

**KUALITAS FISIK DAN MUTU ORGANOLEPTIK
BAKSO AYAM DENGAN PENAMBAHAN
TEPUNG TIWUL**

SKRIPSI

Oleh:

**Muhammad Faried
NIM. 145050107111070**



**PROGAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2021



**KUALITAS FISIK DAN MUTU ORGANOLEPTIK
BAKSO AYAM DENGAN PENAMBAHAN
TEPUNG TIWUL**

SKRIPSI

Oleh:

**Muhammad Faried
NIM. 145050107111070**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas
Brawijaya

**PROGAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2021

**KUALITAS FISIK DAN MUTU ORGANOLEPTIK
BAKSO AYAM DENGAN PENAMBAHAN
TEPUNG TIWUL**

SKRIPSI

Oleh:

**Muhammad Faried
NIM. 145050107111070**

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana
Pada Hari/Tanggal: Senin, 31 Mei 2021

Mengetahui,
Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Braswijaya

Menyetujui,
Dosen Pembimbing 1

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir Suyadi,
MS, IPU., ASEAN.Eng
NIP.19620403 1987011001

Dr. Dedes Amertaningtyas , S.Pt., MP
NIP. 19740430 200801 2 007

Tanggal:

Tanggal:

Menyetujui,
Dosen Pembimbing 2

Dr. Herly Evanuarini, S.Pt., MP
NIP. 19750110 200801 2 003
Tanggal:

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kualitas Fisik dan Mutu Organoleptik Bakso Ayam dengan Penambahan Tepung Tiwul.”

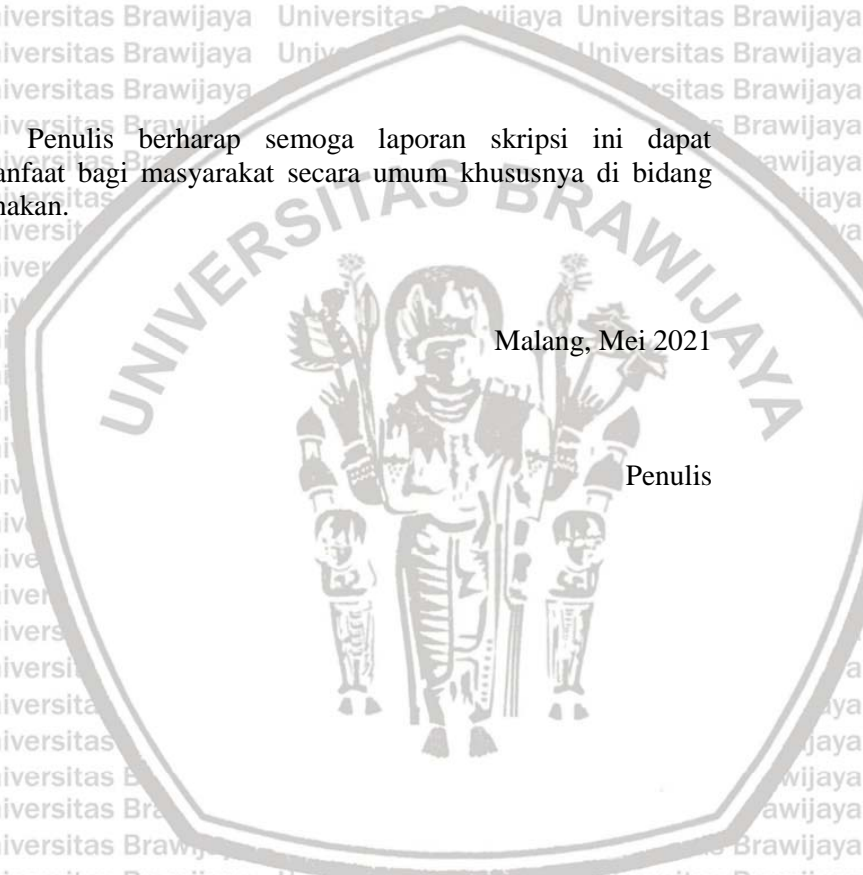
Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan secara moril maupun materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua atas segala do'a dan dukungannya baik secara moril maupun materil
2. Dedes Amertaningtyas, S.Pt., MP, selaku dosen pembimbing 1 yang telah sabar menuntun kami sehingga penulisan skripsi bisa terselesaikan.
3. Dr. Herly Evanuarini, S.Pt., MP, selaku dosen pembimbing 2 dan Ketua Program Studi Peternakan Universitas Brawijaya Malang, yang dengan sabar dan bijaksana telah membimbing dan mengarahkan kami sehingga penulisan skripsi ini terselesaikan.
4. Dr. Ir. Mustakim, MP, IPM, selaku dosen penguji saat sidang skripsi.
5. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS, IPU, ASEAN Eng, selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.
6. Dr. Khothibul Umam Al Awwaly, S.Pt., M.Si, selaku Ketua Jurusan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.
7. Dr. Ir. Imam Thohari, MP, IPM, ASEAN Eng selaku Ketua Minat Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang
8. Mbak Alief Rahmania, Rangsang Haryo, Haidar Rafli, Fajar Rafiki, Alief Atho'illah, Rifqi Setia Budi dan seluruh rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan motivasi, bantuan teknis, serta bantuan-bantuan lain yang tak terhitung nilainya.

Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat secara umum khususnya di bidang peternakan.

Malang, Mei 2021

Penulis



PHYSICAL QUALITY AND SENSORY EVALUATION OF CHICKEN MEATBALLS USING TIWUL FLOUR

Faried, M¹⁾, D.Amertaningtyas²⁾, and H. Evanuarini²⁾

(1) Student of Faculty Animal Science
Brawijaya University, Malang

(2) Lecturer of Faculty Animal Science
Brawijaya University, Malang

e-mail : muhammadfaried@student.ub.ac.id

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the best percentage addition of tiwul flour on the quality (moisture content, pH score, taste, aroma and color) of chicken meatballs. The materials used were chicken breast, tiwul flour, tapioca flour, salt, sugar, ice cubes, pepper, red onion and garlic. The method used was laboratory experimental using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and four replications. The data were analyzed by Analyze of Variance (ANOVA) if there were any significant effect would be continued by Duncan's Multiple Range Test. The results showed that the percentage of tiwul flour addition gave highly significant effect ($P < 0.01$) on moisture content and didn't gave significant effect ($P > 0.05$) on pH and didn't gave significant effect ($P > 0.05$) on sensory evaluation. It can be concluded that the addition of 15% tiwul flour gave the best results with an average moisture content of 72.84%, an average pH score of 6.28, an average color panelis score of 4.3, an aroma score 4.25 and taste score average 4.40.

Keywords: *Meatballs, tiwul flour, filler, chicken meat.*



KUALITAS FISIK DAN MUTU ORGANOLEPTIK BAKSO DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TIWUL

Muhammad Faried¹⁾, Dedes Amertaningtyas²⁾ dan Herly
Evanuarini²⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

²⁾Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya
e-mail : muhammadfaried@student.ub.ac.id

RINGKASAN

Daging ayam merupakan bahan pangan hasil ternak yang mudah sekali mengalami kerusakan. Berbagai cara pengawetan dilakukan agar kualitas daging dapat dipertahankan dalam waktu yang lebih lama. Pengolahan bertujuan untuk mempertahankan kualitas dan lama simpan daging. Banyak ragam teknik pengolahan sering kali dilakukan untuk mengawetkan daging, seperti pengolahan nugget, sosis, abon. Metode pengolahan daging yang banyak dan mudah kita temui diberbagai pasar tradisional dan supermarket adalah bakso, bakso juga termasuk produk olahan daging khas Indonesia.

Bakso dibuat menggunakan tambahan bahan-bahan yang memiliki kalori besar sehingga kaya akan karbohidrat, dapat mudah dijumpai diberbagai jenis umbi-umbian disekitar masyarakat pedesaan. Umbi-umbian yang kaya akan karbohidrat selain kentang, bengkuang, lobak adalah singkong. Singkong mengandung nutrisi, karbohidrat, serat, protein, gula, vitamin A, vitamin B, vitamin C, magnesium, kalium, selenium, kalsium, dan zat besi. Kandungan kalium pada singkong berperan penting untuk mengontrol tekanan darah sedangkan kandungan vitamin C pada singkong mempunyai efek antioksidan untuk menjaga daya tahan tubuh tetap kuat. Karbohidrat berupa pati pada singkong mengakibatkan meningkatnya ikatan butiran pada bakso sehingga air tidak dapat diserap secara maksimal.



Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase penambahan tepung tiwul sebagai filler yang tepat pada proses pembuatan bakso daging ayam ditinjau dari kadar air, pH dan mutu organoleptik. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 28 Maret 2021 hingga 7 Mei 2021, proses pembuatan bakso, pengujian kadar air, pengujian nilai pH, mutu organoleptik dilakukan di Laboratorium Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Materi penelitian menggunakan daging ayam bagian dada segar dari pasar tradisional di area Malang dan tepung tiwul. Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan penelitian meliputi P0 (tanpa penambahan tepung tiwul), P1 (penambahan tepung tiwul 5%), P2 (penambahan tepung tiwul 10%) dan P3 (penambahan tepung tiwul sebanyak 15%) dari berat daging yang digunakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung tiwul dengan persentase yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) pada kadar air. Namun penambahan tepung tiwul tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) terhadap pH, rasa, aroma, dan warna pada bakso. Perlakuan penambahan tepung tiwul pada bakso rata-rata menghasilkan nilai persentase kadar air berkisar antara 72,84%-79,23%, sedangkan pH nilai rata-rata berkisar antara 6,28-6,30, nilai skor warna bakso rata-rata berkisar 3,5-4,3, aroma berkisar 3,60-4,25 dan skor rasa sekitar 3,45-4,40.

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tiwul dengan persentase 15% merupakan perlakuan terbaik pada bakso daging ayam dengan nilai rata-rata persentase kadar air 72,84, pH 6,28, nilai skor rata-rata warna 4,3, skor rata-rata aroma 4,25, nilai skor rata-rata rasa 4,40. Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan tepung tiwul sebesar 15% menghasilkan bakso ayam dengan kualitas terbaik. Disarankan penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengetahui dan daya simpan bakso daging ayam yang telah ditambahkan tepung tiwul sebesar 15%.



DAFTAR ISI

RIWAYAT HIDUP.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRACT.....	iv
RINGKASAN.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kegunaan.....	3
1.5 Kerangka Pikir.....	3
1.6 Hipotesis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengolahan Daging Ayam.....	6
2.2 <i>Restructured Meat</i>	7
2.3 Bakso Daging Ayam.....	8
2.3 Bahan Penyusun Bakso.....	9
2.3.1 Daging Ayam <i>Broiler</i>	10
2.3.2 Tepung Tapioka.....	10
2.3.3 Bawang Merah Goreng.....	10
2.3.4 Bawang Putih Goreng.....	11
2.3.5 Garam.....	12
2.3.6 Lada.....	12
2.3.7 Es Batu.....	12
2.3.8 Putih Telur.....	13



2.4	Bahan Pengisi	14
2.5	Tepung Tiwul	16
2.5.1	Proses Pembuatan Tiwul	17
2.5.2	Karakteristik Tiwul.....	18
2.6	Kualitas Bakso dan Mutu Organoleptik Bakso Ayam... ..	20
2.6.1	Kadar air	20
2.6.2	Nilai pH	20
2.6.3	Mutu Organoleptik (Warna, Aroma, dan Rasa)	21
BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN		24
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	24
3.2	Materi Penelitian	24
3.3	Metode Penelitian.....	24
3.4	Prosedur Penelitian.....	25
3.5	Variabel Penelitian	27
3.6	Analisis Data	27
3.7	Batasan Istilah	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1.	Penambahan Tepung Tiwul Terhadap Kadar Air	28
4.2.	Penambahan Tepung Tiwul Terhadap Nilai pH	29
4.3.	Penambahan Tepung Tiwul Terhadap Organoleptik.....	31
4.3.1	Warna	31
4.3.2	Aroma.....	33
4.3.3	Rasa	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		37
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....		38
LAMPIRAN.....		47



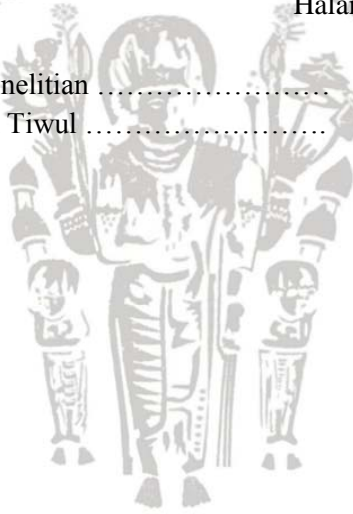
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Model Tabulasi Data Penelitian.....	18
2. Kadar air bakso ayam dengan penambahan tepung tiwul.....	29
3. Nilai rata-rata pH bakso ayam dengan penambahan tepung tiwul.....	30
4. Nilai rata-rata warna bakso ayam dengan penambahan tepung tiwul.....	33
5. Nilai rata-rata aroma bakso ayam dengan penambahan tepung tiwul.....	34
6. Nilai rata-rata rasa bakso ayam dengan penambahan tepung tiwul.....	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Kerangka Pikir Penelitian	3
2. Diagram Proses Pembuatan Tiwul	18



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Pengujian Kadar Air Bakso	49
2. Prosedur Pengujian pH Bakso	50
3. Lembar Pengujian Kualitas Organoleptik.....	51
4. Data pH Bakso Daging Ayam.....	53
5. Data Kadar Air Bakso Daging Ayam.....	55
6. Nilai rata-rata rasa bakso ayam	57
7. Data dan Analisis Statistik Aroma Bakso Ayam.....	59
8. Data dan Analisis Statistik Warna Bakso Ayam.....	61
9. Dokumentasi Penelitian.....	63



DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN



%	= Persentase
ANOVA	= Analisis of Variance
db	= Derajat Bebas
Dkk.	= Dan kawan-kawan
<i>Et al.</i>	= Et alii atau Et alia
FK	= Faktor koreksi
FAO	= Food and Agricultural Organization
g	= Gram
JK	= Jumlah Kuadrat
JND	= Jarak Nyata Duncan
JNT	= Jarak Nyata Terkecil
KT	= Kuadrat Tengah
SD	= Standart Deviasi
SE	= Standart Error
Sk	= Sumber Keragaman
SNI	= Standart Nasional Indonesia
USDA	= United States Department of Agriculture



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan gizi pada tubuh dapat diperoleh dari hewani berupa daging yang berfungsi sebagai sumber protein yang banyak diminati, diantaranya daging sapi, daging kambing dan daging ayam. Daging ayam memiliki harga yang lebih terjangkau jika dibandingkan daging sapi. Daging ayam memiliki serat yang pendek sehingga tidak alot saat dikunyah mudah dicerna oleh tubuh. Daging ayam mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh, rendah kolesterol, memiliki aroma yang khas, serta mengandung vitamin B1. Selain itu, daging ayam mudah didapatkan di pasar, produksi daging tinggi, mudah diolah serta harganya relatif murah dari daging sapi dan kambing. Hal inilah yang menyebabkan daging ayam sering digunakan dalam pembuatan bakso

Produk olahan bakso pada umumnya menggunakan daging sapi sedangkan tepung yang biasa digunakan adalah tepung tapioka dan sagu (Kusnadi, Bintoro dan Al-Baari, 2012). Pengolahan daging ayam menjadi bakso merupakan salah satu cara dalam meningkatkan nilai nutrisi, meningkatkan cita rasa dan dapat memperpanjang masa simpan. Bakso merupakan salah satu produk pangan yang diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) sehingga banyak sekali produk bakso memiliki kualitas yang berbeda. Tekstur dan kekenyalan merupakan satu parameter yang digunakan oleh masyarakat untuk menentukan bagus atau tidaknya suatu produk bakso. Masyarakat cenderung menyukai bakso yang teksturnya kenyal dan tidak menyukai bakso yang terlalu empuk dan terlalu keras teksturnya (Pramuditya dan Yuwono, 2014).



Tepung merupakan salah satu komposisi bakso yang dapat mempengaruhi tekstur bakso. Peran tepung dalam pembuatan bakso sebagai bahan pengisi dan pengikat air dalam adonan. Tepung yang sering kali digunakan dalam membuat bakso adalah tepung tapioca dan terigu. Selain tepung tapioca dan terigu, dapat juga digunakan jenis tepung lain seperti tepung tiwul yang dibuat dari singkong yang dikupas kemudian dicuci bersih, selanjutnya disawut dan dikeringkan. Sawut yang telah kering digiling dan diayak sehingga menghasilkan tepung. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan membahas fungsi tepung tiwul sebagai *filler* pada bakso terhadap kualitas fisik menggunakan uji organoleptik guna meningkatkan pemanfaatan tepung tiwul dan sebagai upaya diversifikasi pangan.

Tiwul merupakan bahan makanan olahan yang terbuat dari umbi-umbian seperti singkong, kentang, tales, gadung, jahe, gembili, ganyong, dan sebagainya yang berfungsi sebagai bahan pengganti sumber karbohidrat. Masyarakat pada umumnya mengkonsumsi tiwul dengan dikukus terlebih dahulu disajikan dengan kelapa parut olahan tiwul ini banyak ditemukan dan berbagai variasi campuran rasa menggunakan coklat, keju, gula merah. Tepung tiwul mengandung protein 1,1 g per 100 g bahan (Suismono et al., 2006). Sedangkan Menurut Suhardi dan Suhardjo (2006), tiwul yang dibuat dari ubi kayu tanpa penambahan bahan lain mengandung protein 1,65 %; lemak 0,45 %; kadar abu. 1,50 %; serat kasar 1,63 % dan air 10%. Penggunaan tepung tiwul pada bakso berguna sebagai pengikat daya ikat air, menurunkan penyusutan akibat pemasakan dan meningkatkan elastisitas. Bahan pengisi ditambahkan pada produk untuk menambah bobot dengan mensubstitusi sebagian daging sehingga biaya dapat ditekan, fungsi lain dari bahan pengisi adalah membantu meningkatkan volume produk (Afrisanti, 2010). Melihat beberapa permasalahan diatas, maka perlu dilakukan



penelitian untuk mengetahui persentase tepung tiwul sebagai *filler* yang tepat pada bakso ditinjau dari kualitas fisik dan mutu organoleptik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa persentase penambahan tepung tiwul yang tepat pada bakso ayam ditinjau dari kualitas fisik dan mutu organoleptik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah mengetahui berapa persentase penambahan tepung tiwul yang tepat pada bakso ayam ditinjau dari kualitas fisik dan mutu organoleptik.

1.4 Kegunaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan informasi bagi peneliti dan mahasiswa, peternak serta pengusaha industri makanan, tentang potensi tepung tiwul yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan bakso daging ayam.

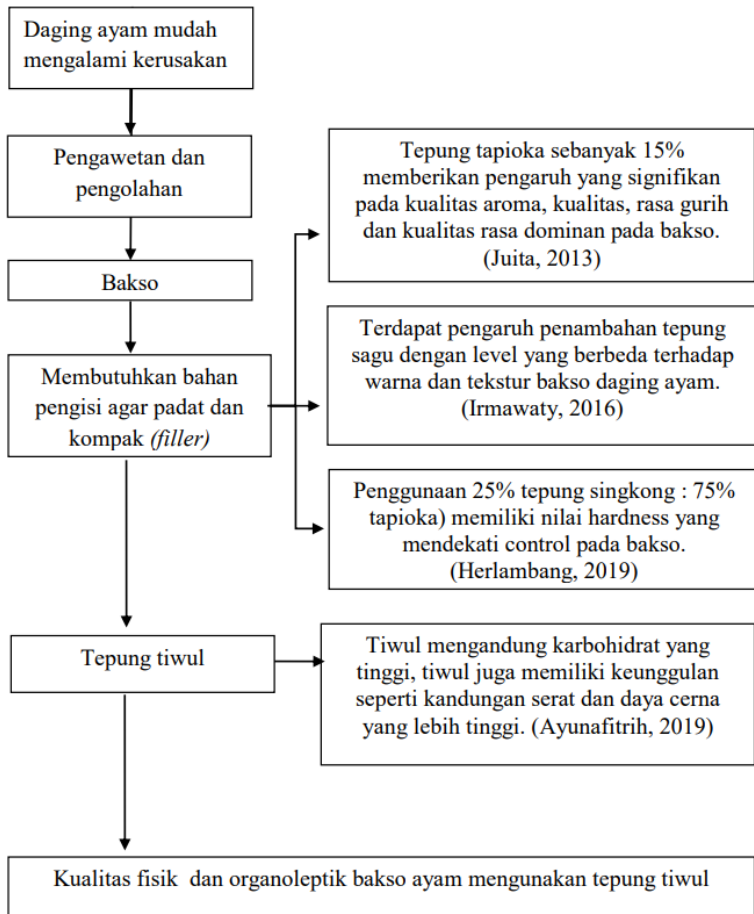
1.5 Kerangka Pikir

Menurut Dewan Standardisasi Nasional Indonesia (SNI)-01-3818-1995, bakso adalah produk makanan berbentuk bulatan yang diperoleh dari campuran daging dengan jumlah daging yang digunakan tidak kurang dari 50%. Bakso daging sapi memiliki komposisi kimia (prosimat) sebagai berikut kadar air 77,85%, kadar protein 6,95%, kadar lemak 0,31% dan kadar abu 1,75% (Wibowo, 2006).



Pada produk bakso, hal yang mempengaruhi karakteristik produk adalah daging, tepung bahan pengisi, bumbu-bumbu dan bahan lain yang ditambahkan. Pemasakan juga dapat mempengaruhi warna, bau, rasa dan produk daging (Sudrajat, 2007). Tepung dalam pembuatan bakso berperan sebagai bahan pengisi dan pengikat air dalam adonan. Tepung yang biasa digunakan dalam pembuatan bakso adalah tepung tapioka. Selain tepung tapioka, dapat juga digunakan jenis tepung lain yaitu tepung daun kelor, tepung benguang. Tepung tiwul adalah tepung yang sangat populer sebagai pengganti karbohidrat nasi yang dibuat dari singkong yang dikupas dan dicuci bersih, disawut dan dikeringkan. Sawut yang telah kering digiling dan diayak hingga dihasilkan tepung. Sehingga dalam tepung singkong masih terdapat komponen lain seperti serat. Tepung tiwul saat ini ada yang sudah berupa tepung instan dan tradisional. Tepung tiwul memiliki kalori yang rendah sehingga dapat dijadikan bahan pengisi pada pembuatan bakso. Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan tepung tiwul sebagai bahan pengisi bakso ayam guna meningkatkan pemanfaatan dari bahan singkong dan sebagai upaya diversifikasi pangan. Adapun kerangka pikir penelitian disajikan pada Gambar 1 berikut:





Gambar 1. Diagram Kerangka Pikir Penelitian

1.6 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah penambahan tepung tiwul sebagai bahan pengisi dapat meningkatkan kualitas bakso ayam di tinjau dari kadar air, pH dan organoleptik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengolahan Daging Ayam

Pembangunan ekonomi difokuskan pada bidang pertanian dan industri yang berbasis pertanian atau biasa disebut agroindustri. Sistem agribisnis, agroindustri adalah salah satu subsistem yang bersama-sama subsistem lain membentuk agribisnis. Sektor pertanian mempunyai pengaruh besar pada tingkat pertumbuhan ekonomi masyarakat terutama negara yang bercorak agraris seperti Indonesia (Zulkifli, 2012).

Pembangunan sumber daya masyarakat erat kaitannya dengan perbaikan nilai nutrisi pada pangan yang dikonsumsi berpengaruh pada kesehatan dan tingkat pendidikan. Sumber protein pada hewani memiliki nilai gizi yang tinggi. Pangan hewani lebih berkualitas karena mudah digunakan oleh tubuh dan mempunyai komposisi asam amino yang lengkap, salah satu metode pengolahan daging adalah dengan marinasi. Pemerintah telah memberlakukan swasembada berupa daging sejak tahun 2010. Masyarakat yang kini menjadi lebih kreatif, meningkatkan nilai jual daging mentah menjadi produk makanan siap konsumsi. Pihak industri sering mengolah daging menjadi kornet atau daging giling, sedangkan pada tingkat rumah tangga sering digunakan sebagai campuran untuk masakan rawon dan sop, pengolahan bahan pangan menggunakan pemanasan di samping mempunyai pengaruh yang positif tetapi juga mempunyai pengaruh yang negatif. Pengaruh yang positif yaitu untuk preservasi pangan dengan memberikan efek destruksi panas (pasteurisasi) yang mampu membunuh mikrobia dan menginaktivasi enzim yang terdapat pada bahan pangan tersebut sehingga memperpanjang lama simpan, mendapatkan sosis yang

teksturnya kompak dengan adanya koagulasi protein, dan mempertegas warna (Muchtadi dan Ayustaningwarno, 2010).

2.2 Restructured Meat

Daging restrukturisasi (*restructured meat*) adalah satu bentuk teknologi pengolahan daging dengan memanfaatkan daging yang berukuran kecil dan tidak beraturan untuk diproses dijadikan satu menjadi produk yang menyerupai daging utuh. Teknologi restrukturisasi ini memungkinkan untuk menghasilkan produk daging yang lebih bernilai berasal dari potongan daging berkualitas rendah (Evanuarini, 2010).

Produk daging sebagian besar hasil restrukturisasi dibuat dengan ekstraksi protein daging menggunakan fosfat, garam, dan manipulasi mekanis, dimana dengan pemasakan secukupnya maka daging akan terbentuk matriks gelatinisasi yang terbentuk akibat pemanasan. Proses ini pada dasarnya adalah menggabungkan keseluruhan bagian sekunder karkas (bagian leher, paha depan dan bagian tetelan lainnya) yang kemudian diikat dengan membentuk satu kesatuan, dengan bahan pengikatnya berupa aditif (*non meat aditif*), pengemulsi daging, dan ekstraksi protein miofibrillar. Contoh produk olahan *restructured meat* adalah nugget, sosis, kornet, dan bakso (Miskiyah, 2010). Syarat mutu bakso daging sesuai SNI disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu bakso daging SNI 3818-2014

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Bakso Daging	Bakso Daging Kombinasi
1	Keadaan			
	1.1 Bau	-	Normal, khas daging	Normal, khas daging
	1.2 Rasa	-	Normal, khas bakso	Normal, khas bakso
	1.3 Warna	-	Normal	Normal
	1.4 Tekstur	-	Kenyal	Kenyal
2	Kadar air	% (b/b)	Maks. 70,0	Maks. 70,0
3	Kadar abu	% (b/b)	Maks. 3,0	Maks. 3,0
4	Kadar protein (N x 6,25)	% (b/b)	Min. 11,0	Min. 8,0
5	Kadar lemak	% (b/b)	Maks. 10	Maks. 10
6	Cemaran logam			
	6.1 Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,3	Maks. 0,3
	6.2 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,0
	6.3 Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0
	6.4 Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,3	Maks. 0,03
7	Cemaran arsen	mg/kg	Maks. 0,5	Maks. 0,5
8	Cemaran mikroba			
	8.1 Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 1×10^5	Maks. 1×10^5
	8.2 Koliform	APM/g	Maks. 10	Maks. 10
	8.3 <i>Eccherichia coli</i>	APM/g	< 3	< 3
	8.4 <i>Salmonella</i> sp.	-	Negatif/25 g	Negatif/25 g
	8.5 <i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. 1×10^2	Maks. 1×10^2
	8.6 <i>Clostridium petri ngens</i>	Koloni/g	Maks. 1×10^2	Maks. 1×10^2

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2014).

2.3 Bakso Daging Ayam

Bahan pangan hewani mempunyai karakter umum yang sangat mudah mengalami kerusakan yang bisa diketahui dengan perubahan fisik, kimia, dan biologi. Cara pengolahan banyak menjadi penerapan guna memperpanjang masa simpan,



meningkatkan nilai estetika dan nilai ekonomis, serta memungkinkan konsumen mendapatkan bahan pangan hewani dalam ragam bentuk dan rasa. Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada, daging banyak diolah menjadi produk makanan yang menarik. Pengolahan produk daging tersebut mampu meningkatkan harga jual. Bahan makanan yang berasal dari produk olahan daging antara lain bakso daging, korned, dendeng, dan abon (Hanif, 2011)

Pemasakan bakso biasanya dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama, bakso dipanaskan dalam panci berisi air hangat sampai bakso mengeras dan mengambang di permukaan air. Pada tahap selanjutnya, bakso dipindahkan ke dalam panci lainnya yang berisi air mendidih, kemudian direbus sampai matang. Hasil analisis yang didapat terhadap angka asam bakso menghasilkan perbedaan yang nyata. Bakso menggunakan gel lidah buaya angka asamnya lebih rendah, sedangkan tanpa penambahan gel lidah buaya angka asamnya paling tinggi (Adawiyah, Soekarto, Hariyadi. 2012)

2.3 Bahan Penyusun Bakso

Bahan penyusun bakso terdiri dari daging ayam broiler, tepung tapioka, bawang merah goreng, bawang putih goreng, garam, lada, es batu, telur, dan tepung tiwul, bakso dibuat dari berbagai olahan daging bervariasi daging sapi, kambing, ayam, hingga ikan dengan berbagai macam bahan penyusun yang dapat mempengaruhi kandungan bakso, pada umumnya menggunakan tepung tapioka. Seiring dengan naiknya harga daging sapi, terutama pada hari-hari tertentu, berakibat harga bakso menjadi mahal dan yang lebih berbahaya lagi bila bakso daging sapi direkayasa dengan menggunakan campuran yang dapat menurunkan kualitas bakso atau dengan bahan-bahan aditif yang



mengancam kesehatan konsumen (Untoro, Kusrahayu, Setiani, 2012).

2.3.1 Daging Ayam Broiler

Daging ayam merupakan salah satu bahan makanan yang sehat dan bergizi tinggi serta sumber protein hewani daging dapat diartikan sebagai sumber protein hewani yang bermutu tinggi dan perlu dikonsumsi oleh anak-anak dan orang dewasa agar cerdas, sehat, tumbuh secara normal dan produktif, karena asam amino yang terkandung di dalam daging dapat berfungsi untuk memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak. Keistimewaan daging ayam adalah bahwa kadar lemaknya rendah dan asam lemaknya tidak jenuh, sedangkan asam lemak yang ditakuti oleh masyarakat adalah asam lemak jenuh yang dapat menyebabkan penyakit darah tinggi dan penyakit jantung (Widyawati, Oyas, Indah. 2013).

2.3.2 Tepung Tapioka

Tapioka merupakan pati yang diekstrak dari singkong. Tapioka memiliki kadar amilopektin yang tinggi, sehingga produk yang dibuat dengan tepung tapioka cenderung memiliki tekstur yang renyah, bersifat larut dalam air biasanya digunakan sebagai bahan pengisi dan pengikat yang menghasilkan tekstur yang plastis, dan kompak pada industri makanan seperti pada pembuatan dodol (Lestari, 2013).

2.3.3 Bawang Merah Goreng

Bawang merah mengandung quercetin, saponin, isorhamnetin dan glikosida; yang dapat menurunkan kadar kolesterol total serta kadar kolesterol-LDL, yaitu dengan cara menghambat sekresi apolipoprotein B, serta menurunkan aktivitas MTP (microsomal triacylglyceride transfer protein) yang berperan

dalam pembentukan lipoprotein dengan mengatalisa perpindahan lipid ke molekul Apo B (Winarso, Rusita, Yunianto, 2016).

Ardianti, Widyastuti, Rosmilawati, Saptono, dan Handito (2014) menjelaskan bahwa penggunaan bumbu bumbu seperti bawang merah akan mempengaruhi cita rasa yang dihasilkan karena memiliki beberapa komponen bioaktif yaitu senyawa sulfida adalah senyawa yang terbanyak jumlahnya. Senyawa tersebut dalam bentuk teroksidasi disebut dengan alisin. Sama seperti senyawa fenolik lainnya, senyawa ini membangkitkan citarasa pada bahan makanan.

2.3.4 Bawang Putih Goreng

Umbi bawang putih mengandung senyawa allisin dan scordinin yang merupakan zat antibiotika dan merupakan zat yang dapat 2 memberikan kekuatan daya tahan tubuh. Bawang putih juga dikenal sebagai bahan penyedap masakan dan sangat disukai masyarakat karena memiliki aroma yang pedas dan harum karena mengandung senyawa *methyl allyl disulfide* yang membuat masakan lebih enak. Yuli (2014) menyatakan umbi bawang putih memiliki bau sangat menyengat, yang berasal dari kandungan minyak atsirin yasebab itu umbi bawang putih tidak biasa dimakan dalam keadaan mentah secara langsung melainkan digunakan sebagai bahan penyedap masakan.

Menurut Octaviantie, Purwaningsih, dan Hajat (2017) bawang putih adalah salah satu tanaman obat paling tua yang berasal dari benua Asia. Bawang putih memiliki beragam efek positif untuk kesehatan, antara lain bersifat antibakteri, anti virus, anti jamur, dan antioksidan. Selain itu bawang putih juga memiliki banyak efek positif untuk system kardiovaskuler, antara lain menyebabkan penurunan tekanan darah, mencegah terjadinya aterosklerosis, dan juga bersifat antitrombotik.



2.3.5 Garam

Garam konsumsi adalah garam dengan kadar NaCl 94,7% atas dasar berat kering dengan kandungan impurities sulfat, magnesium dan kalsium maksimum 2% dan sisanya adalah kotoran (lumpur,pasir). Kadar air maksimal 7%. Hatta dan Murpiningrum (2012). mengatakan fosfat (*Sodium Tripolyphosphate/STPP*) dan garam (*Natrium Chloride/NaCl*) memiliki kemampuan untuk memfasilitasi protein daging sebagai pengemulsi sehingga diperoleh daging *postrigor* yang baik sebagai bahan baku pembuatan bakso.

2.3.6 Lada

Lada (*Piper nigrum* L) termasuk tanaman dari family *Piperaceae*. Lada merupakan tanaman semak dan menjalar. Daun tunggal tidak berpasangan, bertangkai, bulat telur. Batangnya berwarna abu-abu tua, beruas-ruas. Diantara manfaat lada bagi masyarakat, biasanya digunakan sebagai penyedap aroma, pemberi rasa pedas dan segar. Cara pemanfaatannya sebagai penyedap aroma, pemberi rasa pedas dan segar yaitu biji lada ditumbuk atau diuleg dengan bumbu lain (bawang putih pala, kemiri dan lain-lain) dan ditambahkan ke masakan, biasanya pada waktu memasak daging, ikan, sop, dan bumbu masakan lainnya (Apriliani, Sukarsa, Hidayah 2014).

Besar buah lada 4-6 mm, sedangkan biji lada besarnya 3-4 mm dengan berat 100 biji kurang lebih 38 gram. Kulit buah atay pericarp terdiri dari 3 bagian, yaitu epicarp/kulit luar, mesocarp /kulit tengah, dan endocarp /kulit dalam. (Rismunandar, 2003)

2.3.7 Es Batu

Es batu terbuat dari air yang dibekukan, yang bisa berfungsi sebagai pelarut. Namun, dalam pembuatan bakso, penggunaan es batu lebih disarankan daripada air es. Hal ini



karena es batu memiliki bentuk yang padat, tidak cair seperti air yang bisa membuat adonan bakso encer. Suhu es batu yang lebih rendah dibandingkan air, juga memengaruhi elastisitas adonan, sehingga tekstur bakso menjadi lebih kenyal. Adonan bakso yang berupa daging, tepung, dan bumbu yang dicampur dengan es batu dapat mampu menurunkan suhu adonan saat digiling menggunakan mesin penggilingan. Agar protein daging tidak rusak, menggunakan es batu untuk menurunkan suhu panas saat menggiling adonan sangat disarankan. Es batu berfungsi untuk membuat adonan lebih rekat sehingga daging lebih kenyal (Puspitasari, 2008).

Temperatur mesin cincang umumnya menggunakan suhu di atas 16 derajat celcius. Suhu tersebut menyebabkan zat emulsi yang terbentuk menjadi tidak stabil. Pencampuran bahan-bahan bakso dalam adonan rentan terhadap pertumbuhan bakteri. Es batu yang dicampurkan ke dalam adonan bakso, berperan untuk menghambat pertumbuhan bakteri tersebut (Wilson, Gormley, Hussey, 2011).

2.3.8 Putih Telur

Bakso merupakan produk emulsi yang memerlukan bahan tambahan dalam proses pembuatannya yang akan menentukan kualitas bakso yang dihasilkan, salah satu bahan yang ditambahkan dalam proses pembuatan bakso adalah bahan pengental. Penambahan bahan pengental pada bakso biasanya menggunakan bahan kimia anorganik yang dapat menimbulkan efek samping, oleh karena itu dibutuhkan bahan pengental alami dalam proses pembuatan bakso. Bahan pengental alami yang dapat digunakan adalah putih telur, keragenan, dan agar-agar. Putih telur merupakan bahan pengikat yang umum digunakan dalam pembuatan bakso, putih telur yang terkandung dalam telur sekitar 56-61 dan dibentuk dari sebagian besar air (90%) dan



protein (10%). Putih telur mengandung vitamin riboflavin, niasin, biotin, dan mineral seperti magnesium dan potasium. Putih telur banyak digunakan dalam aplikasi pangan karena sifat-sifat fungsionalnya yang sangat baik (Rusli, Novieta, dan Rasbawati, 2018).

2.4 Bahan Pengisi

Bahan lain yang dibutuhkan dalam pembuatan bakso adalah bahan pengisi (*filler*) yang berperan memperbaiki emulsi, meningkatkan daya mengikat air, memperkecil penyusutan, menambah berat produk dan karena harganya relatif murah dapat memperkecil tingkat kebutuhan produksi. *Filler* dalam pembuatan bakso biasanya menggunakan berbagai macam tepung seperti tepung tapioka, tepung kentang, tepung sagu, dan tepung maesena (Jumriah, Irmawaty, Kasmiyati, 2019).

Tepung jagung (*Zea mays L.*) bisa digunakan sebagai bahan pengikat bakso yang mana berasal dari penumbukan atau penggilingan biji tanaman jagung yang kemudian dikeringkan. Tepung jagung yang dihasilkan berwarna putih dan memiliki kandungan karbohidrat hingga 89%. Tepung sagu memiliki ciri fisik yang mirip dengan tapioka dan kaya dengan karbohidrat (pati). Pati sagu mengandung amilosa 28% dan 72 % amilopektin dan pada konsentrasi yang sama larutan pati sagu mempunyai kekentalan tinggi dibanding dengan larutan pati sereal lain.

Tepung talas kimpul berasal dari talas kimpul yang sengaja dikeringkan untuk mengurangi kandungan oksalatnya. Senyawa oksalat pada makanan secara sensori dapat menyebabkan rasa gatal pada rongga mulut dan tenggorokan saat dikonsumsi (Maulina *et al.*, 2012). Uji kandungan proksimat perlu dilakukan sebelum tepung tapioka dan tepung talas kimpul yang digunakan. Analisis proksimat merupakan analisis kimia untuk mengetahui kandungan bahan sebelum diproses menjadi

bahan jadi. Analisis proksimat penting sebagai acuan penyusunan formulasi pada saat pembuatan produk pangan (Sudarmadji, dkk. 2007).

Terdapat perbedaan antara hasil uji pada tepung talas kimpul yang digunakan dengan literatur. Perbedaan kandungan dipengaruhi banyak faktor, seperti iklim, umur panen, kesuburan tanah serta varietas dari talas kimpul (Jatmiko dan Estiasih, 2014). Kandungan pati akan meningkat seiring dengan usia umbi saat dipanen. Pada hasil literatur tidak ditemukan kandungan glukomanan pada tepung talas kimpul yang digunakan. Namun berdasarkan hasil uji kandungan glukomanan pada tepung yaitu 0,159%. Menurut Chairul dan Chairul (2006), Kadar glukomanan pada umbi segar lebih tinggi dibandingkan ketika sudah ditepungkan. Suhu tinggi pada saat penepungan umbi talas kimpul dapat merusak senyawa glukomanan. Glukomanan dapat mengembang serta dapat menstabilkan emulsi produk lebih baik dibandingkan pati (Maulina *et al.*, 2012).

Berdasarkan hasil uji kadar pati dan kadar amilosa pada tepung tapioka dan tepung talas kimpul memiliki perbedaan dengan literatur. Kadar pati pada tepung talas kimpul adalah sebesar 93,36% dengan kadar amilosa sebesar 29,22%. Menurut Ridal (2003), tepung talas kimpul memiliki kandungan pati sebesar 85,68% dengan kadar amilosa 21,21%. Sedangkan pada tepung tapioka memiliki pati sebesar 92,10% dengan kadar amilosa sebesar 21,12%. tepung tapioka memiliki kadar pati 86,21% dengan kadar amilosa sebesar 24,5%. Perbedaan ini menurut Jatmiko dan Estiasih (2014), disebabkan karena perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti iklim, umur panen, kesuburan tanah, serta varietas dari talas kimpul. Berdasarkan hasil uji didapatkan hasil tepung talas kimpul yang digunakan memiliki kandungan pati dan amilosa lebih tinggi dibandingkan tepung tapioka yang digunakan. Selain

kandungan amilosa dan pati lebih tinggi kandungan glukomanan pada tepung kimpul dapat mengikat air lebih kuat serta dapat membuat tekstur bakso menjadi kenyal (Anggraini, 2007).

Penambahan bahan pengisi pada produk daging juga berfungsi emulsi adalah untuk: meningkatkan stabilitas emulsi, meningkatkan daya ikat air produk daging, meningkatkan flavor, mengurangi pengerutan selama pemasakan, meningkatkan karakteristik irisan produk dan mengurangi biaya formulasi. Bahan pengisi yang sering digunakan sebagai bahan pengisi adalah dekstrin dan maltodekstrin (Winarno, 2004). Dekstrin merupakan senyawa polisakarida yang sangat larut dalam air dan dapat mengikat zat-zat hidrofobik sehingga banyak digunakan sebagai bahan tambahan makanan untuk memperbaiki tekstur (Jati, 2007).

2.5 Tepung Tiwul

Tiwul merupakan salah satu jenis makanan tradisional yang berasal dari singkong. Tiwul dikenal khususnya oleh masyarakat Jawa sejak dulu. Tiwul seringkali menjadi pengganti makanan nasi pada masa paceklik. Saat ini tiwul masih banyak dijumpai pasar tradisional, pembuatan tiwul dilakukan melalui banyak proses, diantaranya dengan mencampurkan tepung singkong dengan air, kemudian di granulasi, dikukus, selanjutnya siap untuk dikonsumsi (Naufalin, dkk, 2017). Macam tiwul adalah tiwul instan dan tiwul non instan. Perbedaan tiwul non instan dan tiwul instan adalah pada proses pengukusan dan tambahan proses lainnya (Rukmini dan Naufalin, 2015).

1. Tiwul instan dikukus 45 menit, didinginkan semalam untuk retrogradasi pati, granulasi adonan tiwul ke-2, dan pengeringan menggunakan sinar matahari sedangkan Tiwul non instan dikukus selama 15 menit lalu langsung dikonsumsi.

2. Kadar air tiwul instan rendah dibanding tiwul non instan sehingga umur simpannya lebih lama.
3. Tiwul instan dikonsumsi dengan cara menambahkan air dingin dan mengukus adonan hingga matang.

2.5.1 Proses Pembuatan Tiwul

Proses pembuatan tiwul melalui tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian (Santi, dkk, 2019),

1. Tahap persiapan
Tahap menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan dalam membuat tiwul. Persiapan dilakukan agar proses pembuatan berjalan lancar.
2. Tahap pelaksanaan
Tahap pelaksanaan merupakan proses pembuatan tiwul. Tahap pelaksanaan ada empat kegiatan yaitu pencampuran bahan, pembentukan, pengukusan, dan pengeringan.
3. Tahap penyelesaian
Tahapan setelah proses pembuatan dan pengeringan selesai yaitu dengan melalui pengemasan agar tiwul instan dapat tahan lama.

Proses pembuatan tiwul secara tradisional sangat sederhana sekali. Tahap tahapnya adalah:

1. Kulit singkong dikupas
2. Singkong yg sudah kupas dipotong-potong menjadi bentuk persegi panjang
3. Singkong belah dijemur sampai kering (disebut gapplek).
4. Gapplek ditumbuk sehingga menjadi tepung
5. Tepung ditaruh di atas tampah, selanjutnya diperciki air, kemudian tampah digoyang-goyang dan akan mambentuk tiwul.



6. Tiwul dikukus untuk menghasilkan tiwul yang siap untuk dikonsumsi.

2.5.2 Karakteristik Tiwul

Karakteristik tiwul dapat dinilai secara fisik dan tersembunyi. Karakteristik tiwul secara fisik dapat dinilai dengan indera manusia meliputi aspek rasa, aroma, tekstur, dan warna. Karakteristik tersebut adalah:

1. Kenampakan fisik dari tiwul yaitu bulat-bulat kecil dan saling menempel satu sama lain.
2. Warna, tiwul memiliki warna coklat muda.
3. Aroma tiwul khas bahan dasar
4. Tekstur yang dimiliki oleh tiwul yaitu gumminess artinya makanan (tiwul) saat dikunyah terasa agak lengket pada langit-langit rongga mulut.
5. Rasa tiwul khas bahan dasar.

Sedangkan karakteristik tersembunyi merupakan sifat yang dinilai dengan mempergunakan analisis kimia maupun peralatan analisis dilaboratorium. Karakteristik tersembunyi pada tiwul yang akan dinilai adalah kandungan gizi pada tiwul, terutama kandungan kalori, kalsium, dan fosfor. Tiwul yang biasa dibuat dengan bahan dasar singkong oleh peneliti dilakukan variasi dengan cara mengganti bahan dasarnya menjadi sukun, karena sukun memiliki kandungan gizi yang lebih lengkap dibandingkan dengan singkong terutama pada kandungan kalori, kalsium dan fosfor.

Karakteristik kimia tiwul instan fungsional yang dihasilkan dibandingkan dengan tiwul instan nativ (tiwul instan yang dibuat dari 100% tepung singkong atau tepung singkong yang dibuat tanpa melalui fermentasi terkendali dengan inokulum komersial) dapat dilihat pada tabel yang mana menunjukkan tiwul



instan fungsional memiliki kadar serat pangan, protein, dan abu mineral yang secara signifikan lebih tinggi dibanding tiwul nativ.

Tabel 2. Komposisi Tiwul

Komposisi	Tiwul instan <u>Native</u>	Tiwul instan <u>fungsional</u>
Energi (Kkal/100g)	362 ^a	343,82 ^b
Kadar abu (% bk)	0,51 ^b	3,46 ^a
Protein (% bk)	1,30 ^b	9,28 ^a
Lemak (% bk)	0,40	0,57
Karbohidrat (% bk)	97,78 ^a	92,84 ^b
Serat pangan total (% bk)	10,63 ^b	19,12 ^a
Serat pangan terlarut (% bk)	0,76 ^b	1,45 ^a
Serat pangan tak larut (% bk)	9,87 ^b	17,67 ^a
Indeks glikemik	55,24 ^{ab}	52,34 ^a

Sumber: Santi, dkk. (2019)

Adapun perbandingan kandungan zat gizi utama pada tiwul instan dengan beras tepung terigu adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Perbandingan Komposisi Kimia Tepung Tiwul dengan Tepung Tapioka

Jenis Bahan Pangan	Komposisi Kimia per 100 g Bahan			
	Karbohidrat (g)	Protein (g)	Lemak (g)	Air (g)
Tiwul	51,3 (pati)	2,8	1,2	4,4
Tepung Terigu	77,3	8,9	1,3	12,6

Sumber: Zubaidah dan Wilda, (2001)



2.6 Kualitas Bakso dan Mutu Organoleptik Bakso Ayam

2.6.1 Kadar air

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan. Kadar air menunjukkan jumlah banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam bentuk persen. Kesegaran dan daya awet bahan pangan ikut ditentukan oleh kadar air, tingginya kadar air akan mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan. Air dalam daging dan produk olahannya dibedakan menjadi dua yaitu air terikat dan air bebas (Winarno, 2004).

Kadar air bakso menurut SNI 01-3818-1995 yaitu maksimal 70.0%, hal ini berarti bahwa kadar air bakso dalam penelitian ini masih memenuhi batasan kadar air menurut Standarisasi Nasional Indonesia. Penelitian Maharaja (2008), melaporkan bakso dengan campuran tepung tapioka dan tepung sagu mengandung kadar air antara 60.69% sampai 71.25%. Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air (%) bakso ayam broiler. Hal ini berarti bahwa penambahan tepung ubi jalar sebagai *filler* memberikan perbedaan pada kadar air bakso broiler.

2.6.2 Nilai pH

Nilai pH adalah sebuah indikator penting kualitas daging dengan memperhatikan kualitas teknologi dan pengaruh kualitas daging segar. Pengamatan terhadap pH penting dilakukan karena perubahan pH berpengaruh terhadap kualitas bakso yang dihasilkan (Sudrajat 2007). Nilai pH pangan menurut Standarisasi Nasional Indonesia yaitu berkisar antara 6 sampai 7 hal ini berarti bahwa nilai pH dalam penelitian ini masih memenuhi batasan pH menurut Standarisasi Nasional Indonesia.

Penelitian Montolalu, dkk. (2013) tentang pengaruh tepung ubi jalar pada bakso ayam broiler ternyata tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0.05$) terhadap nilai pH. Dari hasil penelitian Montolalu, dkk. (2013) terlihat kecenderungan nilai pH meningkat. Hal ini dipengaruhi oleh bahan dasar yang digunakan yaitu daging dan tepung. Nilai pH bahan dasar mengakibatkan perubahan nilai pH pada bakso. Hal ini terjadi akibat adanya perubahan keseimbangan hidrogen pada bakso sebagai pengaruh dari nilai pH bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan bakso. Pencampuran bahan-bahan membuat titik keseimbangan hidrogen yang baru pada bakso menurut Abadi (2004), nilai pH adonan daging dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan, terutama pH daging yang digunakan. Jika pH adonan tinggi, adonan akan menjadi padat, kenyal dan elastis.

2.6.3 Mutu Organoleptik (Warna, Aroma, dan Rasa)

Uji organoleptik dapat menggunakan uji hedonik meliputi warna, aroma dan rasa. Pengujian hedonik dilakukan dengan memperhatikan kesukaan panelis tanpa membandingkan satu sama lain. Penilaian yang digunakan yaitu dengan penilaian uji mutu hedonik yang mana berupa uji kualitas yang dimulai dengan skala 1 hingga skala 5 sesuai parameter yang diamati. Selain itu nilai hedonik yang dihasilkan juga untuk semua perlakuan memiliki nilai deskriptif yaitu suka (Rahmatina, 2007).

a. Warna

Bakso umumnya berwarna abu-abu 10 persen, bakso yang berwarna coklat muda cerah kemerahan atau keputihan jarang ditemui. Hasil penelitian Hermanianto dan Andayani (2002), menyatakan bahwa warna bakso yang disukai masyarakat adalah warna abu-abu yang tidak terlalu gelap atau tidak terlalu pucat. Warna abu-abu ini dihasilkan akibat adanya reaksi *Maillard* antara asam amino yang berasal dari daging sapi serta

gula pereduksi dari tepung yang digunakan pada saat 31 pemasakan (Winarno, 2004). Jumlah pigmen myoglobin yang teroksidasi menjadi metmyoglobin dan polimerasi protein pada daging akan menentukan warna bakso akhir. Semakin tinggi kandungan myoglobinnnya maka bakso akan semakin gelap (Efrilia dkk., 2016). Sebaiknya pengujian tingkat kecerahan bakso dilaksanakan dalam keadaan bakso hangat sehingga hasilnya lebih tampak (Safrul, 2017).

Penelitian Hasanah, (2013) yang berjudul formulasi campuran tepung tapioka dengan tepung sagu dalam pembuatan bakso daging sapi menyatakan bahwa pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung sagu terhadap uji organoleptik warna bakso memberikan pengaruh berbeda nyata pada taraf 5% terhadap uji organoleptik warna bakso yang dihasilkan. Uji organoleptik warna bakso dari pengaruh perbandingan tepung tapioka an tepung sagu berkisar antara 3.37%-3.44%.

b. Aroma

Aroma merupakan pencicipan jarak jauh karena manusia dapat mengenal enaknya makanan yang belum terlihat hanya dengan mencium aromanya dari jarak jauh, manusia dapat mencium bau yang keluar dari makanan karena adanya sel-sel epitel alfaktori di bagian dinding atas rongga hidung yang peka terhadap komponen bau. Aroma bakso dipengaruhi oleh aroma daging, aroma tepung bahan pengisi, bumbu-bumbu dan bahan lain yang ditambahkan. Pemasakan dapat mempengaruhi warna, bau, rasa dan produk daging (Sudrajat, 2007).

Substitusi tepung sagu terhadap penilaian aroma produk bakso pokea berpengaruh nyata hal ini disebabkan karena tepung sagu memiliki aroma yang khas. Aroma bakso pokea yang paling disukai adalah perlakuan P1(100:0), hal ini dikarenakan aroma pada bakso pokea tersebut tidak memiliki aroma sagu, tetapi memiliki aroma khas pokea. Aroma merupakan penentu kualitas



produk terhadap diterima produk atau tidak. Timbulnya aroma disebabkan oleh zat yang bersifat volatil (menguap), sedikit larut dalam air dan lemak (Marliyati dan Anna, 2002).

c. Rasa

Faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan salah satunya adalah rasa. Penilaian dalam rasa biasanya banyak menggunakan alat indra perasa. Indra perasa dibagi 4 yaitu asin, asam, manis dan pahit. Rasa bakso dibentuk oleh berbagai rangsangan bahkan terkadang juga dipengaruhi oleh aroma dan warna. Kegurihan, keasinan, dan rasa daging pada umumnya sangat menentukan penerimaan konsumen terhadap rasa bakso (Andayani, 2000).

Penelitian Montolalu, dkk (2013) menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan prosentase tepung maka semakin menurun tingkat kesukaan panelis terhadap bakso ayam. Menurut Nurhayati (2009), daging yang dipakai biasanya berpengaruh pada kesukaan panelis terhadap rasa bakso. Penelitian Montolalu, dkk (2013) menyatakan umumnya panelis lebih menyukai rasa bakso yang masih terasa dagingnya. Hal ini selaras dengan pendapat Andayani (2000) yang menyatakan daging yang kuat sangat disukai oleh sebagian besar responden. Selain itu, penggunaan tepung sebagai bahan pengisi juga dapat mempengaruhi rasa, sebab amilosa dalam tepung dapat membentuk inklusi dengan senyawa cita rasa seperti garam dan bumbu-bumbu. Garam juga mempengaruhi rasa bakso Hal ini diduga karena konsentrasi garam yang ditambahkan tidak terlalu tinggi, sehingga bakso terasa lebih enak.



BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 28 Maret 2021 sampai dengan 7 Mei 2021 proses pembuatan bakso dengan penambahan tepung tiwul, pengujian, kadar air, pH serta organoleptik dilakukan di Laboratorium Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

3.2 Materi Penelitian

Materi penelitian ini menggunakan daging fillet bagian dada ayam broiler segar diperoleh dari pedagang daging ayam dipasar. Bahan yang digunakan untuk pembuatan bakso yaitu daging ayam, tepung tapioka 10%, garam, merica, bawang merah dan putih goreng dan es batu. Sebagai olahan pangan berbentuk bakso ini menggunakan bahan campuran berupa tepung tiwul sebagai pengisi. Tepung tiwul yang digunakan adalah tepung tiwul instan komersial. Peralatan yang digunakan yaitu kompor gas dua tungku, gas LPG, mesin penggiling, baskom spatula, tempat penyimpanan bakso, sendok, timbangan digital, kertas label, kain lap. Alat yang digunakan untuk analisis kadar air menggunakan oven, untuk analisis pH menggunakan pH meter, sedangkan untuk analisis organoleptik menggunakan kertas kuisisioner.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 kali perlakuan, Adapun perlakuan ini yaitu:



- P0: Tanpa penambahan tepung tiwul (kontrol)
 - P1: Penambahan 5% tepung tiwul dari berat daging
 - P2: Penambahan 10% tepung tiwul dari berat daging
 - P3: Penambahan 15% tepung tiwul dari berat daging
- Model tabulasi data penelitian dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Model Tabulasi Data Penelitian

Perlakuan	Ulangan			
	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄
P ₀	P ₀ U ₁	P ₀ U ₂	P ₀ U ₃	P ₀ U ₄
P ₁	P ₁ U ₁	P ₁ U ₂	P ₁ U ₃	P ₁ U ₄
P ₂	P ₂ U ₁	P ₂ U ₂	P ₂ U ₃	P ₂ U ₄
P ₃	P ₃ U ₁	P ₃ U ₂	P ₃ U ₃	P ₃ U ₄

3.4 Prosedur Penelitian

Pada pembuatan bakso diawali dengan melakukan penelitian pendahuluan dengan menggunakan penambahan tepung tiwul sebesar 0, 10, 20, dan 30% dari berat daging. Dari hasil penelitian pendahuluan, diperoleh bakso yang dihasilkan dari penggunaan tepung tiwul sebesar 20% dan 30% kurang diterima oleh panelis, sehingga persentase penggunaan tepung tiwul yang digunakan dalam penelitian utama sebesar 0%, 5%, 10% dan 15%. Diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 3 berikut.



Daging difillet pada bagian dada dicuci dan dipotong kecil – kecil (1x1x1 cm)

Penggilingan + air es / es batu + bumbu – bumbu
+
P0: tanpa penambahan tepung tiwul
P1: Penambahan 5% tepung tiwul
P2: Penambahan 10% tepung tiwul
P3: Penambahan 15% tepung tiwul

Dicetak bulat – bulat

Adonan bakso

Dimasukkan ke dalam panci berisi air panas dengan suhu $80^{\circ}\text{C} \pm 2$ hingga bakso mengapung

Dimasukkan ke dalam panci berisi air mendidih dengan suhu $100^{\circ}\text{C} \pm 2$ selama 15 menit hingga bakso matang

Ditiriskan

Bakso dianalisis kadar air, pH, dan mutu organoleptik (warna, aroma, dan rasa)

Gambar 3. Diagram alir pembuatan bakso menurut Evanuarini dkk., (2010) yang telah dimodifikasi.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel yang diukur pada penelitian ini yaitu kadar air, pH, dan mutu organoleptik yang meliputi (warna, aroma dan rasa). Metode pengujian bakso pada penelitian adalah sebagai berikut:

- a) Pengujian kadar air bakso ayam pada penelitian ini menggunakan metode gravimetri, Lampiran 1
- b) Pengujian pH bakso ayam pada penelitian ini berdasarkan AOAC (2005), Lampiran 2
- c) Pengujian mutu organoleptik berupa pengisian kuisioner terhadap tingkat penilaian kesukaan panelis terhadap bakso ayam ditinjau dari warna aroma dan rasa panelis yang digunakan 5 orang panelis semi terlatih, kuisioner disajikan pada Lampiran 3.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan akan dilanjutkan dengan Uji jarak Berganda Duncan.

3.7 Batasan Istilah

- Bakso** : Produk olahan pangan yang terbuat dari daging yang berbentuk bulat yang dicampur dengan tepung serta bumbu-bumbu.
- Restructured Meat** : Metode pengolahan daging dengan menggabungkan daging berukuran kecil menjadi sebuah produk utuh.
- Tepung Tiwul** : Tepung singkong yang dicampur dengan air, kemudian digranulasi, dikukus, selanjutnya menjadi tepung.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Penambahan Tepung Tiwul Terhadap Kadar Air Bakso

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul dengan persentase yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) pada kadar Air (Data analisis ragam pada Lampiran 4). Nilai rata-rata kadar air bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar air (%) bakso ayam dengan penambahan tepung tiwul

Perlakuan	Nilai Rata-Rata Kadar Air \pm SD
P ₀	79,23 \pm 0,63 ^c
P ₁	78,66 \pm 1,29 ^b
P ₂	74,83 \pm 1,27 ^{ab}
P ₃	72,84 \pm 1,26 ^a

Keterangan : ^{a, b, c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Nilai rata-rata kadar air dengan penambahan tepung tiwul berkisar antara 72,84%-79,23%. Nilai kadar air tertinggi diperoleh dari P₀ (tanpa penambahan tepung tiwul), kadar air terendah diperoleh dari P₃ dengan penambahan 15% tepung tiwul sebesar 79,23%. Semakin banyak penambahan tepung tiwul akan menyebabkan kadar air semakin menurun. Keadaan tersebut dikarenakan peran penambahan tepung tiwul yang berfungsi sebagai bahan pengisi dan karakteristik tepung tiwul yang menyerap air. Kadar air yang semakin rendah akan memperpanjang masa simpan dari produk bakso.

Hal ini masih sesuai dengan SNI 01-3818-1995 yang mana syarat mutu bakso daging adalah kadar air maksimal 80%. Sependapat juga dengan Soeparno (2005), bahwa kadar air akhir produk olahan daging tergantung pada jenis daging dan jumlah cairan yang ditambahkan. Pada penelitian ini jumlah cairan yg ditambahkan dan jenis daging yang digunakan sama pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan penelitian Oktivianie (2002), dijelaskan bahwa selain ditentukan oleh jumlah es yang ditambahkan, kandungan kadar air bakso juga ditentukan oleh jumlah penambahan tepung. Jumlah tepung tapioka yang ditambahkan sama pada setiap perlakuan. Penggunaan bahan pengisi berupa tepung tiwul pada adonan bakso mempengaruhi kadar air bakso.

Kadar air merupakan banyaknya kandungan air yang berada pada bahan dinyatakan dalam persen. Kadar air merupakan karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan yang mempengaruhi penampakan, tekstur, citarasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut. Kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan.

4.2. Pengaruh Penambahan Tepung Tiwul Terhadap Nilai pH Bakso

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul dengan persentase yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) pada pH bakso (data analisis ragam disajikan pada Lampiran 5). Nilai rata-rata pH bakso dengan penambahan tepung tiwul disajikan pada Tabel 6 di bawah ini.



Tabel 6. Nilai rata-rata pH bakso ayam dengan penambahan tepung tiwul

Perlakuan	Nilai Rata-rata pH \pm SD
P ₀	6,29 \pm 0,01
P ₁	6,30 \pm 0,03
P ₂	6,29 \pm 0,03
P ₃	6,28 \pm 0,01

Berdasarkan data tabel di atas dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai pH pada bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul berkisar antara 6,28-6,30. nilai pH tertinggi diperoleh P₁ dengan perlakuan penambahan tepung tiwul sebesar 5%, sedangkan nilai pH terendah diperoleh pada penambahan tepung tiwul 15% yakni P₃. Semakin banyak penambahan tepung tiwul pada bakso daging ayam menimbulkan nilai pH mengalami penurunan. Proses tersebut terjadi karena pH pada daging ayam bersifat asam dan pada tepung tiwul juga bersifat asam.

Nilai pH pangan menurut Standarisasi Nasional Indonesia yaitu berkisar antara 6 sampai 7 hal ini berarti bahwa nilai pH dalam penelitian ini masih memenuhi batasan pH menurut Standarisasi Nasional Indonesia. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Siska, (2013) tentang pengaruh tepung ubi jalar pada bakso ayam broiler ternyata tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0.05$) terhadap nilai pH. Hal ini dipengaruhi oleh bahan dasar yang digunakan yaitu daging dan tepung. Nilai pH bahan dasar mengakibatkan perubahan nilai pH pada bakso. Hal ini terjadi akibat adanya perubahan keseimbangan hidrogen pada bakso sebagai pengaruh dari nilai pH bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan bakso. Pencampuran bahan-bahan membuat titik keseimbangan hidrogen yang baru pada bakso.

Penelitian Abadi (2014) juga menunjukkan bahwa nilai pH adonan daging dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan,



terutama pH daging yang digunakan. Jika pH adonan tinggi, adonan akan menjadi padat, kenyal dan elastis. Selain itu faktor lama tidaknya daging juga mempengaruhi nilai pH. Daging ayam yang telah lebih dari 10 jam akan memiliki pH dibawah 6, daging ayam broiler segar memiliki pH 6,31 kemudian memiliki penurunan setelah lama dipotong jangka waktu pematangan. (Suradi, 2008).

4.3. Pengaruh Penambahan Tepung Tiwul Terhadap Organoleptik Bakso

Uji organoleptik dapat menggunakan uji hedonik meliputi warna, aroma dan rasa. Pengujian kesukaan (hedonik) dilakukan dengan memperhatikan kesukaan panelis tanpa membandingkan satu sama lain. Penilaian yang digunakan yaitu dengan penilaian uji mutu hedonik yang mana berupa uji kualitas yang dimulai dengan skala 1 hingga skala 5 sesuai parameter yang diamati. Selain itu nilai hedonik yang dihasilkan juga untuk semua perlakuan memiliki nilai deskriptif yaitu suka (Rahmatina, 2007).

4.3.1 Warna

Hasil penilaian warna bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul dengan penambahan berbeda 0% 5% 10% dan 15%, setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap warna bakso daging ayam. Nilai skor rata-rata warna dapat dilihat pada Tabel 7.



Tabel 7. Nilai skor rata-rata warna bakso ayam dengan penambahan tepung tiwul

Perlakuan	Nilai Rata-rata Warna \pm SD
P ₀	3,5 \pm 1,24
P ₁	3,95 \pm 0,89
P ₂	4,0 \pm 0,47
P ₃	4,3 \pm 0,87

Hasil dari tabel di atas dapat diketahui bahwa pengaruh penambahan tepung tiwul pada bakso daging ayam tidak berbeda nyata dengan nilai skor warna antara 3,5-4,3. Nilai skor warna tertinggi didapat dari perlakuan P₃ dengan penggunaan tepung tiwul 15% yang mana menghasilkan nilai sebesar 4,30 (sangat suka) dan nilai skor warna terendah didapat dari perlakuan P₀ dengan penggunaan tepung tiwul 0% sebesar 3,5 (suka). Pada perlakuan P₃ memiliki nilai yaitu 4,3. Perlakuan P₂ mempunyai nilai yaitu 4,0 sedangkan pada P₀ sebesar 3,5 dan P₁ sebesar 3,95. Walaupun tidak berbeda nyata bisa diketahui warna bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul pada P₃ memiliki rata-rata nilai warna yang tertinggi sehingga menyebabkan warna pada bakso daging ayam terlihat keabuan dari pada P₀ dan P₁ dan P₂. Hal ini menunjukkan pengaruh penambahan tepung tiwul pada bakso daging ayam bereaksi terhadap warna.

Proses perubahan warna ini sesuai dengan Angga (2007) bahwa tepung tiwul yang ditambahkan pada bakso daging ayam akan memberikan warna yang lebih keabuan, hasil ini selaras dengan Widyaningsih (2006). Bakso yang baik biasanya berwarna abu-abu segar yang merata pada semua bagian, baik dipinggir maupun ditengah. Berubahnya warna bakso menjadi lebih cerah disebabkan karena lapisan tipis dari polisakarida yang mampu memberi perlindungan efektif terhadap pencoklatan permukaan yang memberikan efek kecerahan pada warna dan

memberikan pengaruh terhadap penerimaan bakso terhadap panelis.

4.3.2 Aroma

Hasil penilaian aroma bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul dengan penambahan berbeda 0% 5% 10% dan 15%, setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. ($P>0,05$) terhadap bakso daging ayam. Nilai skor aroma bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai skor rata-rata aroma bakso ayam dengan penambahan tepung tiwul

Perlakuan	Nilai Rata-rata Aroma \pm SD
P ₀	3,60 \pm 1,31
P ₁	4,10 \pm 1,12
P ₂	3,40 \pm 1,19
P ₃	4,25 \pm 0,79

Berdasarkan tabel di atas dapat terlihat bahwa rata-rata skor aroma pada bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul pada perlakuan yang berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ($P>0,05$). Nilai skor aroma antara 3,40-4,25. Nilai skor aroma tertinggi didapat dari perlakuan P₃ penambahan tepung tiwul 15% yang mana menghasilkan nilai sebesar 4,25 (sangat suka) dan nilai skor aroma terendah didapat dari perlakuan P₂ dengan penggunaan tepung tiwul 10% sebesar 3,40 (suka). Panelis cenderung sangat suka dengan perlakuan P₃ dengan penambahan tepung tiwul sebesar 15%. Hasil rata-rata penambahan 5% dan 15% tepung tiwul mempengaruhi aroma bakso ayam, sedangkan penambahan 10% tepung tiwul menunjukkan kriteria cukup mempengaruhi aroma bakso ayam.



Selaras dengan penelitian Astawan (2007). bahwa aroma pada makanan dengan bahan pembuatan yang sama tidak menunjukkan hasil yang jauh berbeda sehingga menunjukkan aroma yang seragam. Aroma memberikan karakteristik organoleptik penting dalam olahan pangan. Aroma akan menentukan *acceptability* atau tingkat penerimaan suatu produk pangan yang beredar. Tingkat penerimaan suatu produk pangan yang tinggi menandakan bahwa produk tersebut disukai. Aroma bakso dipengaruhi oleh aroma daging, aroma tepung bahan pengisi, bumbu-bumbu dan bahan lain yang ditambahkan. (Sudrajat, 2007).

4.3.3 Rasa

Hasil penilaian rasa bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul yang berbeda perlakuan berbeda 0% 5% 10% dan 15%, setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa bakso daging ayam. Nilai rata-rata skor rasa pada bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai skor rata-rata rasa bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul

Perlakuan	Nilai Rata-rata pH±SD
P ₀	3,45±1,23
P ₁	3,50±0,76
P ₂	3,95±1,00
P ₃	4,40±0,50

Pengujian Rasa dari bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul dapat dilihat pada Tabel 9. menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Hasil paling rendah didapat oleh tanpa adanya penambahan tepung tiwul 0% dengan nilai 3,45. Nilai tertinggi berada pada penambahan tepung tiwul



sebesar 15% dengan nilai 4,40, sedangkan P₁ dengan penambahan tepung tiwul sebanyak 5% memiliki nilai 3,50 dan P₂ memiliki nilai 3,95 dengan penambahan tepung tiwul pada bakso ayam sebesar 10%. Hasil dari pengujian ini dapat dikatakan bahwa panelis sangat menyukai bakso daging ayam dengan penambahan tepung tiwul sebanyak 15%. Penambahan tiwul menimbulkan rasa khas yang disukai oleh konsumen.

Pengaruh rasa dari bakso daging ayam disebabkan dari penambahan bahan tiwul serta bumbu yang terdapat pada adonan, perlakuan dan daya simpan juga menjadi karakteristik nilai rasa. Hal ini sesuai dengan Nafly dan Veerman (2011) mengungkapkan bahan pengental mempunyai pengaruh yang tidak nyata terhadap rasa bakso daging ayam. Penggunaan daging ayam dengan bahan pengental yang berbeda menghasilkan rata-rata skor rasa bakso yang enak. Rasa bakso pada jenis daging dan bahan pengental yang berbeda ini dipengaruhi oleh semua faktor sebagai suatu kesatuan yang utuh, antara lain bumbu-bumbu, tepung tapioka dan daging. Soda kue bersifat dehidrasi (menghilangkan air), karena air dan kandungan asamnya akan bereaksi dan menghasilkan gas yang akan hilang saat mengembangnya bahan, sehingga mempunyai nilai rasa yang kurang (mengarah ke agak enak).

Menurut Andayani (2000), ada 3 macam rasa bakso yang sangat menentukan penerimaan konsumen yaitu kegurihan, keasinan dan rasa daging. Pada tekstur merupakan atribut yang penting pada pengujian organolaptik. Pada tekstur dapat dirasakan atau di nilai dari bentuk melalui sentuhan dengan indera peraba (kulit) ataupun indera perasa (lidah). Tekstur juga sangat berperan untuk segala jenis makanan, ataupun nilai jual dapat mempengaruhi jika tekstur terlihat tidak baik ataupun menarik. Olahan pangan yang renyah seperti biskuit, lunak seperti daging dan kenyal seperti bakso.



4.4 Perlakuan Terbaik

Hasil penelitian diperoleh hasil terbaik dari kualitas fisik dan organoleptik pada perlakuan P₃ yang merupakan bakso dengan proporsi tepung tiwul 15%. Hal itu disebabkan karena panelis memberikan skor tertinggi pada perlakuan ini dan secara kualitas fisik yang meliputi kadar air dan pH menghasilkan karakteristik terbaik sesuai SNI.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan tepung tiwul sebesar 15% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai rata-rata kadar air 72,84%, pH 6,28, skor warna 4,30, skor aroma 4,25 dan skor rasa 4,40.

5.2 Saran

Disarankan penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengetahui daya simpan bakso ayam yang telah ditambahkan tepung tiwul sebesar 15%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Rahmadi. 2004. Foods and Saponins. <http://www.pinnaclepetsupply.com/saponin.htm>. (Diakses pada tanggal 28 Maret 2021).
- Adawiyah, D. R., Soekarto, T.S., & Hariyadi, P. 2012. Fat hydrolysis in a food model system: Effect of water activity and glass transition. *International Food Research Journal*, 19(2): 737-741.
- Afrisanti, D. W. 2010. Kualitas Kimia Dan Organoleptik Nugget Daging Kelinci dengan Penambahan Tepung Tempe. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Andayani, R Y. 2000. Standarisasi Mutu Bakso Berdasarkan Kesukaan Konsumen (Studi Kasus Bakso di Wilayah DKI Jakarta). Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Angga.D.W. 2007. Pengaruh Metode Aplikasi Kitosan, Tanin, Natrium Metabisulfit dan Mix Pengawet Terhadap Umur Simpan Bakso Daging Sapi Pada Suhu Ruang, Skripsi, Departemen Ilmu Dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Anggraini, R.W. 2007. Resistant Stach Tipe III dan Tipe IV Pati Ganyong (*Canna edulis*), Kentang (*Solanum tuberosum*), dan Kimpul (*Xanthosoma violaceium Schott.*) sebagai Prebiotik. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Apriliani A, Sukarsa, dan Hidayah AH. 2014. Kajian Etnobotani Tumbuhan Bahan Tambahan Pangan Secara Tradisional Oleh Masyarakat di Kecamatan Pekuncen Kabupaten Banyumna. Fakultas Biologi, Universitas Jendral Soedirman.vol 1 hal76-84.

Ardianti, Y., S. Widyastuti, Rosmilawati, Saptono, dan D. Handito. 2014. Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). Agroteksos, 24(3): 159-166.

Astawan, M. 2007. Tetap Sehat Dengan Produk Makanan Olahan. Tiga Serangkai. Solo.

Ayunafitrih, F. 2019. Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Tiwul Instan Protein Tinggi Bersubstitusi Tepung Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis L.*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.

Chairul & SM. Chairul. 2006. Isolasi glukomanan dari dua jenis Araceae : Talas (*Colocasia esculenta (L) Schott* dan Ilesiles (*Amorphophallus campanulatus Blumei*). Berita Biologi 8 : 171-178.

Dewan Standardisasi Nasional. 1995. SNI 01-3818, Bakso Daging. Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta

Efrilia, M., T. Prayoga, dan N. Mekarsari. (2016). Identifikasi Boraks dalam Bakso di Kelurahan Bahagia Bekasi Utara Jawa Barat dengan Metode Analisa Kualitatif. Jurnal Ilmiah Ibnu Sina Vol. 1 (1): 113-120.



Evanuarini, H. 2010. Kualitas chicken nugget dengan penambahan putih telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 5 (10):17-22

Hanif, Khoiruddin Muhammad. 2011. Strategi Pemasaran Bakso Daging Di Pt Kepurun Pawana Indonesia Kabupaten Klaten. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.

Hasanah, U. 2013. Formulasi Campuran Tepung Tapioka Dengan Tepung Sagu Dalam Pembuatan Bakso Daging Sapi. Skripsi. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Islam Indragiri.

Hatta, M. dan Murpiningrum E. 2012. Kualitas Bakso Daging Sapi Dengan Penambahan Garam (NaCl) Dan Fosfat (Sodium Tripolifosfat/Stpp) Pada Level Dan Waktu Yang Berbeda. *JITP Vol. 2 No.1*

Herlambang F. P., Anang Lastriyanto dan Ary Mustofa Ahma. 2019. Karakteristik Fisik dan Uji Organoleptik Produk Bakso Tepung Singkong sebagai Substitusi Tepung Tapioka. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol. 7 No. 3, Desember 2019, 253-258

Jati, G.P. 2007. Kajian Teknoekonomi Agroindustri Maltodekstrin di Kabupaten Bogor. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor

Jatmiko, G. P dan T. Estiasih. 2014. Mie dari Ubi Kimpul (*xanthosoma sagittifolium*): Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 2 No. 2 : 127-134.



Juita, Z. 2013. Pengaruh Perbedaan Komposisi Tepung Tapioka Terhadap Kualitas Bakso Lele. Skripsi. Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Jumriah S., Irmawaty dan Kasmiyati K. 2019. Subtisisi Tepung Sukun (*Artocarpus altilis* [Perkinson.] Fosber) sebagai *Filler-Binder* dalam Bakso Daging Sapi. Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan Volume 5 Nomor 1:12-20.

Lestari, L., et al. 2010. “Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung Yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu Dan Kanji” .Jurnal Aplikasi Fisika 6 No.2 , H. 93.

Maharaja, L. 2008. Penggunaan Campuran Tepung Tapioka dengan Tepung Sagu dan Natrium Nitrat dalam Pembuatan Bakso Daging Sapi. Fakultas Pertanian. Universitas SumateraUtara.

Marliyati dan S. Ana. 2002. Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor

Maulina Fitria Dwi Apliria, Indah Mugi L dan Diah S., Retnowati. 2012. Pengurangan Kadar Kalsium Oksalat pada Umbi Talas Menggunakan NaHCO_3 Sebagai Bahan Dasar Tepung. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang



Miskiyah. 2010. Teknologi Restrukturisasi Untuk Meningkatkan Mutu Daging Kualitas Rendah. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia: 131-137.

Montolalu S., N. Lontaan, S. Sakul dan, A. Dp. Mirah. 2013. Sifat Fisiko-Kimia Dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler Dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas L*). Jurnal Zootek. Vol.32 No.5.

Muchtadi, T dan F, Ayustaningwarno. 2010. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Alfabeta. Bandung.

Nafly, C.T., Veerman, M. 2011 Bahan Pengenyal Yang Berbeda Terhadap Komposisi Kimia, Sifat Fisik Dan Organoleptik Bakso Daging Ayam. Program Pascasarjana, Universitas Pattimura, Ambon.

Naufalin R, Yudi P, Rukmini HS, Agustia FC. 2017. Tiwul instan. Di dalam Winiati PR, Rindit P, Umar S, Giyatmi, Ardiansyah (Eds.): Ensiklopedia Produk Pangan Indonesia Kumpulan Berbagai Teknologi Produk Pangan Indonesia. Bogor (ID): IPB Press.

Nurhayati, E. 2009. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Domba pada Lama Postmortem dan Taraf Penambahan Tepung Tapioka yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.

Octaviantie, PD., Sri Purwaningsih, dan Arifoel Hajat. 2017. Pengaruh cara pengolahan bawang putih (*Allium sativum*) terhadap efek antitrombotik pada mencit. Jurnal Kedokteran Syiah Kuala, Vol. 17, Number 3, 157-160. ISSN: 1412-1026.



Pramuditya dan Yuwono. 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Bakso sebagai Syarat Tambahan Dalam SNI dan Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Tekstur Bakso. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol 2 No 4P.

Puspitasari, D. 2008. Kajian Substitusi Tapioka Dengan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) Pada Pembuatan Bakso. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Rahmatina. 2007. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso pada Berbagai Rasio Antara Daging Sapi dan Daging Ayam. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.

Ridal, S. 2003. Karakterisasi Sifat FisikoKimia Tepung dan Pati Talas (*Colocasia esculenta*) dan Kimpul (*Xanthosoma sp*) dan Uji Penerimaan Alfa-Amilase terhadap Patinya. Skripsi:IPB. Bogor

Rismunandar. 2003. Lada Budidaya dan Tata Niaga. Edisi revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.

Rukmini, H.S., Naufalin, R. 2015. Formulasi Tiwul Instan Tinggi Protein Melalui Penambahan Lembaga Serealia dan Konsentrat Protein Kedelai. Jurnal Teknologi Industri Pertanian. 25(3): 190-197.

Rusli, Novieta I, Rasbawati. 2018. Kandungan Protein dan Kadar Air Bakso Daging Ayam Broiler pada Penambahan Bahan Pengenyal yang Berbeda. Jurnal Ilmiah Bionature, Volume 19 Nomor 2. Hlm. 126-133.



Safrul, M. (2017). Pendeteksi Kandungan Boraks dan Formalin pada Bakso Sapi Berbasis Atmega2560 Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation. Thesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Santi, D.A., Kusmantoro Edi, Fuqon, dan Indah Nuraeni. 2019. Pengembangan Diversifikasi Produk Tiwul Instan untuk Meningkatkan Daya Saing UKM di Kabupaten Wonosobo. Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat Vol. 5 No. 2

SNI 01-3818-2014. Bakso Daging. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Standar Nasional Indonesia. 1995. SNI 01-3891-1995. Bakso Daging. Dewan Standar Nasional Indonesia. Jakarta

Sudarnadji, S. dkk. 2007. Analisis bahan makanan dan pertanian. Liberty. Yogyakarta

Sudrajat, G. 2007. Sifat fisik dan organoleptik bakso daging sapi dan daging kerbau dengan penambahan karagenan dan khitosan. Fakultas Peternakan: Institut Pertanian Bogor

Suismono., Nur Richana., S. Widowati., Widaningrum., Misgiyarta., Pujoyuwono M., Heti Herawati, dan Nanan N. 2007. Teknologi Pengolahan Ubikayu dan Ubijalar untuk Diversifikasi Konsumsi Pangan. Laporan Hasil Penelitian. BB Litbang.Pascapanen. Bogor.

Suradi K. 2008. Perubahan sifat fisik daging ayam broiler post mortem selama penyimpanan temperatur ruang. Tesis. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung.

Untoro, N.S., Kusrahayu, dan B.E. Setiani. 2012. Kadar Air, Kekenyalan, Kadar Lemak dan Citarasa Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Ikan Bandeng Presto (*Channos Channos* Forsk). *Animal Agriculture Journal* Vol. 1 (1): 567 – 583.

Wibowo, S. 2006. Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging. Penebar Swadaya, Jakarta.

Widyaningsih, M. 2006. Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan. Trubus Agrisarana. Surabaya.

Widyawati.P.W. Oyas Wahyu, N. Indah Susanti. 2013. Identifikasi Tingkat Kesegaran Daging Ayam Broiler Berdasar Ciri Tekstur Dan Warna Daging. *Jurnal Study Islam Dan Sosial Al Mabsut*. Vol 6 No1.

Wilson, F., Gormley, J., & Hussey, J. 2011. Exercise Therapy in the Management of Musculoskeletal Disorders. UK: Wiley Blackwell Ltd.

Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia, Jakarta.

Winarso, A., Y.D. Rusita dan B. Yuniarto. 2016. Pengaruh Bawang Merah (*Allium Cepa*, L.) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Darah pada Penderita Hiperlipidemia di Wilayah Kerja Puskesmas Karangnongko Kabupaten Klaten. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*. Volume 5, Nomor 1, Mei 2016. Hal 58-63

Yuli, Y., 2014. 12 Manfaat Bawang Putih bagi Kesehatan dan Kulit (Teruji) .<https://manfaat.co.id/12-manfaat-bawang-putih-bagi-kesehatan-kulit-teruji>.



Zubaidah, E. dan Wilda Akhdiana. 2013. *Comparative Study of Inulin Extracts From Dahlia, Yam, and Gembili Tubers as Prebiotic*. Food and Science Nutrition Sciences, Vol. 4, Hal. 8-12.

Zulkifli. 2012. Analisis Pendapatan dan Nilai Tambah Pada Agroindustri Keripik Ubi di Kecamatan Tanah Luas Kabupaten Aceh Utara. Skripsi. Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh Kabupaten Aceh Utara. Aceh Utara.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Pengujian Kadar Air Bakso (AOAC, 2005)

Pemeriksaan kadar air digunakan metode pengeringan atau oven (Thermogravimetri) Legowo (2005) yaitu dengan cara sebagai berikut:

1. Disiapkan cawan porselin yang telah diberi kode sesuai kode sampel
2. Dipanaskan dalam oven dengan suhu 100 – 105 °C selama + 1 jam.
3. Cawan porselin diambil dan dimasukkan dalam desikator + 15 menit.
4. Cawan porselin ditimbang, sampel sebanyak 1-2 g ditimbang dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya.
5. Dikeringkan dalam oven dengan suhu 100 –105 °C selama 4 - 6 jam.
6. Oven sampel ditimbang hingga tercapai bobot konstan, jika belum konstan sampel dimasukan ke dalam oven lagi selama 1 jam dimasukan desikator
7. Ditimbang lagi hingga tercapai bobot konstan, bobot dianggap konstan apabila selisih penimbangan tidak melebihi 0,2 mg.
8. Setelah didapatkan bobot konstan kadar air dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} : \frac{(BC + BS) - (BC + BS \text{ setelah dioven})}{BS} \times 100 \% \text{ Keterangan} :$$

BC : Berat Cawan

BS : Berat Sampel

Lampiran 2. Prosedur Pengujian pH (AOAC, 2005)

Pengukuran pH tepung tiwul menggunakan pH meter berdasarkan metode AOAC (2005), yaitu dengan cara sebagai berikut:

1. Dikalibrasi pH meter dengan cara memasukkan elektroda dalam larutan buffer dengan pH 7, kemudian dibilas dengan aquades dan dikeringkan menggunakan tisu, selanjutnya elektroda dimasukkan dalam larutan buffer pH 4
2. Ditimbang sampel yang akan di analisis sebanyak 5 g, dihaluskan dengan menggunakan alu dan mortal, kemudian dicampur dengan 5 ml aquades (1:1)
3. Dimasukkan elektroda yang sudah dikalibrasi dimasukkan kedalam sampel telur asin
4. Diamati nilai pH yang ada pada pH meter beberapa saat setelah pH meter menunjukkan angka yang konstan.

Lampiran 1. Lembar Pengujian Kualitas Organoleptik Bakso Daging Ayam

Hari/Tanggal :

Nama Panelis :

Ibu/Bapak dimohon untuk memberikan penilaian suka atau tidak suka pada sampel bakso berikut ini dengan memilih salah satu kategori sesuai hasil pengujian Ibu/Bapak dengan memberikan tanda (v) pada baris dan kolom yang telah disediakan. Terimakasih.

A. Warna

Kriteria	Kode Sampel															
	101	102	103	104	211	212	213	214	321	322	323	324	431	432	433	434
Sangat Suka																
Suka																
Cukup Suka																
Tidak Suka																
Sangat Tidak Suka																

Keterangan: Digunakan skor 5-1 (dari atas ke bawah) pada setiap sampel



B. Aroma

Kriteria	Kode Sampel															
	101	102	103	104	211	212	213	214	321	322	323	324	431	432	433	434
Sangat Suka																
Suka																
Cukup Suka																
Tidak Suka																
Sangat Tidak Suka																

Keterangan: Digunakan skor 5-1 (dari atas ke bawah) pada setiap sampel

C. Rasa

Kriteria	Kode Sampel															
	101	102	103	104	211	212	213	214	321	322	323	324	431	432	433	434
Sangat Suka																
Suka																
Cukup Suka																
Tidak Suka																
Sangat Tidak Suka																

Keterangan: Digunakan skor 5-1 (dari atas ke bawah) pada setiap sampel



Lampiran 4. Data dan Analisis Statistik Kadar Air Bakso Daging Ayam dengan Penambahan Tepung tiwul

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	SD
	U1	U2	U3	U4			
P0	78,61	80,11	79,10	79,10	316,93	79,23	0,63
P1	78,21	80,10	79,22	77,11	314,64	78,66	1,29
P2	73,17	74,64	76,20	75,30	299,31	74,83	1,27
P3	73,19	74,32	72,57	71,29	291,36	72,84	1,26
Jumlah					1222,25		

Uji Rancangan Acak Lengkap

- **Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \left(\sum_i^t = 1. \sum_j^r = 1 \right)^2 / t.r \\
 &= (1222,25)^2 / 4 \times 4 \\
 &= 93367,81
 \end{aligned}$$

- **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= \sum_i^t = 1. \sum_j^r = 1 Y_{ij} - \text{FK} \\
 &= (78,61^2 + 8,11^2 + \dots + 71,29^2) - \\
 &93367,81 \\
 &= 128,91
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \sum_i^t = 1. \left(\sum_j^r = 1 Y_{ij} \right)^2 / r - \text{FK} \\
 &= (316,93^2 + \dots + 291,36)^2 / 4 - \\
 &93367,81 \\
 &= 113,08
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 128,91 - 113,08 \\
 &= 15,82
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	dB	JK	KT	F	F Tabel	
				Hitung	0,05	0,01
Perlakuan	3,00	113,08	37,69	28,59	3,49	5,95
Galat	12,00	15,82	1,32		3,49	5,95
Total	15,00	128,91				

Keterangan: F Hitung > F Tabel (0,01), maka penambahan tepung tiwul pada pembuatan bakso memberikan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar air bakso

Analisis Uji Jarak Berganda Duncan

Standart Error (SE)

$$\begin{aligned}
 \text{SE} &= \sqrt{\frac{\text{KT Galat}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{1,32}{4}} \\
 &= 0,057
 \end{aligned}$$

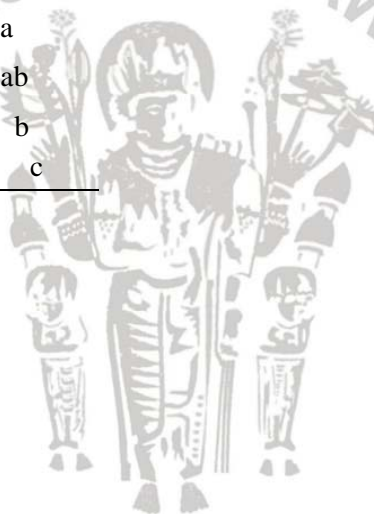
Analisis Duncan

SE	0,057		
JND 0,01	4,32	4,50	4,62
JNT 0,01	2,48	2,59	2,65



Data Notasi

Perlakuan	Rataan	Notasi
P3	72,84	a
P2	74,83	ab
P1	78,66	b
P0	79,23	c



Lampiran 5. Data dan Analisis Statistik pH Bakso Daging Ayam dengan Penambahan Tepung tiwul

Perlakuan	Ulangan				Total	Rataan	SD
	U1	U2	U3	U4			
P0	6,31	6,29	6,28	6,29	25,17	6,29	0,01
P1	6,27	6,33	6,29	6,32	25,21	6,30	0,03
P2	6,30	6,26	6,32	6,3	18,88	6,29	0,03
P3	6,28	6,28	6,29	6,28	25,13	6,28	0,005
Jumlah					94,39		

Uji Rancangan Acak Lengkap

- **Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (\sum_i^t = 1. \sum_j^r = 1)^2 / t.r \\
 &= (94,39)^2 / 4 \times 4 \\
 &= 556,84
 \end{aligned}$$

- **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= \sum_i^t = 1. \sum_j^r = 1 Y_{ij} - \text{FK} \\
 &= (6,31^2 + 6,29^2 + \dots + 6,28^2) - 556,84 \\
 &= 37,13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \sum_i^t = 1. (\sum_j^r = 1 Y_{ij})^2 / r - \text{FK} \\
 &= ((25,17^2 + \dots + 25,13)^2 / 4 - 556,84) \\
 &= 7,42
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 37,13 - 7,42 \\
 &= 29,71
 \end{aligned}$$



Tabel Analisis Ragam

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3,00	7,42	2,47	1,00	3,49	5,95
Galat	12,00	29,71	2,48		3,49	5,95
Total	15,00	37,13				

Keterangan: F Hitung < F Tabel (0,05) maka penggunaan tepung tiwul pada bakso berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap pH bakso

Lampiran 6. Data dan Analisis Statistik Warna Bakso Penambahan Tepung Tiwul

Panelis	P0				P1				P2				P3				Total
	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
1	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	71
2	5	1	2	5	5	3	4	3	5	4	4	4	2	5	4	5	63
3	4	2	1	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	3	65
4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	60
5	3	3	3	3	3	3	3	4	5	5	5	4	4	4	5	4	62
Total	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	321
Ulangan	0	5	5	0	0	8	0	1	3	1	2	0	9	3	3	1	
Total Perlakuan	70				79				83				86				
Rata-rata	3,5				3,95				4,0				4,3				
SD	0,47				0,89				1,24				0,80				

Tabel Hasil Organoleptik Warna Bakso Tepung Tiwul Rancangan Acak Lengkap (Tekstur) Faktor Koreksi (FK)

$$FK = (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a Y_{ijk})^2 / t.r.a$$

$$= (321)^2 / 4.4.5$$

$$= 1288,01$$

• **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$JK \text{ Total} = (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a Y_{ijk})^2 - FK$$

$$= (71^2 + \dots + 62^2) - 1288,01$$

$$= 19390,99$$



$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a Y_{ijk})^2 / r.a - \text{FK} \\ &= (23^2 + \dots + 98^2) / 4.5 - 1288,01 \\ &= 8,64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Panelis} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a Y_{ijk})^2 / t.r - \text{FK} \\ &= (71^2 + \dots + 62^2) / 4.4 - 1288,01 \\ &= 4,42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK TOTAL} - \text{JK PERLAKUAN} - \text{JK} \\ \text{PANELIS} &= 19390,99 - 8,64 - 4,42 \\ &= 19377,93 \end{aligned}$$

SK	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	11,85	3,95	0,02		
Panelis	4	12,93	3,23		2,73	4,07
Galat	72	17738,78	246,37			
Total	79	17763,55				

Tabel Analisis Ragam

Keterangan: F Hitung < F Tabel (0,05), maka penggunaan tepung tiwul pada pembuatan bakso daging ayam tidak memberikan pengaruh nyata (P>0,05) terhadap warna bakso ayam.



Lampiran 7. Data dan Analisis Statistik Aroma Bakso Ayam Dengan Penambahan Tepung Tiwul

Panelis	P0				P1				P2				P3				Total
	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
1	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	70
2	2	3	1	1	5	5	3	5	1	1	3	5	5	4	5	1	50
3	3	4	2	3	4	5	3	5	2	3	3	2	4	4	3	2	52
4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	72
5	5	4	3	5	3	5	3	3	3	5	4	3	4	4	5	4	63
Total	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	307
Ulangan	9	0	5	8	0	3	8	1	4	8	8	8	3	2	3	7	
Total Perlakuan	72				82				68				85				
Rata-rata	3,6				4,1				3,4				4,25				
SD	1,13				0,79				1,19				1,12				

Tabel Hasil Organoleptik Aroma Rancangan Acak Lengkap (Aroma) Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a Y_{ijk})^2 / \text{t.r.a} \\
 &\equiv (307)^2 / 4.4.5 \\
 &\equiv 1178,11
 \end{aligned}$$

- **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a Y_{ijk})^2 - \text{FK} \\
 &= (70^2 + \dots + 63^2) - 1178,11 \\
 &= 18078,89
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a Y_{ijk})^2 / r.a - \text{FK} \\ &= (72 + \dots + 6982^2) / 4.5 - 1178,11 \\ &= 9,74 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Panelis} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a Y_{ijk})^2 / t.r - \text{FK} \\ &= (70^2 + \dots + 63^2) / 4.4 - 1178,11 \\ &= 25,45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKTOTAL} - \text{JKPERLAKUAN} - \\ &\quad \text{JKPANELIS} \\ &= 18078,89 - 9,74 - 25,45 \\ &= 18043,70 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	Db	JK	KT	F	F Tabel	
				Hitung	0,05	0,01
Perlakuan	3	9,74	3,25	0,01		
Panelis	4	25,45	6,36		2,73	4,07
Galat	72	18043,70	250,61			
Total	79	18078,89				



Keterangan: $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}} (0,05)$, maka penggunaan tepung tiwul pada pembuatan bakso daging ayam memberikan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma bakso daging ayam



Lampiran 8. Data dan Analisis Statistik Rasa Bakso Ayam Dengan Penambahan Tepung Tiwul

Panelis	P0				P1				P2				P3				Total
	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
1	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	72
2	2	2	2	4	4	3	2	4	5	5	5	4	5	5	5	4	61
3	5	5	1	5	3	2	5	4	4	4	4	5	2	4	4	5	62
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	52
5	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	5	4	5	5	59
Total	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	306
Ulangan	8	8	4	9	8	6	7	9	1	0	1	7	2	1	3	2	
Total Perlakuan	69				70				79				88				
Rata-rata	3,45				3,50				3,95				4,40				
SD	1,23				0,76				1,0				0,5				

Tabel Hasil Organoleptik Rasa

Rancangan Acak Lengkap (Rasa)

Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \left(\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a Y_{ijk} \right)^2 / t.r.a$$

$$= (306)^2 / 4.4.5$$

$$= 1170,45$$

- **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$JK \text{ Total} = \left(\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a Y_{ijk} \right)^2 - FK$$

$$= (72^2 + \dots + 59^2) - 1170,45$$



$$= 17763,55$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a Y_{ijk})^2 / r \cdot a - \text{FK} \\ &= (88^2 + \dots + 69^2) / 4.5 - 1170,45 \\ &= 11,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Panelis} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a Y_{ijk})^2 / t \cdot r - \text{FK} \\ &= (72^2 + \dots + 59^2) / 4.4 - 1170,45 \\ &= 12,93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKTOTAL} - \text{JKPERLAKUAN} - \\ &\text{JKPANELIS} \\ &= 17763,55 - 11,85 - 12,93 \\ &= 17738,78 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Ragam

SK	dB	JK	KT	F	
				Hitung	Tabel
				0,05	0,01
Perlakuan	3	11,85	3,95	0,02	
Panelis	4	12,93	3,23	2,73	4,07
Galat	72	17738,78	246,37		
Total	79	17763,55			

Keterangan: F Hitung < F Tabel (0,05), maka penggunaan tepung tiwul memberikan pengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap rasa pada bakso daging ayam



Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

Bahan



Daging ayam fillet



Tepung tapioka



Bawang merah
Bawang putih



Garam



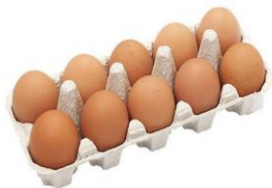
Es batu



Tepung tiwul



Merica



Telur



Proses dan Hasil



Adonan bakso



Proses pemasakan



Bakso sesuai perlakuan



Pengemasan produk untuk pengujian