

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BAYAM  
(*Amaranthus tricolor*) PADA NUGGET AYAM  
DITINJAU DARI pH, WHC, *COOKING LOSS*,  
DAN KADAR KALSIMUM**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Maysaroh Nur Hasanah**  
**NIM. 175050100111030**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG**

**2021**



**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BAYAM  
(*Amaranthus tricolor*) PADA NUGGET AYAM  
DITINJAU DARI pH, WHC, *COOKING LOSS*,  
DAN KADAR KALSIMUM**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Maysaroh Nur Hasanah  
NIM. 175050100111030**

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

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2021**

**SURAT PERNYATAAN**

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan secara berkelompok tentang “Pengaruh Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*) pada Nugget Ayam Ditinjau dari pH, WHC, *Cooking Loss*, dan Kadar Kalsium”, maka kami menyatakan bahwa:

1. Dosen Pembimbing: Dr. Ir. Agus Susilo, S.Pt., MP., IPM., ASEAN Eng.
2. Tim Mahasiswa
  - a. Nama : Maysaroh Nur Hasanah  
NIM : 175050100111030  
Alamat : Dusun Jayengranan RT 003 RW 001 Desa Kranggan Kecamatan Sukorejo Kabupaten Ponorogo  
Judul : Pengaruh Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*) pada Nugget Ayam Ditinjau dari pH, WHC, *Cooking Loss*, dan Kadar Kalsium
  - b. Nama : Ihza Rizki Aprilia  
NIM : 175050100111134  
Alamat : Desa Sukoharjo RT 09 RW 05 Kecamatan Wilangan Kabupaten Nganjuk  
Judul : Pengaruh Penambahan Tepung Bayam pada Nugget Ayam Ditinjau dari Warna, Kolagen, Organoleptik, dan Tekstur
  - c. Nama : Khoirun Nisa Ma'rifatullaila  
NIM : 175050100111033  
Alamat : Desa Kalikudi RT 01 RW 12 Kecamatan Adipaala Kabupaten Cilacap  
Judul : Pengaruh Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*) Terhadap Kualitas Kimia Nugget Ayam

Oleh karena itu, kami menyatakan bahwa skripsi ini merupakan bagian dari penelitian berkelompok.

Malang, 22 April 2021



Maysaroh Nur Hasanah  
NIM. 175050100111030

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BAYAM  
(*Amaranthus tricolor*) PADA NUGGET AYAM  
DITINJAU DARI pH, WHC, *COOKING LOSS*,  
DAN KADAR KALSIMUM**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Maysaroh Nur Hasanah  
NIM. 175050100111030**

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana  
Pada Hari/ Tanggal: Kamis, 22 Juli 2021

Mengetahui:  
Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Brawijaya

Menyetujui:  
Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS.,  
IPU., ASEAN Eng.)

NIP. 19620403 1987011001

Tanggal:

(Dr. Ir. Agus Susilo, S.Pt., MP.,  
IPM., ASEAN Eng.)

NIP. 197308201998021001

Tanggal:

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Ponorogo pada tanggal 24 Juni 1998 yang merupakan anak pertama dari pasangan suami istri Bapak Hasan dan Ibu Siti Romelah. Pendidikan formal yang pernah ditempuh yaitu lulus SD di SDN Kranggan pada tahun 2010, lulus SMP di SMPN 1 Sukorejo pada tahun 2013, lulus SMA di SMAN 3 Ponorogo pada tahun 2016, serta tengah menempuh pendidikan S1 di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya melalui jalur SBMPTN 2017. Penulis merupakan penerima beasiswa Bidikmisi dari pemerintah.

Penulis aktif dalam kegiatan akademik maupun non akademik. Diantaranya penulis pernah menjadi mentor PKBR Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya pada tahun 2018 serta menjadi panitia PKBR Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya pada tahun 2019.

Penulis telah melaksanakan kegiatan PKL didampingi dosen pembimbing Ibu Dr. Siti Azizah, S.Pt., M.Sos., M.Comm. dengan judul “Manajemen Pemeliharaan Kambing Perah Peranakan Ettawa”. Skripsi yang dikejakan penulis berjudul “Pengaruh Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*) pada *Nugget* Ayam Ditinjau dari pH, WHC, *Cooking Loss*, dan Kadar Kalsium” dengan pembimbing Bapak Dr. Ir. Agus Susilo, S.Pt., MP., IPM., ASEAN Eng.



## THE EFFECT ADDITION SPINACH FLOUR (*Amaranthus tricolor*) TO CHICKEN NUGGET BASED ON pH, WHC, COOKING LOSS, AND CALCIUM

Hasanah, M.N.<sup>1)</sup> dan A. Susilo<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Student of Faculty of Animal Science Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia

<sup>2)</sup> Lecturer of Faculty of Animal Science Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia

Email: [maysarohmh@student.ub.ac.id](mailto:maysarohmh@student.ub.ac.id)

### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of spinach flour (*Amaranthus tricolor*) to chicken nuggets based on pH, *cooking loss*, and calcium levels. The method used in this research is an experimental method using a completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 3 replications, namely P0, P1, P2, P3, P4, P5. P0 is the treatment without adding spinach flour (control treatment), P1 is treatment with the addition of 0.5% spinach flour (1.25 grams), P2 is treatment with the addition of 1% spinach flour (2.5 grams), P3 is treatment with addition of 1.5% (3.75 grams) of spinach flour, P4, namely treatment with the addition of 2% (5 grams) of spinach flour, and P5, namely treatment with the addition of 2.5% (6.25 grams) of spinach flour. The experiment was repeated 3 times so that the number of experiments in this study was 18 samples. The data were analyzed using *Analysis of Variance* (ANOVA). If the results show a significant difference, then further analyzed using the Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the addition of spinach flour (*Amaranthus tricolor*) to chicken nuggets had no effect ( $P > 0.05$ ) on pH, WHC, and *cooking loss*. The addition of spinach flour (*Amaranthus tricolor*) to chicken nuggets had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on calcium levels. The average value at pH was 6.27, the average value at WHC was 22,22%, the average value at cooking loss was 4.01%, and the average value for calcium levels was 5.13 ppm.

**Keywords:** Chicken Nugget, Mocaf Flour, Spinach Flour, pH, WHC, Cooking Loss, Calcium

## PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BAYAM (*Amaranthus tricolor*) PADA NUGGET AYAM DITINJAU DARI pH, WHC, *COOKING LOSS*, DAN KADAR KALSIMUM

Hasanah, M.N.<sup>1)</sup> dan A. Susilo<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia

<sup>2)</sup> Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia

Email: [maysarohnh@student.ub.ac.id](mailto:maysarohnh@student.ub.ac.id)

### RINGKASAN

Daging ayam merupakan salah satu bahan pangan sumber protein hewani. Jumlah produksi daging ayam nasional mencapai 3.495.090,91 ton. Daging ayam yang melimpah ini merupakan potensi yang besar dalam rangka upaya ketersediaan bahan pangan nasional. Daging ayam banyak dijumpai dalam berbagai olahan pangan. Daging ayam memiliki kandungan protein sebesar 18,20 gram, lemak sebesar 25 gram, serta memiliki kalori sebesar 404 Kkal per 100 gram daging ayam, kandungan gizi yang tinggi ini menjadi daya tarik konsumen untuk mengonsumsinya. Daging rentan mengalami kerusakan fisik, kimia, maupun mikrobiologis dikarenakan kandungan gizinya yang tinggi, sehingga perlu dilakukan teknologi pengolahan daging, salah satunya yaitu diolah menjadi nugget. Nugget merupakan produk olahan daging rekonstruksi dengan penambahan bahan-bahan yang diizinkan dan dibentuk dengan bentuk tertentu. Karakteristik nugget yang dikenal sebagai makanan cepat saji menjadikan kandungan gizinya kurang, sehingga perlu diberikan tambahan bahan yang dapat memperkaya kandungan gizi pada nugget ayam. Sayuran menjadi alternatif bahan yang dapat ditambahkan pada produk nugget ayam karena dapat memperkaya kandungan gizi. Sayuran yang dapat digunakan salah satunya yaitu bayam. Bayam merupakan sayuran yang kaya akan vitamin dan mineral. Bayam memiliki kandungan kalsium (Ca) sebesar 166 mg/ 100 g. Bayam diolah terlebih dahulu menjadi bentuk tepung untuk kemudian ditambahkan dalam proses pembuatan adonan nugget.

Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) pada nugget ayam ditinjau dari pH, WHC, *cooking loss*, dan kadar kalsium. Pembuatan nugget ayam dengan penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) dilakukan di Laboratorium Pengolahan Daging bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Pengujian pH, WHC, dan *cooking loss* dilakukan di Laboratorium Fisikokimia Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, sedangkan untuk pengujian kadar kalsium dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan yaitu P0, P1, P2, P3, P4, P5. P0 yaitu perlakuan tanpa penambahan tepung bayam (perlakuan *control*), P1 yaitu perlakuan dengan penambahan tepung bayam 0,5% (1,25 gram), P2 yaitu perlakuan dengan penambahan tepung bayam 1% (2,5 gram), P3 yaitu perlakuan dengan penambahan tepung bayam 1,5% (3,75 gram), P4 yaitu perlakuan dengan

penambahan tepung bayam 2% (5 gram), dan P5 yaitu perlakuan dengan penambahan tepung bayam 2,5% (6,25 gram). Percobaan diulang sebanyak 3 kali sehingga jumlah percobaan pada penelitian ini yaitu 18 sampel. Data kemudian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika hasil menunjukkan perbedaan yang nyata maka dianalisis lebih lanjut menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) terhadap nugget ayam tidak berpengaruh ( $P>0,05$ ) terhadap pH, WHC, dan *cooking loss*. Penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) terhadap nugget ayam berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap kadar kalsium. Nilai rata-rata pada pH yaitu 6,27, WHC yaitu 22,22%, *cooking loss* yaitu 4,01%, dan kadar kalsium yaitu 5,13 ppm.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) pada nugget ayam secara keseluruhan tidak mengakibatkan perubahan pada pH, WHC, dan *cooking loss*, sedangkan penambahan tepung bayam dapat meningkatkan kadar kalsium pada nugget ayam. Nilai pH berkisar antara 6,22 hingga 6,32, nilai WHC berkisar antara 21,43% hingga 23,60%, nilai *cooking loss* 3,70% hingga 4,45%, dan nilai kadar kalsium berkisar antara 2,66 ppm hingga 7,31 ppm.





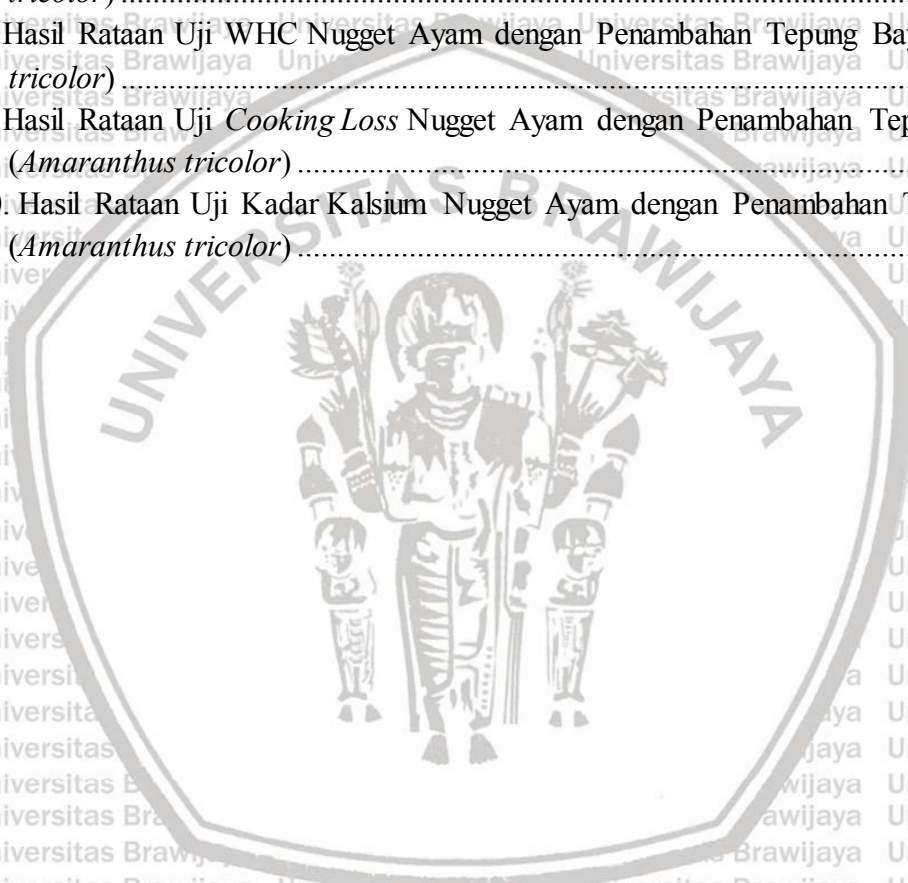
DAFTAR ISI

Isi	Halaman
RIWAYAT HIDUP.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR .....	ii
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Kegunaan Penelitian .....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Kerangka Pikir .....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Hipotesis .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengolahan Daging .....	5
2.2 Nugget.....	5
2.3 Bahan Pembuatan Nugget.....	5
2.4 Proses Pembuatan Nugget .....	9
2.5 pH.....	11
2.6 WHC.....	12
2.7 <i>Cooking Loss</i> .....	12
2.8 Kadar Kalsium.....	12
<b>BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	14
3.2 Materi Penelitian.....	14

3.3 Metode Penelitian .....	14
3.4 Prosedur Pembuatan <i>Nugget</i> .....	15
3.5 Variabel Pengamatan .....	16
3.6 Penelitian Pendahuluan .....	16
3.7 Analisa Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8 Batasan Istilah .....	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>13</b>
4.1 Pengaruh Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> ) Terhadap Nugget Ayam Berdasarkan Uji pH .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Pengaruh Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> ) Terhadap Nugget Ayam Berdasarkan Uji WHC .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Pengaruh Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> ) Terhadap Nugget Ayam Berdasarkan Uji <i>Cooking Loss</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.0</b>
4.4 Pengaruh Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> ) Terhadap Nugget Ayam Berdasarkan Uji Kadar Kalsium .....	21
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>22</b>
5.1 Kesimpulan .....	22
5.2 Saran .....	22
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>23</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat Mutu <i>Nugget</i> Ayam	5
2. Komposisi Kimia Tepung Mocaf	6
3. Kandungan Kimia Garam per 100 g	8
4. Komposisi Nutrisi Bawang Putih per 100 g	9
5. Model Tabulasi Rancangan Penelitian	14
6. Formulasi Adonan Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> )	15
7. Hasil Rataan Uji pH Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> )	18
8. Hasil Rataan Uji WHC Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> )	19
9. Hasil Rataan Uji <i>Cooking Loss</i> Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> )	20
10. Hasil Rataan Uji Kadar Kalsium Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> )	21



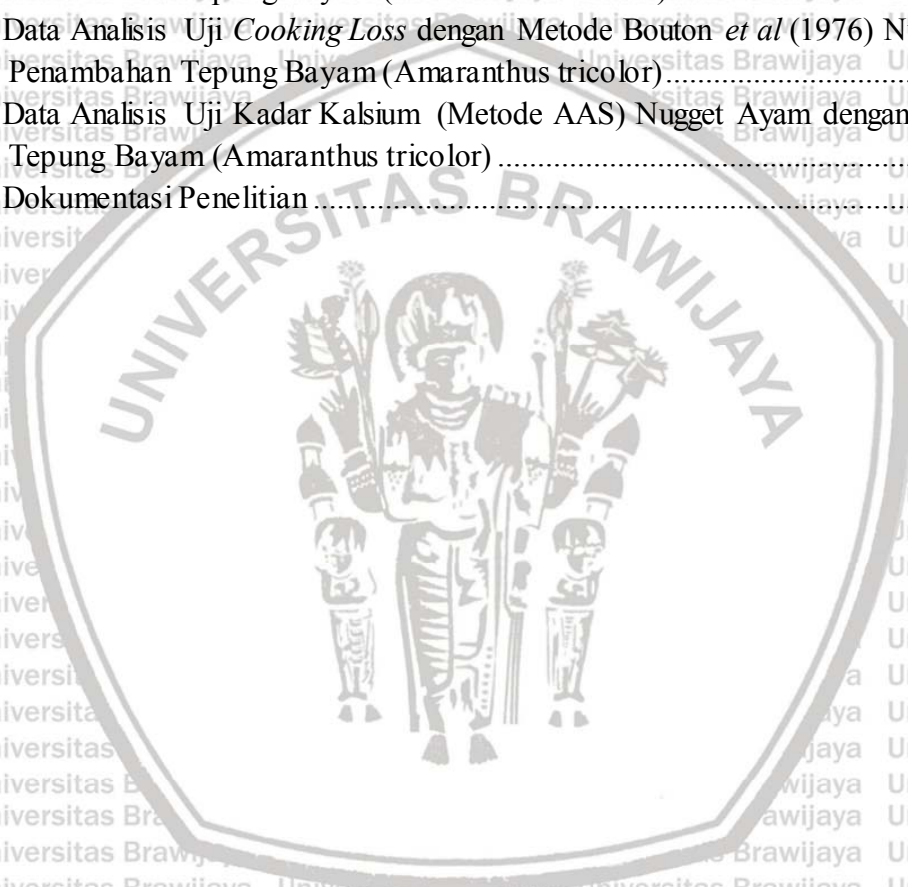
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Kerangka Pikir Penelitian	3
2. Diagram Alir Pembuatan Nugget	16



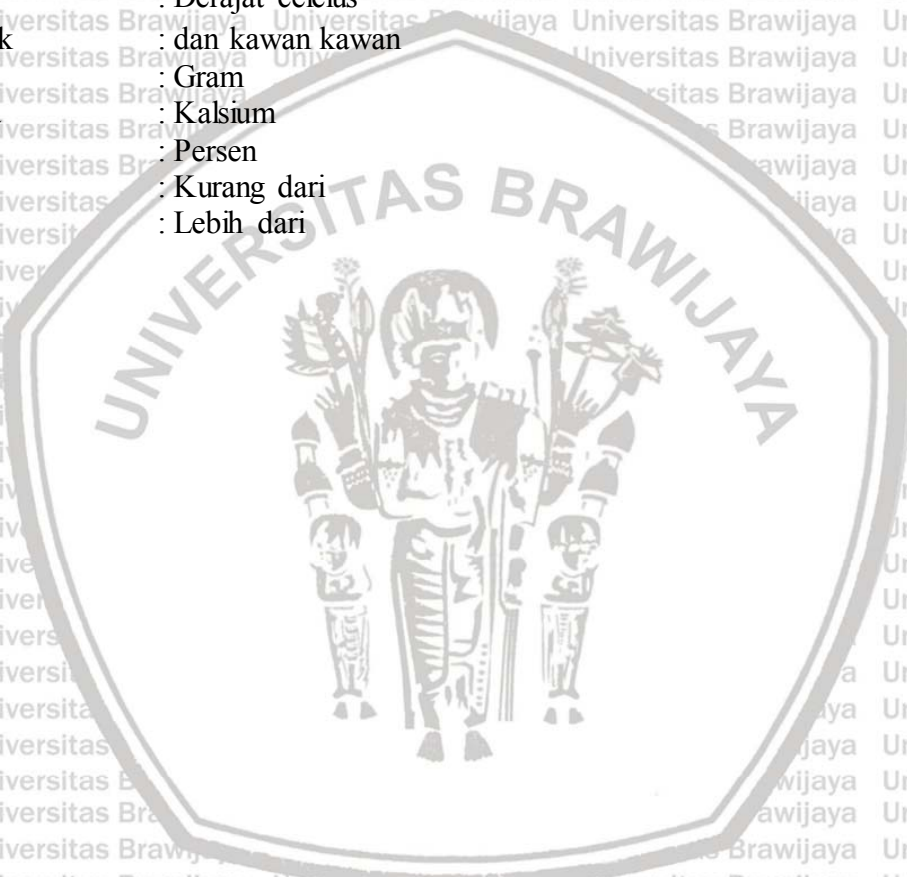
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Pengujian pH (Soeparno, 1994) .....	28
2. Prosedur Pengujian WHC (Honikel <i>and</i> Hamm, 1994) .....	29
3. Prosedur Pengujian <i>Cooking Loss</i> dengan Metode Bouton <i>et al</i> (1976) .....	30
4. Prosedur Pengujian Kadar Kalsium AAS ( <i>Atomic Absorptio Spectrophotometer</i> ) .....	31
4. Prosedur Pembuatan <i>Nugget</i> Ayam .....	32
5. Data Analisis Uji pH (Metode Soeparno, 199) <i>Nugget</i> Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> ) .....	33
6. Data Analisis Uji WHC (Metode Honikel <i>and</i> Hamm, 1994) <i>Nugget</i> Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> ) .....	34
7. Data Analisis Uji <i>Cooking Loss</i> dengan Metode Bouton <i>et al</i> (1976) <i>Nugget</i> Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> ) .....	35
8. Data Analisis Uji Kadar Kalsium (Metode AAS) <i>Nugget</i> Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam ( <i>Amaranthus tricolor</i> ) .....	36
9. Dokumentasi Penelitian .....	38



DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

- RAL : Rancangan Acak Lengkap
- SNI : Standar Nasional Indonesia
- BPS : Badan Pusat Statistik
- UJBD : Uji Jarak Berganda Duncan
- ANOVA : *Analysis of Variance*
- AAS : *Atomic Absorption Spectrophotometer*
- db : derajat bebas
- FK : Faktor Koreksi
- JK : Jumlah Kuadrat
- JKT : Jumlah Kuadrat Tengah
- °C : Derajat celcius
- dkk : dan kawan kawan
- g : Gram
- Ca : Kalsium
- % : Persen
- < : Kurang dari
- > : Lebih dari



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Daging ayam merupakan salah satu bahan pangan sumber protein hewani. Setiap tahun jumlah produksi daging ayam mengalami peningkatan, tercatat pada tahun 2019 jumlah produksi daging ayam secara nasional mencapai 3.495.090,91 ton (BPS, 2019). Jumlah produksi daging ayam ini merupakan potensi yang besar dalam rangka upaya ketersediaan bahan pangan nasional. Daging ayam sudah banyak dijumpai dalam berbagai olahan pangan. Kandungan gizinya yang tinggi menjadi daya tarik konsumen untuk mengonsumsinya. Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan (2010) menyatakan bahwa daging ayam memiliki kandungan protein sebesar 18,20 gram, lemak sebesar 25 gram, serta memiliki kalori sebesar 404 Kkal per 100 gram daging ayam. Kandungan gizinya yang tinggi mengakibatkan daging rentan mengalami kerusakan baik secara fisik, kimia, maupun mikrobiologi (Yanti, Hidayati dan Elfawati, 2008), sehingga perlu dilakukan upaya pencegahan atau meminimalisir kerusakan pada daging. Daging diolah agar kandungan gizinya terjaga serta memperpanjang masa simpannya dengan diolah dalam bentuk nugget.

Nugget merupakan produk olahan daging rekonstruksi dengan penambahan bahan-bahan yang diizinkan dan dibentuk dengan bentuk tertentu (Yuliana, Pramono, dan Hantono, 2013). Pembuatan nugget membutuhkan bahan pengisi (*filler*), *filler* ini bertujuan untuk mengurangi pengerutan selama proses pemasakan serta dapat meningkatkan stabilitas emulsi, mengurangi penyusutan saat pemasakan, meningkatkan karakteristik potongan, meningkatkan cita rasa, dan mengurangi biaya formulasi (Kusumaningrum, Kusrahayu, dan Mulyani, 2013). *Filler* dibutuhkan pada produk nugget sebesar 10% (Astriani, Kusrahayu, dan Mulyani, 2013) hingga 30% (Suseno, Surjoseputro, dan Fransisca, 2007). Penambahan *filler* pada nugget ayam salah satunya yaitu menggunakan tepung daun kelor. Tepung daun kelor mempunyai kandungan gizi diantaranya serat kasar 3,67%, protein 23,37%, lemak 6,74%, Fe 177,74 ppm, kadar abu 11,67% (Kurniawati, Fitriyya, dan Wijayanti, 2018).

Karakteristik nugget yang dikenal sebagai makanan cepat saji menjadikan kandungan gizinya kurang, sehingga perlu diberikan tambahan bahan yang dapat memperkaya kandungan gizi pada nugget ayam. Sayuran menjadi alternatif bahan yang dapat ditambahkan pada produk nugget ayam karena dapat memperkaya kandungan gizi. Sayuran yang dapat digunakan salah satunya yaitu bayam. Bayam merupakan sayuran yang kaya akan vitamin dan mineral, selain itu bayam adalah jenis sayuran yang melimpah jumlahnya dan mudah untuk ditemui. Kandungan gizi pada bayam yaitu kalsium (Ca). Bayam memiliki kandungan kalsium (Ca) sebesar 166 mg/100 g (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Bayam diolah terlebih dahulu menjadi bentuk tepung untuk kemudian ditambahkan dalam proses pembuatan adonan nugget.

Penelitian tentang nugget sebelumnya sudah banyak dilakukan dengan berbagai variasi. Ageng, Rosyidi, dan Widyastuti (2012) telah melakukan penelitian mengenai nugget ayam dengan penambahan tepung pati biji durian sebanyak 15%. Penambahan tersebut mendapatkan hasil kadar air 65,22%, 2,10% kadar lemak, 15,34% kadar protein. Uji organoleptik pada nugget didapatkan hasil 3,66 untuk uji tekstur, 3,71 untuk uji rasa, dan 3,79 untuk uji bau.

Penelitian tentang proses pembuatan nugget ayam dengan penambahan tepung bayam perlu dilakukan guna mengetahui pengaruh penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) terhadap nugget ayam ditinjau dari pH, WHC, *cooking loss*, dan kadar kalsium. Penambahan tepung bayam sebagai *filler* nugget diharapkan dapat memberikan alternatif produk pangan berbahan dasar daging ayam yang kaya akan kandungan gizi dan tentunya dapat diterima oleh masyarakat.

### 1.1 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) terhadap nugget ayam ditinjau berdasarkan pH, WHC, *cooking loss*, dan kadar kalsium?

### 1.2 Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) terhadap nugget ayam ditinjau berdasarkan pH, WHC, *cooking loss*, dan kadar kalsium

### 1.3 Manfaat Penelitian

1. Bahan acuan dalam pembuatan nugget ayam dengan penambahan tepung bayam, karena tepung bayam memiliki kandungan Ca yang dapat memperkaya kandungan gizi pada nugget ayam.
2. Memberikan ide bagi masyarakat umum terkait diversifikasi produk nugget ayam dengan penambahan tepung bayam.

### 1.4 Kerangka Pikir

Daging merupakan salah satu bahan pangan sumber protein yang memiliki banyak kandungan gizi untuk mencukupi kebutuhan manusia. Jumlah daging unggas khususnya daging ayam sangat besar jumlahnya, dan masih terbuka lebar peluang pemanfaatannya. Permintaan yang terus naik setiap tahunnya bahkan mencapai 3.495.090,91 ton (BPS, 2019) membuat diversifikasi pangan berbahan daging ayam masih terus berkembang. Daging ayam memiliki kandungan protein sebesar 18,20 gram, lemak sebesar 25 gram, serta memiliki kalori sebesar 404 Kkal per 100 gram. Kandungan gizinya yang tinggi mengakibatkan daging ayam rentan mengalami penurunan kualitas baik secara fisik, kimia, dan mikrobiologi (Yanti, Hidayati dan Elfawati, 2008). Upaya pengolahan daging ayam menjadi produk nugget dapat menjaga kandungan gizi serta memperpanjang masa simpan. Nugget merupakan produk olahan daging rekonstruksi dengan penambahan bahan-bahan yang diizinkan dan dibentuk dengan bentuk tertentu (Yuliana, Pramono, dan Hantono, 2013). Nugget banyak diminati oleh konsumen dikarenakan rasanya yang lezat dan khas.

Pembuatan produk nugget sudah banyak dilakukan, mulai dari pembuatan nugget original, nugget dengan penambahan sayuran, nugget dengan penambahan tepung umbi-umbian, hingga nugget dengan penambahan buah-buahan. Daun kelor merupakan sayuran yang dapat ditambahkan dalam pembuatan *nugget*. Daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung 7 x vitamin C pada jeruk, 4 x kalsium pada susu, 4 x vitamin A pada wortel, 2 x protein pada susu, sehingga penambahan daun kelor pada produk nugget dapat meningkatkan nilai gizi nugget (Hastuti, Suryawati, dan Maflahah, 2015). Tepung Mocaf (*Modified cassava flour*) merupakan tepung hasil fermentasi dari ubi kayu. Tepung Mocaf mempunyai daya viskositas yang lebih tinggi dan mempunyai kemampuan mudah melarut yang lebih baik dibanding dengan tepung terigu, sehingga tepung *Mocaf* dapat digunakan sebagai bahan pengisi (*filler*) pada pembuatan nugget (Hanifa, Hintono, dan Pramono,



2013). Bayam merupakan sayuran yang mengandung banyak vitamin dan mineral seperti vitamin A, B2, B6, B12, C, K, mangan, magnesium, zat besi, kalsium, kalium, hingga fosfor. Penambahan bayam pada nugget tentu dapat memperkaya kandungan gizi pada nugget tersebut (Rasyid, Hartono, dan Sunarto, 2020).

Nugget merupakan salah satu makanan *fast food*, makanan *fast food* identik dengan kandungan gizinya yang minim. Penggunaan bayam pada produk nugget diharapkan dapat memperkaya kandungan gizinya. Bayam merupakan salah satu jenis sayuran hijau yang banyak dan mudah sekali dijumpai. Kandungan nutrisinya yang tinggi namun masih rendah pemanfaatannya serta diversifikasi produk berbahan bayam masih belum banyak. Kementerian Kesehatan RI (2017) menyatakan bahwa kandungan Ca bayam yaitu 166 mg/ 100 g. Bayam juga mengandung Fosfor 76 mg/100 g, Besi (Fe) 3,5 mg/ 100 g, sehingga dengan penambahan tepung bayam pada *filler* nugget ayam dapat menambah kandungan gizi. Tepung merupakan partikel padat yang berbentuk butiran halus. Tepung banyak digunakan berbagai keperluan mulai dari level rumah tangga hingga industri. Penggunaan tepung bayam pada produk pangan dapat meningkatkan kadar Fe (Sugiyarti, Rafiony, dan Purba, 2019).

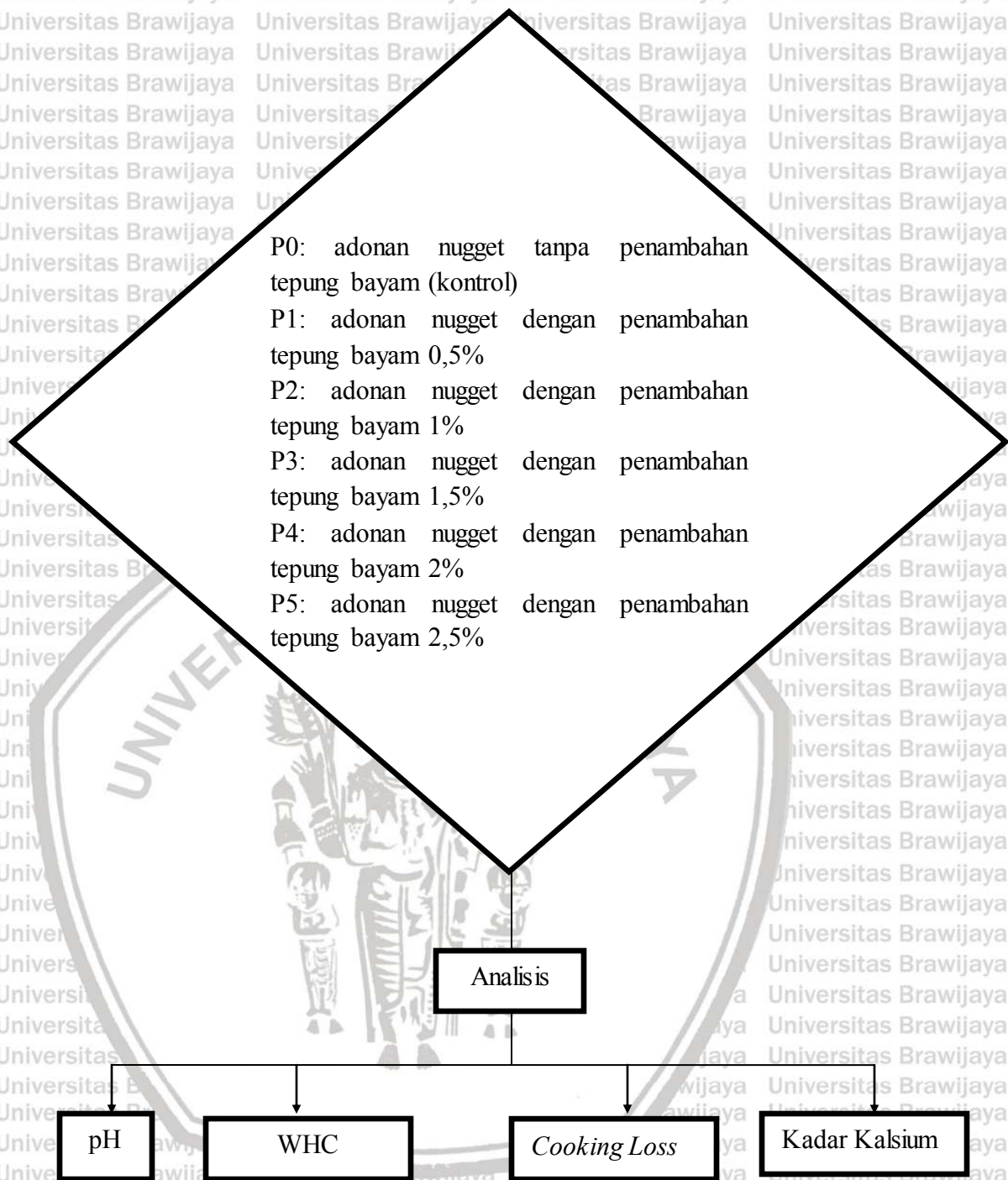
Jumlah produksi daging ayam nasional tinggi, mencapai 3.495.090,91 ton (BPS, 2019). Daging ayam mempunyai kandungan gizi protein sebesar 18,20 g, lemak sebesar 25 g, serta kalori 404 Kkal per 100 g. Kandungan gizinya yang tinggi daging rentan mengalami penurunan kualitas kimia, fisik, dan mikrobiologi (Yanti, dkk., 2008)

Nugget ayam

Nugget merupakan produk olahan daging rekonstruksi dengan penambahan bahan-bahan yang diizinkan dan dibentuk dengan bentuk tertentu (Yuliana, dkk. 2013).

Tepung Bayam

Kandungan gizi bayam segar 166 mg per 100 g (Kemenkes RI, 2017), sedangkan tepung bayam 12,4518 ppm.



Gambar 1. Skema Kerangka Pikir Penelitian

1.5 Hipotesis

Penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) pada nugget ayam berpengaruh terhadap pH, WHC, *cooking loss*, dan kadar kalsium.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengolahan Daging

Daging pada umumnya memiliki sifat yang mudah rusak sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk mempertahankan kandungan gizi. Usaha yang perlu dilakukan untuk mempertahankan mutu atau kandungan gizinya adalah dengan pengolahan dan menciptakan variasi produk-produk baru (Permadi, Mulyani, dan Hintono, 2012). Beberapa hal yang menjadi perhatian penting pengolahan daging diantaranya pengaruh metode yang digunakan terhadap mutu produk, bahaya yang timbul yang dapat membahayakan produsen dan konsumen, kemungkinan terjadinya kesalahan penerapan metode pengolahan dan pengawetan, masalah pada kemasan, transportasi, distribusi dan pemasaran, serta evaluasi secara teknis maupun ekonomis terhadap metode yang digunakan. Perlakuan penting selanjutnya untuk mengolah dan mengawetkan daging, diantaranya pendinginan, pengalengan, radiasi, pengasapan, pengasinan dan pembekuan (Purnomo, 1996).

### 2.2 Nugget

Nugget merupakan produk olahan daging rekonstruksi dengan penambahan bahan-bahan yang diizinkan dan dibentuk dengan bentuk tertentu (Yuliana, Pramono, dan Hanton, 2013). *Nugget* tergolong dalam produk restrukturisasi (*restructured meat*) yaitu teknik pengolahan daging dengan memanfaatkan daging yang tidak utuh atau memanfaatkan daging potongan kecil dan tidak beraturan, yang disusun kembali menjadi ukuran yang lebih besar. Permadi (2012) menyatakan bahwa *nugget* merupakan produk daging giling yang dibumbui, kemudian diselimuti tepung sebagi perekat, pelumuran tepung roti (*breadcrumbing*) dan digoreng setengah matang lalu dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan. Syarat mutu *nugget* ayam dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Syarat Mutu *Nugget* Ayam**

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
	Tekstur	-	Normal
2	Air	% b/b	Maks 60
3	Protein	% b/b	Min 12
4	Lemak	% b/b	Maks 20
5	Karbohidrat	% b/b	Maks 25
6	Kalsium	Mg/ 100 g	Maks 30

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2002)

### 2.3 Bahan Pembuatan Nugget

#### 2.3.1 Bahan Pengisi dan Pengikat

Penggunaan tepung yang terbuat dari umbi-umbian, seperti tepung garut, tepung gaplek, tepung mocaf serta tepung ubi jalar kuning, diharapkan tetap dapat menghasilkan *nugget* yang memiliki suatu nilai

yang bermutu dan nilai jual yang tinggi, secara tidak langsung memberikan suatu apresiasi kepada masyarakat tentang adanya banyak sekali kandungan gizi pada tepung umbi-umbian, sebagai inovasi baru bagi para produsen nugget, selain itu mengurangi ketergantungan produsen untuk menggunakan produk impor dan apabila ada pembatasan impor produsen tidak kelabakan mencari penggantinya. Penambahan tepung umbi-umbian sebagai *filler* dapat berpengaruh terhadap sifat fisik nugget (Astriani, dkk. 2013)

Fungsi tepung adalah sebagai bahan pengisi dan pengikat untuk memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan akibat pemasakan, memberi warna yang terang, meningkatkan elastisitas produk, membentuk tekstur yang padat dan menarik air dari adonan. Tepung pati dapat meningkatkan daya mengikat air karena kemampuan menahan air selama proses pengolahan dan pemanasan. Tepung dapat mengabsorpsi air 2-3 kali lipat dari berat semula (Yuanita dan Silitonga, 2014).

### 2.3.1.1 Daging Ayam

Daging broiler adalah bahan makanan yang mengandung gizi tinggi, memiliki rasa dan aroma yang enak, tekstur yang lunak, dan harga yang relatif murah sehingga hampir disukai oleh semua orang. Komposisi kimia daging ayam terdiri dari protein 18,6%, lemak 15,06%, air 65,95% dan abu 0,79% (Stadelman et al., 1988 dalam Suradi, 2006).

### 2.3.1.2 Tepung Mocaf (*Modified cassava flour*)

Tepung Mocaf merupakan produk turunan dari tepung singkong yang menggunakan prinsip modifikasi sel secara fermentasi dengan BAL (Bakteri Asam Laktat) yang mendominasi selama fermentasi tepung singkong (Rosmeri dan Monica, 2013)

Kusumanegara, Jamhari, dan Erwanto (2012) menyatakan bahwa tepung Mocaf merupakan salah satu alternatif pangan lokal yang dapat digunakan sebagai filler dikarenakan kandungan patinya yang tinggi yaitu berkisar 85% hingga 87%. Kandungan tepung mocaf dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Komposisi Kimia Tepung Mocaf**

Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Amilose (g/ 100 g pati)	Kadar Lemak (%)	Kadar Air (%)
1,44	0,98	23,39	0,30	11,00

Sumber: Rosmeri dan Monica, 2013

### 2.3.1.3 Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*)

Bayam merupakan sayuran yang mudah sekali dijumpai dan jumlahnya melimpah, selain itu bayam terkenal dengan kandungan gizinya yang melimpah. Kandungan gizi bayam menurut Kementerian Kesehatan RI (2017) per 100 gram yaitu protein 0,9 gram, lemak 0,4 gram, karbohidrat 2,9 gram, serat 0,7, abu 1,3, kalsium 166 mg, fosfor 76 mg, besi 3,5 mg, seng 0,4 mg, thiamin 0,04 mg, riboflavin 0,10 mg, niasin 1,0 mg, serta vitamin C 41 mg.

Tepung bayam merupakan tepung yang berasal dari sayuran bayam yang diolah melalui beberapa rangkaian pengolahan mulai dari pencucian, lalu pengeringan hingga kadar air mencapai 3-10%. Selanjutnya bayam yang sudah kering dilakukan proses penghalusan kemudian dihaluskan (Sugiyarti, dkk. 2019). Pembuatan tepung bayam dapat meningkatkan keanekaragaman pemanfaatan bayam, hal ini dikarenakan ukurannya yang kecil dan halus sehingga dapat dimanfaatkan sebagai tambahan produk pangan, baik sebagai pemberi warna maupun untuk menambah kandungan gizi seperti vitamin dan mineral, selain itu pengolahan bayam menjadi tepung dapat memperpanjang daya simpan (Salim, Artina, dan Ayu, 2019). Pembuatan tepung bayam harus melalui proses penyortiran terlebih dahulu. Bayam yang digunakan dipisahkan dari batangnya kemudian dilakukan pembansiran pada suhu 90°C selama 5 menit. Pembansiran ini bertujuan agar enzim phenolase mengalami denaturasi sehingga reaksi pencoklatan enzimatik yang biasa terjadi pada sayur dan buah dapat dicegah. Pengeringan kemudian dilakukan menggunakan oven pengering 60-70°C selama 4 jam. Daun bayam yang kering mempunyai ciri-ciri akan hancur ketika diremas, kemudian daun digiling dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh (Hadiningsih, 1999).

### 2.3.2 Garam

Garam digunakan untuk meminimalisir mikroorganisme pada nugget sehingga dapat memperpanjang masa simpan nugget. Kandungan garam yang cukup mengakibatkan aktivitas metabolisme pada mikroorganisme tidak cukup (Purnomo, 1996). Penambahan garam pada daging yang digiling akan meningkatkan protein myofibril yang terekstraksi. Protein ini berfungsi sebagai pengemulsi. Fungsi garam adalah menambahkan atau meningkatkan rasa dan memperpanjang umur simpan produk (Aberle *et al.*, 2001). Garam dapur merupakan bahan tambahan pangan yang paling sering digunakan dalam produksi produk daging. Fungsi garam lainnya yaitu untuk meningkatkan kemampuan produk dalam mengikat air dan tekstur, mencegah pertumbuhan mikroba, pengawet, penambah cita rasa,

maupun untuk memperbaiki penampilan dan tekstur daging (Assadad dan Utomo, 2011). Kandungan gizi garam secara rinci dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kandungan Kimia Garam per 100 gram**

Kandungan Unsur	Jumlah
NaCl	95 g
NaCl <sub>2</sub>	0,9 g
MgSO <sub>4</sub>	0,5 g
MgCl <sub>2</sub>	0,5 g
Air	3,1 g
Bahan tidak terlarut	Sangat sedikit

Sumber: Farahiya (2002)

### 2.3.3 Es atau Air Es

Koswara (2009) menyatakan bahwa penambahan es saat penggilingan daging berperan penting untuk menjaga kelembaban produk akhir agar tidak kering, meningkatkan sari minyak (*juiciness*) dan keempukan daging, selain itu karena peningkatan suhu selama proses pelumatan daging akan mencairkan es, sehingga suhu daging atau adonan dapat dipertahankan. Tujuan penambahan air dan es pada produk emulsi daging salah satunya adalah menurunkan panas produk yang dihasilkan akibat gesekan selama penggilingan, melarutkan dan mendistribusikan garam ke seluruh bagian massa daging secara merata, mempermudah ekstraksi proterin otot, membantu proses pembentukan emulsi, dan mempertahankan suhu adonan agar tetap rendah. Emulsi akan pecah jika panas yang diterima berlebih, hal ini karena panas yang terlalu tinggi mengakibatkan terjadinya denaturasi protein yang berakibat produk tidak akan bersatu selama pemasakan (Aberle *et al.*, 2001).

### 2.3.4 Bumbu-bumbu

Soeparno (2007) menyatakan bahwa penambahan bumbu dalam pembuatan produk daging bertujuan untuk mengembangkan rasa dan aroma serta memperpanjang umur simpan produk. Lada dan bawang putih sering digunakan dalam beberapa resep produk daging olahan seperti sosis, bakso dan lain sebagainya.

Bawang merah digunakan dalam berbagai menu masakan merupakan hal yang sudah umum. Bawang merah digunakan sebagai penambah rasa dan estetika pada berbagai menu, serta sumber vitamin dan mineral. Kandungan bawang merah yaitu protein 1,5 gram, lemak 0,3 gram,

karbohidrat 9,2 gram, kalsium 36 mg, besi 40 mg, vitamin B 0,03 mg, vitamin C 2 mg (Latarang dan Syakur, 2006).

Bawang putih digunakan untuk memberikan rasa dan aroma yang khas dan sedap pada masakan serta memberikan pengaruh *preservative* terhadap bahan pangan karena mengandung lemak (minyak esensial substansi yang bersifat bakteriostatik). Bawang putih terdiri dari zat organik yaitu protein, lemak, hidrat arang disamping mengandung zat-zat hara seperti kalsium, fosfor, besi, dan vitamin (Adelita, 2010). Bau khas pada bawang putih berasal dari minyak volatile yang mengandung komponen sulfur, selain itu bawang putih mengandung protein, lemak, vitamin B dan vitamin C serta mineral (kalsium, fosfat, besi dan belerang) (Muchtadi, 2010). Komposisi nutrisi bawang putih lebih rincinya dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Komposisi Nutrisi Bawang Putih per 100 gram**

Komponen	Komposisi
Air	58,58 g
Energi	149 kkal
Protein	6,36 g
Lemak	0,5 g
Serat	21 g
Karbohidrat	33,07 g
Ampas	1,5 g

Sumber : Permadi, Mulyani dan Hintono (2012)

Lada sebagai bumbu masakan bisa memberi aroma yang sedap, harum dan menambah kelezatan rasa makanan, karena di dalam lada terdapat tiga zat khas yaitu alkaloid (*piperine*), minyak atheris dan resine. Piperine adalah zat-zat dari kelompok yang sama seperti *nicotine*, *grecoline* dan *conicine*. Lada dapat meningkatkan dan memodifikasi *flavor* pada pengolahan daging sehingga perbedaan formulasi lada yang ditambahkan akan menghasilkan produk yang berbeda.

## 2.4 Proses Pembuatan Nugget

### 2.4.1 Pelumatan Daging

Proses pelumatan daging yang baik yaitu dengan melumatkan daging prerigor bersama-sama dengan es, garam dan *ingrediens curing*, kemudian disimpan beberapa jam misalnya 12 jam untuk memberi kesempatan ekstraksi protein agar lebih efisien. Pelumatan daging pre rigor bersama-sama garam yang kemudian dibekukan mampu meningkatkan daya mengikat air oleh protein daging karena pemecahan ATP lebih cepat pada

suhu beku ( $-1^{\circ}\text{C}$ ) pada daging yang digarami dibanding tidak digarami (Soeparno, 1994). Daging ayam dipotong kecil supaya memudahkan pada saat diblender, kemudian di blender sebanyak 3 kali untuk menghasilkan daging yang memiliki ukuran lebih kecil. Daging giling ditambahkan garam sebanyak 3% dan air es sebanyak 20% dari total bahan (Anggraeni, Widjanarko dan Ningtyas, 2014).

#### 2.4.2 Pembuatan Adonan

Pembuatan adonan nugget menggunakan daging yang telah dilumatkan dan bebas serat. Selama proses pelumatan ditambahkan es batu dan garam dapur baru kemudian bahan lain. Tahap pencampuran adonan, serpihan es, garam dapur, bahan pengikat dan bahan tambahan lainnya diharapkan akan menyebar secara merata. Suhu adonan pada pencampuran harus dipertahankan serendah mungkin yaitu sekitar 3 sampai  $12^{\circ}\text{C}$  (Koswara, 2009). Laksono, Bintoro, dan Mulyani (2012) menambahkan bahwa adonan harus dicampur hingga betul-betul merata, kemudian dituang ke dalam nampan, ditutup menggunakan aluminium foil, dan dimasukkan ke dalam freezer pada suhu  $-4^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 5$  jam.

#### 2.4.3 Pengukusan

Proses pengukusan mengakibatkan terjadinya gelatinasi yaitu pengembangan granula-granula pati yang tidak dapat kembali ke bentuk semula. Gelatinasi diawali dengan penyerapan air yang memecah kristal-kristal amilosa dan memutus ikatan heliks dari molekul tersebut. Pemasakan daging setelah dihaluskan tidak perlu dengan suhu tinggi karena dapat mengakibatkan perubahan kimiawi pada adonan daging yaitu keluarnya air bersama lemak serta rusaknya vitamin (Palupi, 2013).

#### 2.4.4 Pelumuran dan Pelapisan

Nugget dilumuri dengan putih telur terlebih dahulu, putih telur ini berfungsi sebagai perekat untuk kemudian nugget dibalurkan pada tepung panir. Pelapisan ini bertujuan agar nugget terlindungi dari dehidrasi selama proses pemasakan dan penyimpanan. Pelumuran tepung panir pada produk nugget dapat menambah kelembatan. Tepung panir yang digunakan harus tepung yang tidak tengik atau asam, warna merata, tidak berjamur, serta tidak mengandung benda asing (Rossuartni, 2005).

#### 2.4.5 Penggorengan

Penggorengan awal dilakukan untuk menempelkan perekat tepung pada produk sehingga dapat diproses lebih lanjut dengan pembekuan untuk selanjutnya didistribusikan kepada konsumen. Selain itu penggorengan awal akan memberikan warna pada produk. Penggorengan awal dilakukan dengan menggunakan minyak mendidih sampai setengah matang, waktu penggorengan awal adalah 10 detik. Nugget kemudian dibekukan dalam freezer (Simbolon, Pato, dan Restuhadi, 2016).

### 2.5 pH



pH (potensiil Hidrogen) atau derajat keasaman merupakan salah satu parameter kualitas bahan pangan. Laksmi, Legowo, dan Kusrahayu (2012) menyatakan bahwa pH yang terdapat pada daging ayam yaitu 7. Sedangkan menurut Standar Nasional Indonesia bahwa nilai pH produk pangan yang dianjurkan yaitu 6-7 (Afrianti, Dwiloka, dan Setiani, 2017). Nilai pH pada nugget dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan. Laksmi, dkk. (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pH bahan baku yang digunakan dalam pembuatan nugget akan mengubah keseimbangan hidrogen pada nugget dan akan membentuk titik keseimbangan hidrogen yang baru seiring dengan pencampuran bahan-bahan.

Komponen-komponen penyusun suatu produk mempunyai korelasi yang erat terhadap pH akhir produk (Kusumanegara, Jamhari, dan Erwanto., 2012), sehingga bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan nugget berpengaruh terhadap nilai pH akhir produk nugget. Utami, Rosyidi, dan Widyastuti (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penurunan pH pada nugget ayam dapat terjadi dikarenakan jumlah protein. Nugget akan mengalami penurunan pH seiring dengan sedikitnya jumlah protein yang terkandung pada nugget. Protein nugget bertugas mengikat ion  $H^+$  sehingga semakin sedikit jumlah protein maka berkurang pula kemampuan protein dalam mengikat ion  $H^+$ .

## 2.6 WHC

Kapasitas menahan air (WHC) adalah kemampuan daging untuk menahan air ketika kekuatan (panas dan tekanan) diterapkan. Air adalah komponen utama (sekitar 75%) jaringan otot, sebagian besar ada di lapisan sekitar molekul-molekul polar dan antara lapisan bahan seluler. Mayoritas berada di ruang antar molekul antara protein laut garam (aktin, mysosin) dari jaringan otot, baik dalam miofibril, antara miofibril dan antara miofibril dan membran sel (sarcolemma), maupun antara sel-sel otot dan antara buntalan otot (kelompok sel otot) (Ma'ruf, Rosyidi, Radiati dan Purwadi, 2019).

Kapasitas mengikat air didefinisikan sebagai kemampuan dari daging untuk mengikat atau menahan air selama mendapat tekanan dari luar, seperti pemotongan, pemanasan, penggilingan atau pengepresan. Kapasitas mengikat air merupakan faktor mutu yang penting karena berpengaruh langsung terhadap keadaan fisik daging seperti keempukan, warna, tekstur, juiceness, serta pengerutan daging (Suradi, 2006). WHC dapat mengalami peningkatan disebabkan oleh protein yang saling berinteraksi sehingga ruang antar filament menjadi lebih besar, hal ini mengakibatkan air dapat ditahan dan daya ikat air meningkat (Kusumanegara, Jamhari dan Erwanto, 2012).

WHC (*Water Holding Capacity*) merupakan kemampuan daging untuk mengikat air yang dipengaruhi oleh protein dalam daging. WHC atau daya ikat air didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk mengikat air atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar. Daya ikat air dipengaruhi oleh protein daging, meskipun hanya kurang dari 5% air yang berikatan langsung

dengan gugus hidrophyl dari protein daging (Permadi, Mulyani dan Hintono 2012).

### 2.7 Cooking Loss

Riti, Angraeni, dan Tamal (2013) menyatakan bahwa *cooking loss* atau susut masak merupakan berat sampel yang hilang selama pemasakan. Nilai susut masak yang semakin rendah pada suatu produk membuktikan bahwa produk tersebut baik dikarenakan memiliki daya ikat air yang tinggi, sebaliknya jika nilai susut masak suatu produk semakin tinggi maka produk tersebut kurang baik karena daya ikat airnya yang rendah.

*Cooking loss* sebagai salah satu indikator penentu kualitas daging dikarenakan berhubungan dengan jumlah air serta nutrien yang hilang akibat proses pemasakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi *cooking loss* diantaranya yaitu nilai pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, status kontraksi, myofibril, ukuran dan berat sampel daging dan juga penampang melintang daging (Esi, Hafid, dan Indi, 2020).

Ratulangi dan Rimbing (2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa proporsi protein yang terkandung dalam nugget ayam berpengaruh terhadap *cooking loss*. Semakin rendah jumlah protein pada nugget maka akan semakin berkurang pula kemampuan protein dalam mengikat air, sehingga menyebabkan *cooking loss* pada nugget tinggi. Sebaliknya jika jumlah protein yang terkandung pada nugget tinggi maka kemampuan mengikat air akan bertambah. Protein ini berfungsi sebagai pengikat sekaligus menahan air agar tidak keluar saat proses pemasakan. *Cooking loss* yang tinggi menyebabkan nutrisi yang terkandung pada nugget akan menurun sehingga akan berdampak pada kualitas nugget. Nugget yang berkualitas baik memiliki *cooking loss* yang rendah.

### 2.8 Kadar Kalsium

Kalsium merupakan salah satu sumber mineral yang dapat kita temui baik pada produk hewani maupun nabati. Kalsium termasuk ke dalam makromineral yang dibutuhkan tumbuh dalam jumlah besar, yaitu sebanyak 100 mg per hari (Simanullang, 2018). Kalsium pada produk hewani dapat ditemukan pada produk susu misalnya, sedangkan kalsium pada produk nabati dapat ditemukan pada sayur-sayuran seperti kubis hijau dan bayam.

Kandungan kalsium pada suatu produk pangan memiliki peran yang penting karena dapat memenuhi kebutuhan gizi bagi manusia dan memperkuat serta menutrisi tulang. Kandungan kalsium (Ca) pada bayam menurut Kementerian Kesehatan RI, 2017 yaitu sebesar 166 mg/ 100 gram.

Bayam merupakan salah satu sayuran yang mengandung kalsium. Kandungan kalsium pada bayam akan menurun jika mengalami proses pemasakan seperti peebusan, penggorengan, atau pengukusan. Biasanya penurunan mineral seperti kalsium, yodium, seng, selenia, besi sebesar 5-40% (Kasmira, Lahming, dan Fadhillah, 2018)

### BAB III

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### 3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Laboratorium Pengolahan Daging Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang untuk pembuatan *nugget* ayam, uji pH, uji WHC, dan uji *cooking loss*
2. Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang untuk uji kadar kalsium

Waktu penelitian: Oktober 2020 – Mei 2021

### 3.2. Materi Penelitian

#### 3.2.1. Bahan-bahan yang Digunakan dalam Pembuatan dan Analisis Nugget

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *nugget* ayam yaitu daging ayam bagian dada yang dibeli di Pasar Dinoyo Malang, tepung *Mocaf* yang dibeli di *market place* Shopee, tepung bayam yang dibeli di Materia Medica, Batu. Bahan lainnya seperti telur, garam, gula, lada, tepung panir, bawang merah, dan bawang putih dibeli di Pasar Dinoyo Malang. Bahan yang digunakan untuk analisis *nugget* yaitu *aquadest* dan bubuk kalibrasi untuk uji pH, *aquadest* untuk uji *cooking loss*, dan HNO<sub>3</sub> 10% untuk uji kadar kalsium.

#### 3.2.2. Peralatan yang Digunakan dalam Pembuatan dan Analisis Nugget

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan *nugget* yaitu pisau, baskom besar, sendok, blender, timbangan digital, spatula, serbet, loyang, wajan, dan pengukus. Peralatan yang digunakan untuk analisis meliputi pH meter dan *beaker glass* untuk uji pH, pelat kaca dan beban 35 kg untuk uji WHC, *waterbath* untuk uji *cooking loss*, dan *Atomic Absorption Spechtrphotometer* untuk uji kadar kalsium.

### 3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika terdapat hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD). Perlakuan percobaan dan model tabulasi rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Model Tabulasi Rancangan Penelitian**

Perlakuan	Ulangan		
	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>
P <sub>0</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>0</sub> U <sub>3</sub>
P <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> U <sub>3</sub>
P <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> U <sub>3</sub>
P <sub>3</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>3</sub> U <sub>3</sub>
P <sub>4</sub>	P <sub>4</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>4</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>4</sub> U <sub>3</sub>
P <sub>5</sub>	P <sub>5</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>5</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>5</sub> U <sub>3</sub>

Keterangan:

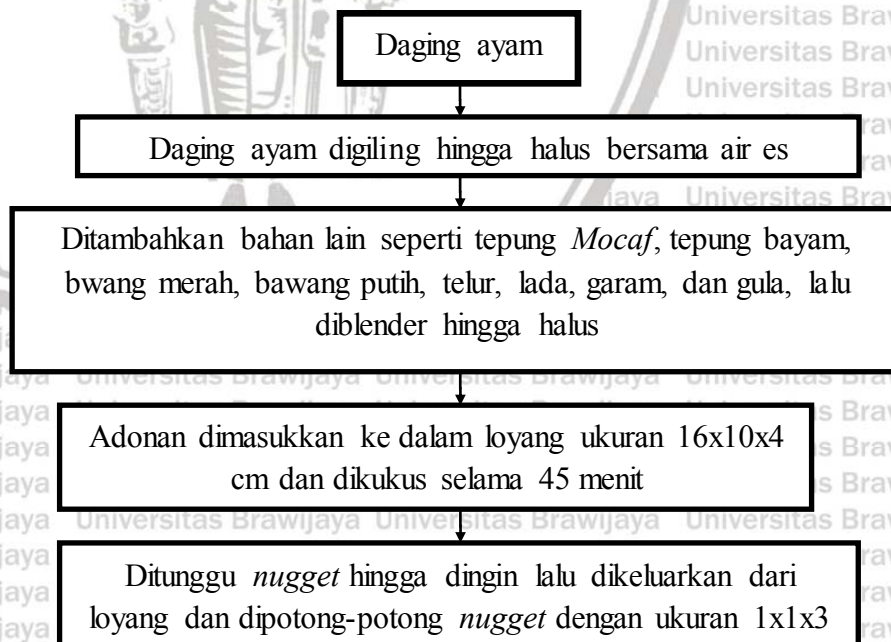
1. P0: adonan nugget tanpa penambahan tepung bayam (kontrol)
2. P1: adonan nugget dengan penambahan tepung bayam 0,5%
3. P2: adonan nugget dengan penambahan tepung bayam 1%
4. P3: adonan nugget dengan penambahan tepung bayam 1,5%
5. P4: adonan nugget dengan penambahan tepung bayam 2%
6. P5: adonan nugget dengan penambahan tepung bayam 2,5%

**Tabel 6. Formulasi Adonan Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*)**

Bahan-bahan	Perlakuan (gram)						Persentase (%)
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
Daging ayam	250	250	250	250	250	250	52,21
Tepung <i>Mocaf</i>	20	20	20	20	20	20	4,17
Tepung bayam	0	1,25	2,5	3,75	5	6,25	0,5-2,5
Bawang putih	5	5	5	5	5	5	1,04
Bawang merah	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0,52
Garam	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	1,56
Gula	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	0,78
Lada	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0,52
Telur	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5	13,05
Air Es	125	125	125	125	125	125	26,10
Total Adonan	478,75	480	481,25	482,50	483,75	485	
Persentase (%)	100	100,50	101	101,50	102	102,50	100

Keterangan: penambahan tepung bayam berdasarkan perlakuan yang diberikan

### 3.4. Prosedur Pembuatan Nugget



Diberi pelapis berupa putih telur lalu dilumuri *nugget* dengan tepung panir, setelah itu digoreng hingga berwarna kuning keemasan

Diuji pH, WHC, *cooking loss*, dan kadar kalsium

Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Nugget

### 3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diuji dalam penelitian ini adalah:

1. Pengujian pH (Soeparno, 2009)
2. Pengujian WHC (Metode Honikel *and* Hamm, 1994)
3. Pengujian *cooking loss* (Bouton *et al*, 1976)
4. Pengujian kadar kalsium dengan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*)

### 2.6 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan (pra penelitian) mempunyai tujuan untuk mengetahui penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) pada komposisi adonan nugget ayam agar masih dapat diterima oleh konsumen. Ukuran tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) yang digunakan yaitu 150 mesh. Penelitian pendahuluan yang pertama yaitu pembuatan adonan nugget ayam yang baik dan benar serta bercita rasa yang enak. Penelitian pendahuluan yang kedua yaitu penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) pada adonan nugget sebanyak 3% untuk P1, 3,5% untuk P2, 4% untuk P3, 4,5% untuk P4, dan 5% untuk P5. Namun cita rasa yang didapatkan pahit dan menimbulkan *after taste*. Hal ini dikarenakan tepung bayam yang digunakan pada penelitian pendahuluan yang kedua berukuran 100 mesh dan persentase tepung bayam yang ditambahkan terlalu banyak. Penelitian pendahuluan yang ketiga yaitu pembuatan nugget ayam dengan penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) berukuran 150 mesh sebanyak 0,5% untuk P1, 1% untuk P2, 1,5% untuk P3, 2% untuk P4, dan 2,5% untuk P5. Cita rasa nugget pada perlakuan keempat ini sudah enak dan tidak terasa pahit, namun ada sedikit bagian nugget yang kurang matang sempurna, dikarenakan waktu pengukusan selama 30 menit. Penelitian pendahuluan keempat yaitu pembuatan nugget ayam dengan komposisi bahan dan perlakuan yang telah ditetapkan dan dikukus selama 45 menit.

### 2.7 Analisa Data

Data yang diperoleh dilakukan analisis ragam atau ANOVA (*Analysis of Variance*) menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Model linear Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

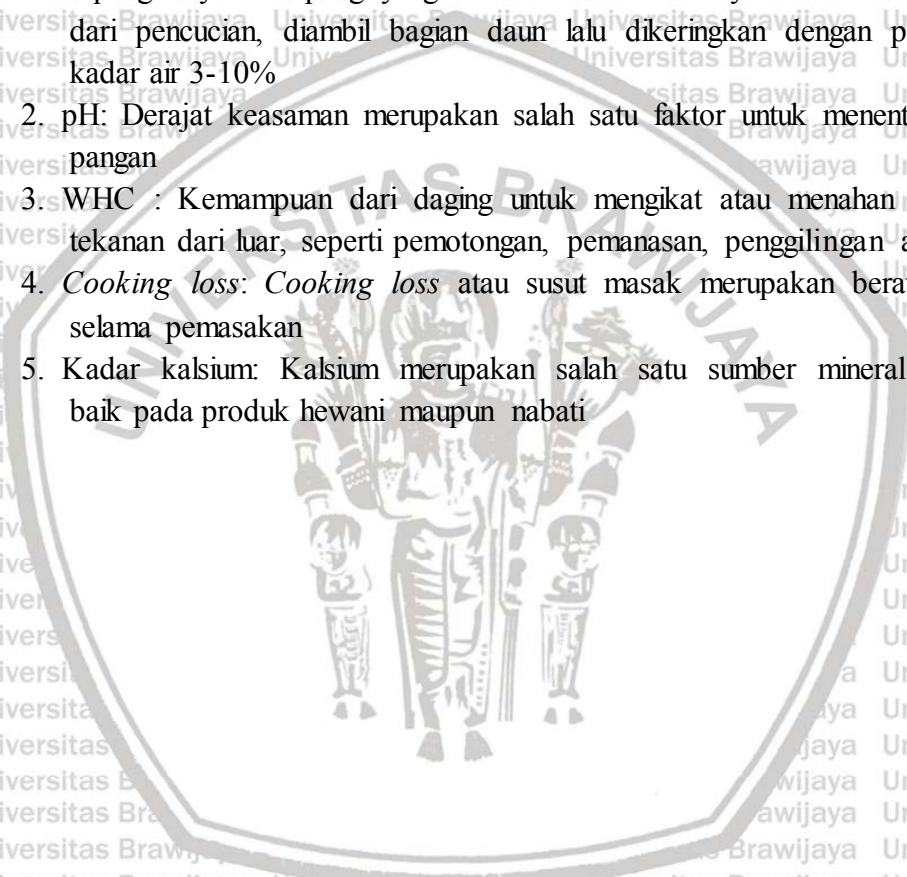
- $Y_{ij}$  : Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- $\mu$  : Nilai tengah populasi
- $\tau_i$  : Pengaruh perlakuan ke-i
- $\epsilon_{ij}$  : Galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- $i$  : Perlakuan 1,2,...,t
- $j$  : Ulangan 1,2,...,r

Uji Jarak Berganda Duncan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$UJBD\alpha = q(\sqrt{KT \text{ galat}/r})$$

### 2.8 Batasan Istilah

1. Tepung bayam: Tepung yang berasal dari daun bayam dari serangkaian proses mulai dari pencucian, diambil bagian daun lalu dikeringkan dengan panas matahari hingga kadar air 3-10%
2. pH: Derajat keasaman merupakan salah satu faktor untuk menentukan kualitas produk pangan
3. WHC : Kemampuan dari daging untuk mengikat atau menahan air selama mendapat tekanan dari luar, seperti pemotongan, pemanasan, penggilingan atau pengepresan.
4. *Cooking loss*: *Cooking loss* atau susut masak merupakan berat sampel yang hilang selama pemasakan
5. Kadar kalsium: Kalsium merupakan salah satu sumber mineral yang dapat ditemui baik pada produk hewani maupun nabati



## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Pengaruh Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*) Terhadap Nugget Ayam Ditinjau dari Uji pH.

Nilai pH nugget ayam tepung dengan penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) tercantum dalam Tabel 7:

**Tabel 7. Hasil Rataan Uji pH Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*)**

Perlakuan	pH $\pm$ SD
P0	6,32 $\pm$ 0,05
P1	6,22 $\pm$ 0,05
P2	6,22 $\pm$ 0,05
P3	6,26 $\pm$ 0,10
P4	6,29 $\pm$ 0,05
P5	6,32 $\pm$ 0,05

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam tidak memberi pengaruh yang berbeda nyata terhadap pH nugget ayam ( $P > 0,05$ ). Laksmi, dkk. (2012) menyatakan bahwa pH bahan baku yang digunakan dalam pembuatan nugget akan mengubah keseimbangan hidrogen pada nugget dan akan membentuk titik keseimbangan hidrogen yang baru seiring dengan pencampuran bahan-bahan, namun pada semua perlakuan menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Penambahan tepung bayam tidak mengubah titik keseimbangan hidrogen pada nugget, sehingga tidak mengubah pH pada nugget.

Indikator penentu kualitas produk nugget salah satunya yaitu nilai pH. Nilai pH suatu produk dipengaruhi berdasarkan komposisi penyusunnya. Sebagai bahan utama pembuatan nugget, daging ayam memberikan pengaruh terhadap besaran nilai pH. Nilai pH daging ayam normal yaitu 7,00 dan akan mengalami penurunan seiring dengan adanya proses pengolahan (Laksmi, dkk. 2012). Nilai pH bahan-bahan penyusun yang digunakan dalam pembuatan nugget juga berpengaruh terhadap hasil akhir pH nugget. Tepung Mocaf sebagai *filler* nugget ayam mempunyai pH sebesar 6,83.

Protein erat kaitannya dengan nilai pH pada nugget. Kandungan protein pada nugget bertugas untuk mengikat ion  $H^+$  sehingga mencegah terjadinya penurunan pH. Protein ini diperoleh dari bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan nugget yaitu daging ayam dan tepung Mocaf, serta penambahan tepung bayam. Tepung bayam bukan merupakan bahan sumber protein, kandungan protein pada tepung bayam hanya 0,9 g (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Penambahan tepung bayam pada nugget ayam tidak meningkatkan kandungan protein nugget.

Protein ini merupakan salah satu indikator yang dapat menaikkan atau menurunkan pH. Jumlah protein yang semakin tinggi maka akan cenderung menaikkan pH nugget, sedangkan jumlah protein yang semakin rendah maka akan menurunkan pH pada nugget. Protein nugget ini mempengaruhi pengikatan ion H<sup>+</sup>, sehingga semakin rendah jumlah protein yang terkandung maka semakin rendah kemampuannya dalam mengikat ion H<sup>+</sup>. Hal ini selaras dengan Utami, dkk. (2015) yang menyatakan bahwa protein pada nugget berfungsi untuk mengikat ion H<sup>+</sup> sehingga mencegah terjadinya penurunan pH.

#### 4.2 Pengaruh Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*) Terhadap Nugget Ayam Ditinjau dari Uji WHC (*Water Holding Capacity*)

Nilai WHC nugget ayam dengan penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) tercantum dalam Tabel 8.

**Tabel 8. Hasil Rataan Uji WHC Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*)**

Perlakuan	WHC (%) ± SD
P0	21,72 ± 0,21
P1	21,43 ± 0,80
P2	22,60 ± 1,27
P3	23,60 ± 0,47
P4	21,61 ± 1,42
P5	22,37 ± 1,19

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) terhadap nugget ayam tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai WHC. Hal ini membuktikan bahwa adanya perbedaan perlakuan penambahan tepung bayam terhadap adonan nugget tidak mempengaruhi nilai WHC dari nugget ayam.

Nilai rata-rata WHC nugget pada Tabel 8. berkisar antara 21,43% sampai 23,60%. Nilai WHC nugget ayam tepung Mocaf dengan penambahan tepung bayam menunjukkan kenaikan dan penurunan nilai WHC seiring dengan adanya perlakuan P0 hingga P5. Kenaikan dan penurunan ini secara spesifik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Diketahui bahwa nilai rata-rata WHC tertinggi terdapat pada P3 (1,5% tepung bayam) yaitu 23,60%, dengan jumlah penambahan tepung bayam yaitu sebesar 3,75 gram dari total jumlah daging ayam yang digunakan, sedangkan untuk nilai rata-rata WHC terendah terdapat pada P1 (1% tepung bayam) yaitu 21,43%, dengan jumlah penambahan tepung bayam yaitu sebesar 2,5 gram dari total jumlah daging ayam yang digunakan.



Kenaikan dan penurunan WHC nugget ayam yang tertera pada Tabel 8. dipengaruhi oleh kandungan protein pada nugget ayam. Penambahan tepung bayam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada nugget ayam disebabkan karena kandungan protein bayam yang rendah yaitu 0,9 g (Kementerian Kesehatan RI, 2017) serta jumlah penambahan tepung bayam yang sedikit yaitu sebanyak 0,5% (1,25 g) untuk P1, 1% (2,5 g) untuk P2, 1,5% (3,75 g) untuk P3, 2% (5 g) untuk P4, dan 2,5% (6,25 g) untuk P5. Kandungan protein ini berpengaruh terhadap tinggi atau rendahnya WHC pada nugget. Peningkatan WHC disebabkan oleh protein yang saling berinteraksi dan mengakibatkan ruang antar filamen menjadi lebih besar, sehingga air dapat ditahan dan daya ikat air meningkat. Meningkatnya penambahan tepung bayam menyebabkan kandungan protein dalam adonan menurun sehingga menyebabkan kandungan air dalam adonan nugget meningkat. Kandungan air yang tinggi pada adonan akan menyebabkan protein yang larut dalam air sedikit sehingga berpengaruh pada daya ikat air oleh protein menurun (Kusumageara, dkk. 2012).

*Water Holding Capacity* (WHC) atau Daya Ikat Air (DIA) merupakan kemampuan dalam mengikat air selama pengaruh perlakuan dari luar seperti pemotongan daging, pemanasan, tekanan, dan penggilingan. *Water Holding Capacity* berpengaruh besar terhadap mutu dan kualitas produk-produk yang berbahan dasar daging, nugget misalnya. Kemampuan daya ikat air yang besar akan berbanding lurus dengan presentase air yang terikat dalam produk. *Filler* yang digunakan pada nugget juga berfungsi meningkatkan daya mengikat air karena memiliki kemampuan menahan air selama proses pengolahan dan pemanasan, hal ini dikarenakan *filler* tersebut mengandung gugus hidroksil.

#### 4.3 Pengaruh Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*) Terhadap Nugget Ayam Ditinjau dari Uji *Cooking Loss*

Nilai *Cooking Loss* nugget ayam dengan penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) tercantum dalam Tabel 9.

**Tabel 9. Hasil Rataan Uji *Cooking Loss* Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*)**

Perlakuan	<i>Cooking Loss</i> (%) ± SD
P0	3,95 ± 0,17
P1	3,85 ± 0,15
P2	3,98 ± 0,12
P3	3,93 ± 0,20
P4	4,11 ± 0,23
P5	4,31 ± 0,11

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) terhadap nugget ayam tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai *cooking loss*. Hal ini membuktikan bahwa adanya perbedaan perlakuan penambahan tepung bayam terhadap adonan nugget tidak mempengaruhi nilai *cooking loss* dari nugget ayam.

Nilai rata-rata yang tertera pada Tabel 9. berkisar antara 3,95% hingga 4,31%. Nilai *cooking loss* nugget ayam dengan penambahan tepung bayam menunjukkan kenaikan dan penurunan nilai *cooking loss* seiring dengan adanya perlakuan P0 hingga P5. Kenaikan dan penurunan ini secara spesifik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Diketahui bahwa nilai rata-rata *cooking loss* tertinggi terdapat pada P5 (2,5% tepung bayam) yaitu 4,31% dengan jumlah penambahan tepung bayam yaitu sebesar 6,25 gram dari total jumlah daging ayam yang digunakan, sedangkan untuk nilai rata-rata *cooking loss* terendah terdapat pada P1 (0,5% tepung bayam) yaitu 3,85%.

Ratulangi dan Rimbing (2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa proporsi protein yang terkandung dalam nugget ayam berpengaruh terhadap *cooking loss*. Jumlah protein yang semakin rendah pada nugget maka akan semakin berkurang pula kemampuan protein dalam mengikat air, sehingga menyebabkan *cooking loss* pada nugget tinggi. Sebaliknya jika jumlah protein yang terkandung pada nugget tinggi maka kemampuan mengikat air akan bertambah. Penambahan tepung bayam pada nugget tidak menunjukkan perbedaan yang nyata karena kandungan protein bayam yang rendah yaitu 0,9 g (Kementerian Kesehatan RI, 2017) serta jumlah penambahan tepung bayam yang sedikit yaitu sebanyak 0,5% (1,25 g) untuk P1, 1% (2,5 g) untuk P2, 1,5% (3,75 g) untuk P3, 2% (5 g) untuk P4, dan 2,5% (6,25 g) untuk P5. Protein ini berfungsi sebagai pengikat sekaligus menahan air agar tidak keluar saat proses pemasakan. *Cooking loss* yang tinggi menyebabkan nutrisi yang terkandung pada nugget akan menurun sehingga akan berdampak pada kualitas nugget. Nugget yang berkualitas baik memiliki *cooking loss* yang rendah.

*Cooking loss* atau susut masak merupakan berat sampel yang hilang selama proses pemasakan. Produk jika memiliki susut masak semakin rendah maka kemampuan daya ikat produk tersebut tinggi, sehingga menandakan kualitas produk tersebut baik. Sebaliknya jika nilai susut masak semakin tinggi maka kemampuan daya ikat produk tersebut rendah, sehingga mengakibatkan kualitas produk tersebut kurang baik (Riti dan Tamal, 2013). Esi, dkk. 2020 menyatakan bahwa susut masak berhubungan dengan jumlah air yang hilang dan *nutrient* yang larut dalam air karena proses pemasakan.

#### 4.4 Pengaruh Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*) Terhadap Nugget Ayam Ditinjau dari Uji Kadar Kalsium (Ca)

Nilai kadar kalsium nugget ayam tepung penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) tercantum dalam Tabel 10.

**Tabel 10. Hasil Rataan Uji Kadar Kalsium Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*)**

Perlakuan	Kadar Kalsium (ppm) $\pm$ SD
P0	2,66 <sup>a</sup> $\pm$ 0,49
P1	3,81 <sup>b</sup> $\pm$ 0,68
P2	4,45 <sup>c</sup> $\pm$ 0,18
P3	5,65 <sup>d</sup> $\pm$ 0,08
P4	6,89 <sup>e</sup> $\pm$ 0,63
P5	7,31 <sup>f</sup> $\pm$ 0,44

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) terhadap nugget ayam berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai kadar kalsium (Ca). Hal ini membuktikan bahwa adanya perbedaan perlakuan penambahan tepung bayam terhadap adonan nugget mempengaruhi nilai kadar kalsium dari nugget ayam.

Nilai rata-ran kadar kalsium nugget pada Tabel 10. berkisar antara 2,66 ppm sampai 7,31 ppm. Nilai kadar kalsium nugget ayam dengan penambahan tepung bayam menunjukkan kenaikan yang signifikan dengan adanya perlakuan P0 hingga P5. Kenaikan ini secara spesifik menunjukkan perbedaan yang nyata.

Diketahui bahwa nilai rata-ran kadar kalsium tertinggi terdapat pada P5 (2,5% tepung bayam) yaitu 7,31 ppm, dengan jumlah penambahan tepung bayam yaitu sebesar 6,25 gram dari total jumlah daging ayam yang digunakan. Sedangkan untuk nilai rata-ran kadar kalsium terendah terdapat pada P0 (0,5% tepung bayam) yaitu 2,66 ppm, dengan jumlah penambahan tepung bayam yaitu sebesar 1,25 gram dari total jumlah daging ayam yang digunakan. Semakin banyak penambahan tepung bayam dapat meningkatkan nilai kadar kalsium pada nugget ayam.

Penambahan tepung bayam terbukti meningkatkan kandungan kalsium pada nugget ayam. Kandungan kalsium (Ca) yang tinggi pada bayam yaitu sebesar 166 mg/ 100 gram (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Kalsium jarang sekali ditemukan dalam bahan pangan berupa sayuran, namun pada tanaman bayam ini mengandung kadar kalsium yang cukup tinggi. Penambahan tepung bayam menjadikan produk nugget ayam semakin kaya akan gizi.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam (*Amaranthus tricolor*) pada nugget ayam secara keseluruhan tidak mengakibatkan perubahan pada pH, WHC, dan *cooking loss*, sedangkan penambahan tepung bayam dapat meningkatkan kadar kalsium pada nugget ayam. Penambahan tepung bayam dapat diterima hingga level penambahan 2,5%. Nilai pH berkisar antara 6,22 hingga 6,32, nilai WHC berkisar antara 21,43% hingga 23,60%, nilai *cooking loss* 3,70% hingga 4,45%, dan nilai kadar kalsium berkisar antara 2,66 ppm hingga 7,31 ppm.

### 5.2 Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan tepung bayam pada nugget ayam untuk mengetahui kandungan gizi yang lain.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adelita, H. 2010. Pengaruh Substitusi Daging Ayam dengan Tepung Kedelai Terhadap Kualitas Kimia dan Mikrostruktur Chicken Nugget. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang.
- Afianti, M., B. Dwiloka, dan B.E. Setiani. 2013. Total Bakteri, pH, dan Kadar Air daging Ayam Broiler Setelah Direndam dengan Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum L.*) Selama Masa Simpan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 4 (7): 49-56.  
<https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/1063/1112>
- Ageng, M.P., D. Rosyidi, dan E.S. Widyastuti. 2012. Pengaruh Penambahan Pati Biji Durian Terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Nugget Ayam. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*. 23 (3): 17-26.  
<https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/128/139>
- Anggraeni, D. A, S.B. Widjanarko, dan D.W. Ningtyas. 2014. Proporsi Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) : Tepung Maizena terhadap Karakteristik Sosis Ayam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (3) : 214-223.  
<https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/64>
- Assadad, L. dan B.S.B. Utomo. 2011. Pemanfaatan Garam Dalam Industri Pengolahan Produk Perikanan. *Squalen Vol. 6* (1): 26-37  
<https://www.bbp4b.litbang.kkp.go.id>
- Astriani, R.P., Kusrahayu, dan Mulyani, S. 2013. Pengaruh Berbagai Filler (Bahan Pengisi) Terhadap Sifat Organoleptik Beef Nugget. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1): 247-252.  
<https://media.neliti.com/media/publications/184193-ID-pengaruh-berbagai-filler-bahan-pengisi-t.pdf>
- BPS. 2019 . Produksi Ayam Ras Pedaging. <http://www.bps.go.id> diakses tanggal 30 September 2020.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan. 2010. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Penerbit Bhratara, Jakarta.
- Ernawaningtyas, E. dan A.W. Yulinar. 2019. Uji Mutu Cookies dengan Bahan Tambahan Tepung Kulit Pisang Raja (*Musa sapientum*) Meliputi Uji Organoleptik, Protein, Karbohidrat, Kadar Air, Kadar Abu. *Jurnal Medfarm*. 8 (2): 32-37.  
<http://jurnal.farmasidankesehatan.ac.id/index.php/medfarm/article/view/15>
- Esi, W.O., H. Hafid, dan A. Indi. 2020. Keasaman dan Susut Masak Daging Ayam Broiler dengan Lama Pendinginan dan Jenis Kemasan Plastik Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*. 2 (2): 204-207.  
<http://ojs.uho.ac.id/index.php/jipho/article/download/16861/11375>
- Farahiya, S. 2002. Pengaruh Penggunaan Tepung Terigu, Tepung Tapioka, Tepung Sagu, Tepung Maizena dan Tepung Garut Terhadap Kualitas Chicken Nugget. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Hadimingsih, N. 1999. Pemanfaatan Tepung Jagung Sebagai Bahan Pensubstitusi Terigu dalam Pembuatan Produk Mie Kering yang Difortifikasi dengan Tepung Bayam. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

- Hanifa, R., A. Hintono, dan Y.B. Pramono. 2013. Kadar Protein, Kadar Kalsium, dan Kesukaan Terhadap Cita Rasa Chicken Nugget Hasil Substitusi Terigu dengan Mocaf dan Penambahan Tulang Rawan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 4 (8): 53-60. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/1168>
- Hanifa, R.A., A. Hintono, dan Y.B. Pramono. 2016. Daya Ikat Air, Tekstur, dan Kesukaan Terhadap Tekstur Chicken Nugget Hasil Substitusi Terigu dengan Mocaf dan Penambahan Tepung Tulang Rawan. *Agromedia*. 34 (1): 21-26. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/1168>
- Hastuti, S., S. Suryawati, dan I. Maflahah. 2015. Pengujian Sensoris Nugget Ayam Fortifikasi Daun Kelor. *Agrointek*. 9 (1): 71-75. <https://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/article/view/2126>
- Honikel, K.O. and R. Hamm. 1994. Measurement of Water Holding Capacity and Juiciness. Pada Quality Attributes and Their Measurement in Meat, Poultry, and Fish Products. *Adv. Met Res. 9 Ed. By Pearson, A.M., and Duston, T.R. Balckie Academic and Professional Glasgow, UK.* <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201301515487>
- Ismanto, A., D. Arsanto, dan Suhardi. 2014. Pengaruh Penambahan Ekstrak Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana Merr*) pada Komposisi Kimia, Kualitas Fisik, Organoleptik, dan Vitamin C Nugget Ayam Arab (*Gallus turcicus*). *Sains Peternakan*. 12 (1): 31-38. <https://jurnal.uns.ac.id/Sains-Peternakan/article/view/4776>
- Kasmira, Lahming, dan R. Fadillah. 2018. Analisis Perubahan Komponen Kimia Keripik Bayam Hijau (*Amaranthus tricolor L.*) Akibat Proses Penggorengan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 4 (1): 849-855. <https://ojs.unm.ac.id/ptp/article/view/6232>
- Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*: Jakarta.
- Komaruddin, M., I.N.S. Miwada, dan S.A. Lindawati. 2019. Evaluasi Kemampuan Ekstrak Daun Bidara (*Zizipus mauritiana Lam.*) sebagai Pengawet Alami pada Daging Ayam Broiler. *Journal of Tropical Animal*. 7 (2): 899-910. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/download/52460/30972>
- Koswara, S. 2009. Teknologi Praktis Pengolahan Daging. E Book Pangan. <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/TEKNOLOGI-PRAKTIS-PENGOLAHAN-DAGING.pdf>
- Kusumanegara, A.I., Jamhari, dan Y. Erwanto. 2012. Kualitas Fisik, Sensoris dan kadar Kolesterol Nugget Ampela dengan Imbangan Filler Tepung Mocaf yang Berbeda. *Buletin Peternakan*. 36 (1): 19-24. <https://jurnal.ugm.ac.id/buletinpeternakan/article/view/1272>
- Kusumaningrum, M., Kusrahayu, dan S. Mulyani. 2013. Pengaruh Berbagai Filler (Bahan Pengisi) Terhadap Kadar Air, Rendemen, dan Sifat Organoleptik (Warna) Chicken Nugget. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1): 370-376. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaaj/article/view/2339>
- Laksmi, R.T., A.M. Legowo, dan Kusrahayu. 2012. Daya Ikat Air, pH, dan Sifat Organoleptik Chicken Nugget yang Disubstitusi dengan Telur Rebus. *Animal Agriculture Journal*. 1 (1): 453-460. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaaj/article/viewFile/686/687>

- Laksono M. A., V.P. Bintoro, dan S. Mulyani. 2012. Daya Ikat Air, Kadar Air, dan Protein Nugget Ayam yang Disubstitusi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Animal Agriculture Journal*. Vol. 1 (1): 685 – 696.  
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aa/article/view/808>
- Latarang, B. Dan A. Syakur. 2006. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Alliumascalonium L.*) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang. *J. Agroland*. 13 (3): 265-269.  
<http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/AGROLAND/article/view/1887>
- Ma'ruf, W., D. Rosyidi, L. E. Radiati dan Purwadi. 2019. Pengaruh Jenis dan Proporsi Penggunaan Tepung Jagung Terhadap Daya Ikat Air dan Kualitas Organoleptik dari Nugget Ayam Kampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 14(1): 38-49.  
<https://jitek.ub.ac.id/index.php/jitek/article/view/338>
- Martiyanti, M.A.A. dan Erwelda. 2019. Substitusi Tepung Mocaf pada Pembuatan Kerupuk Ampas Tahu. *Jurnal Pertanian dan Pangan*. 1 (2): 6-11  
<https://jurnal.polteq.ac.id/index.php/agrofood/article/download/37/17>
- Montagnac J. A, Davies C. R, Tanumihardjo S. A. 2009. Nutritional Value Of Cassava For Use As A Staple Food And Recent Advances For Improvement. *Comprehensive Rev. Food Sci. Food Safety*. 8(3): 181-219.  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1541-4337.2009.00077.x>
- Muchtadi, D. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Palupi M. A. 2013. Pengaruh Penambahan Pati Biji Durian (*Durio ribethinus Murr*) terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Nugget Ayam. Skripsi. Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.
- Permadi, S.N., S. Mulyani, dan A. Hintono. 2012. Kadar Serat, Sifat Organoleptik, dan Rendemen Nugget Ayam yang Disubstitusi dengan Jamur Tiram Putih (*Plerotus ostreatus*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1 (4): 115-120.  
<http://journal.ift.or.id/files/S.%20N.%20Permadi%2014125130.pdf>
- Purnomo H. 1996. *Dasar-Dasar Pengolahan dan Pengawetan Daging*. Penerbit Grasindo. Jakarta. Hal. 58.
- Rasyid, N., R. Hartono, dan Sunarto. 2020. Daya Terima Serta Analisis Kadar Protein dan Fosfor pada Nugget Cumi-cumi dengan Penambahan Bayam. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*. 15 (2): 147-157.  
<http://journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/mediakesehatan/article/view/1681>
- Ratulangi, F.S. dan S.C. Rimbing. 2021. Mutu Sensoris dan Sifat Fisik Nugget Ayam yang Ditambahkan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*). *Zootec*. 41 (1): 230-239.  
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/zootek/article/view/32865>
- Rauf, R. dan D. Luhfiana. 2019. Kadar Fe dan Oksalat dari Mi Instan yang Disubstitusi Tepung Bayam Hijau. *Proceeding of The URECOL*.  
<http://repository.urecol.org/index.php/proceeding/issue/view/10>
- Riti, M. dan M.A. Tamal. Pengaruh Penggunaan Komposisi Tepung Terigu dan Tepung Mocaf Terhadap Kualitas Chicken Nugget. *Jurnal Pertanian Terpadu*. 1 (2): 154-172.  
<http://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt/article/view/58>

- Rosmeri, V.I., dan B.N. Monica. 2013. Pemanfaatan Tepung Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dan Tepung Mocaf (*Modified cassava flour*) Sebagai Bahan Substitusi dalam Pembuatan Mie Basah, Mie Kering, dan Mie Instan. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2 (2): 246-256.  
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtki/article/view/2636>
- Rubban R, K. Kalakaikannan, and R.Rao. 2008. Effect Of Tapioca Starch and Potato Flour On Physico-Chemical, Sensory and Microbial Characteristics Of Pork Sausage During Refrigerated Storage ( $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ ). *Global Veterinaria*. 2 (5): 219-224.  
[https://www.idosi.org/gv/gv2\(5\)08/1.pdf](https://www.idosi.org/gv/gv2(5)08/1.pdf)
- Salim, C., V. Artina, dan A.S. Ayu. 2019. Pengolahan Tepung Bayam Sebagai Substitusi Tepung Beras Ketan dalam Pembuatan Klepon. *Jurnal Pariwisata*. 6 (1): 56-70.  
<https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/jp/article/view/4828>
- Simanullang, R.S.U. 2018. Penetapan Kadar Besi dan Kalsium serta Magnesium pada Sayur Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) dan Bayam Hijau (*Amaranthus hybrida* L.) secara Spektrofotometri Serapan Atom. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.  
<http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/1450>
- Soeparno. 1994. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 248 – 254.
- Soeparno. 2007. *Pengolahan Hasil Ternak*. Penerbit Universitas Terbuka. Jakarta.
- Suradi, K. 2006. Perubahan Sifat Fisik Daging Ayam Broiler Post Mortem Selama Penyimpanan temperature Ruang. *Jurnal Ilmu Ternak*. 6 (1): 23-27.  
<http://jurnal.unpad.ac.id/jurnalilmuternak/article/view/2261>
- Sugiyarti, K., A. Rafiony, dan J.S.R. Purba. 2019. Kajian Karakteristik Mie Kering dengan Penambahan Tepung Bayam Hijau (*Amaranthus sp.*). *PNJ*. 2 (1): 33-37.  
<http://ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id/index.php/PNJ/article/view/483>
- Suseno, T.I.P., S. Surjoseputro dan I.M. Fransisca. 2007. Pengaruh Jenis Bagian Daging Babi dan penambahan Tepung Terigu Terhadap Sifat Fisikokimiawi Pork Nugget. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 6 (2).  
<http://journal.wima.ac.id/index.php/JTPG/article/view/143>
- Tricahyo A, A. S. Widati, dan E. S. Widyastuti. 2012. Pengaruh Penambahan Filler Komposit (*Wheat Bran Dan Pollard*) dan Rumput Laut Terhadap pH, WHC, *Cooking Loss* dan Tekstur Nugget Kelinci. *J. Ternak Tropika* 13 (1): 19 – 29.  
<https://ternaktropika.ub.ac.id/index.php/tropika/article/download/157/170>
- Utami, E.Y., D. Rosyidi, dan E.S. Widyastuti. 2015. Pengaruh Substitusi Daging Ayam Broiler dengan Jamur Salju (*Tremella fuciformis*) pada Kualitas Nugget Ayam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 10 (2): 63-75.  
<https://jitek.ub.ac.id/index.php/jitek/article/download/249/225>
- Wijayanti, D.A., A. Hintono, dan Y.B. Pramono. 2013. Kadar Protein dan Keempukan Nugget Ayam dengan Berbagai Level Substitusi Hati Ayam Broiler. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1): 295-300.  
<https://media.neliti.com/media/publications/187890-ID-kadar-protein-dan-keempukan-nugget-ayam.pdf>



- Winarno, F.G. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia: Jakarta.
- Yanti, H., Hidayati, dan Elfawati. 2008. Kualitas Daging Sapi dengan Kemasan Plastik PE (Polyethylen) dan Plastik PP (Polpropylen) di Pasar Arengka Kota Pekanbaru. *Jurnal Peternakan*. 5 (1): 22-27.  
<http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan/article/view/279>
- Yuanita, I. dan L. Silitonga. 2014. Sifat Kimia dan Palatabilitas Nugget Ayam Menggunakan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 3 (1): 1-5.  
<https://unkripjournal.com/index.php/JIHT/article/view/45>
- Yuliana, N., Y.B. Pramono, dan A. Hintono. 2013. Kadar Lemak, Kekenyalan dan Cita Rasa Nugget Ayam yang Disubstitusi dengan Hati Ayam Broiler. *Animal Agriculture Journal*. 2 (1): 301-308.  
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaaj/article/view/2190>
- Yulifianti, R. dan E. Ginting. 2011. Karakteristik Tepung Mocaf dari Beberapa Varietas/ Klon Ubi Kayu. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*. 621-629.  
<http://ejournal.kemenperin.go.id/files010483/journals/15/articles/6674/submission/review/6674-27313-1-RV.docx>



## LAMPIRAN

## Lampiran 1. Prosedur Pengujian pH (Soeparno, 2009)

1. Dihaluskan sampel *nugget* sebanyak 10 gram
2. Dicampurkan dengan 10 ml *aquadest*
3. Diaduk hingga homogen
4. Dibersihkan pH meter dengan *aquadest* dan dimasukkan ke buffer pH 7 untuk disesuaikan pH nya
5. Diukur setiap larutan pH sebanyak 3 kali dan hasilnya dirata-ratakan sebagai nilai pH *nugget*.



**Lampiran 2. Prosedur Pengujian WHC (*Water Holding Capacity*) (Honikel and Hamm, 1994)**

1. Disiapkan sampel nugget seberat 0,3 gram
2. Diletakkan di kertas saring *Wattman* 41
3. Dipress diantara 2 plat kaca
4. Dibebani sampel dengan pemberat 35 kg selama 5 menit
5. Dihitung luas area basah atau area bagian luar



**Lampiran 3. Prosedur Pengujian *Cooking Loss* dengan Metode Bouton *et al* (1976)**

1. Disiapkan sampel nugget sebanyak 20 gram
2. Dimasukkan sampel ke plastik *Polyethylene*
3. Dipanaskan dalam waterbath pada suhu 80°C selama 1 jam
4. Dihitung menggunakan rumus susut masak

$$\text{Susut Masak} = \frac{\text{Berat sebelum dioven} - \text{Berat setelah dioven}}{\text{Berat sebelum dioven}} \times 100\%$$



#### Lampiran 4. Prosedur Pengujian Kadar Kalsium dengan Metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*)

1. Disiapkan sampel sebanyak 5 gram
2. Diabukan sampel di dalam tanur bersuhu  $550^{\circ}\text{C}$  selama 4 jam hingga abu berwarna keputih-putihan
3. Dibuat indukan dengan ditambahkan 50 ml  $\text{HNO}_3$  3 N, kemudian dididihkan selama 10 menit
4. Disaring larutan dengan kertas *Wattman* 41 di dalam labu ukur 50 ml dan ditamahkan aquadest
5. Diambil 1 ml larutan indukan lalu dilakukan pengenceran dengan aquadest dan ditambahkan 10 ml  $\text{La}_2\text{O}_3$  5%
6. Dibaca sampel dengan menggunakan *Atomic Absorption Spechtophotometer* dengan panjang gelombang 422,7 nm.



### Lampiran 5. Prosedur Pembuatan Nugget

1. Ditimbang daging ayam bagian dada sebanyak 250 gram, kemudian dipotong kecil-kecil
2. Disiapkan bawang merah, bawang putih, lada, gula, dan garam dan ditambah air es 25 ml, kemudian diblender hingga halus selama 2 menit.
3. Dimasukkan daging ayam, telur, dan air es 100 ml ke dalam blender yang berisi bumbu halus, lalu diblender selama 3 menit hingga daging halus dan tercampur merata.
4. Dimasukkan tepung mocaf dan tepung bayam secara perlahan ke dalam blender, kemudian diblender selama 2 menit hingga adonan tercampur merata.
5. Adonan yang telah jadi kemudian dimasukkan ke dalam loyang persegi panjang ukuran 16x10x4 cm yang telah dilapisi dengan *aluminium foil*.
6. Disiapkan panci kukusan, kemudian adonan dimasak di dalamnya selama 45 menit
7. Ditunggu *nugget* hingga dingin lalu dikeluarkan dari loyang dan dipotong-potong *nugget* dengan ukuran 1x1x3 cm.
8. Nugget diberi pelapis berupa putih telur kemudian dibalur tepung panir.
9. Nugget digoreng hingga kuning keemasan, kemudian dianalisis pH, WHC, *cooking loss*, dan kadar kalsium.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 6. Data dan Analisis Uji pH (Metode Soeparno, 2009 ) Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan	SD
	U1	U2	U3			
P0	6,36	6,26	6,36	18,98	6,32	0,05
P1	6,26	6,16	6,26	18,68	6,22	0,05
P2	6,26	6,16	6,26	18,68	6,22	0,05
P3	6,26	6,16	6,36	18,78	6,26	0,10
P4	6,26	6,36	6,26	18,88	6,29	0,05
P5	6,26	6,36	6,36	18,98	6,32	0,05
Total	37,66	37,46	37,86	112,98		

Rancangan Acak Lengkap (RAL)

a. Faktor Koreksi (FK)

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

$$= (112,98)^2 / 18$$

$$= 709,1378$$

b. Jumlah Kuadrat (JK)

- JK Total =  $(\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 - FK$   
 $= (6,36^2 + 6,26^2 + 6,36^2 + \dots + 6,36^2) - 709,1378$   
 $= 0,0850$
- JK Perlakuan =  $(\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / r - FK$   
 $= (18,98^2 + 18,68^2 + 18,68^2 + 18,78^2 + 18,88^2 + 18,98^2) / 3 - 709,1378$   
 $= 709,1694 - 709,1378$   
 $= 0,0316$
- JK Galat = JK Total - JK Perlakuan  
 $= 0,0850 - 0,0316$   
 $= 0,0533$

c. Tabel Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F 0,01	F 0,05
Perlakuan	5	0,0316	0,0063	1,425	5,06	3,11
Galat	12	0,0533	0,0044			
Total	17	0,0850				

Kesimpulan:

F hitung < F 0,05, artinya bahwa penambahan tepung bayam pada nugget ayam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH (P>0,05)



**Lampiran 7. Data dan Analisis Uji WHC (Water Holding Capacity) (Metode Honikel and Hamm, 1994) Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam (Amaranthus tricolor)**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan	SD
	U1	U2	U3			
P0	21,42	21,80	21,94	65,17	21,72	0,21
P1	20,49	22,46	21,34	64,30	21,43	0,80
P2	21,39	24,36	22,06	67,82	22,60	1,27
P3	23,26	24,27	23,26	70,81	23,60	0,04
P4	20,70	23,62	20,52	64,85	21,61	1,42
P5	20,92	23,86	22,34	67,13	22,37	1,19
Total	128,22	140,39	131,48	400,104		

**Rancangan Acak Lengkap (RAL)**

**d. Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 FK &= (\sum^t i=1 \sum^r j=1 Y_{ij})^2 / tr \\
 &= (400,104)^2 / 18 \\
 &= 8893,512
 \end{aligned}$$

**e. Jumlah Kuadrat (JK)**

- $$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= (\sum^t i=1 \sum^r j=1 Y_{ij})^2 - FK \\
 &= (21,42^2 + 21,80^2 + 21,94^2 + \dots + 22,34^2) - 8893,512 \\
 &= 27,911
 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= (\sum^t i=1 \sum^r j=1 Y_{ij})^2 / r - FK \\
 &= (65,17^2 + 64,30^2 + 67,82^2 + 70,81^2 + 64,85^2 + 67,13^2) / 3 - 8893,512 \\
 &= 8903,446 - 8893,512 \\
 &= 9,934
 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 27,911 - 9,934 \\
 &= 17,977
 \end{aligned}$$

**f. Tabel Sidik Ragam**

SK	db	JK	KT	F hitung	F 0,01	F 0,05
Perlakuan	5	9,934	1,986	1,326	5,06	3,11
Galat	12	17,977	1,498			
Total	17	27,911	3,484			

**Kesimpulan:**

F hitung < F 0,05, artinya bahwa penambahan tepung bayam pada nugget ayam tepung Mocaf tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap WHC (P>0,05)



**Lampiran 8. Data dan Analisis Uji *Cooking Loss* (Metode Bouton *et al*, 1976) Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*)**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan	SD
	U1	U2	U3			
P0	3,70	4,00	4,00	11,70	3,90	0,17
P1	3,70	3,85	4,00	11,55	3,85	0,15
P2	3,85	4,00	4,10	11,95	3,98	0,12
P3	3,70	4,10	4,00	11,80	3,93	0,20
P4	4,25	3,85	4,25	12,35	4,11	0,23
P5	4,45	4,25	4,25	12,95	4,31	0,11
Total	23,65	24,05	24,60	72,30		

**Rancangan Acak Lengkap (RAL)**

**g. Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 FK &= (\sum^t i=1 \sum^r j=1 Y_{ij})^2 / tr \\
 &= (72,30)^2 / 18 \\
 &= 290,405
 \end{aligned}$$

**h. Jumlah Kuadrat (JK)**

- $$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= (\sum^t i=1 \sum^r j=1 Y_{ij})^2 - FK \\
 &= (3,70^2 + 4,00^2 + 4,00^2 + \dots + 4,25^2) - 290,405 \\
 &= 0,805
 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= (\sum^t i=1 \sum^r j=1 Y_{ij})^2 / r - FK \\
 &= (11,70^2 + 11,55^2 + 11,95^2 + 11,80^2 + 12,35^2 + 12,95^2) / 3 - 290,405 \\
 &= 290,853 - 290,405 \\
 &= 0,4483
 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 0,805 - 0,448 \\
 &= 0,356
 \end{aligned}$$

**i. Tabel Sidik Ragam**

SK	db	JK	KT	F hitung	F 0,01	F 0,05
Perlakuan	5	0,448	0,272	3,016	5,06	3,11
Galat	12	0,356	0,102			
Total	17	16,5144	0,374			

**Kesimpulan:**

F hitung < F 0,05, artinya bahwa penambahan tepung bayam pada nugget ayam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap *cooking loss* (P>0,05).

**Lampiran 9. Data dan Analisis Uji Kadar Kalsium (Metode Atomic Absorption Spectrophotometer) Nugget Ayam dengan Penambahan Tepung Bayam (*Amaranthus tricolor*)**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan	SD
	U1	U2	U3			
P0	2,25	3,21	2,53	8,00	2,66	0,49
P1	3,30	4,59	3,56	11,45	3,81	0,68
P2	4,32	4,37	4,66	13,37	4,45	0,18
P3	5,66	5,57	5,73	16,97	5,65	0,08
P4	7,62	6,54	6,51	20,68	6,89	0,63
P5	7,24	6,91	7,79	21,95	7,31	0,44
Total	30,42	31,21	30,81	92,44		

**Rancangan Acak Lengkap (RAL)**

**j. Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 FK &= (\sum^t i=1 \sum^r j=1 Y_{ij})^2 / tr \\
 &= (92,44)^2 / 18 \\
 &= 474,777
 \end{aligned}$$

**k. Jumlah Kuadrat (JK)**

- $$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= (\sum^t i=1 \sum^r j=1 Y_{ij})^2 - FK \\
 &= (2,25^2 + 3,21^2 + 2,53^2 + \dots + 7,79^2) - 474,777 \\
 &= 51,948
 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= (\sum^t i=1 \sum^r j=1 Y_{ij})^2 / r - FK \\
 &= (8,00^2 + 11,45^2 + 13,37^2 + 16,97^2 + 20,68^2 + 21,95^2) / 3 - 474,777 \\
 &= 524,0268 - 474,777 \\
 &= 49,2498
 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 51,948 - 49,2498 \\
 &= 2,6987
 \end{aligned}$$

**l. Tabel Sidik Ragam**

SK	db	JK	KT	F hitung	F 0,01	F 0,05
Perlakuan	5	49,2498	9,8499	43,7973	5,06	3,11
Galat	12	2,6987	0,2248			
Total	17	51,9485	10,0747			

**Kesimpulan:**

F hitung > F 0,05, artinya bahwa penambahan tepung bayam pada nugget ayam memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar kalsium (P<0,05).



Dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD)

Perlakuan	Jumlah	Rataan	Notasi
P0	8,0013	2,6671	a
P1	11,4571	3,8190	b
P2	13,3741	4,4580	c
P3	16,9744	5,6581	d
P4	20,6804	6,8934	e
P5	21,9572	7,3190	f

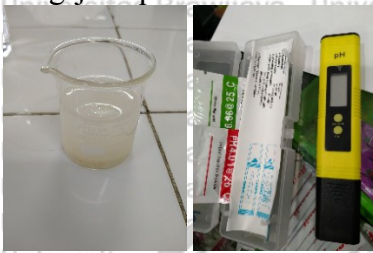


## Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian

### Proses Penggilingan Tepung Bayam



### Pengujian pH



### Pengujian WHC



### Pengujian Cooking Loss

