk olahan daging yang mudah mengalami kerusakan pada saat proses penyimpanan yang mengakibatkan terjadinya oksidasi sehingga dapat menurunkan kualitas bakso. Salah satu bahan yang digunakan untuk menghambat kerusakan bahan yang memiliki kandungan antioksidan. Ubi jalar ungu memiliki senyawa antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ubi jalar ungu terhadap kualitas fisik bakso serta aktivitas antioksidan selama penyimpanan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial  $4 \times 3$  dengan 3 kali ulangan. Faktor A adalah level substitusi tepung ubi ungu (0, 25,50 dan 0,01 % *butylated hydroxytoluene* (BHT)) dan faktor B adalah lama penyimpanan (0, 5 dan 10 hari). Hasil yang diperoleh adalah nilai susut masak bakso tidak dipengaruhi perlakuan. Substitusi tepung tapioka dengan tepung ubi ungu tidak berpengaruh terhadap nilai pH bakso antar perlakuan tetapi nilai pH bakso menurun seiring dengan lama penyimpanan. Nilai *2,2- difenil-1-pikrilhidrazil* (DPPH) bakso ayam dipengaruhi oleh interaksi substitusi tepung ubi ungu dengan lama penyimpanan. Substitusi tepung tapioka dengan tepung ubi ungu berpengaruh terhadap nilai *Thiobarbituric Acid Reactive Substances* (TBARS) bakso. Nilai TBARS bakso semakin meningkat seiring dengan lama penyimpanan. Kesimpulan penelitian ini yaitu substitusi tepung ubi jalar ungu pada bakso ayam tidak memberikan perbedaan nilai pH dan susut masak bakso. Nilai pH bakso menurun pada setiap perlakuan seiring dengan lama penyimpanan. Semakin tinggi level substitusi tepung ubi jalar ungu maka semakin tinggi penghambatan terhadap nilai DPPH bakso. Substitusi tepung ubi jalar ungu dapat memperbaiki kualitas bakso dengan menghambat peningkatan nilai TBARS.

Kata kunci: Antioksidan, Bakso, Sifat fisik, Tepung ubi ungu

## ABSTRACT

**YULIANTI. I011 181 033.** Physical Properties and Antioxidant Activity of Chicken Meatballs Using Purple Sweet Potato Flour (*Ipomoea batatas* L.) to substitution Tapioca Flour During Storage. Supervisor : **Hajrawati** and **Ratmawati Malaka**

Meatballs are processed meat products that are easily damaged during the storage process which results in oxidation so that it can reduce the quality of the meatballs. One of the ingredients used to inhibit the damage of materials that contain antioxidants. Purple sweet potato has anthocyanin compounds that function as natural antioxidants. This study aims to determine the effect of purple sweet potato flour substitution with on the physical quality of meatballs and antioxidant activity during storage. This study used a completely randomized design (CRD) with  $4 \times 3$  factorial pattern with 3 replications. Factor A is the level of purple sweet potato flour (0, 25, 50 BHT 0.01%) and factor B is storage time (0, 5 and 10 days). The results of the study were the value of cooking loss of meatballs did not affect the treatment or storage. Substitution of tapioca flour with purple sweet potato flour did not affect the pH value of meatballs but the pH value indicated decrease with increasing storage time of meatballs. Purple sweet potato flour influenced the inhibition value DPPH of meatball. The antioxidant activity of meatballs decreased with the long storage time. Substitution of tapioca flour with purple sweet potato flour affects the TBARS value of meatballs. The TBARS value of meatballs increases with increasing storage time. The conclusion of this study is that the substitution of purple sweet potato flour in meatballs did not give a difference in the pH value and cooking loss of meatballs. The pH value of meatballs decreased in each treatment along with the storage time. The DPPH value was influenced by the interaction of purple sweet potato flour substitution with storage time. Purple sweet potato flour substitution can improve the quality of meatballs by inhibiting the increase in TBARS value. The TBARS value of meatballs increases with increasing storage time.

Keywords: Antioxidant, Meatballs, Physical properties, Purple sweet potato flour.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas berkat, limpahan rahmat dan taufiq-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Sifat Fisik dan Aktivitas Antioksidan Bakso Daging Ayam yang Menggunakan Tepung Ubi Ungu (*Ipomoea batatas* L.) untuk Mensubstitusi Tepung Tapioka Selama Penyimpanan” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar..

Perjuangan yang tidak mengenal lelah satu persatu tugas telah penulis selesaikan. Terimakasih terucap bagi segenap pihak yang telah meluangkan waktu, pemikiran dan tenaganya. Oleh sebab itu, sepantasnyalah penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu **Dr. Hajrawati, S.Pt., M. Si** selaku pembimbing utama dan **Prof. Dr. drh. Ratmawati Malaka, M.Sc** selaku pembimbing anggota yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan dan membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu **Dr.Ir. Nahariah, S.Pt., MP., IPM** dan **drh. Farida Nur Yuliati, M.Si** selaku pembahas yang telah memberikan saran dalam penulisan skripsi.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Ismartoyo, M.Agr.S.** selaku Penasehat Akademik yang telah membimbing penulis dalam bidang akademik selama menjadi mahasiswa.
4. Ibu **Dr. Wahniyathi Hatta, S.Pt., M.Si.** selaku Pembimbing Seminar Jurusan. terima kasih atas bantuan dan dukungan selama ini.

5. Ibu **drh. Farida Nur Yuliati, M.Si** dan bapak **drh.Hadi Purnama Wirawan M.Kes** selaku Pembimbing Praktek Kerja Lapang (PKL) yang telah membimbing dalam pelaksanaan PKL dan **TIM PKL BBVet Maros** atas kerjasamanya.
6. Ibu dan Bapak **Dosen** yang telah membimbing penulis selama kuliah di Fakultas Peternakan dan seluruh **Pegawai Fakultas Peternakan** terima kasih atas bantuan yang diberikan kepada penulis selama ini.
7. Kedua orang tua, Ayahanda **H. Hasbullah** dan Ibunda **Alm. Hasnah** serta saudara yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis. Kepada kakak penulis **Usman** dan **Usla** adik **Asrul** dan **syarifa** serta kakak ipar **Candra Budiarti** dan **Sri Wahyuni** yang selalu memberikan motivasi dan dukungan yang telah banyak bagi penulis dalam menjalankan aktivitasnya.
8. Teman-teman **HIMATEHATE-UH** dan **HIPERMATA** serta kakak-kakak pejuang Master kak **Aning**, kak **Uti** dan kak **Chyta** yang telah memberikan bantuan, arahan dan dukungan sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
9. Rekan-rekan **Asisten Limbah** dan **KKN PPM Unhas Gel.106 Wilayah Takalar 2** serta teman-teman **Rohis SMAN 2 Takalar** dan terkhusus kepada teman Seperjuangan **Norma Novita, Suriani, Nursyamsi, Susi Amelia, Irma, Ariska syam, Nur Kurniawati muhaisyah, S.I.Kom** dan **Risfa** terima kasih atas segala bantuannya.
10. Teman- teman pejuang **SNMPTN ROGER Riska, Wulan, Ani, Sukma, Nocil. Indri, Ancip, dan Halima**. Sahabat terbaik dari SMA sampai saat ini **Rahmawati, Riska ,Hijrah, Resky, Halija, Sarbina, Sumayyah** serta teman

kajian **Dilla, Ferlin, Filzah, Ana, Ani**, dan terima kasih atas segala bantuan dan doanya.

11. Teman-teman seangkatan **CRANE 2018** dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas segala waktu yang telah diluangkan dan bantuanya dalam penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini belum sempurna dan masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran pembaca diharapkan demi perbaikan makalah. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca.

Makassar, Oktober 2022



Yulianti



# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
PENDAHULUAN	
TINJAUAN PUSTAKA	
Daging Ayam .....	3
Bakso .....	4
Bahan Pengisi.....	5
Bahan Tambahan Pangan.....	6
Ubi Jalar Ungu .....	8
Oksidasi .....	9
Aktivitas Antioksidan .....	11
Nilai pH .....	12
Susut Masak .....	13
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
Materi Penelitian .....	14
Metode Penelitian.....	14
Rancangan Penelitian .....	14
Pembuatan Bakso .....	15
Prosedur Penelitian.....	15
Parameter yang Diuji .....	17
Susut Masak .....	17
Nilai pH .....	17
Pengujian DDPH .....	18
TBARS.....	18
Analisis Data.....	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Nilai Susut Masak .....	20
Nilai pH .....	21
Pengujian Aktivitas Antioksidan Penghambatan DPPH .....	22
Nilai <i>Thiorbarbituric Acid Reactive Substances</i> TBARS .....	24
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan .....	26
Saran .....	26
DAFTAR PUSTAKA	

LAMPIRAN  
RIWAYAT HIDUP

## DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Mekanisme oksidasi asam lemak.....	10
2. Diagram alir pembuatan bakso .....	16

## DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Formulasi pembuatan bakso .....	15
2. Pengamatan nilai susut masak bakso daging ayam dengan substitusi tepung ubi jalar ungu selama penyimpanan .....	20
3. Pengamatan nilai pH bakso daging ayam dengan substitusi tepung ubi jalar ungu selama penyimpanan.....	21
4. Aktivitas antioksidan bakso daging ayam dengan substitusi tepung ubi jalar ungu selama penyimpanan.....	23
5. Nilai TBARS bakso daging ayam dengan substitusi tepung ubi jalar ungu selama penyimpanan.....	24

## PENDAHULUAN

Daging ayam merupakan bahan makanan yang populer di kalangan masyarakat karena harganya yang relatif murah dibanding dengan daging yang lain. Selain itu daging ayam memiliki kandungan gizi tinggi seperti protein, lemak dan vitamin. Daging ayam pada umumnya mudah mengalami kerusakan sehingga perlu dilakukan suatu pengolahan untuk memperpanjang masa simpan tanpa mengurangi nilai gizi daging yang diolah. Salah satu olahan daging yang telah lama dikenal dan disukai oleh kalangan masyarakat adalah bakso.

Bakso merupakan produk olahan daging giling yang dihaluskan kemudian dicampur dengan tepung, bumbu-bumbu, dibentuk bulat kemudian direbus (Montolalu dkk., 2013). Bakso dapat terbuat dari daging ikan, sapi, dan ayam. Bakso mudah mengalami kerusakan pada saat proses penyimpanan yang mengakibatkan terjadinya oksidasi sehingga memperpendek masa simpan. Bakso yang tidak ditambahkan bahan pengawet memiliki umur simpan yang relatif singkat yaitu maksimal satu hari pada suhu ruangan. Salah satu bahan yang digunakan untuk menghambat kerusakan yang diakibatkan oleh oksidasi lipid yakni bahan yang memiliki kandungan antioksidan. Seiring dengan perkembangan masyarakat akan pola hidup sehat, maka makanan yang di konsumsi tidak hanya memiliki rasa dan tampilan yang menarik tetapi memiliki nilai fungsional jika di konsumsi. Ubi jalar ungu memiliki senyawa antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan alami pada produk (Husna dkk., 2013).

Tepung ubi jalar ungu dapat mensubstitusi tepung tapioka karena memiliki kandungan pati yaitu amilopektin dan amilosa yang berfungsi sebagai bahan pengisi. Tepung ubi jalar ungu memiliki amilosa 69,82% dan amilopektin 30,18%

sebaliknya tapioka memiliki amilosa 14% dan amilopektin 86%. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa keberadaan senyawa antosianin pada ubi jalar ungu merupakan sumber antioksidan dan sebagai pewarna alami. Penggunaan tepung ubi jalar ungu dalam pengolahan bakso meningkatkan sifat fungsional produk yakni menghambat radikal bebas selama pengolahan dan penyimpanan. Keberadaan radikal bebas pada produk berkontribusi terhadap oksidasi lemak yang terbentuk selama penyimpanan (Santoso, 2006). Tepung ubi jalar ungu dapat mencegah kerusakan pada bakso dan meningkatkan kualitas fisik dan aktivitas antioksidan pada bakso.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ubi ungu dengan tepung tapioka terhadap kualitas fisik bakso serta aktivitas antioksidan selama penyimpanan. Kegunaan penelitian ini sebagai sumber informasi kepada masyarakat bahwa tepung ubi jalar ungu memiliki potensi yang tinggi sebagai salah satu antioksidan alami.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Daging Ayam

Daging ayam merupakan bahan makanan yang bergizi tinggi karena mengandung protein, asam amino esensial, lemak, dan vitamin (Sangadji dkk., 2019). Kandungan gizi yang tinggi pada daging ayam menyebabkan masyarakat lebih memilih daging ayam sebagai sumber protein hewani dibandingkan daging lainnya (Bakara dkk., 2014).

Daging ayam memiliki rasa dan aroma yang enak sehingga disukai oleh berbagai kalangan masyarakat. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan kesadaran masyarakat akan pentingnya protein hewani bagi tubuh sehingga memacu peningkatan kebutuhan konsumsi daging. Daging ayam memiliki kandungan protein sebesar 18,20 gram, lemak 25 gram serta memiliki kalori 404 Kkal per 100 gram daging ayam (Direktorat gizi departemen kesehatan, 2010).

Secara biologi daging ayam dapat tercemar baik dari lingkungan, pemotongan maupun saat pemasaran. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas mikroba yaitu suhu penyimpanan, waktu, oksigen dan kadar air yang terkandung dalam daging (Hajrawati dkk., 2016). Daging ayam pada umumnya mudah mengalami kerusakan sehingga perlu dilakukan suatu pengolahan untuk memperpanjang masa simpan tanpa mengurangi nilai gizi daging yang diolah. Salah satu olahan daging yang telah lama dikenal dan disukai oleh kalangan masyarakat adalah bakso (Firahmi dkk., 2015).

## **Bakso**

Bakso merupakan salah satu jenis makanan yang terbuat dari olahan daging yang telah dikenal dan disukai masyarakat Indonesia. Bahan utama pembuatan bakso selain daging adalah tepung yang berfungsi sebagai bahan pengisi. Bakso pada umumnya dibuat dalam bentuk bulatan-bulatan kecil yang diperoleh dari campuran daging ternak dan pati. Pembuatan bakso terdiri atas empat tahap yaitu: penghancuran daging, pembuatan adonan, pencetakan bakso dan pemasakan (Aulawi dan Ninsix, 2009).

Bakso daging ayam termasuk makanan yang mudah mengalami kerusakan yang disebabkan oleh kontaminasi mikroba dan terjadinya proses oksidasi selama pengolahan maupun penyimpanan. Untuk meminimalisir penurunan kualitas pada produk bakso maka perlu dilakukan penyimpanan pada suhu dingin agar dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Utami dkk., 2016). Lebih lanjut dijelaskan oleh Mahbub dkk. (2012) yang menyatakan bahwa bakso yang tidak ditambahkan bahan pengawet memiliki umur simpan yang relatif singkat yaitu maksimal satu hari pada suhu ruangan.

Kualitas bakso dipengaruhi oleh daging, jenis tepung, bahan pengisi dan bumbu-bumbu yang ditambahkan. Produk bakso yang berkualitas baik memerlukan daging yang berkualitas tinggi, penambahan tepung dengan komposisi yang sesuai dan penambahan bahan pangan yang aman serta pengolahan yang benar (Puspitasari, 2008). Bakso memiliki kandungan gizi yang tinggi terdiri dari kadar air 59,87%, kadar abu 5,77%, kadar lemak 9,374% dan kadar protein 8,513% (Pratiwi dkk., 2020).



## **Bahan Pengisi**

Bahan pengisi atau bahan pengikat dalam pembuatan bakso yaitu tepung yang mengandung pati karena memiliki kandungan protein rendah serta karbohidrat cukup tinggi sehingga dapat memperkecil penyusutan dan mampu mengikat air yang tinggi pada adonan bakso (Rosita dkk., 2012). Tepung yang sering digunakan dalam pembuatan bakso adalah tepung tapioka, tepung singkong, tepung maizena. Lebih lanjut dijelaskan oleh Suniati dkk. (2019) bahwa jenis tepung-tepungan seperti tepung pisang dapat menambah aktivitas antioksidan pada bakso.

Tepung tapioka berasal dari pati ubi kayu yang memiliki granula dari karbohidrat, tidak berbau dan berwarna putih. Tepung tapioka dalam pembuatan bakso berfungsi sebagai penstabil emulsi, meningkatkan daya ikat air, memperkecil penyusutan, dan menambah berat produk. Tepung tapioka memiliki kandungan karbohidrat cukup tinggi, tersusun atas amilosa dan amilopektin, sehingga peranannya sangat penting dalam menentukan tekstur bakso (Hasrati dan Rusnawati, 2011). Tepung tapioka yang digunakan dalam pembuatan bakso sebaiknya paling banyak 15 % dari berat daging dan idealnya yang ditambahkan sebanyak 10 % dari berat daging (Arief dkk., 2012).

## **Bahan Tambahan Pangan**

Bahan tambahan pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan agar dapat mempengaruhi sifat atau bentuk bahan pangan. Bahan tambahan pangan terbagi atas 2 yaitu bahan tambahan pangan alami dan bahan tambahan pangan buatan. Tujuan penggunaan bahan tambahan pangan yaitu untuk mengawetkan makanan dengan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan serta

dapat memberikan warna dan aroma yang lebih menarik serta dapat meningkatkan kualitas pangan (Apriliani dkk., 2014). Bahan tambahan pangan yang biasa digunakan dalam pembuatan bakso yaitu garam, *Sodium tripoliphospat* (STPP), merica, penyedap rasa, es batu dan bawang putih.

*Sodium tripoliphospat* (STPP) merupakan bahan pengental yang terbuat dari bahan sintesis yang lazim ditemukan dan digunakan oleh masyarakat dalam meningkatkan kekenyalan pada bakso daging ayam serta memiliki batas penggunaan tertentu. Penambahan STPP yang berlebihan akan menyebabkan rasa pahit (Hafid, 2020). Penambahan STPP dalam pembuatan bakso yaitu berkisar 0,3-0,5 % berdasarkan berat daging yang digunakan (Aulawi dan Ninsix 2009).

Bawang putih atau garlic (*Allium cepa*) merupakan salah satu bumbu yang diperlukan untuk pengolahan bahan pangan, karena bawang putih akan memberikan rasa, bau spesifik atau perangsang untuk dapat menimbulkan selera makan. Komponen bioaktif yang terdapat pada bawang putih adalah senyawa sulfida yaitu senyawa yang terbanyak jumlahnya (Hasrati dan Rusnawati, 2011). Penambahan bawang putih dalam pembuatan bakso yaitu sebanyak 2% (Armansyah dkk., 2018).

Lada atau merica mengandung minyak atsiri, pinena, kariofilena, filandrena alkaloid piperina, kavisina, piperitina, piperidina, zat pahit dan minyak lemak. Rasa pedas disebabkan oleh resin yang disebut kavisin. Kandungan piperine dapat merangsang cairan lambung dan air ludah. Selain itu lada bersifat pedas, dan dapat melancarkan peredaran darah (Rahayu dkk., 2016). Penambahan merica dalam pembuatan bakso yaitu sebanyak 1% (Alvian dkk., 2018).

Garam dapur (NaCl) merupakan bahan tambahan makanan yang ditambahkan pada olahan pangan yang berperan menghasilkan rasa asin, aroma dan sekaligus sebagai bahan pengawet. Garam dapur berfungsi untuk menyeimbangkan kadar air menimbulkan ion Cl yang bersifat toxin terhadap mikroorganisme dan mengurangi kelarutan oksigen dalam air. Garam dapur yang dibutuhkan dalam pembuatan bakso biasanya 2,5% dari berat daging yang digunakan (Arief dkk., 2012)

Es batu disini menggantikan fungsi air sebagai fase pendispersi dalam olahan bakso secara manual. Penggunaan es batu ini sangat penting dalam pembentukan tekstur bakso. Dengan adanya es batu maka suhu selama proses penggilingan dapat dipertahankan agar tetap rendah, sehingga protein daging tidak terdenaturasi dan ekstraksi proteinnya akan berjalan dengan baik. penggunaan es batu sebanyak 10 - 15 % dari berat daging atau bahkan dapat digunakan 30 % dari berat daging (Hasrati dan Rusnawati, 2011).

Bahan tambahan pangan yang sering dimanfaatkan masyarakat Indonesia sebagai penyedap rasa yaitu *Mono Sodium Glutamate* (MSG). MSG adalah bentuk garam dari asam glutamate, yaitu salah satu asam amino alami yang terkandung hampir pada semua makanan. Komposisinya terdiri dari 78% glutamate, 12% natrium, dan 10% air. Hal ini disebabkan MSG memiliki ciri khas rasa gurih atau umami (Mumtaza dan Adi., 2020). Penambahan penyedap rasa dalam pembuatan bakso adalah 2% ( Nafi dkk., 2014).

## Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu dengan nama latin *Iphomoea batatas* L. berwarna ungu pada kulit dan dagingnya merupakan salah satu bahan pangan yang mempunyai keunggulan yaitu kaya akan karbohidrat terutama pati dan gula-gula sederhana. Diperlukan diversifikasi pengolahan ubi jalar menjadi beragam produk pangan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan cita rasa dan konsumsi ubi jalar sekaligus sebagai nilai tambah produk (Ginting dkk., 2012).

Warna ungu pada ubi jalar disebabkan adanya zat pewarna alami yang disebut antosianin. Keberadaan senyawa antosianin sebagai sumber antioksidan alami pada ubi jalar ungu cukup menarik untuk diteliti mengingat banyaknya manfaat kandungan antosianin. Seiring dengan tumbuhnya kesadaran masyarakat akan pentingnya hidup sehat, permintaan konsumen terhadap pangan juga semakin berubah. Makanan yang kini mulai banyak diminati konsumen tidak hanya memiliki tampilan dan rasa yang menarik tetapi juga harus memiliki fungsi fisiologis tertentu bagi tubuh. Adanya senyawa antosianin pada ubi jalar ungu menjadikan jenis makanan ini sangat menarik untuk diolah menjadi makanan sehingga memiliki nilai fungsional. Senyawa antosianin berperan sebagai antioksidan dan radikal bebas sehingga berperan dalam mencegah penuaan, kanker dan penyakit degeneratif (Husna dkk., 2013).

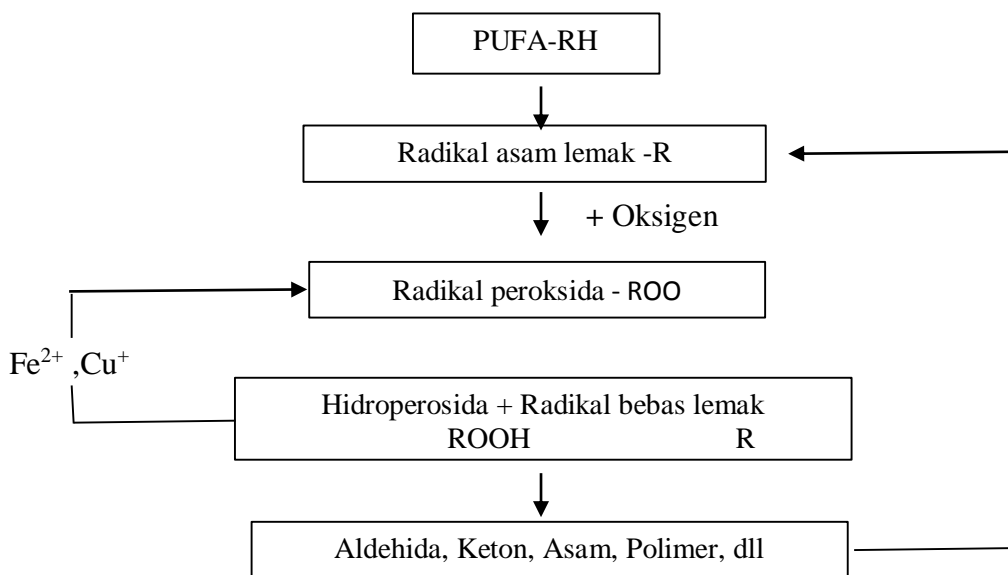
Ubi jalar ungu memiliki keistimewaan dengan adanya senyawa antosianin yang cukup besar, yaitu 138,15 mg/100g dengan aktivitas antioksidan yang juga relatif tinggi, yaitu 86,68. Ubi jalar ungu dalam bentuk tepung mempunyai kandungan total pati sebesar 57,18% dengan kadar amilosa sebesar 28,69% (Rahmawati dan Sutrisno 2015).

## **Oksidasi**

Oksidasi lemak merupakan kerusakan terjadi selama pengolahan maupun penyimpanan. Faktor yang mempengaruhi terjadinya oksidasi asam lemak pada bahan makanan yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi kandungan trigliserida alami dalam bahan, komponen minor yang memiliki sifat anti oksidatif seperti tokoferol, bahan-bahan kontaminan seperti zat besi, tembaga dan nikel serta bahan tambahan (anti oksidasi komersial), sedangkan faktor eksternal meliputi oksigen dan sebagai pemicu berlangsungnya oksidasi adalah sinar terutama sinar ultra violet dan panas dapat mempercepat proses oksidasi (Bahtiar, 2014). Faktor yang turut mempengaruhi warna daging olahan antara lain adalah suhu, bahan tambahan dan proses pembuatannya (Aldrin dkk., 2015).

Salah satu masalah pada penurunan mutu adalah terjadinya oksidasi lemak yang menyebabkan bau busuk atau tengik. Ketengikan terjadi karena proses oksidasi udara terhadap lemak tidak jenuh akan mengakibatkan pemecahan senyawa. Pencegahan ketengikan antara lain dapat dilakukan dengan menggunakan bahan antioksidan (Sanger, 2010).

Proses oksidasi lipida terjadi melalui mekanisme radikal bebas, reaksi ini diawali dengan pelepasan sebuah atom H labil pada lemak dan menghasilkan radikal-radikal bebas lainnya. Reaksi ini dapat disebut sebagai reaksi otooksidasi. Mekanisme oksidasi lipida secara otooksidasi pembentukan radikal bebas terdiri atas tiga tahap, yakni inisiasi, propagasi, dan terminasi. Reaksi otooksidasi ini terjadi antara lipida dengan adanya oksigen singlet (Procula dan Suryana, 2010). Tahapan oksidasi lipid menurut Procula dan Suryana (2010) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mekanisme oksidasi asam lemak

Tahap inisiasi merupakan tahap terbentuknya radikal bebas (R) jika lipida atau asam lemak tidak jenuh (RH) terkena panas, cahaya atau logam. Tahapan ini terjadi pada atom C yang berdekatan dengan ikatan rangkap. Pada tahap propagasi, alkil radikal (R) akan bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi (ROO) dengan sangat cepat. Kemudian radikal peroksi akan bereaksi dengan asam lemak tidak jenuh membentuk hidroperoksida (ROOH) dengan sangat lambat, sedangkan radikal alkoksi (RO) akan bereaksi dengan asam lemak tidak jenuh membentuk aldehid.

Hidroperoksida yang terbentuk akan bereaksi kembali dengan inisiator dan terus menerus membentuk radikal bebas. Tahap penghentian adalah tahap terakhir dari oksidasi lipid dan tahap penting dari oksidasi lipid. Pada tahap ini, urutan propagasi dapat dihentikan karena dua radikal bergabung membentuk produk yang mencegah berlangsungnya reaksi propagasi.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur produk oksidasi lipid sekunder adalah uji TBARS. Uji TBARS digunakan untuk mengukur

pembentukan melondialdehid (MDA) (Suciningtias, 2011). Reaksi pembentukan MDA diawali dengan pembentukan radikal lipid yang disebabkan oleh radikal bebas dari asam tak jenuh. Pengukuran konsentrasi MDA dengan uji TBA adalah metode yang sering digunakan sebagai indeks dalam diagnosis atau perkembangan peroksidasi lipid dan pembentukan hidroperoksida lemak (Momuat *et al.*, 2011).

### **Aktivitas Antioksidan**

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat mencegah dan memperlambat kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas melalui penghambatan mekanisme oksidatif. Antioksidan berdasarkan sumbernya dapat dibedakan atas dua macam, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetis. Antioksidan alami banyak ditemukan pada tanaman seperti biji-bijian, buah, umbi-umbian, dan sayur-sayuran yang mempunyai manfaat bagi kesehatan. Antioksidan alami dapat berupa turunan fenol, koumarin, hidroksi sinamat, tokoferol, difenol, flavonoid, dihidroflavon, kathekin, asam askorbat. Antioksidan sintesis antara lain adalah butil hidroksilanisol, butil hidroksiltoluen, propil gallat, dan etoksiquin (Rahmawati dan Sutrisno 2015).

Berdasarkan mekanisme kerjanya antioksidan dibedakan menjadi tiga tipe, yaitu antioksidan primer, antioksidan sekunder dan pengkelat logam. Antioksidan primer mampu memutus rantai reaksi pembentukan radikal bebas dengan memberikan ion hidrogen atau elektron pada radikal bebas sehingga menjadi produk yang stabil. Senyawa yang digolongkan sebagai antioksidan primer adalah kelompok senyawa polifenol, asam askorbat Sirup Glukosa. Antioksidan sekunder berfungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas, menginaktifkan singlet oksigen, menyerap radiasi ultraviolet dan bekerja sinergis dengan antioksidan

primer. Senyawa yang digolongkan sebagai antioksidan sekunder adalah asam tioldipropionat, dilauril dan distearil ester. Senyawa yang tergolong sebagai chelator berfungsi sebagai pengikat logam-logam yang dapat mengkatalis reaksi oksidasi lemak seperti Fe dan Cu (Rahmawati dan Sutrisno 2015).

Antioksidan sangat diperlukan oleh tubuh untuk mencegah stres oksidatif. Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat mendonorkan satu elektronnya kepada radikal bebas sehingga senyawa radikal dapat lebih stabil. Antioksidan diperlukan untuk mencegah terjadinya stress oksidatif disebabkan oleh peningkatan produksi radikal bebas yang terbentuk akibat faktor stres, radiasi, sinar UV, polusi udara dan lingkungan. Antioksidan juga dapat mencegah terjadinya penyakit kronik (Berawi dan Marini, 2018).

### **Nilai pH**

pandus Hydrogeni (pH) yang artinya potensial hidrogen. Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui daya mengikat air yang berpengaruh pada tingkat kekenyalan bakso. Nilai pH dapat menunjukkan penyimpanan kualitas daging karena berkaitan dengan warna, keempukan, cita rasa, daya mengikat air, dan masa simpan (Lukman dkk., 2007). Lebih lanjut dijelaskan oleh Muliady dkk. (2016) menyatakan bahwa pH bakso diukur dengan tujuan untuk mengetahui sifat yang ada pada suatu produk pangan apakah bersifat asam, netral atau basa.

pH daging mempunyai hubungan erat dengan warna, tekstur serta daya ikat air oleh protein daging jika pH tinggi maka daya ikat air juga tinggi karena protein otot tidak terdenaturasi. Faktor instrinsik yang dapat mempengaruhi pH daging adalah spesies, tipe otot, glikogen otot dan variabilitas diantara ternak sedangkan faktor ekstrinsik yaitu temperatur lingkungan, perlakuan aditif sebelum



pemotongan dan stress sebelum pemotongan (Firahmi dkk., 2015). Perubahan susunan struktur pada daging restrukturisasi dalam fungsinya sebagai protein daging terbukti mempengaruhi pH produk yang telah dihasilkan. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (1995) pH bakso yang baik berkisar antara 6 – 7. Lebih lanjut Aulawi dan Ninsix (2009) menyatakan bahwa produk bakso yang belum mengalami proses penyimpanan memiliki nilai pH rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan bakso yang mengalami proses penyimpanan dalam jangka waktu yang lama 2 atau 3 minggu.

### **Susut Masak**

Susut masak adalah berat yang hilang selama proses pemasakan. Susut masak tinggi menunjukkan bahwa kemampuan emulsi dalam mengikat air dan lemak kecil (Bakar dkk., 2017). Susut masak sebagai indikator nilai nutrisi daging berhubungan dengan kadar jus daging, yaitu banyaknya air yang terikat di dalam dan diantara serabut otot. Daging dengan susut masak rendah mempunyai kualitas relatif lebih baik dari pada daging dengan susut masak yang lebih tinggi, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit (Suradi 2006).

Susut masak yang diperoleh berkaitan dengan kondisi daging atau adonan, proses pemasakan, serta kehilangan zat-zat makanan dalam adonan akibat terjadinya reaksi, degradasi dan perombakan menjadi komponen atau zat-zat lebih sederhana selama proses pemasakan (Mega dkk., 2014). Bakso dengan nilai susut masak yang rendah mempunyai kualitas relatif lebih baik dibandingkan dengan bakso yang mempunyai nilai susut masak tinggi, karena kehilangan nutrisi pada saat perebusan akan lebih sedikit.