TESIS

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SIFAT FISIKOKIMIA BAKSO DAGING AYAM YANG DISUBSTITUSI TEPUNG TAPIOKA DENGAN TEPUNG UWI UNGU (*Dioscorea alata L.*) SEBAGAI FILLER

Antioxidant Activity and Physicochemical Properties of Chicken Meatballs Substituted Tapioka Flour with Purple Yam Flour *(Dioscorea alata L.).* as Filler

ANDI NURMASYTHA AS.
I012202015

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SIFAT FISIKOKIMIA BAKSO DAGING AYAM YANG DISUBSTITUSI TEPUNG TAPIOKA DENGAN TEPUNG UWI UNGU (*Dioscorea alata L.*) SEBAGAI FILLER

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Ilmu dan Teknologi Peternakan

Disusun dan Diajukan Oleh

ANDI NURMASYTHA AS.
I012202015

Kepada

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SIFAT FISIKOKIMIA BAKSO DAGING AYAM YANG DISUBSTITUSI TEPUNG TAPIOKA DENGAN TEPUNG UWI UNGU (*Dioscorea alata L.*) SEBAGAI FILLER

Disusun dan diajukan oleh

ANDI NURMASYTHA AS.
I012202015

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
pada tanggaL 2 Februari 2023
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
Ilmu dan Teknologi Peternakan

Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc. IPU
NIP. 19641231 198903 1 026

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin

Dr. Sirandar Baba, S.Pt., M.Si
NIP. 19731217 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Andi Nurmasytha AS.
Nomor Induk Mahasiswa	: I012202015
Program Studi	: Ilmu dan Teknologi Peternakan
Jenjang	: S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SIFAT FISIKOKIMIA BAKSO DAGING AYAM YANG DISUBSTITUSI TEPUNG TAPIOKA DENGAN TEPUNG UWI UNGU (*Dioscorea alata L.*) SEBAGAI FILLER

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

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

Makassar, 2 Februari 2023
Yang menyatakan

(Andi Nurmasytha AS)

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT yang telah mengaruniakan berkah dan kasih sayang-Nya. Shalawat beserta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul "Aktivitas Antioksidan dan Sifat Fisikokimia Bakso Daging Ayam yang Disubstitusi Tepung Tapioka dengan Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alataL.*) sebagai Filler" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan jenjang Strata-2/Magister (S2) pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu **Dr. Hajrawati, S.Pt., M.Si.** selaku pembimbing utama dan Ibu **Prof. Dr. drh. Ratmawati Malaka, M.Sc.** selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dalam membimbing dan mengarahkan penulis baik pada pelaksanaan penelitian hingga selesainya tesis ini.
2. Ibu **Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., M.P., Dr. Wahniyathi, S.Pt., M.Si.**, dan **Dr. Ir. Amidah Amrawaty, S.Pt., M.Si., IPM.** selaku penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam proses perbaikan tesis ini.

3. Orang tua saya, ayahanda **A. Syahrir** dan ibunda **Rahmawati** atas segala doa, motivasi, teladan, pengetahuan, dukungan, kasih sayang yang tiada bandingannya di dunia sehingga penulis selalu berusaha dengan semangat dan percaya diri.
4. Bapak **Prof. Dr. Ir. Ambo Abo, M.Sc., IPU.** selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Peternakan Program Magister dan juga kepada dosen-dosen pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
5. Bapak **Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si.** sebagai Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya.
6. Seluruh staf Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin yang telah banyak membantu kelancaran studi penulis.
7. Tim **penelitian bakso** A. Nurul Mutiah Rasak, S.Pt., Aning Ristanti, S.Pt., Norma Novita, S.Pt., Suriani, S.Pt., Yulianti, S.Pt., Nurjannah, S.Pt. dan Nella Tri Amanda, S.Pt. terima kasih atas waktu, fikiran, tenaga dan kerjasamanya selama penelitian.

Tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Sehingga saran yang baik sangat diperlukan, semoga tesis ini dapat membawa manfaat bagi para pembaca, khususnya di bidang peternakan. Aamiin yaa Rabbal Alaamiin.

Makassar, 2 Februari 2023

Andi Nurmasytha AS.

ABSTRAK

ANDI NURMASYTHA AS. I012202015. Aktivitas Antioksidan dan Sifat Fisikokimia Bakso Daging Ayam yang Disubstitusi Tepung Tapioka dengan Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata L.)* sebagai Filler. **Dibimbing oleh: Hajrawati dan Ratmawati Malaka.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan sifat fisikokimia bakso ayam dengan penggunaan substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama adalah optimalisasi substitusi tepung tapioka (T) dengan tepung uwi ungu (U) terhadap aktivitas antioksidan dan sifat fisikokimia bakso ayam. Penelitian tahap pertama menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan (T20:U0; T15:U5; T10:U10; T5:U15; T0:U20) dan 4 ulangan. Tahap kedua menggunakan RAL pola faktorial (2 faktor). Faktor A adalah perlakuan dari hasil terbaik pada tahap 1 dan penggunaan *butylated hydroxytoluene* (BHT) 0,01% dan faktor B adalah lama penyimpanan bakso (0, 6, 12 dan 18 hari) pada suhu 4°C. Hasil penelitian tahap pertama menunjukkan bahwa substitusi T dengan U berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, organoleptik dan sifat fisik bakso (susut masak, uji lipat, dan nilai warna L*,a*, serta b*) dan tidak berpengaruh pada pH dan kekuatan gel. Analisis proksimat juga menunjukkan bahwa substitusi T dengan U berpengaruh nyata terhadap kandungan gizi bakso ayam, terutama kadar protein, air, dan abu. Hasil penelitian tahap kedua menunjukkan bahwa substitusi T dengan U pada bakso ayam berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, nilai pH, nilai warna (L*, a*, dan b*) dan nilai TBARS. Aktivitas antioksidan bakso dengan substitusi tepung uwi ungu lebih tinggi dibandingkan bakso dengan penambahan BHT 0,01%. Substitusi T dengan U dapat mengakibatkan peningkatan aktivitas antioksidan, sifat fisikokimia, dan masa simpan pada bakso hingga 18 hari (suhu 4°C). Tepung uwi ungu berpotensi sebagai pengganti penggunaan antioksidan sintetik pada pengolahan bakso.

Kata kunci: bakso daging ayam, tepung uwi ungu, aktivitas antioksidan, sifat fisikokimia

ABSTRACT

ANDI NURMASYTHA AS. I012202015. Antioxidant Activity and Physicochemical Properties of Meatball from Chicken Meat by Substituting Tapioca with Purple Yam Flour (*Dioscorea alata L.*) as Filler. **Supervised by: Hajrawati and Ratmawati Malaka.**

The purposes of this research were to determine the antioxidant activity and physicochemical properties of chicken meatballs with the use of tapioca with purple yam flour during storage. This research was divided into two stages. The first step was to optimize the substitution of tapioca flour (T) with purple yam flour (U) on the antioxidant activity and physicochemical properties of chicken meatballs. The first stage of the research was used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments (T20:U0; T15:U5; T10:U10; T5:U15; T0:U20) and 4 replications. The second stage was used the CRD factorial pattern (2 factors). Factor A were the treatment with the best results in stage 1 and the use of 0.01% *butylated hydroxytoluene* (BHT) and factor B were the storage time of the meatballs (0, 6, 12 and 18 days) at 4°C. The results of the first stage of the research were showed that the substitution of T with U had a significant effect on the antioxidant activity, organoleptic and physical properties of meatballs (cooking loss, folding test, and color values L*, a*, and b*) and had no effect on pH and gel strength. Proximate analysis also were showed that the substitution of T with U had a significant effect on the nutritional content of chicken meatballs, especially the moisture, protein and ash content. The results of the second phase of the research were showed that the substitution of T with U in chicken meatballs had a significant effect on antioxidant activity, pH, color (L*, a*, and b*) and TBARS values. The antioxidant activity of meatballs with purple yam flour substitution was higher than meatballs with the addition of 0.01% BHT. Substitution of T with U can result in increased antioxidant activity, physicochemical properties, and shelf life of meatballs up to 18 days (temperature 4°C). Purple yam flour has the potential to replace the use of synthetic antioxidants in meatball processing.

Keywords: chicken meatballs, purple yam flour, antioxidant activity, physicochemical properties

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Kegunaan Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tinjuan Umum Bakso	5
B. Uwi Ungu (*Dioscorea alata L.*)	6
C. Oksidasi Lipid	9
D. Antioksidan	11
E. Bahan Pengisi	13
F. Bahan Tambahan Pangan	14

G. Kerangka Pikir 16

H. Hipotesis 17

III. METODE PENELITIAN 18

A. Waktu dan Tempat 18

B. Materi Penelitian 18

C. Metode Pelaksanaan 19

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 27

Penelitian Tahap I 27

A. Aktivitas Antioksidan Bakso Substitusi Tepung Uwi Ungu 27

B. Warna 28

C. Susut Masak, Nilai pH dan *Folding Test* 30

D. *Gel Strength* 33

E. Organoleptik 34

Penelitian Tahap II 38

A. Analisa Proksimat Bakso Substitusi Tepung Uwi Ungu 38

B. Aktivitas Antioksidan Bakso Substitusi Tepung Uwi Ungu Selama Penyimpanan 44

C. Nilai pH selama Penyimpanan 46

D. Nilai Warna (L*, a* dan b*) selama Penyimpanan 47

E. TBARS (*Thiobarbiturate Acid Reactive Subtance* 52

V. KESIMPULAN DAN SARAN 54

DAFTAR PUSTAKA 55

LAMPIRAN 63

RIWAYAT HIDUP 98

DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	Karakteristik tepung uwi ungu	8
2.	Formulasi bakso	19
3.	Uji warna bakso daging ayam dengan substitusi tepung uwi ungu	29
4.	Susut masak, nilai pH dan *folding test* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	31
5.	Nilai *gel strength* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu.	33
6.	Nilai uji organoleptik bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	35
7.	Analisa proksimat bakso substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan	39
8.	Aktivitas antioksidan bakso substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan.	45
9.	Nilai pH bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan	46
10.	Nilai L* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan	48
11.	Nilai a* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan	50
12.	Nilai b* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan	51
13.	Nilai TBARS bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan	52
14.	Analisa antosianin bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	65

DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
1.	Uwi Ungu	7
2.	Mekanisme oksidasi lipid	9
3.	Mekanisme kerja antioksidan	11
4.	Kerangka pikir penelitian	16
5.	Diagram alir pembuatan bakso	19
6.	Aktivitas antioksidan bakso substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	27

DAFTAR LAMPIRAN

No.		Halaman
1.	Kuisioner uji organoleptik bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	63
2.	Analisis ragam aktivitas antioksidan bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	64
3.	Analisis ragam analisa antosianin bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	65
4.	Analisis ragam Nilai L* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	66
5.	Analisis ragam Nilai a* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	67
6.	Analisis ragam Nilai b* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	68
7.	Analisis ragam susut masak bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	69
8.	Analisis ragam nilai pH bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	70
9.	Analisis ragam *folding test* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	71
10.	Analisis ragam *gel strength* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	72
11.	Analisis ragam uji organoleptik warna bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	73
12.	Analisis ragam uji organoleptik aroma daging bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	74
13.	Analisis ragam uji organoleptik aroma tepung uwi ungu bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu	75

14. Analisis ragam uji organoleptik kekenyalan bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu 76

15. Analisis ragam uji organoleptik rasa bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu 77

16. Analisis ragam uji organoleptik kesukaan bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu 78

17. Analisis ragam kadar air bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu 79

18. Analisis ragam kadar abu bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu 80

19. Analisis ragam kadar protein bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu 81

20. Analisis ragam kadar lemak bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu 82

21. Analisis ragam kadar serat kasar daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu 83

22. Analisis ragam uji aktivitas antioksidan bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan 84

23. Analisis ragam nilai pH bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan 85

24. Analisis ragam nilai L* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan 86

25. Analisis ragam nilai a* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan 88

26. Analisis ragam nilai b* bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan 91

27. Analisis ragam nilai TBARS bakso daging ayam substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu selama penyimpanan 93

28. Dokumentasi Penelitian 96

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Daging merupakan salah satu komoditas peternakan yang dibutuhkan tubuh untuk memenuhi kebutuhan protein hewani. Daging dapat diolah dalam berbagai jenis produk. Produk olahan daging yang sudah lama dikenal dan memiliki nutrisi yang tinggi adalah bakso (Montolalu dkk., 2013). Pembuatan bakso yang dibuat menggunakan daging ayam mengandung lemak cukup tinggi yaitu sekitar 5,21%. Asam lemak pada daging ayam sebagian besar adalah asam lemak tidak jenuh yaitu sebanyak 58,23 – 63,86% dengan pH 6,0 – 6,5 sehingga masa simpan maksimalnya adalah 1 hari (12 – 24 jam) pada suhu ruang. Asam lemak tidak jenuh pada daging ayam mudah mengalami oksidasi yang dapat mengakibatkan kerusakan oksidatif dan menurunkan nilai gizi, timbulnya *off-flavor* (rasa, bau, ketengikan) dan zat yang bersifat toksik. Oleh sebab itu, penting dilakukan penambahan antioksidan pada pembuatan bakso untuk menghambat oksidasi lemak (Wariyah dan Riyanto, 2018).

Antioksidan alami yang ditambahkan pada bakso salah satunya berasal dari umbi-umbian, seperti umbi talas (Melia dkk., 2010), ubi jalar (Aprita dkk., 2020), dan umbi porang (Rahmi dkk., 2021). Uwi ungu sangat potensial ditambahkan pada pengolahan bakso karena memiliki kandungan antosianin dan senyawa fenolik yang berfungsi sebagai

antioksidan alami (Tomović dkk. 2017). Hapsari (2014) menyatakan bahwa kandungan antioksidan uwi ungu setara atau lebih tinggi dari 100 µg BHA (*butylhydroxyanisole*) dan *α-tokoferol*. Uwi ungu juga mengandung nutrisi dan komponen fungsional seperti *mucin, dioscin, allantoin, choline* dan asam amino esensial (Fang dkk., 2011).

Uwi termasuk ke dalam kelompok komoditas tanaman umbi-umbian yang penting. *Dioscorea spp*. diproduksi sekitar lima juta hektar di 59 negara di wilayah tropis dan subtropik. Sebanyak 56,5 juta ton yang diproduksi di dunia pada tahun 2012, 96,2% berada di Afrika (Hapsari, 2014). Data luas pertanaman dan produksi uwi di Indonesia hingga saat ini belum tersedia. Di Indonesia sentra penanaman uwi terdapat di Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan Selatan, Sulawesi Tenggara dan Maluku (Deptan 2002).

Pemanfaatan uwi ungu dapat dilakukan dengan cara mengolah uwi ungu menjadi tepung. Penggunaan tepung uwi ungu dapat mengatasi ketergantungan masyarakat akan penggunaan tepung tapioka sebagai sumber karbohidrat dalam rangka diversifikasi produk pangan dan olahan daging. Tepung uwi ungu dapat dijadikan *filler* sebagai pengganti tapioka pada pembuatan bakso. Penambahan tepung sebagai *filler* pada bakso berguna untuk memperbaiki tekstur, meningkatkan daya ikat air, menurunkan penyusutan akibat pemasakan dan meningkatkan elastisitas produk bakso (Wariso dkk., 2021).

Tepung uwi ungu memiliki kesamaan dengan tepung tapioka yaitu memiliki kandungan pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin, sehingga dapat dikombinasikan dengan tepung tapioka sebagai bahan pengisi (*filler*) pada produk bakso. Kadar amilosa pati tapioka berkisar 17–27% dan kadar amilosa pati uwi ungu sekitar 17,59% (Winarti dan Saputro 2013). Pemanfaatan tepung uwi ungu masih terbatas pada produk pangan seperti mie (Suharman dkk., 2020), bolu kukus (Lestari dkk., 2019), roti (Tamaroh dan Sudrajat, 2021) dan es krim (Awaliah dkk., 2018), sementara pada produk olahan daging hingga saat ini belum ada yang melaporkan. Berdasarkan kandungan pati tepung uwi ungu yang hampir sama dengan tepung tapioka dan adanya kandungan senyawa antioksidan pada tepung uwi ungu serta belum adanya penelitian pemanfaatan tepung uwi ungu pada produk olahan daging menjadi alasan dilakukannya penelitian “aktivitas antioksidan dan sifat fisikokimia bakso daging ayam yang disubstitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu sebagai filler”.

B. Rumusan Masalah

Bakso mudah mengalami kerusakan. Kerusakan pada bakso salah satunya karena oksidasi yang menyebabkan bakso memilki masa simpan yang relatif singkat. Oksidasi pada produk pangan khususnya bakso dapat menimbulkan bau dan rasa tengik sehingga kualitas bakso menurun baik dari segi fisik, biologi, maupun kimia. Proses oksidasi sangat dipengaruhi oleh adanya senyawa antioksidan, adanya antioksidan akan mengurangi

kecepatan proses oksidasi. Oleh karena itu, substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu berfungsi untuk memperpanjang masa simpan. Selain itu, tepung uwi ungu juga dapat memperbaiki sifat fisikokimia dan sensori pada bakso.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu sebagai *filler* dalam bakso daging ayam terhadap sifat fisik (susut masak, nilai pH, *folding* test, warna, *gel strength*, dan organoleptik), aktivitas antioksidan (DPPH) dan uji ketengikan pada bakso (TBARS).

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah memberikan informasi tentang pemanfaatan tepung uwi ungu sebagai filler dalam pembuatan bakso daging ayam, serta diharapkan mampu meningkatkan aktivitas antioksidan dan sifat fisikokimia pada bakso selama penyimpanan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Bakso

Bakso merupakan produk olahan daging yang banyak digemari masyarakat Indonesia. Bakso dapat dibuat dari daging sapi, ayam, atau ikan, serta dapat ditemukan di pasar-pasar seluruh kota dan desa. Bakso dapat disajikan dalam bentuk bakso goreng, bakar, kukus/rebus bersama sayuran, mi, tahu goreng/kukus yang diisi dengan adonan bakso atau bakso dalam kuah kaldu ayam. Oleh karena itu, bakso menjadi salah satu makanan khas etnik Indonesia (Suniati dan Purnomo, 2019).

Proses pengolahan bakso merupakan olahan daging yang sudah dihaluskan dan dicampur dengan bumbu, tepung dan kemudian dibentuk bulatan kecil lalu direbus dalam air panas. Dalam pembuatan bakso biasanya ditambahkan bahan pengisi dan pengenyal. Fungsi penambahan pengisi dan pengenyal yaitu untuk memperbaiki stabilitas emulsi, mereduksi penyusutan selama pemanasan. Pembuatan bakso biasanya ditambahkan bahan pengisi berupa tepung. Ada beberapa jenis tepung yang sering digunakan dalam pembuatan bakso yaitu, tepung tapioka, tepung terigu, tepung beras, tepung jagung dan tepung sagu (Montolalu dkk., 2013).

Mutu bakso ditentukan oleh bahan baku berupa daging, tepung yang digunakan dan perbandingannya dalam adonan. Daging yang digunakan dalam pembuatan bakso harus daging segar, tidak berlemak

karena dengan lemak yang tinggi akan menghasilkan tekstur bakso yang kasar. Faktor lain yang mempengaruhi mutu bakso diantaranya adalah bahan tambahan yang digunakan serta cara pemasakannya. Mutu bakso akan semakin baik bila kadar daging tidak kurang dari 50% (Natari dan Mutaqin, 2021).

B. Uwi Ungu (*Dioscorea alata L.*)

Uwi ungu merupakan tanaman merambat yang dapat mencapai panjang 10 m. Warna umbi ungu, terkadang berwarna ungu dengan corak putih. Kulit umbi bagian dalam berwarna ungu tua dagingnya berwarna ungu muda. Kulitnya kasar berserabut, bentuknya tidak beraturan berwarna ungu kecoklatan. Uwi ini memiliki varian ukuran dan bentuk mulai berdiameter 10 – 20 cm, sedangkan panjangnya mencapai 50 cm. Bobot dari umbi ini 0,5 kg hingga 50 kg per umbi (Prasetya dkk., 2016). Secara umum klasifikasi dan sistematika uwi ungu adalah sebagai berikut.

Kingdom : *Plantae*

Sub kingdom : *Tracheobionta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Sub kelas : *Lilidae*

Orde : *Liliales*

Famili : *Dioscoreaceae*

Genus : *Dioscorea. L*

Spesies : *Dioscorea alata L.*

Gambar 1. Uwi ungu
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Uwi ungu merupakan tanaman pangan lokal yang prospektif dan dapat digunakan sebagai sumber pangan fungsional. Di samping mengandung karbohidrat yang tinggi (86,12%), berbagai penelitian telah membuktikan bahwa uwi mengandung protein tinggi (7,4%) dan rendah kadar gula (5,7%). Uwi ungu memiliki kandungan antioksidan setara atau lebih tinggi dari 100 µg BHA (*butylhydroxyanisole*) dan *α-tokoferol* (Hapsari, 2014). Uwi ungu sebagai sumber antioksidan alami, disebabkan adanya komponen antosianin. Kadar antosianin uwi ungu sebesar 31 mg/100 g bahan kering. Konsumsi uwi ungu bermanfaat untuk kesehatan mikloflora usus dan sebagai antioksidan (Tamaroh dkk., 2018).

Uwi ungu merupakan sumber hayati umbi-umbian yang belum banyak dimanfaatkan secara optimal. Potensi uwi ungu adalah sebagai sumber karbohidrat, senyawa fenol, dan antosianin yang memiliki antioksidan yang tinggi. Antosianin adalah pewarna alami yang berasal dari familia flavonoid yang larut dalam air yang menimbulkan warna

merah, biru, ataupun violet. Uwi ungu merupakan sumber karbohidrat dan sumber kalori yang cukup tinggi. Karbohidrat uwi memiliki kadar amilosa tinggi yaitu 17,59% dan mempunyai struktur yang stabil pada suhu tinggi, pH rendah, dan bersifat hipoglikemik. Uwi mengandung nutrisi dan komponen fungsional seperti *mucin*, *dioscin*, *allantoin*, *choline* dan asam amino esensial (Awaliah dkk., 2018). Karakteristik tepung uwi ungu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik tepung uwi ungu

Komponen	**Kadar(%)**
Rendemen	27,48
Kadar air	5,79
Kadar Pati	86,12
Kadar Amilosa	17,59
Kadar Amilopektin	68,60
Kadar Inulin	1,42

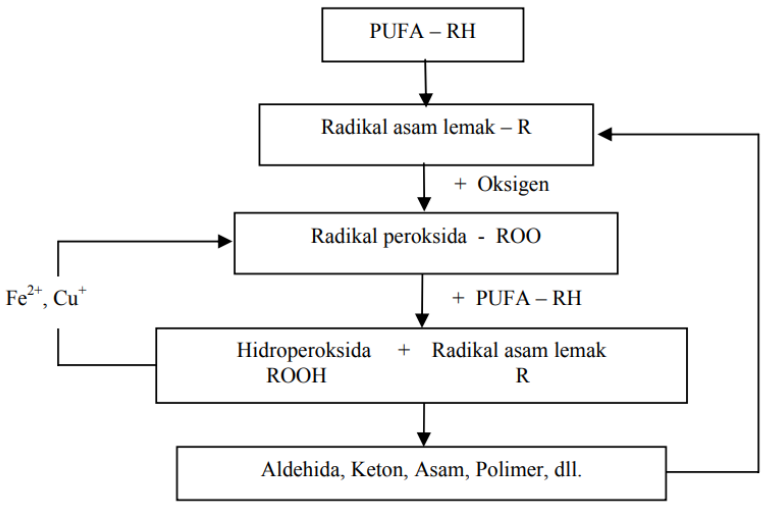
Sumber: Winarti dan Saputro (2013)

Prospek uwi sebagai bahan diversifikasi pangan dapat dilakukan dengan mengembangkan produk olahan uwi menjadi produk setengah jadi seperti tepung, yang dapat digunakan untuk diversifikasi menjadi bentuk olahan makanan lain. Penggunaan tepung uwi yang dikombinasikan dengan tepung lain (komposit) dapat meningkatkan cita rasa tanpa menghilangkan keistimewaan kandungan fungsional uwi. Pengolahan tepung uwi menjadi makanan modern seperti *cake, flakes, muffin*, bihun atau mi, atau sebagai pengental pudding, saus dan vla sangat prospektif dilakukan (Hapsari, 2014). Selain itu, uwi memiliki keunggulan terutama dari segi kesehatan (pangan fungsional) yang dapat meningkatkan nilai ekonomis uwi. Sari dkk. (2013) mengemukakan bahwa uwi memiliki nilai IG 22,4, yang artinya konsumsi uwi dapat menurunkan

kadar gula darah. Imanningsih (2012) melaporkan bahwa tepung uwi memiliki efek antihiperkolesterolemia yang dapat menghambat pertumbuhan plak aterosklerosis.

C. Oksidasi Lipid

Oksidasi merupakan reaksi komponen dengan oksigen. Proses ini terjadi pada lipid, protein, vitamin, atau pigmen dan lebih khusus oksidasi lipid melibatkan trigliserida atau fosfolipid. Oksidasi lipid merupakan penyebab utama kerusakan makanan. Proses tersebut menyebabkan kerugian yang besar karena berkaitan dengan pembentukan bau dan rasa tengik pada produk pangan yang mengandung lemak sehingga daya terima produk menurun. Reaksi oksidasi juga menyebabkan penurunan nutrisi dan sejumlah produk oksidasi bersifat toksik. Pada proses pengolahan, dilakukan pencegahan reaksi oksidasi (Hestiasih dkk., 2016). Adapun mekanisme oksidasi lipid dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mekanisme oksidasi lipid

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 (Gambar 2). Hidroperoksida yang terbentuk selanjutnya akan bereaksi lagi dengan inisiator membentuk radikal-radikal bebas secara terus menerus. Tahap terminasi merupakan tahap akhir pada oksidasi lipid. Pada tahapan ini rangkaian propagasi dapat dihentikan/berhenti hal ini karena dua radikal berkombinasi menghasilkan produk yang tidak memberi kesempatan reaksi propagasi (Matitaputty dan Suryana, 2010).

Selama proses oksidasi pada produk pangan terbentuk produk primer berupa peroksida yang dapat mengalami degradasi menjadi produk sekunder seperti aldehid, dan keton yang menyebabkan terjadinya ketengikan. Pembentukan senyawa peroksida yang menyebabkan ketengikan pada bakso selama masa penyimpanan ditunjukkan dengan rendahnya nilai MDA. Ambang batas ketengikan (nilai MDA) pada pangan yaitu kurang dari 2,0 mg kg^{-1} (Andre dkk., 2021).

Tingkat ketengikan dari lipid dapat diketahui dengan menentukan jumlah peroksida yang telah terbentuk pada lipid tersebut yang diukur menggunakan metode *Ferric Thiocyanate* (FTC) dan dengan mengukur kadar senyawa-senyawa yang merupakan hasil akhir oksidasi lemak menggunakan uji tiobarbiturat (TBA) (Runtuwene dkk., 2021).

D. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat oksidasi. Dalam sistem pangan, antioksidan paling efektif berfungsi dengan menghentikan reaksi berantai radikal bebas. Selain itu, antioksidan juga berfungsi sebagai pengurai peroksida. Antioksidan, yang dilambangkan AH, bereaksi dengan radikal-radikal yang dihasilkan selama autooksidasi. Antioksidan menghentikan proses oksidasi berantai radikal bebas dan produk reaksi molekul-molekul antioksidan dengan molekul-molekul lipida yang teroksidasi dapat muncul di antara produk-produk akhir (Santoso, 2021).

Gambar 3. Mekanisme Kerja Antioksidan

Konsentrasi suatu antioksidan yang ditambahkan ke dalam pangan berlemak sangat penting karena berhubungan dengan harga atau biaya, keamanan, sifat sensoris, dan fungsionalitasnya. Sifat-sifat fungsional

antioksidan bervariasi. Beberapa antioksidan memberikan proteksi yang makin meningkat sejalan kenaikan konsentrasinya, sedangkan antioksidan lain mempunyai tingkat konsentrasi optimal dan tingkat yang lebih tinggi kadang justru bersifat prooksidan (memicu/mempercepat oksidasi). Oleh karena itu, kesetimbangan yang sesuai perlu dicari antara kuantitas yang memberikan stabilisasi maksimum dan yang dapat berpartisipasi dalam reaksi berantai (Santoso, 2021).

Umumnya, antioksidan dibagi menjadi dua jenis yaitu antioksidan sintetis dan antioksidan alami. Antioksidan sintetis yang banyak digunakan berbahaya bagi kesehatan karena bersifat racun jika dikonsumsi dengan konsentrasi yang berlebih. Jenis antioksidan berdasarkan sumbernya dibedakan menjadi antioksidan alami/endogen dan antioksidan eksogen. Termasuk dalam jenis antioksidan alami yaitu antioksidan enzimatik seperti tembaga, seng, mangan superoksida dismutase, peroksidase *gluthatione*, *gluthathione* reduktase, dan katalase, sedangkan jenis antioksidan non-enzimatik contohnya yaitu glutathione, ubichinol, selenium, asam lipoat, dan lain-lain. Antioksidan eksogen contohnya yaitu asam askorbat (vitamin C) dan *tocopherol* (vitamin E) (Prawitasari, 2019).

Antioksidan alami seperti asam askorbat dan *tocopherol* mengandung berbagai senyawa, misalnya fenolat (fenol dan polifenol), flavonoid, karotenoid, steroid, senyawa tiol dan antosianin. Antosianin termasuk dalam golongan senyawa kimia organik, bersifat larut dalam pelarut polar, memberikan kesan warna oranye, merah, ungu, biru,

hingga hitam pada tumbuhan tingkat tinggi seperti: bunga, buah-buahan, biji-bijian, sayuran, dan umbi-umbian (Prasetyo dan Winardi, 2020).

E. Bahan Pengisi

Bahan pengisi merupakan bahan bukan daging yang ditambahkan dalam pembuatan bakso. Bahan pengisi yang biasa digunakan pada pembuatan bakso adalah tepung yang mengandung karbohidrat yang tinggi, misalnya tepung tapioka. Tepung-tepung tersebut mempunyai kandungan protein yang rendah. Selanjutnya tujuan ditambahkan bahan pengisi seperti dalam pembuatan bakso adalah memperbaiki sifat dan mereduksi penyusutan selama pemasakan, memperbaiki sifat fisik dan cita rasa, serta menurunkan biaya produksi (Rizqy dkk., 2021).

Tepung tapioka merupakan tepung yang diekstraksi pati singkong yang sumber karbohidrat dalam makanan merupakan campuran dua polisakarida yaitu amilosa (17%) dan amilopektin (83%). Bentuk granula tapioka adalah semi bulat. Suhu gelatinisasi tapioka adalah sebesar 52 – 64°C, kristalinisasi 38%, kekuatan pembengkakan 42 µm dan kelarutan 31%. Tepung tapioka dalam pengolahan pangan yaitu sebagai pengental karena memiliki kapasitas absorpsi air yang tinggi karena granula patinya yang tahan panas (Peka dkk., 2021).

Pemanfaatan uwi ungu menjadi tepung bertujuan untuk memperpanjang umur simpan. Bentuk olahan tepung mempunyai kelebihan diantaranya bahan mudah disimpan, volumenya kecil, mudah dalam transportasi, dan lebih fleksibel untuk berbagai produk pangan

olahan (Tamaroh dkk., 2018). Uwi ungu memiliki kadar amilosa 17,59% dan kadar amilopektin 68,60%. Bentuk granula pati uwi ungu berbentuk cakram yang sedikit tebal, lebar dan panjang (Nadia dkk., 2013).

F. Bahan Tambahan Pangan

Bahan tambahan pangan menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 033 tahun 2012 adalah bahan yang sengaja ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. Berbagai tujuan aplikasi BTP antara lain mempertahankan dan memperbaiki nilai gizi pangan, menghambat kerusakan pangan oleh mikrobia, mempertahankan kesegaran pangan, warna dan aroma, membantu proses pengolahan pangan dan memperbaiki penampilan pangan. Bahan tambahan pangan juga untuk mempertahankan kualitas daya simpan dan membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan dan disiapkan (Kunarto dkk., 2021).

Kualitas bakso sangat tergantung pada kualitas bahan-bahannya antara lain daging, tepung, bumbu, dan juga bahan tambahan makanan yang diperbolehkan. Salah satu bahan tambahan pangan yang diperbolehkan untuk digunakan adalah bahan pelunak yang disebut sodium tripolipospat (STPP). Jumlah STPP yang diperbolehkan dalam makanan adalah 0,3% dari total berat bahan (Fitrianingsih dkk., 2020).

Garam merupakan komponen yang paling penting dalam pembuatan bakso. Garam mempunyai fungsi yaitu meningkatkan cita rasa, pelarut protein miosin sehingga dapat menstabilkan emulsi daging, sebagai pengawet, karena dapat mencegah pertumbuhan mikroba

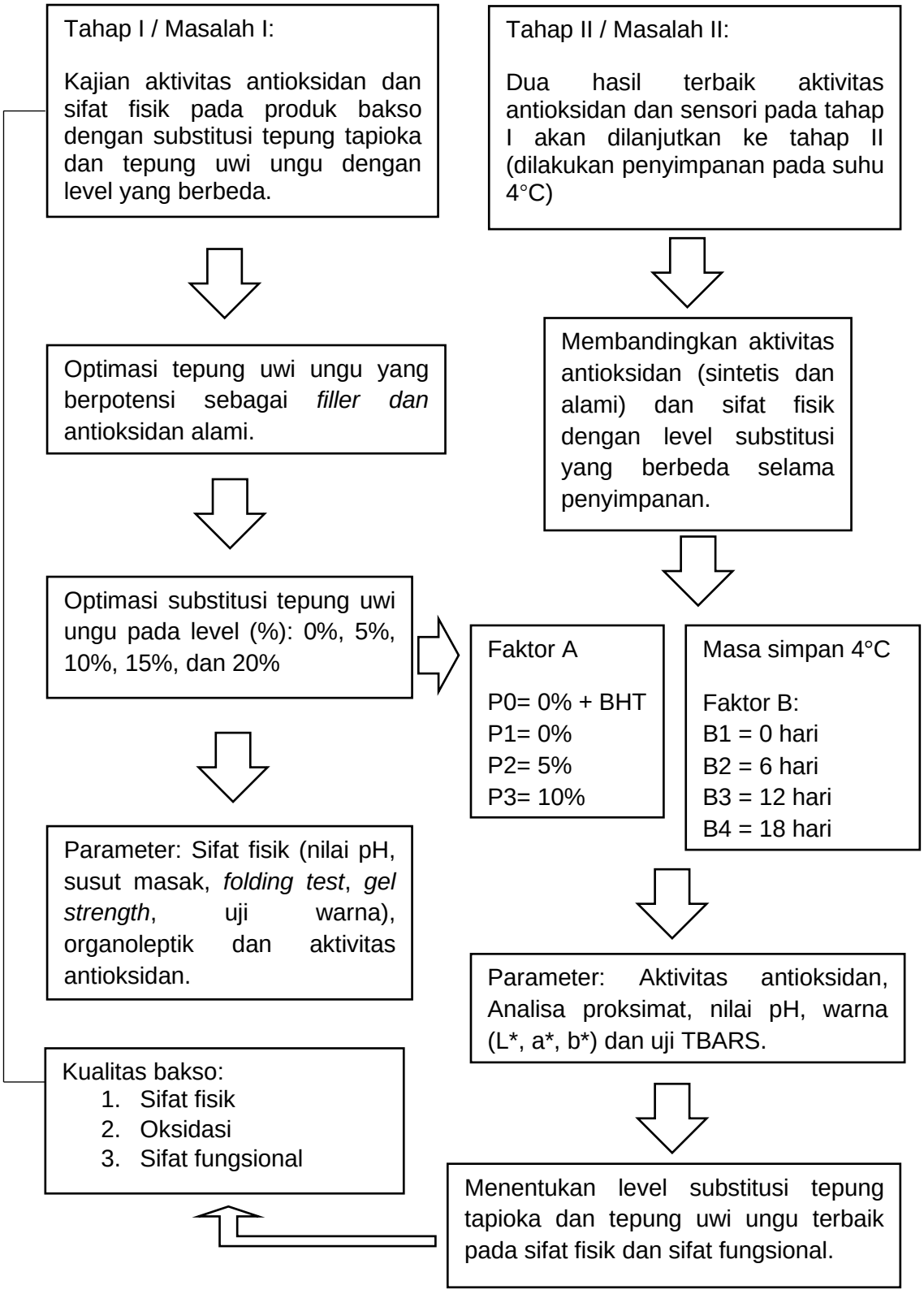
sehingga memperlambat kebusukan dan untuk meningkatkan daya mengikat air. Penggunaan garam yang optimal pada bakso yaitu 2% (Hatta dan Murpiningrum, 2012).

Penambahan es batu pada saat pembuatan bakso dapat membantu memperbaiki stabilitas emulsi yang terbentuk. Es batu yang ditambahkan pada adonan yaitu 30% atau bahkan 40%. Es batu yang ditambahkan pada saat pembuatan bakso dapat menurunkan suhu adonan akibat panas yang ditimbulkan oleh alat penggiling. Dengan demikian ekstraksi protein serabut otot dapat berjalan dengan baik sehingga nilai sifat fisik bakso dapat dipertahankan (Komariah dkk., 2004).

Bawang putih dan merica merupakan bahan penyusun pada adonan bakso yang ditambahkan sebanyak 0,5% dari berat daging. Bawang putih adalah rempah-rempah alami yang sangat penting dalam makanan karena menimbulkan cita rasa dan bau yang khas karena mengandung zat yang bernama alicin sebagai zat antimikroba dan antivirus serta mengandung antioksidan. Merica dapat meningkatkan cita rasa makanan serta menghangatkan dan melancarkan peredaran darah (Ismail dkk., 2016).

Penyedap rasa merupakan suatu bahan tambahan pangan yang sering digunakan dalam makanan yang bertujuan untuk menambah cita rasa ataupun hanya memperkuat cita rasa pada makanan tersebut (Djohar dkk., 2018). Penyedap rasa ditambahkan pada adonan bakso sebanyak 1% (Hanifah dkk., 2020).

G. Kerangka Pikir



Gambar 4. Kerangka pikir penelitian

H. Hipotesis

Perbedaan kombinasi substitusi tepung tapioka dengan tepung uwi ungu yang digunakan pada pembuatan bakso akan mempengaruhi peningkatan aktivitas antioksidan, sifat fisikokimia (susut masak, nilai pH, *folding test,* warna, kekuatan gel, dan organoleptik) dan nilai TBARS selama penyimpanan.