

SKRIPSI

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN WARNA BAKSO DAGING
SAPI DENGAN PENAMBAHAN BUBUK DAUN CEMBA
(*Albizia lebeckoides* [DC.] Benth)**

Disusun dan diajukan oleh

**TRI SAKTI MUHRANI ARIFIN
I011 17 1538**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

SKRIPSI

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN WARNA BAKSO DAGING
SAPI DENGAN PENAMBAHAN BUBUK DAUN CEMBA
(*Albizia lebeckoides* [DC.] Benth)**

Disusun dan diajukan oleh

**TRI SAKTI MUHRANI ARIFIN
I011 17 1538**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN WARNA BAKSO DAGING
SAPI DENGAN PENAMBAHAN BUBUK DAUN CEMBA
(*Albizia lebeckoides* [DC.] Benth)**

Disusun dan diajukan oleh

**TRI SAKTI MUHRANI ARIFIN
I011 17 1538**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi S1 Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 19 April 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Pembimbing Utama,

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

Pembimbing Pendamping,

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

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 19760616 200003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tri Sakti Muhrani Arifin

NIM : 1011 17 1538

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Aktivitas Antioksidan dan Warna Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Bubuk Daun Cemba (*Albizia lebbekoides* [DC.] Benth)** adalah asli.

Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi saya ini tidak asli atau plagiasi maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, April 2021


Peneliti
Tri Sakti Muhrani Arifin

ABSTRAK

TRI SAKTI MUHRANI ARIFIN. I011 17 1538. Aktivitas Antioksidan dan Warna Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Bubuk Daun Cemba (*Albizia lebbekoides* [DC.] *Benth.*). Dibimbing Oleh: **Hajrawati** dan **Ratmawati Malaka**

Produk bakso tergolong makanan yang mudah rusak (*perishable food*) yang diakibatkan oleh kontaminasi mikroba dan proses oksidasi saat pengolahan maupun penyimpanan. Produk hasil oksidasi lipid pada pangan akan menyebabkan ketengikan dan menurunkan kualitas bakso. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk daun cemba terhadap aktivitas antioksidan, nilai *thiobarbituric acid reactive substances* (TBARS) dan nilai warna bakso daging sapi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 4×4 dengan 3 kelompok (ulangan) berdasarkan pengambilan sampel. Faktor A adalah level penambahan bubuk daun cemba (BDC) (0%, 0,5%, 1%, dan *butylated hydroxytoluen* (BHT) 0,01%) dan Faktor B lama penyimpanan (0, 4, 8, 12 hari). Hasil yang diperoleh yaitu aktivitas antioksidan dengan metode *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) bakso dengan penambahan bubuk daun cemba lebih tinggi 6,29% dari bakso kontrol dan setara dengan bakso BHT 0,01%. Bertambahnya umur simpan bakso menyebabkan persen penghambatan terhadap DPPH menurun sebesar 4,58% selama 12 hari penyimpanan. Nilai TBARS pada penyimpanan 12 hari tertinggi pada perlakuan kontrol sebesar 3,00 dan nilai terendah pada bakso BDC 1% 2,06 yang setara dengan BHT 0,01%. Rata-rata nilai L* (kecerahan) bakso kontrol lebih rendah 1,15 dari bakso BDC 1% dan semakin menurun seiring dengan bertambahnya umur simpan pada setiap perlakuan. Rata-rata nilai a* (kemerahan - kehijauan) bakso BDC lebih rendah 1,8 dari bakso kontrol. Nilai a* (kemerahan-kehijauan) bakso daging sapi semakin menurun seiring dengan bertambahnya umur simpan. Rata-rata nilai a* pada penyimpanan 0 hari menurun hingga 3,41 pada penyimpanan 12 hari. Nilai b* (kekuningan - kebiruan) bakso BDC 1% sebesar 13,94 atau lebih tinggi 1,78 dibandingkan bakso kontrol. Nilai b* juga mengalami peningkatan sebesar 2,41 hingga penyimpanan 12 hari. Kesimpulan penelitian ini yaitu penambahan bubuk daun cemba sebagai antioksidan alami dapat meningkatkan persen penghambatan terhadap DPPH dan menghambat peningkatan nilai TBARS bakso daging sapi selama penyimpanan. Nilai warna bakso daging sapi menurun seiring dengan peningkatan level penambahan bubuk daun cemba dan lama penyimpanan. Kemampuan menghambat oksidasi bakso daging sapi dengan penambahan BDC 1% setara dengan bakso yang ditambahkan BHT 0,01%.

Kata kunci: Antioksidan, Bakso, Bubuk daun cemba, Warna

ABSTRAK

TRI SAKTI MUHRANI ARIFIN, I011 17 1538. Antioxidant Activity and Color of Beef Meatballs with Addition of Cemba Leaf Powder (*Albizia lebbekoides* [DC.] *Benth.*) Supervised by: **Hajrawati and Ratmawati Malaka**

Meatball products are classified as perishable food caused by microbial contamination and oxidation processes during storage. The lipid oxidation of products will cause rancidity and reduce the quality of the meatballs. The purpose of this study is to determine the effect of adding cemba leaf powder on antioxidant activity, the value of thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) and color value of beef meatballs. This study was used a 4×4 factorial Randomized Block Design (RBD) with 3 groups (repetitions) of sampling. Factor A was the level of cemba leaf powder (BDC) addition (0%, 0.5%, 1%, and butylated hydroxytoluen (BHT) 0.01%) and Factor B was storage time (0, 4, 8, 12 days). The results were the antioxidant activity with the 1,1 - diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) method of meatballs with the addition of cemba leaf powder which was 6.29% higher than the control meatballs and equivalent to 0.01% BHT meatballs. Increasing the shelf life of meatballs caused the percentage of inhibition against DPPH to decrease by 4.58% for 12 days of storage. The highest TBARS value at 12 days of storage was in the control treatment 3.00 and the lowest value was 1% BDC meatballs 2.06 which is equivalent to 0.01% BHT. The average L* (brightness) value of control meatballs was 1.15 lower than BDC 1% meatballs and decreased with increasing shelf life in each treatment. The average value of a* (reddish - greenish) BDC meatballs was 1.8 lower than control meatballs. The a* (reddish-greenish) value of beef meatballs decreased with increasing shelf life. The mean of a* value at 0-day storage decreased to 3.41 at 12-day storage. The b* value (yellowish-bluish) BDC 1% meatball was 13.94 ± 0.44 or 1.78 higher than the control meatball. The b* value also increased by 2.41 up to 12 days of storage. The conclusion of this study is the addition of percent cemba leaf powder as a natural antioxidant can inhibit the increase in DPPH and TBARS value of meatballs during storage. The color value of beef meatballs decreased with increasing levels of addition of cemba leaf powder and storage time. The ability to inhibit the oxidation of beef meatballs with the addition of 1% BDC is equivalent to meatballs with 0.01% BHT added.

Keywords: Antioxidants, Cemba Leaf Powder, Color, Meatballs

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan taufik-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aktivitas Antioksidan dan Warna Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Bubuk Daun Cemba (*Albizia lebeckoides* [DC.] Benth)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis haturkan kepada :

1. Ibu **Dr. Hajrawati, S. Pt., M. Si** selaku pembimbing utama dan Ibu **Prof. Dr. drh. Ratmawati Malaka M. Sc.** selaku pembimbing anggota, atas bimbingan, nasihat, motivasi, saran serta curahan perhatiannya dalam mengarahkan penulis.
2. Ibu **Dr. Wahniyathi Hatta, S.Pt., M.Si.** dan Bapak **Prof. Dr. Ir. Irfan Said, S.Pt., MP., IPM** sebagai pembahas yang telah memberikan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc., IPU** selaku Dekan Fakultas Peternakan, Bapak **Prof. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt., Ph.D., IPU** selaku Wakil Dekan I, Ibu **Prof. Dr. Ir. Sitti Nurani Sirajuddin, S.Pt, M.Si.** selaku Wakil Dekan II dan Bapak **Prof. Dr. Ir. Jasmal A. Syamsu, M.Si., IPU., ASEAN Eng** selaku Wakil Dekan III serta Bapak **Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si., IPU** selaku Ketua Program Studi Peternakan atas segala bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Peternakan.

4. Bapak **Prof. Dr. Ir. Irfan Said, S.Pt., MP., IPM.** selaku Panitia Ujian Meja, Ibu **Wahniyathi Hatta, S.Pt., M.Si** dan Ibu **Endah Murphi Ningrum, S.Pt., M.P.** selaku Panitia Seminar Hasil Penelitian, Ibu **Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., M.P.** selaku Panitia Usulan Penelitian, Ibu **Prof. Dr. drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc** selaku Panitia Usulan Topik, Ibu **Dr. Ir. Nahariah, S.Pt., MP., IPM.** selaku Panitia Praktek Kerja Lapangan (PKL) dan Bapak **Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPU** serta Ibu **Dr. Wahniyathi Hatta, S.Pt., M.Si.** selaku Panitia Seminar Jurusan Tahun 2020, terima kasih atas bimbingan dan dukungan kepada penulis.
5. Kedua orang tua, Ayahanda **Arifin SKM** dan Ibunda **Rasmayani** atas segala doa, motivasi, nasihat, perhatian, dan kasih sayang yang tak terbatas.
6. **Yan Agung Alfatah Rani** yang senantiasa menemani, memberikan nasihat, semangat, dan dukungan kepada penulis.
7. Sahabat **Nur Fauziah Rani, Kirana Dara Dinanti, Ainun Syah Putri Akram** dan **Ade Irma Rusiana** yang senantiasa memberikan nasihat dan semangat kepada penulis.
8. Teman **JNS Squad** dan **GRIFIN 2017** terima kasih telah berbagi ilmu pengetahuan dengan penulis dan terima kasih atas kebersamaannya.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran pembaca diharapkan demi perkembangan dan kemajuan penulis nantinya. Semoga Skripsi ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca terutama bagi penulis sendiri.

Makassar, Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	
TINJAUAN PUSTAKA	
Bakso Daging Sapi	3
Bahan Pengisi	4
Bahan Tambahan (BTP).....	5
Daun Cemba (<i>Albizia lebbekoides</i> [DC.] Benth).	8
Oksidasi Lipid.	9
Antioksidan.	11
<i>Thiobarbituric Acid Reactive Substances</i> (TBARS).....	13
Penambahan Bubuk Daun sebagai Sumber Antioksidan pada Produk Olahan Daging.....	13
Warna.....	15
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat.....	18
Materi Penelitian	18
Metode Pelaksanaan	18
Rancangan Penelitian	18
Prosedur Penelitian	19
Parameter yang Diuji	21
Pengujian DPPH	21
<i>Thiobarbituric Acid Reactive Substance</i> (TBARS).....	21
Warna	22
Analisis Data	22
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Pengujian Aktivitas Antioksidan.....	24
<i>Thiobarbituric Acid Reactive Substance</i> (TBARS).....	27
Nilai Warna LAB	29
KESIMPULAN DAN SARAN	
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	Syarat Mutu Bakso	3
2.	Formulasi Pembuatan Bakso.	20
3.	Penghambatan terhadap DPPH Bakso Daun Cemba (%)	24
4.	Kadar Malonaldehid (mg/kg bakso) Bakso Daun Cemba selama Penyimpanan.....	27
5.	Nilai warna Bakso dengan Level Penambahan Bubuk Daun Cemba dan Lama Penyimpanan Berbeda	30

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Daun Cemba (<i>Albizia lebbekoides</i> [DC.] Benth)	8
2. Mekanisme Oksidasi Asam Lemak	10
3. Diagram Alir Pembuatan Bakso	20

PENDAHULUAN

Bakso merupakan salah satu produk olahan daging giling yang telah lama dikenal dan banyak diminati oleh masyarakat. Umur simpan produk bakso relatif singkat akibat proses oksidasi dan kontaminasi mikroba selama pengolahan dan penyimpanan serta terjadi penurunan mutu produk termasuk warna, rasa, bau, tekstur bahkan nilai gizi. Selama ini para pelaku usaha pembuatan bakso menambahkan pengawet pada produk bakso untuk memperpanjang umur simpan.

Beberapa bahan pengawet yang ditambahkan diantaranya *sodium benzoate*, nitrat, nitrit, *butylated hidroxyanisole* (BHA), *butylated hydroxytoluen* (BHT), dan boraks (Jayadi dkk., 2018). Penggunaan antioksidan sintetis dalam jangka waktu lama dan tidak terkontrol berpotensi menyebabkan toksisitas dan karsinogenik (Fernandes *et al.*, 2017; Hygreeva *et al.*, 2018). Beberapa tahun terakhir berkembang penelitian tentang pemanfaatan bahan alami sebagai sumber antioksidan. Penggunaan bubuk daun teratai (*Nelumbo nucifera*) pada produk patty ayam (Choi *et al.*, 2011), ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.]) pada produk sosis daging (Pirimoy dkk., 2019), ekstrak etanol daun labu pada produk daging babi giling (Choe *et al.*, 2011), daun tari pada daging giling (Das *et al.*, 2011).

Salah satu jenis tanaman yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami ialah (*Albizia lebbekoides* [DC.] Benth) yang oleh masyarakat Enrekang dikenal dengan nama tanaman cemba (Hajrawati *et al.*, 2019a; 2019b). Shahid dan Firdous (2012) melaporkan bahwa ekstrak genus *Albazia* berpotensi sebagai antioksidan dan antimikroba. Ekstrak daun cemba mengandung senyawa alkaloid, saponin, tannin, triterpenoid, steroid, fenolik dan flavonoid (Hajrawati *et*

al., 2019a). Lebih lanjut dilaporkan bahwa penambahan ekstrak daun cemba mampu menghambat laju peningkatan nilai TBARS pada patty daging sapi (Hajrawati *et al.*, 2019b). Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian tentang penambaham bubuk daun cemba pada produk bakso.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk daun cemba dan lama penyimpanan serta interaksi keduanya terhadap aktivitas antioksidan dan warna pada bakso daging sapi. Kegunaan penelitian ini sebagai sumber informasi kepada masyarakat bahwa daun cemba berpotensi sebagai salah satu sumber antioksidan alami.

TINJAUAN PUSTAKA

Bakso Daging Sapi

Bakso merupakan bahan pangan dengan bahan dasar daging. Daging tersebut dihaluskan kemudian dicampur dengan bahan tambahan lain serta bumbu-bumbu sehingga bakso menjadi lebih lezat. Cita rasa bakso yang lezat dan tekstur yang kenyal menjadikan bakso disukai anak-anak hingga orang dewasa (Melia dkk., 2010). Pendistribusian bakso di wilayah Indonesia sudah sangat luas sehingga produk bakso memegang peranan penting dalam pemenuhan protein hewani (Montolalu dkk., 2013). Ditinjau dari aspek gizi bakso memiliki kandungan protein hewani, mineral dan vitamin yang tinggi. Syarat mutu bakso daging disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Bakso Daging

No	Kriteria	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. 10,0	Maks. 10,0
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

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2014).

Kualitas bakso sangat ditentukan oleh kualitas daging, jenis tepung dan perbandingan komposisi daging dan tepung yang digunakan. Selain itu penambahan bahan tambahan seperti bumbu-bumbu juga berpengaruh terhadap kualitas bakso. Penggunaan daging dengan kualitas tinggi, penambahan tepung dengan komposisi yang sesuai dan bahan tambahan yang aman serta cara pengolahan yang benar akan menghasilkan produk bakso dengan kualitas baik (Puspitasari, 2008).

Penyimpanan bakso pada suhu dingin dapat meminimalkan penurunan kualitas. Hal tersebut disebabkan pertumbuhan mikroba terhambat pada suhu dingin. Adanya aktivitas mikroba selama penyimpanan mengakibatkan terjadinya dekomposisi senyawa kimia pada daging, seperti protein yang dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana (Utami dkk., 2016).

Produk bakso tergolong *perishable food* yang diakibatkan oleh kontaminasi mikroba dan proses oksidasi saat pengolahan maupun penyimpanan. Mahbub dkk. (2012) melaporkan bahwa bakso tanpa bahan pengawet memiliki masa simpan maksimal satu hari pada suhu kamar. Salah satu sifat bakso yaitu mudah rusak karena adanya kandungan protein dan kadar air yang tinggi yang terkandung dalam bakso serta pH yang netral. Lama penyimpanan dapat mempengaruhi aroma karena adanya proses oksidasi pada produk bakso (Firahmi dkk., 2015).

Bahan Pengisi

Bahan yang mengandung pati umum digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan bakso karena berfungsi sebagai pembentuk tekstur adonan, pengikat air, memperkecil penyusutan, menekan biaya produksi dan menambah

berat produk (Yani, 2016). Tepung tapioka, tepung sagu, tepung maizena dan tepung kentang umum digunakan sebagai bahan pengisi (Herlambang dkk., 2019).

Tepung tapioka yang disebut juga pati ubi kayu (*Manihot utilissima*) merupakan granula dari karbohidrat, berwarna putih, tidak mempunyai rasa manis dan tidak berbau. Pada pembuatan bakso, tepung tapioka ini berfungsi untuk memperbaiki dan menstabilkan emulsi, meningkatkan daya ikat air, memperkecil penyusutan, menambah volume dan memperbaiki tekstur bakso (Hasrati dan Rusnawati, 2011). Tepung tapioka mengandung kadar amilosa sebesar 17% dan amilopektin sebesar 83% (Wattimena dkk., 2013).

Jumlah tapioka yang digunakan untuk menghasilkan bakso yang lezat dan bermutu tinggi, sebaiknya paling banyak 15% dari berat daging, idealnya tapioka yang ditambahkan adalah 10% dari berat daging (Arief dkk., 2012). Lebih lanjut dijelaskan oleh Ahmadi dkk. (2007) bahwa penggunaan bahan pengisi dalam pembuatan bakso sebaiknya tidak lebih dari 51% dari berat daging. Tepung tapioca yang ditambahkan sebanyak 10-30 % (Wattimena dkk., 2013).

Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Penggunaan bahan tambahan pangan (BTP) menjadi salah satu kebutuhan dalam industri pengolahan pangan (Ferdiansyah dkk., 2016). Bahan tambahan pangan adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk bahan pangan. Tujuan penggunaan BTP di dalam pangan adalah untuk mengawetkan makanan dengan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan. Selain itu penambahan BTP juga bertujuan untuk membentuk makanan menjadi lebih baik, renyah dan lebih enak di mulut, memberikan warna dan aroma

yang lebih menarik sehingga menambah selera, meningkatkan kualitas pangan dan menghemat biaya (Apriliani dkk., 2014). Bahan tambahan yang umum digunakan dalam pembuatan bakso yaitu garam, merica, bawang putih, penyedap rasa dan *sodium tripolyphosphate* (STPP).

Garam dapur (NaCl) berfungsi sebagai pelarut protein, pengawet, dan untuk meningkatkan daya ikat air dari protein daging (Princestasari dan Amalia, 2015). Arief dkk. (2012) menyatakan bahwa penambahan garam dapur dalam pembuatan bakso sebesar 2,5% dari berat daging. Penambahan garam juga diberikan pada bakso sebanyak 2% (Pratiwi dkk., 2016).

Es batu menggantikan fungsi air sebagai fase pendispersi dalam olahan bakso. Penggunaan es batu ini berperan dalam pembentukan tekstur bakso. Penambahan es batu selama proses penggilingan dapat mempertahankan suhu adonan agar tetap rendah, sehingga protein daging tidak terdenaturasi dan ekstraksi proteinnya akan berjalan dengan baik. Selain itu penambahan es batu selama penggilingan berfungsi untuk mempertahankan daya elastisitas daging sehingga bakso yang dihasilkan bertekstur kenyal. Penggunaan es batu dianjurkan sebanyak 10 – 15 % dari berat daging atau bahkan dapat digunakan 30 % dari berat daging (Hasrati dan Rusnawati, 2011).

Bawang putih (*Allium sativum*) berfungsi sebagai penambah aroma serta untuk meningkatkan cita rasa produk, meningkatkan selera makan serta meningkatkan daya awet bahan makanan (Arief dkk., 2011). Lebih Lanjut dijelaskan oleh Hasrati dan Rusnawati (2011) bahwa bawang putih memiliki senyawa sulfida yaitu alisin yang mempunyai fungsi fisiologi sebagai antioksidan, anti kanker, anti radang dan lain sebagainya. Beberapa penelitian menyebutkan

penggunaan bawang putih dalam pembuatan bakso sebanyak 2% (Armansyah dkk., 2018), 2,5% (Arief dkk., 2011), 6% (Nafi dkk., 2014) dan 1,5% (Hairunnisa dkk., 2016).

Merica atau lada (*Papernigrum*) termasuk divisi Spermatophyta yang sering ditambahkan dalam bahan pangan sebagai penyedap masakan dan memperpanjang daya awet makanan (Arief dkk., 2011). Merica merupakan salah satu bahan bumbu untuk memberikan kesan rasa pedas pada produk pangan serta dapat memperbaiki rasa dan aroma (Hasrati dan Rusnawati, 2011). Penggunaan merica pada pembuatan bakso sebanyak 0,5% (Nafi dkk., 2014), dan 1% (Alvian dkk., 2018).

Menurut Hasrati dan Rusnawati (2011) bahan penyedap rasa yang sering digunakan sebagai penguat rasa produk pangan adalah *Mono Sodium Glutamat* (MSG), atau yang sering disebut sebagai "moto" atau "vetsin". *Mono Sodium Glutamat* ini adalah garam natrium dari asam glutamat, yang merupakan senyawa cita rasa. Penggunaannya dalam pembuatan bakso sebanyak 2% (Nafi dkk., 2014),

Sodium tripolyphosphate (STPP) adalah bahan tambahan pangan yang berguna dalam meningkatkan daya ikat air, memelihara *juiciness* dan warna produk, serta mempertahankan flavor daging (Hasrati dan Rusnawati, 2014). Lebih lanjut dijelaskan Ariansyah (2008) STPP merupakan tipe fosfat yang umum digunakan dalam produk daging karena dapat berfungsi untuk mereduksi pengerutan daging, menghambat ketengikan oksidatif bersama-sama asam askorbat dan dapat memperbaiki tekstur dari produk. Selain itu STPP juga dapat meningkatkan rendemen, kekerasan, kekompakan dan kekenyalan bakso yang

dibuat. Penambahan STPP pada pembuatan bakso sebanyak 4 g/kg daging (Princhestasari dan Amalia 2015), dan 0,5 % (Nafi dkk., 2014).

Daun Cemba (*Albizia lebeckoides* [DC.] Benth)

Daun cemba (*Albizia lebeckoides* [DC.] Benth), tumbuh dan dibudidayakan di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan, Indonesia. Umumnya daun cemba digunakan sebagai bahan masakan (Hajrawati *et al.*, 2019a). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak genus *Albazia* berpotensi sebagai antioksidan dan antimikroba (Shahid dan Firdous, 2012) karena adanya tri-o-glikosida flavonol kaempferol, quercetin, dan *Albizzia-hexoside* (Kokila *et al.*, 2013).

Daun cemba sering digunakan dalam masakan daging tradisional dikenal dengan nasu cemba sebagai penambah cita rasa. Daun cemba berpotensi sebagai antimikroba maupun antioksidan karena mengandung komponen fitokimia seperti alkaloid, saponin, tannin, fenolik, flavonoida, triterpenoid, dan glikosida (Hajrawati *et al.*, 2020).



Gambar. 1 Daun Cemba (*Albizia lebeckoides* [DC.] Benth)
(Dokumentasi Pribadi)

Kim *et al.* (2015) melaporkan bahwa daun cember yang termasuk dalam family mimosaceae telah lama digunakan sebagai obat dalam pengobatan batuk, sakit kepala, rematik dan demam di daerah tertentu. Beberapa penelitian telah menyebutkan aktivitas biologi daun cember yaitu termasuk anti nosiseptif dan antiinflamasi (Dongmo *et al.*, 2005), antioksidan (Sowndhararajan *et al.*, 2013), anti parasit (Lalchhandama, 2013), dan aktivitas anti-transkripsi (Rifai *et al.*, 2010).

Oksidasi Lipid

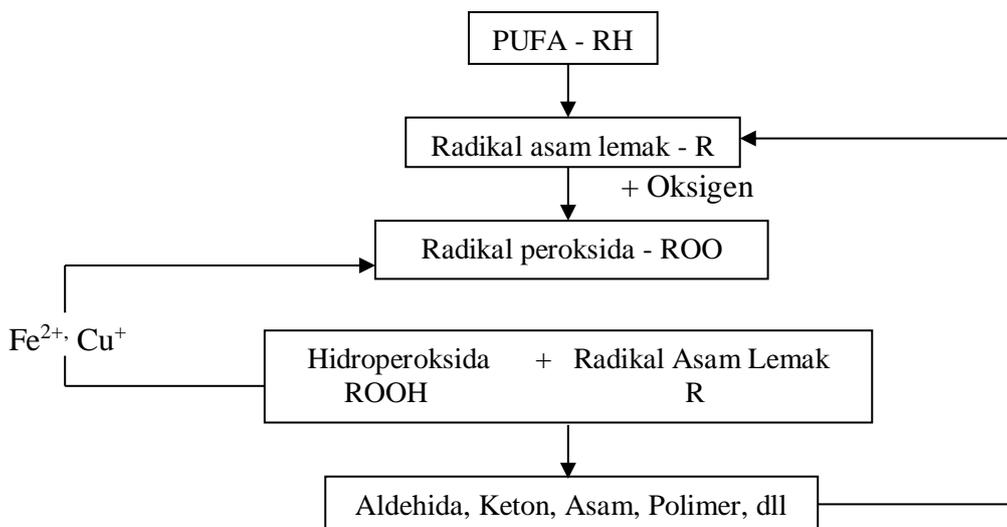
Oksidasi merupakan reaksi antara lemak tidak jenuh dengan oksigen yang dipercepat oleh panas, cahaya, dan logam. Oksidasi lipid merupakan kriteria kualitas penting untuk makanan. Oksidasi lipid menghasilkan produk oksidasi primer, seperti hidroperoksida yang dapat terdekomposisi menjadi aldehid dan keton. Oksidasi lipid tidak hanya menghasilkan flavor tengik tetapi juga menurunkan kualitas dan keamanan gizi, yaitu pembentukan produk oksidasi yang menyebabkan produk beracun dengan adanya dekomposisi peroksida menghasilkan produk reaksi sekunder (Nurhasanah dkk., 2017).

Penyebab utama kerusakan makanan selama penyimpanan adalah oksidasi lipid, selain kerusakan oleh aktivitas enzim dan mikroorganisme. Oksidasi lipid dapat diinduksi oleh oksigen, radikal bebas, dan radiasi sinar ultraviolet atau pemanasan. Hasil oksidasi lipid adalah senyawa hidroperoksida. Senyawa ini bersifat labil dan mudah terdekomposisi menjadi senyawa-senyawa hidrokarbon dan karbonil rantai pendek, yaitu alkohol, aldehida dan keton. Senyawa tersebut menyebabkan aroma dan bau yang tidak enak pada makanan. Makanan yang mengalami oksidasi lipid, apabila dikonsumsi manusia, dapat menimbulkan

beberapa penyakit, misalnya atherosklerosis, penuaan dini, dan penyakit parkinson. Dilaporkan juga, bahwa radikal bebas dapat merusak selaput sel dan komponen vital sel lainnya, misalnya materi genetik (DNA) (Purwoko, 2001).

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

Menurut Procula dan Suryana (2010) proses oksidasi lipida terjadi melalui mekanisme radikal bebas, reaksi ini diawali dengan pelepasan sebuah atom H yang 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. Tahapan oksidasi lipid menurut Procula dan Suryana, (2010) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mekanisme oksidasi asam lemak Procula dan Suryana (2010)

Tahap inisiasi merupakan tahap terbentuknya radikal bebas (R) jika lipida atau asam lemak tidak jenuh (RH) terkena panas, cahaya atau logam dan 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 selanjutnya akan bereaksi lagi dengan inisiator membentuk radikal-radikal bebas secara terus menerus. Tahap terminasi merupakan tahap akhir pada oksidasi lipid dan tahapan yang penting pada oksidasi lipida. Pada tahapan ini rangkaian propagasi dapat dihentikan/berhenti hal ini karena dua radikal berkombinasi menghasilkan produk yang tidak memberi kesempatan reaksi propagasi.

Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat memperlambat proses oksidasi lipid. Penggunaan antioksidan baik alami maupun sintetis sering digunakan dalam pengolahan bahan makanan. Penggunaan antioksidan sintetis dalam industri pengolahan daging, yang umum digunakan untuk menghambat oksidasi adalah *butylated hydroxytoluen* (BHT) dan *butylated hidroxyanisole* (BHA), umumnya digunakan untuk menghambat pembentukan radikal bebas dan mencegah terjadinya oksidasi lipid dan pembusukan makanan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa tahun terakhir penggunaan antioksidan sintetis menurun karena adanya potensi toksisitas dan karsinogenik (Aritonang dkk.,

2013). Senyawa antioksidan sintetis yang biasa digunakan untuk berbagai produk kosmetik, farmasi maupun makanan seperti BHT, BHA dan *tertbutylhydroxyquinone* (TBHQ) sekarang ini tidak diperbolehkan karena bersifat karsinogenik (Pramesti, 2013). Penggunaan antioksidan sintetis mulai dibatasi karena dapat bersifat karsinogenik (Sajidah dkk., 2018).

Antioksidan mampu bertindak sebagai penyumbang radikal hidrogen atau dapat bertindak sebagai akseptor radikal bebas sehingga dapat menunda tahap inisiasi pembentukan radikal bebas. Mekanisme kerja antioksidan dalam menghambat oksidasi atau menghentikan reaksi berantai pada radikal bebas dari lemak yang teroksidasi dapat disebabkan empat macam reaksi, yaitu: pelepasan hidrogen dari antioksidan, pelepasan elektron dari antioksidan, adisi lemak ke dalam cincin aromatik pada antioksidan, dan pembentukan senyawa kompleks antara lemak dan cincin aromatik dari antioksidan (Puspitasari dkk., 2016).

Penambahan antioksidan sintetis seperti BHA atau BHT pada makanan dapat menghambat oksidasi lipid. Namun penggunaan antioksidan sintetis tersebut dapat meningkatkan terjadinya karsinogenesis jika dikonsumsi dalam waktu yang lama sehingga menimbulkan kekhawatiran masyarakat terhadap kesehatan dan keamanan pangan (Rohman dan Riyanto, 2005). Adanya kekhawatiran tersebut sehingga penggunaan antioksidan alami semakin intensif (Choe *et al.*, 2011). Selanjutnya Margareta dkk. (2011) menyatakan bahwa antioksidan alami aman untuk dikonsumsi dan tidak hanya menstabilkan minyak, namun juga menambahkan kandungan nutrisi pada bahan makanan.

Thiobarbituric Acid Reactive Substance (TBARS)

Salah satu metode yang paling sering digunakan untuk mengukur produk oksidasi sekunder dari oksidasi lemak adalah uji TBARS. Uji TBARS dipakai untuk mengukur pembentukan *malondialdehyde* (MDA), yakni produk sekunder dari oksidasi lipid (Suciningtyas, 2011).

Malondialdehyde (MDA) merupakan produk oksidasi sekunder yang dihasilkan oleh dekomposisi hidrogen peroksida yang bersifat tidak stabil. Selain aldehid produk reaksi oksidasi yang lain adalah keton, karbonil dan asam-asam organik. Senyawa-senyawa tersebut yang menyebabkan perubahan aroma makanan berlemak menjadi tengik yang terjadi selama penyimpanan (Sukandar dkk., 2017). Reaksi pembentukan MDA diawali dengan terbentuknya radikal lipid akibat serangan radikal bebas pada ikatan tak jenuh dari suatu asam lemak. Pengukuran konsentrasi MDA dengan metode uji TBA merupakan metode yang paling banyak digunakan sebagai indeks diagnose kerusakan atau terjadinya peroksidasi lipid dan pembentukan hidroperoksida lemak (Momuat dkk., 2011).

Penambahan Bubuk Daun sebagai Sumber Antioksidan pada Produk Olah Daging

Choi *et al.* (2011) melakukan penelitian mengenai pengaruh bubuk daun teratai (*Nelumbo nucifera*) terhadap nilai TBA *patty's* ayam dalam penyimpanan dingin (4°C). Penambahan bubuk daun teratai sebanyak 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3% dan 0,4 % yang di tambahkan ke dalam *patty's* ayam dengan penyimpanan 1, 7, 14, 21, dan 28 hari. Nilai TBA kelima sampel *patty's* ayam mengalami peningkatan nilai TBA seiring dengan meningkatnya lama penyimpanan. Nilai TBA kelima sampel pada penyimpanan 0 hari yaitu 0,30- 0,35 mg/kg. Namun

dengan penambahan bubuk daun teratai nilai TBA sampel semakin menurun seiring dengan meningkatnya penambahan bubuk daun teratai, hal ini dibuktikan pada nilai TBA yang didapatkan pada penyimpanan 28 hari. Nilai TBA sampel 0% (kontrol) sebanyak 0,80 mg/kg, sedangkan nilai TBA 0,1%, 0,2%, 0,3% hingga 0,4% secara berurutan yaitu 0,65, 0,62, 0,60, dan 0,58. Penyimpanan periode (hari ke 28), menunjukkan hasil dimana nilai TBA penambahan bubuk daun teratai sebanyak 0,4% lebih rendah dari kontrol.

Penelitian mengenai penambahan ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.]) pada produk sosis daging sapi bertujuan untuk menghambat kerusakan oksidatif. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor (konsentrasi ekstrak etanol daun salam (EEDS), dengan 6 perlakuan (0, 500, 750, 1000, 1250 dan 1500 ppm), dan 3 kali ulangan. Pengamatan awal (0 hari) sudah terdeteksi konsentrasi angka TBARS yang beragam, artinya sudah terdapat produk sekunder peroksidasi lipid, yang besarnya 0,789 $\mu\text{g.MDA/kg.lemak}$ (EEDS-1500) 1,163 $\mu\text{g.MDA/kg.bahan}$ (EEDS-0). Selanjutnya pada pengamatan hari ke-1 hingga hari ke-5 terdapat peningkatan angka TBARS pada tiap sampel sangat nyata. Penyimpanan akhir angka TBARS kumulatif tertinggi pada perlakuan EEDS-0 (kontrol) sebesar 6,9 $\mu\text{g.MDA/kg.lemak}$ dan terendah pada EEDS-1500 sebesar 4,864 $\mu\text{g.MDA/kg.lemak}$. Hal ini menggambarkan bahwa penambahan EEDS (500-1500 ppm) pada sosis sapi mampu menghambat pembentukan angka TBARS sebanyak 6,8% (EEDS-500) hingga 29,5% (EEDS-1500) (Pirimoy dkk., 2019).

Wellyalina dan Syukri (2017) dalam tulisannya membandingkan 4 jenis bakso dengan penambahan 4 jenis daun yang kaya akan antioksidan yaitu daun

mangkok, seledri, jeruk nipis dan kelor. Setiap satu perlakuan ditambahkan satu bahan utama yang berbeda sebanyak 3,3% dengan 3 kali ulangan. Hasil yang diperoleh ialah aktivitas antioksidan yang digambarkan dengan kemampuan menghambat radikal DPPH yang dinyatakan dalam bentuk persentase inhibisi yaitu perbandingan antara selisih dari absorbansi blanko dan absorbansi sampel dengan absorbansi blanko. Persentase inhibisi digunakan untuk menentukan persentase hambatan dari suatu bahan yang dilakukan terhadap senyawa radikal bebas. Nilai tertinggi pada aktivitas antioksidan sebesar 31,0% dimiliki oleh perlakuan penambahan daun mangkok pada pengembangan produk bakso. Hal ini diduga jenis flavonoid pada fraksi kloroform memiliki struktur paling baik dalam menangkap radikal bebas dibandingkan flavonoid dari fraksi lainnya. Kemudian nilai tertinggi berikutnya disusul oleh daun kelor sebesar 20,2%.

Warna

Warna merupakan salah satu indikator utama yang umumnya digunakan untuk menentukan mutu daging ataupun produk olahannya. Warna daging bakso disebabkan oleh pigmen mioglobin. Kong *et al.* (2007) menyatakan bahwa mioglobin dapat teroksidasi dan terdenaturasi dengan adanya panas. Lebih lanjut (Lee *et al.*, 1999) menyatakan bahwa mioglobin yang teroksidasi dan terdenaturasi akan berubah menjadi metmioglobin yang berwarna coklat. Ruang warna CIELAB (juga dikenal sebagai CIE L*, a*, b* atau umumnya disingkat secara *informal* sebagai "Lab"). Warna ini mengekspresikan warna sebagai tiga nilai: L * untuk kecerahan, a * untuk hijau – merah dan b * untuk biru – kuning. Perubahan warna yang umum terjadi selama pemasakan daging adalah tingkat kecerahan dan kekuningan menurun, dilain sisi kemerahan meningkat

yang disebabkan oleh perubahan suhu internal di dalam produk dan keadaan pigmen sarkoplasma (Perez-Alvarez dan Fernandez Lopez, 2009).

Warna bakso dipengaruhi oleh kualitas daging, sumber daging, jumlah tepung serta bahan tambahan lainnya. Hal yang penting untuk diperhatikan adalah jumlah penggunaan tepung pada bakso sapi. Kecerahan warna bakso cenderung menurun dengan semakin banyaknya tepung yang ditambahkan. Hal ini diduga diakibatkan oleh reaksi *Maillard* antara karbohidrat dari tepung dengan asam amino dari daging yang menghasilkan warna coklat atau gelap. Selain nilai L warna bakso juga dipengaruhi oleh notasi a dan notasi b. Notasi a menyatakan warna kromatik campuran merah hijau. Sedangkan notasi b menyatakan warna kromatik campuran biru kuning (Hermanianto dan Andayani, 2002).

Perubahan warna adalah masalah utama saat ingin memasarkan produk daging, karena mengurangi daya terima konsumen (Chen dan Trout, 1991). Perbedaan antara kecerahan (CIE L *), kemerahan (CIE a *), dan kekuningan (CIE b *) pada penelitian Choi *et al.* (2011) patty ayam mentah dengan penambahan bubuk daun teratai selama penyimpanan dalam lemari es terbukti signifikan. Bubuk daun teratai mengurangi kecerahan, kemerahan, dan kekuningan Patty ayam mentah selama penyimpanan. Nilai L* sampel kontrol $68,90 \pm 1,34$ pada penyimpanan 0 hari dan $63,57 \pm 0,26$ pada penyimpanan 28 hari sedangkan nilai L* sampel penambahan bubuk daun teratai 0,4% yaitu $67,33 \pm 1,41$ pada penyimpanan 0 hari dan $63,18 \pm 0,88$ pada penyimpanan 28 hari sehingga nilai L* (kecerahan) menurun dengan adanya penambahan bubuk daun teratai sebanyak 0,4% dan seiring dengan bertambahnya umur simpan. Nilai a*(Kemerahan) sampel kontrol $3,97 \pm 0,89$ pada penyimpanan 0 hari dan $7,00 \pm$

0,62 pada penyimpanan 28 hari sedangkan nilai a^* sampel penambahan bubuk daun teratai 0,4% yaitu $1,79 \pm 0,79$ pada penyimpanan 0 hari dan $4,83 \pm 0,71$ pada penyimpanan 28 hari sehingga nilai a^* (kemerahan) menurun dengan adanya penambahan bubuk daun teratai dan masing-masing sampel mengalami peningkatan nilai a^* seiring dengan lama penyimpanan. Nilai b^* (Kekuningan) sampel kontrol $36,29 \pm 0,35$ pada penyimpanan 0 hari dan $29,29 \pm 0,63$ pada penyimpanan 28 hari sedangkan nilai b^* sampel penambahan bubuk daun teratai 0,4% yaitu $18,18 \pm 0,45$ pada penyimpanan 0 hari dan $14,22 \pm 0,42$ pada penyimpanan 28 hari sehingga nilai b^* (kekuningan) menurun dengan adanya penambahan bubuk daun teratai dan seiring dengan lama penyimpanan nilai b^* juga menurun pada masing-masing sampel. Hasil ini dipengaruhi oleh bahan yang ditambahkan yakni bubuk daun teratai yang mampu mempengaruhi pigmen daging.