

**PENGARUH SUBSTITUSI DAGING AYAMBROILER
DENGAN HATI AYAM BROILER PADA
PEMBUATAN NUGGET TERHADAP KADAR AIR,
AKTIFITAS AIR (Aw) DAN WHC**

SKRIPSI

Oleh:

**Della Eka Rahmadhani
NIM. 17505010711115**



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

2021



**PENGARUH SUBSTITUSI DAGING AYAMBROILER
DENGAN HATI AYAM BROILER PADA
PEMBUATAN NUGGET TERHADAP KADAR AIR,
AKTIFITAS AIR (Aw) DAN WHC**

SKRIPSI

Oleh:

**Della Eka Rahmadhani
NIM. 175050107111115**

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**

PENGARUH SUBSTITUSI DAGING AYAM BROILER
DENGAN HATI AYAM BROILER PADA PEMBUATAN
NUGGET TERHADAP KADAR AIR, AKTIFITAS AIR
(Aw) DAN WHC

SKRIPSI

Oleh:

Della Eka Rahmadhani
NIM.175050107111115

Telah dinyatakan lulus dalam ujian sarjana
Pada Hari/Tanggal: Senin 03 Mei 2021

Mengetahui:
Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi,
MS. IP, M. AS, dan Eng.
NIP. 196204031987011001
Tanggal.....

Menyetujui:
Dosen Pembimbing,

Dr. Dedes Amertaningtyas,
S.Pt., MP.
NIP. 197404302008012007

Tanggal .. 21 Mei .. 2021



A handwritten signature in black ink, which appears to be 'Dedes Amertaningtyas', written over the printed name of the supervisor.



THE EFFECT OF BROILER CHICKEN SUBSTITUTION WITH BROILER CHICKEN LIVER IN NUGGET MAKING ON WATER CONTENT, WATER ACTIVITY (A_w) DAN WHC

Rahmadhani, D. E¹⁾ and D. Amertaningtyas²⁾

¹⁾ Student of Animal Products Technology, Faculty of Animal Science, University of Brawijaya, Malang

²⁾ Lecturer of Animal Products Technology, Faculty of Animal Science, University of Brawijaya, Malang

E-mail: dellaeka@student.ub.ac.id

ABSTRACT

Chicken is an ingredient that is often used in making nuggets. The high price of chicken makes not everyone enjoy it. With a phenomenon like this, we need an alternative process of making chicken nuggets with chicken liver substitution. The aims of these study to determine the differences of water content, water activity (A_w) and WHC (Water Holding Capacity) on chicken meat nuggets and combination of chicken meat with liver nuggets and liver nuggets. These research using experimental method by Completely Randomized Design (CRD) with 3 treatments and 4 repetition as follows: P0: 100% chicken meat, P1: 50% chicken meat and 50% chicken liver and P2: 100% chicken liver. The variables which observed of these study including test of water content, A_w , and WHC. The data obtained and analyzed using analysis of variety, if the results were



obtained that had a significant ($P < 0.05$) or very significant ($P < 0.01$) effect then proceed with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Based on the result of the study, it can show that the average of water content test result are 8,09-10.11%, the A_w test average are 0.893-0,895 and the average of WHC test result are 28.51-34-80%. Chicken nuggets (P0) gave the best results for water content, A_w and WHC.

Keyword: chicken nugget, chicken liver nugget, water content, water activity

PENGARUH SUBSTITUSI DAGING AYAM BROILER DENGAN HATI AYAM BROILER PADA PEMBUATAN NUGGET TERHADAP KADAR AIR, AKTIFITAS AIR (A_w) DAN WHC

Rahmadhani D. E¹⁾ and D. Amertaningtyas²⁾

¹⁾ Mahasiswa Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas
Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

²⁾ Dosen Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan,
Universitas Brawijaya, Malang

E-mail: dellaeka@student.ub.ac.id

RINGKASAN

Daging ayam termasuk bahan yang sering digunakan dalam pembuatan olahan daging, salah satunya *nugget*. Mahalnya harga daging ayam membuat tidak semua orang dapat menikmatinya. Dengan fenomena seperti ini, maka diperlukan suatu alternatif proses pembuatan *chicken nugget* dengan substitusi hati ayam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan kadar air, aktivitas air (A_w) dan WHC pada *nugget* daging ayam broiler dan *nugget* campuran daging ayam dengan hati ayam broiler dan *nugget* hati ayam broiler. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dan pengetahuan sehingga dapat menjadi inspirasi untuk mengembangkan inovasi produk olahan hasil ternak.

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai Oktober 2020. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Daging divisi



Pengolahan Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang untuk pembuatan *nugget*, dan untuk analisis kadar air, Aw (aktifitas air) dan uji WHC dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Materi penelitian yang digunakan adalah daging *fillet* bagian dada ayam broiler, hati ayam broiler, dan bahan pendukung lain yang dibutuhkan yaitu tepung tapioka, bawang putih, lada, garam, gula, telur dan tepung roti.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan sebagai berikut: P0: 100% daging ayam broiler, P1: 50% daging ayam dengan 50% hati ayam broiler dan P2: 100% hati ayam broiler. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah uji kadar air, uji aktivitas air (Aw) dan WHC. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam, apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) atau sangat nyata ($P < 0,01$) maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda *Duncan* (UJBD).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil uji kadar air sebesar 8,09-10,11%, pada *nugget* daging ayam broiler sebesar 8,09%, campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler 8,92% dan *nugget* hati ayam broiler 10,11%, hal ini menunjukkan bahwa kadar air yang terkandung masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata terhadap kadar air ($P > 0,05$). Kadar air yang dihasilkan oleh masing-masing perlakuan masih memenuhi syarat mutu *chicken nugget* dalam SNI 01-6683-2002 yaitu kadar air maksimal adalah 60%. Untuk rata-rata hasil uji Aw sebesar



0,893-0,895, pada *nugget* daging ayam broiler (P0) sebesar 0,894, *nugget* campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler (P1) sebesar 0,893 dan *nugget* hati ayam broiler (P2) yaitu sebesar 0,895. Dari data tersebut menunjukkan bahwa dari masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata terhadap Aw ($P > 0,05$), menurut Alamsyah, (2004) aktivitas air di atas 0,8 laju kerusakan mikrobiologis kimiawi dan enzimatis berjalan dengan cepat. Menurut Julianti dan Nurminah (2006) bahwa mikroba umumnya berkembang pada Aw 0,6 hingga 0,99, yang antara lain bakteri pada Aw minimal 0,90, khamir dan kapang pada Aw minimal 0,62, bakteri osmofilik pada Aw minimal 0,75 dan ragi osmofilik pada Aw minimal 0,61. Nilai Aw yang diperoleh dari penelitian berkisar antara 0,893 hingga 0,895, jenis mikroorganisme yang dapat merusak bahan pangan pada nilai tersebut antara lain jenis bakteri osmofilik, khamir, dan kapang, dan untuk rata-rata hasil uji WHC sebesar 28,51-34,80%. dengan nilai terendah yaitu 28,51% yang diperoleh dari perlakuan campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler (50:50) (P1), sedangkan nilai WHC yang tertinggi yaitu 34,80% yang diperoleh dari perlakuan daging ayam broiler (100%)(P0) dari data tersebut menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata terhadap WHC ($P > 0,05$). Menurut Soeparno (2005) bahan baku yang digunakan memperlihatkan proses penghancuran, misalnya pembuatan produk daging cacah atau daging dibekukan dan dijual dalam kondisi dicairkan maka kemampuan untuk menahan air dari daging adalah pertimbangan penting, selain ditentukan oleh jenis daging, WHC juga ditentukan oleh fungsi otot, pH, dan komposisi



kimia daging serta bahan-bahan yang ditambahkan dalam daging lumat. *Nugget* daging ayam broiler (P0) memberikan hasil terbaik terhadap kadar air, A_w dan WHC dengan nilai kadar air 8,09%; A_w 0,894 dan WHC 34,80%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil uji kadar air sebesar 8,09-10,11%, untuk rata-rata hasil uji A_w sebesar 0,893-0,895 dan untuk rata-rata hasil uji WHC sebesar 28,51- 34,80%. *Nugget* daging ayam (P0) memberikan hasil terbaik terhadap kadar air, A_w dan WHC, dengan nilai kadar air 8,09%, A_w 0,894 dan WHC 34,80%.



DAFTAR ISI

Isi	Halaman
RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRACT	iv
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan penelitian.....	2
1.4 Manfaat penelitian.....	2
1.5 Kerangka pikir.....	3
1.6 Hipotesis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Nugget</i>	7
2.2 Bahan Pembuatan <i>Nugget</i>	8
2.3 Pembuatan <i>Nugget</i>	12
2.4 Tinjauan umum tentang hati ayam.....	13
2.5 Penggunaan hati ayam sebagai bahan baku.....	14
2.5.1. Aspek kesehatan gizi.....	14
2.5.2. Aspek ketersediaan.....	14
2.5.3. Penganekaragaman produk.....	15
2.6 Variabel Pengamatan.....	15
2.6.1 Uji Kadar air.....	15





2.6.2 Uji Aktivitas air (A_w)..... 16
 2.6.3 Uji WHC (*Water Holding Capacity*)..16

BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....18
 3.2 Materi Penelitian.....18
 3.3 Metode Penelitian.....19
 3.4 Prosedur Penelitian.....19
 3.4.1 Penelitian pendahuluan..... 19
 3.4.2 Pembuatan *nugget* 20
 3.5 Variabel Pengamatan.....23
 3.6 Analisis Data..... 23
 3.7 Batasan Istilah..... 24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh penggunaan daging ayam,
 campuran daging ayam dengan hati ayam dan
 hati ayam terhadap kadar air *nugget*.....25
 4.2 Pengaruh penggunaan daging ayam,
 campuran daging ayam dengan hati ayam dan
 hati ayam terhadap nilai A_w *nugget*.....28
 4.3 Pengaruh penggunaan daging ayam,
 campuran daging ayam dengan hati ayam dan
 hati ayam terhadap WHC *nugget*.....29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....32
 5.2 Saran.....32

DAFTAR PUSTAKA.....33

LAMPIRAN.....41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat mutu nuget ayam.....	8
2. Formulasi <i>nugget</i> daging ayam broiler, <i>nugget</i> campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan <i>nugget</i> hati ayam broiler.....	21
3. Rataan uji kadar air, Aw dan WHC pada <i>nugget</i> daging ayam broiler, <i>nugget</i> campuran daging ayam dengan hati ayam broiler dan <i>nugget</i> hati ayam broiler.....	25



DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

1. Skema kerangka pikir penelitian..... 6
2. Prosedur pembuatan *nugget* penelitian yang dimodifikasi menurut Kusumanegara, Arum, Jamhari, dan Yuny (2012)..... 22



DAFTARLAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur uji kadar air (%) menurut AOAC (2005).....	41
2. Pengujian Aw dengan menggunakan alat Aw Meter (Susanto, 2009).....	42
3. Prosedur uji WHC (%) menggunakan metode Hamm menurut Soepamo (2005).....	43
4. Data dan hasil analisis uji kadar air (%) pada <i>nugget</i> daging ayam broiler, <i>nugget</i> campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan <i>nugget</i> hati ayam broiler.....	44
5. Data dan hasil analisis Aw pada <i>nugget</i> daging ayam broiler, <i>nugget</i> campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan <i>nugget</i> hati ayam broiler	46
6. Data dan hasil analisis WHC (%) pada <i>nugget</i> daging ayam broiler, <i>nugget</i> campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan <i>nugget</i> hati ayam broiler	48
7. Dokumentasi pembuatan <i>nugget</i> daging ayam broiler, <i>nugget</i> campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan <i>nugget</i> hati ayam broiler.....	50



DAFTAR SINGKATAN

Aw	: <i>Activity Water</i>
WHC	: <i>Water Holding Capacity</i>
RAL	: <i>Rancangan Acak Lengkap</i>
UJBD	: <i>Uji Jarak Ragam Duncan</i>
Kkal	: <i>Kilokalori</i>
ALTJ	: <i>Asam Lemak Tidak Jenuh</i>
ANOVA	: <i>Analysis Of Variance</i>
NaCl	: <i>Natrium Klorida</i>
Ca	: <i>Kalsium</i>
CRD	: <i>Completely Randomized Design</i>
DMRT	: <i>Duncan's Multiple Range Test</i>



BABI PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hati ayam merupakan *byproduct* dengan banyak manfaat sekaligus kekurangan sebagai salah satu produk pangan. Menurut Astawan (2012) secara umum hati ayam mengandung banyak zat gizi, diantaranya pada 100g hati ayam terdapat 1,6g karbohidrat, 27,4g protein, 16,1g lemak, 100 mg vitamin A, dan 8 mg vitamin C. Vitamin yang terdapat pada hati ayam yaitu B kompleks, vitamin A, vitamin B12, dan asam folat. Menurut Cecilia dan Melva (2018) bahwa kandungan kolesterol hati ayam broiler sebesar 592/mg. Hati menjadi salah satu hasil ikutan yang sering digunakan sebagai sumber pangan, terutamadiolah untuk makanan anak-anak usia dibawah lima tahun. Perlu dilakukan proses diversifikasi dengan melakukan pengolahan salahsatunya dengan membuat olahan hati ayam. *Nugget* merupakan suatu produk olahan yang dibuat dari daging tanpa kulit dan tulang yang digiling, diberi bumbu, dicampur bahan pengikat kemudian dicetak menjadi bentuk tertentu, dan dilumuri tepung panir kemudian digoreng (Bintoro 2008).

Daging ayam termasuk bahan yang sering digunakan dalam pembuatan *nugget* atau yang lebih dikenal dengan sebutan *chicken nugget*. Menurut Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan (2010) daging ayam memiliki kandungan protein sebesar 18,20g, lemak sebesar 25g, serta memiliki kalori sebesar 404 Kkal per 100g daging ayam.

Harga daging ayam sebagai bahan baku yang cukup mahal membuat tidak semua orang dapat menikmatinya. Dengan fenomena seperti ini, maka diperlukan suatu alternatif proses pembuatan *chicken nugget* dengan substitusi hati ayam untuk mengurangi penggunaan daging ayam dengan tidak mengurangi nilai gizinya.



Alasan pemilihan hati ayam adalah karena bahan tersebut mudah diperoleh dipasaran dengan harga yang relatif lebih murah dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup beragam seperti protein, lemak, vitamin dan mineral. Nilai protein hati ayam 27,4 g pun tidak kalah dengan daging sapi, mengingat hati sering digunakan sebagai sumber pangan, terutama diolah untuk makanan bayi dan anak-anak usia dibawah lima tahun. Maka dari itu target pasar dari *nugget* hati ayam yaitu ditujukan kepada anak-anak. Berdasarkan penjelasan diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang Pengaruh Substitusi Daging Ayam Broiler dengan Hati Ayam Broiler pada Pembuatan *Nugget* terhadap Kadar air, Aktifitas air (A_w) dan WHC.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kadar air, aktivitas air (A_w) dan WHC (*Water Holding Capacity*) pada *nugget* daging ayam broiler, *nugget* campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan *nugget* hati ayam broiler.

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui dan mengevaluasi kadar air, aktivitas air (A_w) dan WHC (*Water Holding Capacity*) pada *nugget* daging ayam dan *nugget* campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan *nugget* hati ayam broiler.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1) Bagi mahasiswa

Menambah pola pikir yang kreatif dan inovatif dengan menerapkan gagasan atau ide-ide yang melahirkan beberapa inspirasi untuk kemajuan ilmu pengetahuan dalam pengolahan hasil samping berupa pembuatan *nugget* yang berbahan hati

ayam broiler dengan penambahan daging ayam broiler.

2) Bagi perguruan tinggi

Memberikan masukan dan sumbangan pikiran untuk penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dalam artikel ilmiah.

3) Bagi masyarakat

Memberikan informasi tentang penganekaragaman pangan dan meningkatkan gizi masyarakat serta memberi wawasan dan pengetahuan untuk masyarakat agar tidak terlalu takut untuk mengonsumsi hati ayam karena hati ayam broiler mengandung protein tinggi dan kaya akan folat, yang baik untuk meningkatkan kesuburan serta mencegah kecacatan pada bayi. Selain itu hati ayam memiliki kandungan zat besi yang tinggi dan beberapa vitamin B, terutama vitamin B12.

1.5 Kerangka pikir

Peternakan ayam broiler mempunyai prospek yang sangat baik untuk dikembangkan, baik dalam skala peternakan besar maupun skala peternakan kecil (peternakan rakyat). (Utomo, Setiawan dan Santoso, 2015). Menurut Aisyah dan Hiola (2017) bahwa daging ayam termasuk pangan sumber protein bagi tubuh manusia. Protein ini sangat dibutuhkan oleh tubuh terutama protein hewani. Protein berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur fungsi tubuh manusia. Tubuh sangat membutuhkan protein untuk dapat menjalankan fungsi tubuh. Protein hewani mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Asam amino esensial ini diperoleh dari makanan karena tidak dapat diproduksi oleh tubuh sendiri.

Hati menjadi salah satu hasil ikutan yang sering digunakan sebagai sumber pangan, terutamadiolah untuk makanan anak-anak usia dibawah lima tahun. Hati ayam mengandung banyak gizi antara lain karbohidrat, protein, vitamin, lemak dan mineral. Vitamin yang



terdapat pada hati ayam adalah Vitamin A, B12, B-kompleks dan asam folat. Perlu dilakukan diversifikasi pangan untuk menambah nilai jual, salah satunya dengan mengolah hati ayam menjadi *nugget*.

Nugget merupakan suatu produk olahan yang dibuat dari daging tanpa kulit dan tulang yang digiling, diberi bumbu, dicampur bahan pengikat kemudian dicetak menjadi bentuk tertentu dan dilumuri tepung panir kemudian digoreng (Bintoro, 2008). *Nugget* sendiri pada dasarnya adalah produk Restructured meat yang menggunakan teknik pengolahan daging dengan memanfaatkan potongan daging yang relatif kecil dan tidak beraturan, kemudian dilekatkan kembali menjadi ukuran yang lebih besar. Daging ayam merupakan bahan yang sering digunakan dalam pembuatan *nugget* atau yang lebih dikenal dengan *chicken nugget*. Menurut Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan (2010) daging ayam memiliki kandungan protein sebesar 18,20 gram, lemak sebesar 25 gram, serta memiliki kalori sebesar 404 Kkal per 100 gram daging ayam. Harga daging ayam sebagai bahan baku yang cukup mahal membuat tidak semua orang dapat menikmatinya. Dengan fenomena seperti ini, maka diperlukan suatu alternatif proses pembuatan *chicken nugget* dengan substitusi hati ayam broiler untuk mengurangi penggunaan daging ayam dengan tidak mengurangi nilai gizinya.

Beberapa penelitian telah dilakukan penggunaan hati ayam broiler sebagai substitusi *nugget* ayam salah satunya pada penelitian Yuliana, dkk (2013) yang menggunakan 5 perlakuan dan 4 ulangan dengan presentase penggunaan hati ayam broiler pada setiap perlakuan adalah T0 (0%), T1 (10%), T2 (20%), T3 (30%) dan T4 (40%), hasil penelitian Yuliana, dkk (2013) terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada kadar lemak dan cita rasa, sedangkan perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap kekenyamanan. Pada penelitian Wijayanti, Hintono dan Pramono (2013) bahwa telah melakukan penelitian dengan menggunakan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan dengan substitusi hati ayam broiler pada T0 = 0%, T1=10%,



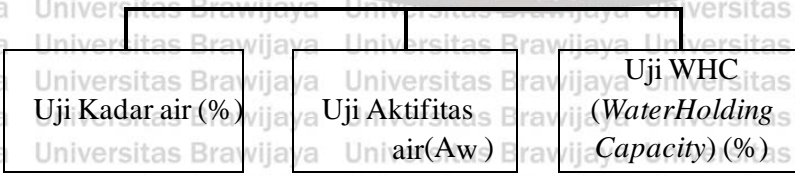
T2=20%, T3=30% dan T4=40%. Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah Kadar protein dan keempukan, Data hasil penelitian diolah secara statistik menggunakan analisis ragam pada taraf signifikansi 5% dan apabila terdapat pengaruh nyata terhadap nilai kadar protein dan keempukan dilanjutkan dengan Uji Wilayah Ganda Duncan. Berdasarkan analisis ragam penelitian Wijayanti, dkk (2013) diketahui bahwa *nugget* ayam dengan substitusi hati ayam broiler memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) pada kadar protein dan keempukan.

Skema kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Kerangka pikir penelitian disajikan pada Gambar 1.

1.6 Hipotesis

Penggunaan bahan baku daging ayam broiler, campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan hati ayam broiler pada *nugget* diduga dapat berbeda nyata terhadap kadar air, aktifitas air (Aw) dan WHC (*Water Holding Capacity*).

Hati ayam merupakan *byproduct* yang mengandung banyak zat gizi, diantaranya pada 100g hati ayam terdapat 1,6g karbohidrat, 27,4g protein, dan 16,1g lemak sehingga dapat dimanfaatkan untuk dijadikan substitusi pada *nugget* ayam untuk menambah diversifikasi pangan dan menambah nilai



Gambar 1. Skema kerangka pikir penelitian

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nugget

Nugget merupakan jenis olahan daging restrukturisasi yaitu daging yang digiling dandibumbui, kemudian diselimuti oleh tepung pelumuran tepung roti dan digoreng setengah matang lalu dibekukan untuk mempertahankan mutunya selama penyimpanan. *Nugget* ayam juga merupakan salah satu produk hasil teknologi pengolahan daging yang memiliki nilai gizi baik serta harga yang terjangkau bila dibandingkan dengan produk olahan daging sapi. Kandungan gizi *nugget* ayam terdiri dari protein, lemak, karbohidrat, dan mineral. Protein daging ayam terdiri dari asam amino yang cukup lengkap yaitu iseleusin, lisin, histidin, metionin dan fenilalanin serta memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap yaitu protein, lemak, kalsium, fosfor, besi, vit b, air, kalori, abu. Namun *nugget* ayam mengandung lemak yang tinggi yaitu 20g dan serat yang rendah yaitu 2,1g (Wulandari, Lilis, Andry, Denna, dan Nonong, 2016). Syarat mutu *nugget* ayam berdasarkan Standar Nasional Indonesia dapat dilihat pada Tabel. 1.

Tabel 1. Syarat mutu nuget ayam

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Kedaaan		
- Aroma	-	Normal, sesuai label
- Rasa	-	Normal, sesuai label
- Tekstur	-	Normal
Air	%, b/b	Maks. 60
Protein	%, b/b	Min. 12
Lemak	%, b/b	Maks. 20
Karbohidrat	%, b/b	Maks. 25
Kalsium (Ca)	mg/100 g	Maks.30

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2002)

2.2 Bahan Pembuatan Nugget

1) Hati ayam

Hati ayam mengandung zat besi dengan kadar tinggi yaitu sebesar 8,99 mg/ 100 g (USDA, 2014). Zat besi biasanya dibutuhkan untuk mencegah anemia. Hati ayam sering digunakan sebagai sumber pangan untuk anak-anak usia dibawah lima tahun dan dapat juga dikonsumsi untuk ibu hamil.

Hati ayam merupakan sumber penambah darah yang murah dan mudah didapat. Selain itu, mineral yang berasal dari hati ayam lebih mudah diabsorpsi karena mengandung lebih sedikit bahan pengikat mineral (Simbolon, Masfria, dan Sudarmi, 2012).

Dalam penelitian ini kami memodifikasi formulasi *nugget* dari Yuliana, dkk (2013) yang menggunakan hati ayam sebanyak P0 0%, P1 10%, P2 20%, P3 30% dan P4 40%.

2) Daging ayam

Daging merupakan suatu bahan pangan asal hewani yang mempunyai kandungan gizi tinggi yang dibutuhkan oleh tubuh untuk mempertahankan fungsi fisiologisnya. Daging mengandung asam-asam amino esensial yang lengkap dan

seimbang serta lebih mudah dicerna dibandingkan protein yang berasal dari nabati. Daging bersifat mudah rusak (*perishable food*) akibat proses mikrobiologis, kimia dan fisik bila tidak ditangani dengan baik akan berdampak pada menurunnya kualitas serta daya simpan daging (Hafid, 2013). Menurut Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan (2010) daging ayam memiliki kandungan protein sebesar 18,20 g, lemak sebesar 25 g, serta memiliki kalori sebesar 404 Kkal per 100 g daging ayam. Dalam penelitian ini kami memodifikasi formulasi *nugget* dari Yuliana, dkk (2013) yang menggunakan daging ayam sebesar P0 100%, P1 90%, P2 80%, P3 70% dan P4 60%. Substitusi hati ayam broiler pada penelitian Yuliana, dkk (2013) bahwa berbeda nyata ($P < 0,05$) pada kadar lemak dan cita rasa, sedangkan perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap kekenyalan.

3) Telur

Telur mempunyai cangkang, selaput cangkang, putih telur (albumin) dan kuning telur. Cangkang dan putih telur terpisah oleh selaput membran, kuning telur dan albumin terpisah oleh membran kuning telur (Jacqueline, Miles and Bean, 2000). Menurut Rahayu (2003) menyebutkan bahwa telur banyak dikonsumsi dan diolah menjadi produk olahan lain karena memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Kandungan protein pada telur terdapat pada putih telur dan kuning telur.

Pada pembuatan *nugget*, digunakan putih maupun kuning telur. Putih telur mengandung protein dan dapat berperan sebagai *binding agen* yakni mengikat bahan-bahan lain sehingga menyatu yang diharapkan dapat memperoleh *nugget* dengan kualitas yang lebih baik (Evanuarini, 2010). Penelitian dalam makalah ini dengan memodifikasi formulasi *nugget* dari Yuliana, dkk (2013) yaitu dengan menggunakan kuning telur 0,5%.

4) Tepung tapioka

Tepung tapioka merupakan pati yang diambil dari ubi kayu



(*Manihot esculenta*) dan dimanfaatkan sebagai bahan pangan atau bahan pembantu industri non-pangan. Namun pemanfaatan tepung tapioka masih sangat terbatas karena sifat fisik dan kimia tapioka yang kurang universal untuk digunakan secara luas. Nilai ekonomi tepung tapioka akan lebih tinggi jika sifat-sifatnya dimodifikasi melalui perlakuan fisik, kimia, atau kombinasi keduanya (Liu, Peng, and Kennedy 2005).

Tepung tapioka digunakan pada pembuatan *nugget* sebagai bahan pengikat. Anjarsari (2010) menyatakan bahwa bahan pengikat adalah bahan yang digunakan dalam makanan untuk mengikat air yang terdapat dalam adonan. Fungsi bahan pengikat dalam pembuatan *nugget* yaitu untuk memperbaiki stabilitas emulsi, menurunkan penyusutan akibat pemasakan, memberi warna yang terang, membentuk tekstur yang padat dan dapat menarik air dalam adonan. Dan untuk penelitian kami, kami memodifikasi formulasi *nugget* dari Yuliana, dkk (2013) yaitu dengan menggunakan tepung tapioka sebanyak 12%.

5) Bawang putih

Bawang putih (*Allium sativum*) adalah salah satu tanaman obat paling tua yang berasal dari Benua Asia. Bawang putih terbukti memiliki beragam efek positif pada sistem kardiovaskular, antara lain menurunkan tekanan darah, mencegah terjadinya aterosklerosis, dan juga mencegah pembekuan darah (*antitrombotik*) (Octaviantia, Sri, dan Arifoel, 2017). Penggunaan bawang putih pada penelitian kami berdasarkan modifikasi dari Yuliana, dkk (2013) sebesar 3%.

6) Lada

Merica atau lada (*Piper nigrum*) sering ditambahkan dalam bahan pangan. Lada merupakan tumbuhan merambat yang hidup pada iklim tropis dimana bijinya sangat sering dimanfaatkan sebagai bumbu masakan. Aroma dan rasa lada sangat khas, sehingga terkadang menjadi bagian dari resep masakan andalan.



Tujuan penambahan lada adalah sebagai penyedap masakan dan memperpanjang daya awet makanan. Lada sangat digemari karena memiliki dua sifat penting yaitu rasa pedas dan aroma khas. Rasa pedas lada disebabkan oleh adanya zat piperin dan piperanin, serta chavicia yang merupakan persenyawaan dari piperin dengan alkaloida (Rismunandar dan Riski, 2003). Penelitian ini memodifikasi formulasi *nugget* dari Yuliana, dkk (2013) yaitu dengan menggunakan lada sebanyak 0,5%.

7) Garam

Garam merupakan salah satu bahan kimiawi untuk stabilisasi tanah lempung, struktur garam (NaCl) meliputi *anion* ditengah dan *kation* menempati pada rongga *octahedral*. Garam adalah benda padatan berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan sebahagian besar terdiri dari *Natrium Chlorida* (>80%), serta senyawa-senyawa lain seperti *Magnesium Chlorida*, *Magnesium Sulfat*, *Calcium Chlorida*. Garam mempunyai sifat karakteristik *hidroskopis* yang berarti mudah menyerap air (Herman dan Joetra, 2005). Penggunaan garam pada pembuatan *nugget* ayam yaitu sebagai pemberi rasa asin, pengawet dan melarutkan protein. Rasa *nugget* juga ditentukan oleh adanya penambahan garam karena selain berfungsi sebagai pengawet, garam juga berfungsi sebagai penambah cita rasa suatu produk bahan pangan. Dalam penelitian memodifikasi formulasi *nugget* dari Yuliana, dkk (2013) yaitu dengan menggunakan garam sebesar 2%.

8) Gula

Gula merupakan salah satu bahan pangan pokok yang memiliki arti penting karena sebagian besar masyarakat mengonsumsi gula. Dalam pembuatan *nugget*, diperlukan gula sebagai bahan tambahan yang dapat memberikan cita rasa pada *nugget* seperti yang diutarakan Subagio (2007) dalam Ramadhani, Munifatul, dan Sarjana (2012) bahwa fungsi gula



sebagai penambah rasa, sebagai bahan perubah warna dan sebagai bahan untuk memperbaiki susunan dalam jaringan. Penelitian modifikasi Yuliana dkk, (2013) yaitu menggunakan gula sebanyak 2%.

9) Tepung Panir

Tepung panir atau tepung roti adalah tepung yang terbuat dari roti kering yang ditumbuk halus. Tepung panir digunakan setelah dikukus *nugget* ayam, kemudian dilapisi dengan adonan (lapisan basah), serta dilapisi kembali dengan tepung panir. *Nugget* ayam yang sudah dilapisi tersebut digoreng di atas pan as api sedang sampai berwarna kuning kecoklatan (Kusumaningrum, Kusrahayu, dan Mulyani 2013). Pelapisan (*coating*) merupakan proses yang dilakukan sebelum proses penggorengan. Bahan yang digunakan untuk pelapisan adalah putih telur dan tepung roti yang berfungsi untuk memberikan tekstur yang agak kasar pada produk akhir (Utiahman, Harmain, dan Yusuf, 2013), untuk memperbaiki tekstur bagian luar *nugget* sehingga menjadi renyah ketika dimakan maka digunakan tepung roti sebagai bahan pelapis. Penggunaan tepung panir pada penelitian yaitu secukupnya hingga adonan terlumuri rata oleh tepung panir.

2.3 Pembuatan *Nugget*

Nugget adalah suatu bentuk produk olahan daging yang terbuat dari daging giling yang dicetak dalam bentuk potongan empat persegi dan dilapisi dengan tepung (*battered dan breaded*) (Maghfiroh, 2000). *Nugget* dapat dikonsumsi setelah melalui proses penggorengan rendam (*deep fat frying*) (Saleh, Prana, dan Hartatik 2002). Indikator kematangan *nugget* dapat dilihat dari warna kuning kecoklatam pada proses penggorengan. *Nugget* dibuat dari daging giling yang diberi bumbu, dicampur dengan bahan pengikat berupa telur, dikukus, dipotong dengan ukuran dan bentuk tertentu dan



dilumuri perekat tepung (*batter*), putih telur dan diselimuti tepung roti (*breadcrumb*). *Nugget* yang sudah dilumuri tepungroti kemudian digoreng setengah matang untuk selanjutnya dibekukan. Tujuan dari digorengnya *nugget* setengah matang dan dibekukan yaitu untuk mempertahankan mutu *nugget* selama penyimpanan (Astawan, 2007). Badan Standardisasi Nasional pada SNI. 01- 6638-2002 mendefinisikan *nugget* ayam sebagai produk olahan ayam yang dicetak, dibuat dari campuran daging ayam giling yang diberi bahan pelapis dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan.

2.4 Tinjauan umum tentang hati ayam

Hati ayam merupakan *byproduct* dengan banyak manfaat sekaligus kekurangan sebagai salah satu produk pangan. Proses pengukusan pada hati ayam merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk melarutkan kandungan kolesterol dan toksik yang berlebihan pada hati ayam. Substitusi hati ayam yang telah dikukus pada pembuatan *nugget* akan mempengaruhi kadar protein protein yang akan mempengaruhi pH produk yang dihasilkan dan adanya perubahan pH akan mempengaruhi WHC dan tekstur. Substitusi tersebut diharapkan mempunyai nilai gizi yang baik, yang mampu menambah karakteristik tekstur empuk pada *nugget* (Wijayanti, dkk 2013)

Hati ayam mengandung protein tinggi dan kaya akan folat, yang baik untuk meningkatkan kesuburan serta mencegah kecacatan pada bayi. Selain itu hati ayam memiliki kandungan zat besi yang tinggi dan beberapa vitamin B, terutama B12. Menurut Santosa, Handayani, Nuramelia, Sukma (2016) bahwa hati ayam mengandung zat besi yang cukup tinggi yaitu sebesar 8,99 mg/ 100 g (USDA, 2014). Selain itu, mineral yang berasal dari hati ayam lebih mudah diabsorpsi karena mengandung lebih sedikit bahan pengikat mineral.



2.5 Penggunaan hati ayam sebagai bahan baku

2.5.1. Aspek kesehatan gizi

Hati ayam adalah salah satu makanan padat nutrisi yang tinggi akan protein, zat besi, folat, omega-6, selenium, fosfor, zinc, tembaga, juga vitamin A, C, E, dan beragam vitamin B6. *Nugget* hati ayam ini cocok untuk anak-anak dan ibu hamil, Menurut Zarianis, (2006) bahwa salah satu upaya penanganan anemia dalam kehamilan dapat dilakukan melalui peningkatan konsumsi makanan yang mengandung besi heme. Hati ayam merupakan salah satu sumber zat besi yang baik dan mudah dijumpai dikalangan masyarakat dan memiliki nilai bioavailabilitas lebih tinggi dibandingkan sumber zat besi dari sayuran hijau dan jenis kacang-kacangan. Salah satu kasus kekurangan gizi mikro pada anak-anak di Indonesia adalah anemia besi. Anemia besi pada anak-anak dapat mengakibatkan kerusakan sel otak secara permanen, gangguan perkembangan psikomotorik, serta gangguan imunitas tubuh (Darlan 2012). Strategi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah anemia besi adalah fortifikan besi dengan hati ayam, karena hati ayam mengandung zat besi yang cukup tinggi yaitu sebesar 8,99 mg/ 100 g (USDA 2014). Selain itu, mineral yang berasal dari hati ayam lebih mudah diabsorbsi karena mengandung lebih sedikit bahan pengikat mineral.

2.5.2. Aspek ketersediaan

Hati ayam merupakan hasil samping dari pemotongan ayam. Menurut Wijayanti, Hintono dan Pramono (2013) bahwa ketersediaan hati ayam sendiri sangat melimpah dan mudah diperoleh dipasaran dengan harga yang relatif lebih murah, namun sangat disayangkan karena hati ayam belum banyak dikonsumsi oleh masyarakat, salah satu upaya meningkatkan konsumsi hati ayam dengan diolah menjadi



nugget.

2.5.3. Penganekaragaman produk

Nugget ayam adalah salah satu pangan hasil pengolahan daging ayam yang memiliki cita rasa tertentu, biasanya berwarna kuning keemasan. Saat ini, *nugget* menjadi salah satu produk olahan daging ayam yang berkembang pesat. Maka dari itu dilakukan penganekaragaman produk *nugget*, berhubung bahan baku daging cukup mahal maka akan disubstitusi dengan hati ayam.

2.6 Variabel Pengamatan

2.6.1 Uji Kadar air

Buckle, Edward, Fleet and Wotton (2009) berpendapat bahwa kadar air sangat penting sekali dalam menentukan daya awet dari bahan pangan, karena mempengaruhi sifat-sifat fisik, perubahan kimia, enzimatis dan mikrobiologis bahan pangan. Kadar air yang tinggi akan mengakibatkan mudahnya mikroba seperti bakteri, kapang dan khamir berkembangbiak, sehingga berbagai perubahan akan terjadi pada produk *nugget*. Menurut SNI 6683-2002 tentang *chicken nugget*, kadar air maksimal adalah 60 % (BSN, 2002). Kadar air dalam produk dapat mempengaruhi kekerasan produk, semakin banyak air yang terkandung dalam produk maka kekerasannya menurun. Yuan, Ouyang and Zhou (2006) menyatakan bahwa penambahan air dalam emulsi daging akan meningkatkan kekerasan dan *juiciness*.

Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba. Berdasarkan derajat keterikatan air, air terikat dapat dibagi atas empat tipe. Tipe I adalah air yang terikat kuat. Tipe II yaitu molekul- molekul air membentuk

ikatan hidrogen dengan molekul air lain, terdapat dalam mikrokapiler. Air jenis ini lebih sukar dihilangkan dan penghilangan air tipe II akan mengakibatkan penurunan aw. Tipe III adalah air bebas. Tipe IV adalah air yang tidak terikat dalam jaringan suatu bahan atau air murni (Winarno, 2004).

2.6.2 Uji Aktivitas air (A_w)

Aktivitas air (A_w) menggambarkan banyaknya air bebas pada daging yang dapat digunakan untuk aktivitas biologis mikroorganisma. Oleh karenanya nilai (A_w) berkaitan dengan tingkat keawetan suatu bahan pangan (Suharyanto, 2009)

Aktivitas air yang tinggi berdampak pada semakin meningkatnya jumlah mikroorganisme yang tumbuh pada bahan selama penyimpanan. Aktivitas air diatas 0,8 laju kerusakan mikrobiologis kimiawi dan enzimatik berjalan dengan cepat (Alamsyah, 2004). Peningkatan suhu juga berbeda nyata terhadap peningkatan aktivitas air pada kadar air yang sama, juga meningkatkan laju reaksi kerusakan yang terjadi (Yusawisana, 2002).

2.6.3 Uji WHC (*Water Holding Capacity*)

WHC (*Water Holding Capacity*) didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk mengikat air atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar. WHC daging dipengaruhi oleh keadaan protein daging, meskipun hanya kurang dari 5% air yang berikatan langsung dengan gugus hidrophyl dari protein daging (Bintoro, 2008).

Lawrie (2003) menjelaskan bahwa hampir semua air yang terdapat dalam urat daging ditahan oleh tenaga kapiler diantara filamen tebal dan tipis. Ruang interfilamen sebagian besar menentukan daya ikat air dari miofibril.



Semakin tinggi pH akhir semakinsedikit penurunan daya ikat air. Tingkat penurunan pH postmortem merupakan suatu penentu dari WHC. Denaturasi protein sarkoplasmik akan semakin banyak dengan semakin cepatnya penurunan pH. Bila tingkat kecepatan penurunan pH postmortem disebabkan oleh meningkatnya temperatur, maka peningkatan kehilangan daya ikat air daging sebagian akan disebabkan oleh peningkatan denaturasi protein protein urat daging dan sebagian lagi disebabkan oleh peningkatan penyerapan air ke dalam ruang ekstraseluler.



BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai Oktober 2020. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Daging Divisi Pengolahan Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang untuk pembuatan *nugget*, dan untuk analisis kadar air, aktifitas air (A_w) dan uji WHC (*Water Holding Capacity*) dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

3.2 Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan adalah daging *fillet* bagian dada ayam broiler segar yang dibeli di Superindo, hati ayam broiler segar yang dibeli di Superindo, bahan pendukung lain yang dibutuhkan yaitu tepung tapioka merek Pak Tani, bawang putih, lada merek Ladaku, garam cap Kapal, gula merek Gulaku, telur dan tepung roti merk Superindo yang dibeli di Superindo dan garam (NaCl , BaCl_2 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, KCl) dan peralatan yang digunakan dalam pembuatan *nugget* terdiri dari kompor, gas LPG, wajan, blender daging (*chopper*), sendok makan, baskom, pisau, dandang, loyang, timbangan digital, cetakan, talenan, plastik, penggaris, dan label. Alat – alat yang digunakan untuk pengujian WHC antara lain timbangan analitik merk SF 400, plat kaca, beban 45 kg, kertas saring *whatman* 42 dan kertas mm, sedangkan peralatan untuk uji A_w antara lain A_w meter Rotronic Probe tipe HC2-AW-(USB), cawan porselin dan wadah untuk menempatkan ke dalam A_w meter dan peralatan untuk uji kadar air adalah timbangan analitik merk Metter Toledo, oven merk memmert, botol kaca dan cawan petri kecil, penjepit dan eksikator.



3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan sebagai berikut: P0: 100% daging ayam, P1: 50% daging ayam dan 50% hati ayam dan P2: 100% hati ayam

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan kualitas terbaik dari hati ayam broiler kukus dan hati ayam broiler segar yang akan digunakan sebagai bahan pembuatan olahan *nugget* serta untuk mengetahui persentase bahan-bahyang akan digunakan pada pengolahan *nugget*, dari penelitian pendahuluan didapatkan hasil bahwa kualitas terbaik yaitu hati ayam broiler yang telah dikukus terlebih dahulu 96°C selama kurang lebih 20 menit. Prosedur pembuatan *nugget* hati ayam broiler pada penelitian ini yaitu disiapkan 114 g hati ayam broiler yang telah dikukus terlebih dahulu dan 114 g hati ayam broiler yang masih segar, lalu kedua hati ayam tersebut dihaluskan menggunakan *copper* dan diletakkan dalam wadah yang berbeda untuk setiap perlakuan, setelah itu haluskan 15 g bawang putih, 10 g bawang merah, 1 g merica, 10 g gula dan 4 g garam untuk masing-masing perlakuan, lalu dimasukkan kedalam masing-masing wadah pada setiap perlakuan. Masukkan 40 g tapiokadan 1 butir telur untuk masing-masing perlakuan dan dicampur hingga merata, adonan dicetak dalam loyang dan dikukus selama 1 jam dengan suhu 80°C. Uji kematangan *nugget* dilakukan dengan menusuk adonan menggunakan tusuk gigi apabila tidak terdapat adonan yang menempel pada tusuk gigi maka adonan tersebut dapat dikatakan sudah matang. Apabila didapati *nugget* sudah matang, tahap berikutnya yaitu

mendinginkan *nugget* kukus dalam suhu kamar lalu diiris dengan ukuran 6 x 2 cm. Setelah *nugget* dipotong dilumuri dengan putih telur lalu dan dibaluri dengan tepung panir. Selanjutnya *nugget* digoreng (hingga warna kecokelatan selama 2-3 menit), setelah matang *nugget* ditiriskan dan didiamkan pada suhu ruang.

3.4.2 Pembuatan *nugget*

Prosedur pembuatan *nugget* diawali dengan tahap persiapan bahan baku. Hati ayam broiler yang telah dikukus selama kurang lebih 20 menit dan daging ayam broiler disiapkan dan bersihkan, hati ayam broiler dan daging ayam broiler yang sudah bersih selanjutnya dipotong-potong ukuran kecil, lalu digiling dengan menggunakan *copper*. Bahan-bahan pendukung lain seperti tepung tapioka, telur, garam, dan gula dapat diperoleh sesuai dengan komposisi masing-masing perlakuan.

Formulasi pembuatan *nugget* daging ayam broiler, campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan hati ayam broiler dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Formulasi *nugget* daging ayam broiler, *nugget* campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan *nugget* hati ayam broiler.

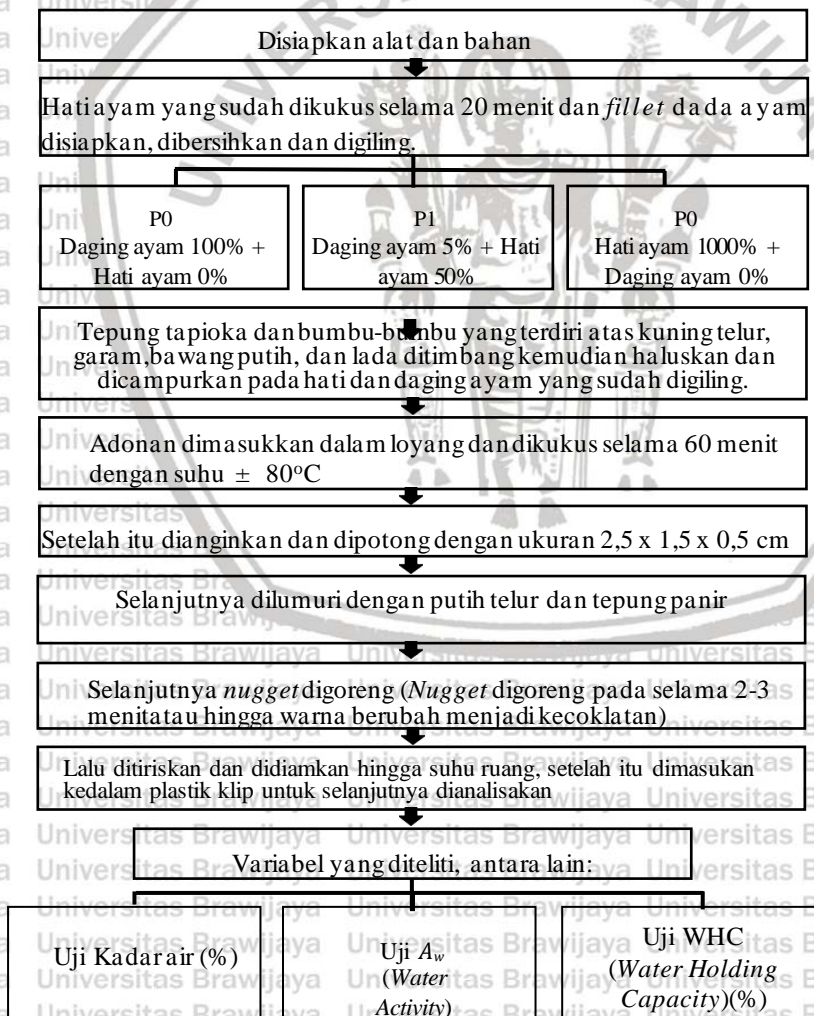
Bahan	Jumlah		
	P0	P1	P2
Daging ayam (g)	150	75	0
Hati ayam (g)	0	75	150
Tepung tapioka(g)	22,5	22,5	22,5
Bawang putih(g)	5	5	5
Garam(g)	4	4	4
Gula(g)	3	3	3
Merica(g)	1	1	1
Kuning Telur (g)	16	16	16
Total	201,5	201,5	201,5

Menurut Yuliana, dkk (2013) dimodifikasi

Daging ayam broiler dan hati ayam broiler ditimbang sesuai perlakuan lalu dicampurkan dengan bumbu-bumbu yang sudah dihaluskan (bawang putih, lada, garam, dan gula), tepung tapioka dan telur dimasukan dalam wadah lalu di aduk hingga rata. Adonan dicampursampai benar-benar merata kemudian dimasukan ke dalam loyang dandikukus kurang lebih 60 menit dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$. Adonan yang telah matang dikukus. Kemudian didinginkan. Setelah dingin adonan dipotong-potong sesuai dengan ukuran yang diinginkan yaitu 2,5 x 1,5 x 0,5 cm. Irisan *nugget* kemudian dilu muri putih telur dandibaluri dengan tepung panir, lalu digoreng selama 2-3 menit sampai berwarna kuning kecoklatan (Bintoro, 2008). Untuk lebih jelasnya prosedur pembuatan *nugget* daging ayam broiler, campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan hati ayam broiler dapat dilihat pada Gambar 2. Prosedur pembuatan *nugget* daging ayam broiler, campuran daging ayam broiler dengan



hati ayam broiler dan hati ayam broiler disajikan dalam bentuk diagram alir seperti Gambar. 2



Gambar 2. Prosedur pembuatan nugget penelitian yang dimodifikasi menurut Kusumanegara, Arum, Jamhari, dan Yuny (2012).

Uji kematangan *nugget* dilakukan dengan menusuk adonan dengan tusuk gigi, apabila tidak terdapat adonan yang menempel pada tusuk gigi maka adonan dapat dikatakan sudah matang. Apabila didapati *nugget* sudah matang, tahap berikutnya yaitu mendinginkan *nugget* kukus dalam suhu kamar lalu diiris sesuai ukuran yang sudah ditentukan. *Nugget* ayam dilumuri dengan putih telur lalu selanjutnya digulirkan pada tepung roti dan digoreng sampai berwarna kuning.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah uji kadar air (%), uji aktivitas air (A_w) dan WHC (%) *nugget* daging ayam broiler, *nugget* campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan *nugget* hati ayam broiler. Pengujian sampel dari masing-masing *nugget* meliputi variabel-variabel sebagai berikut;

1. Pengujian kadar air dengan menggunakan metode pengeringan atau dengan oven (AOAC,2005) terdapat pada Lampiran 1.
2. Pengujian aktivitas air (A_w) dengan menggunakan alat A_w Meter (Susanto, 2009) terdapat pada Lampiran 2
3. Pengujian WHC dengan menggunakan metode Hamm (Soeparno, 2005) terdapat pada Lampiran 3.

3.6 Analisis Data

Data hasil pengujian yang telah diperoleh, kemudian dianalisis dengan menggunakan software Microsoft Excel. Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Ragam Duncan (UJBD). Model Linier Rancangan Acak Lengkap (RAL).



3.7 Batasan Istilah

Nugget

: Produk olahan yang umumnya berbahan dasar daging ayam dengan penambahan bahan pengisi seperti tepung tapioca serta bumbu-bumbu dan dilumuri oleh tepung roti

Aw

: Intensitas air di dalam unsur-unsur bukan air atau benda padat.

Chicken nugget

: Salah satu pangan hasil pengolahan daging ayam yang memiliki citarasa tertentu, biasanya berwarna kuning keemasan.

Byproduct

: Produk sekunder yang berasal dari suatu proses produksi atau reaksi kimia. Produk ini bukanlah layanan atau produk utama yang dihasilkan oleh proses tersebut.

Fillet ayam

: Daging ayam yang telah dipisahkan dari tulangnya, sehingga hanya tersisa bagian dagingnya yang berwarna putih tulang khas warnadaging ayam. Teksturnya kenyal berisi dan sedikit lembek.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan perlakuan penelitian yaitu P0 (*nugget* substitusi daging ayam 100%), P1 (*nugget* substitusi campuran daging ayam dengan hati ayam 50:50 %) dan P2 (*nugget* substitusi hati ayam 100%) tidak berbeda nyata ($P>0,05$) pada uji kadar air, Aw dan WHC *nugget* yang dihasilkan. Rataan pengaruh uji kadar air, Aw, dan WHC dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan uji kadar air, Aw dan WHC pada *nugget* daging ayam broiler, *nugget* campuran daging ayam dengan hati ayam broiler dan *nugget* hati ayam broiler

Perlakuan	Kadar Air (%)	Aw	WHC (%)
P0	8.09±0,36	0.894±0,01	34.80±1,25
P1	8.92±1,04	0.893±0,01	28.51±5,28
P2	10.11±1,63	0.895±0,01	29.43±5,36

4.1 Pengaruh penggunaan daging ayam, campuran daging ayam dengan hati ayam dan hati ayam terhadap kadar air *nugget*

Kadar air sangat penting untuk menentukan daya awet dari bahan pangan, karena mempengaruhi sifat-sifat fisik, perubahan kimia, enzimatis dan mikrobiologis bahan pangan. Kadar air yang tinggi akan mengakibatkan mudahnya mikroba seperti bakteri, kapang dan khamir berkembangbiak, sehingga berbagai perubahan akan terjadi pada produk *nugget*. Kadar air dalam produk dapat mempengaruhi kekerasan produk, semakin banyak air yang terkandung dalam produk maka kekerasannya menurun. Hal ini seperti pendapat Yuan, *et al* (2006) bahwa penambahan air dalam emulsi daging akan meningkatkan kekerasan dan *juiciness*.



Data hasil analisis kadar air (Tabel 3) pada *nugget* daging ayambroiler 8,09%, campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler 8,92% dan *nugget* hati ayam broiler sebesar 10,11% menunjukkan bahwa kadar air yang terkandung masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata terhadap kadar air ($P > 0,05$). Dengan demikian, kadar air yang dihasilkan oleh masing-masing perlakuan masih memenuhi standar kadar air *nugget*. Nilai kadar air dari masing-masing perlakuan *nugget* dapat dilihat pada Tabel 3.

Nilai kadar air tertinggi sebesar 10,11% pada *nugget* hati ayam dan terendah sebesar 8,09% pada *nugget* daging ayam, tingginya kadar air pada *nugget* hati ayam diduga disebabkan karena kadar air pada hati ayam lebih tinggi dari pada daging ayam yaitu kandungan air pada daging ayam sebesar 55,90g dan hati ayam sebesar 69,70g (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2010). Kadar air akan mempengaruhi mutu *nugget* yang dihasilkan. Kadar air yang tinggi akan mengakibatkan mudahnya mikroba berkembang biak, sehingga berbagai perubahan akan terjadi pada produk *nugget* tersebut. (Laksono, Bintoro dan Mulyani, 2012). Menurut Buckle, *et al* (2009) bahwa kadar air sangat penting sekali dalam menentukan daya awet dari bahan pangan, karena mempengaruhi sifat-sifat fisik, perubahan kimia, enzimatik dan mikrobiologis bahan pangan.



Bahan-bahan yang terdapat pada masing-masing perlakuan, *nugget* daging ayam broiler (100% menggunakan daging ayam broiler), *nugget* campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler (50% menggunakan daging ayam broiler dan 50% menggunakan hati ayam broiler) dan *nugget* hati ayam broiler (100% menggunakan hati ayam broiler) merupakan bahan baku yang banyak mengandung air, Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2010) menyatakan bahwa komposisi kandungan air pada daging ayam yaitu 55,90g dan kandungan air pada hati ayam 69,70g. Menurut Lawrie (2003) bahwa kadar air daging setelah ternak dipotong bergantung kepada tinggi rendahnya nilai pH. Namun kadar air *nugget* tidak hanya dipengaruhi oleh bahan baku tetapi dapat dipengaruhi selama proses pengolahan. Kadar air pada bahan baku dapat dikurangi dengan proses pengeringan atau penambahan bahan lain bertujuan untuk mengawetkan bahan-bahan pangan sehingga dapat tahan terhadap kerusakan kimiawi maupun mikrobiologi (Gita dan Danuji, 2018).

Hasil pengujian kadar air pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semua sampel memenuhi standar kualitas kadar air karena pada masing-masing sampel berada dibawah batas maksimal kadar air *nugget* yang ditetapkan pada syarat mutu dalam SNI 01-6683-2002 tentang *chicken nugget*, kadar air maksimal adalah 60% . Hal ini sesuai dengan Laksono, dkk (2012) bahwa nilai kadar air yang diperoleh dari penelitian *nugget* ayam yang disubtitusi dengan jamur tiram putih sebesar 60,06% sampai 61,19%, nilai kadar air terendah sebesar 60,06% pada perlakuan T0 (*nugget* ayam yang disubtitusi jamur tiram 0%) dan nilai kadarair tertinggi sebesar 61,19% pada perlakuan T4 (*nugget* ayam yang disubtitusi jamur tiram 50%). Nilai kadar air yang dihasilkan dari penelitian ini mendekati standar kadar air yang telah ditetapkan oleh SNI No. 01-6683-2002, yaitu maksimum 60%. Dengan demikian, kadar air yang dihasilkan oleh *nugget* ayam yang disubtitusi jamur tiram



putih masih memenuhi standar kadar air *chicken nugget*. Substitusi daging ayam dengan jamur tiram putih hingga 50% tidak banyak mempengaruhi kadar air *chicken nugget*.

4.2 Pengaruh penggunaan daging ayam, campuran daging ayam dengan hati ayam dan hati ayam terhadap nilai Aw *nugget*

Gita dan Danuji (2018) menjelaskan bahwa aktifitas air merupakan faktor penting yang mempengaruhi kestabilan makanan kering selama penyimpanan. Aktivitas air yang tinggi dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme yang tumbuh pada bahan pangan selama penyimpanan. Aktivitas air bahan pakan meningkat seiring dengan lama penyimpanan. Peningkatan suhu juga berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas air pada kadar air yang sama juga meningkatkan laju reaksi kerusakan yang terjadi (Yusawisana 2002).

Data hasil analisis Aw (aktifitas air) pada Tabel 3, pada *nugget* daging ayam broiler (P0) sebesar 0,894, *nugget* campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler (P1) sebesar 0,893 dan *nugget* hati ayam broiler (P2) yaitu sebesar 0,895. Dari data tersebut menunjukkan bahwa dari masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata terhadap Aw (aktifitas air) ($P > 0,05$). Nilai Aw (aktifitas air) dari masing-masing *nugget* dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil pengujian pada Tabel 4-3 menunjukkan Aw *nugget* berkisar 0,893 hingga 0,895 dengan nilai terendah yaitu 0,893 yang diperoleh dari perlakuan campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler (50:50) (P1), sedangkan nilai Aw yang tertinggi yaitu 0,895 yang diperoleh dari perlakuan hati ayam broiler (100%) (P2). Menurut Alamsyah, (2004) aktivitas air diatas 0,8 laju kerusakan mikrobiologis kimiawi dan enzimatik berjalan dengan



cepat. Menurut Julianti dan Nurminah (2006) bahwa mikroba umumnya berkembang pada Aw 0,6 hingga 0,99, yang antara lain bakteri pada Aw minimal 0,90, khamir dan kapang pada Aw minimal 0,62, bakteri osmofilik pada Aw minimal 0,75 dan ragi osmofilik pada Aw minimal 0,61. Nilai Aw yang tinggi pada suatu bahan pangan akan menunjukkan resiko kerusakan mikrobiologis.

Nilai Aw yang diperoleh dari penelitian berkisar antara 0,893 hingga 0,895, jenis mikroorganisme yang dapat merusak bahan pangan pada nilai tersebut antara lain jenis bakteri osmofilik, khamir, dan kapang. Menurut Dede (2017) pada penelitian *nugget* ayam bahwa substitusi pati kentang berbeda nyata pada pH, kadar air, Aw, *gross energy* dan nilai organoleptik. Perlakuan P0 (100% tepung tapioka), P1 (25% pati kentang dan 75% tepung tapioka), P2 (50% pati kentang dan 50% tepung tapioka), P3 (75% pati kentang dan 25% tepung tapioka), P4 (100% pati kentang) bahwa nilai Aw yang diperoleh dari hasil penelitian substitusi pati kentang terhadap Aw berkisar antara 0,9307 sampai 0,9318, dengan nilai terendah yaitu 0,9307 yang diperoleh dari perlakuan tanpa penambahan pati kentang (P0), sedangkan nilai aktifitas air tertinggi yaitu 0,9318 yang diperoleh dari perlakuan dengan penambahan 100% pati kentang (P4), jenis mikroorganisme yang dapat merusak bahan pangan pada nilai tersebut adalah jenis bakteri.

4.3 Pengaruh penggunaan daging ayam, campuran daging ayam dengan hati ayam dan hati ayam terhadap WHC *nugget*

WHC daging dipengaruhi oleh keadaan protein daging, meskipun hanya kurang dari 5% air yang berikatan langsung dengan gugus hidrophyl dari protein daging (Bintoro, 2008). Menurut Pradana (2012) menyatakan kadar serat yang tinggi akan



menyerap air sehinggakadar air terikat semakin tinggi, hal ini terjadi saat penggilingan adonan dan perebusan. Sesuai dengan hasil penelitian Purwanto (2015) bahwa serat memiliki daya serap air yang tinggi, semakin tinggi kadar serat yang dihasilkan semakin tinggi pula kadar air dihasilkan. Data hasil analisis WHC pada Tabel 3 yang terkandung pada *nugget* daging ayam broiler (P0), *nugget* campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler (P1) dan *nugget* hati ayam broiler (P2) dipengaruhi oleh kadar air, kadar air antara daging ayam broiler dan hati ayam broiler tidak berbeda jauh. Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (2010) menyatakan bahwa komposisi kandungan air pada daging ayam yaitu 55,90% dan hati ayam yaitu 69,70%. Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata terhadap WHC. Nilai WHC dari masing-masing *nugget* dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil pengujian WHC pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai WHC *nugget* berkisar 28,51 hingga 34,80%, dengan nilai terendah yaitu 28,51% yang diperoleh dari perlakuan campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler (50:50) (P1), sedangkan nilai WHC yang tertinggi yaitu 34,80% yang diperoleh dari perlakuan daging ayam broiler (100%)(P0) dari data tersebut menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata terhadap WHC ($P > 0,05$). Menurut Soeparno (2005) bahan baku yang digunakan memperlihatkan proses penghancuran, misalnya pembuatan produk daging cacah atau daging dibekukan dan dijual dalam kondisi dicairkan maka kemampuan untuk menahan air dari daging adalah pertimbangan penting, selain ditentukan oleh jenis daging, WHC juga ditentukan oleh fungsi otot, pH, dan komposisi kimia daging serta bahan-bahan yang ditambahkan dalam daging lumat. Menurut Yunita, dkk (2015) proses pengukusan pada suhu 96°C selama 20 menit dapat mengakibatkan perubahan terhadap WHC. Selama proses pemanasan berlangsung, protein dan air didalam produk



pangan saling berinteraksi dan mempengaruhi kemampuan *nugget* untuk menahan air yang terkandung.

Daya ikat air merupakan kemampuan protein daging untuk mengikat air selama ada pengaruh kekuatan dari luar misalnya pemanasan, penggilingan dan tekanan. Fungsi protein dalam produk adalah untuk mengikat air sehingga dapat meningkatkan WHC (Della, 2017). Hal ini sesuai dengan Wijayanti, dkk (2013) menyatakan bahwa secara umum kadar protein menurun dengan adanya substitusi hati ayam broiler pada *nugget* ayam. Kandungan protein paling rendah yaitu T3 (substitusi hati ayam 30%) sebesar 16,01%, kandungan protein mengalami penurunan dari perlakuan T0 (substitusi hati ayam 0%) sebesar 19,30% hingga perlakuan T4 (substitusi hati ayam 40%) sebesar 17,88%, diduga disebabkan adanya substitusi dari hati ayam broiler, karena kadar hati ayam yang lebih rendah dibanding kandungan protein daging ayam hal ini menyebabkan penurunan protein pada *nugget* yang berdampak pada rendahnya nilai WHC. Selain itu proses pengukusan menjadi sebab rendahnya WHC pada penelitian ini karena adanya denaturasi protein dan koagulasi sehingga akan menurunkan WHC. Hal ini sesuai dengan Purnomo (1997) bahwa pengolahan daging dengan menggunakan suhu tinggi akan menyebabkan denaturasi protein sehingga terjadi koagulasi dan menurunkan kelarutan dan WHC menurun.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil uji kadar air sebesar 8,09-10,11%, untuk rata-rata hasil uji Aw sebesar 0,893-0,895 dan untuk rata-rata hasil uji WHC sebesar 28,51- 34,80%. *Nugget* daging ayam (P0) memberikan hasil terbaik terhadap kadar air, Aw dan WHC, dengan nilai kadar air 8,09%; Aw 0,894 dan WHC 34,80%.

5.2 Saran

Saran yang diberikan terkait dengan penelitian ini yaitu perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan mensubstitusikan *nugget* dengan sayur-sayuran untuk menambah nilai gizi namun tetap memperhatikan daya simpan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, St. R dan S.K.Y. Hiola. 2017. Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Produk Olahan Ayam Di Kota Makassar. *Jurnal Galung Tropika*, 6 (3):174-184
- Alamsyah, A.T. 2004. Perubahan Bilangan Peroksida Tepung Tulang Kaki Ayam Broiler Selama Penyimpanan Dalam Bahan Pengemas Yang Berbeda. Skripsi, Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anjarsari, B. 2010. Pangan Hewani Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist. AOAC International. Virginia USA.
- Astawan, M. 2007. *Nugget Ayam Bukan Makanan Sampah*. PT. Gramedia Pusaka Utama. Jakarta.
- Astawan, M. 2012. *Jeroan bagi kesehatan*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. *Standardisasi Nasional Indonesia*. SNI 01- 6683-2002.
- Nugget Ayam (Chicken nugget)*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. *Nugget Ayam*. SNI 01-6638-2002. Dewan Standardisasi Nasional.
- Bintoro, V. P. 2008. *Teknologi Pengolahan Daging dan Analisis*



Produk. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.

Buckle, K. A., R. A. Edward, G. H. Fleet dan M. Wotton. 2009. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta. (Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono).

Cecilia, S. A., dan Melva, S., 2018. Berat Badan dan Kadar Kolesterol Organ-Organ dalam Ayam Broiler yang Diberikan Pakan Suplementasi Tepung Daun Bangunbangun (*Plectranthus amboinicus* L. Spreng). Jurnal Biosains. 4(1): 55-61.

Darlan, A. 2012. Fortifikasi dan Ketersediaan Zat gizi pada bahan Pangan Berbasis Kedelai dengan Menggunakan $Fe_2 SO_4 \cdot 7H_2O$ Campuran $Fe_2 SO_4 \cdot 7H_2O + Na_2H_2 EDTA \cdot 2H_2O$ dan $Na_2 FeEDTA$. Tesis. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia, Jakarta.

Dede, H. 2017. Pengaruh Substitusi Pati Kentang (*Solanum Tuberosum*) terhadap pH, Kaadar Air, Aktivitas Air (A_w), Gross Energy dan Organoleptik *Nugget* Ayam. Skripsi Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang

Della, Y. O. 2017. Kajian Pembuatan *Nugget* Ayam Dengan Substitusi Umbi Keribang Terhadap Tepung Terigu. Artikel Ilmiah. Fakultas Pertanian. Universitas Tanjungpura Pontianak. Pontianak

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.



Direktorat Gizi Departemen Kesehatan. 2010. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Penerbit Bhratara, Jakarta.

Evanuarini. H. 2010. Kualitas Chicken Nuggets Dengan Penambahan Putih Telur. *Jurnal Ilmudan Teknologi Hasil Ternak*. 5(2): 17-22.

Gita, R.S.D & S. Danuji. 2018. Studi Pembuatan Biskuit Fungsional dengan Substitusi Tepung Ikan Gabus dan Tepung Daun kelor. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. 1(2):155-162.

Hafid, H. 2013. Materi Kuliah Ilmu Tekhnologi Daging. Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan Univ. Halu Oleo, Kendari.

Herman dan Joetra. 2015. Pengaruh Garam Dapur (NaCl) terhadap Kembang Susut Tanah Lempung. *Jurnal Momentum*. 17 (1): 13-20.

Jacqueline, P. Y.,R. Miles and M. F. Ben. 2000. Kualitas telur. *Jasa Ekstensi Koperasi, Lembaga Ilmu Pangan dan Pertanian Universitas Florida*. Gainesville.

Julianti, E. dan M. Nurminah. 2006. *Buku Ajar Teknologi Pengemasan*. Medan: Universitas Sumatera Utara – Press.

Kusumanegara, Arum Intan, Jamhari, Yuny Erwanto. 2012. Kualitas Fisik, Sensoris Dan Kadar Kolesterol *Nugget* Ampela dengan Imbangan Filler Tepung Mocaf Yang Berbeda. *Buletin Peternakan* Vol. 36(1): 19-24.

Kusumaningrum, M., Kusrahayu, S. Mulyani. 2013. Pengaruh Berbagai Filler (Bahan Pengisi) Terhadap Kadar Air,



Rendemen Dan Sifat Organoleptik (Warna) Chicken Nugget (The Effect Of Various Filler On The Water Content, Rendemens And Color Of Chicken Nuggets). *Animal Agriculture Journal*. 2(1): 370-376.

Laksono, M. A., Bintoro, V. O., dan Mulyani, S., 2012. Daya ikat air, kadar air dan protein *nugget* ayam yang disubstitusi dengan jamur tiram putih (*Pleurotus Ostreatus*). *Animal agriculture journal*. 1(1):685-696

Lawrie. 2003. Ilmu Daging. Edisi kelima. Terjemah: A. Parakkasi dan Y. Amwila. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Liu, Z., L. Peng, and J.F. Kennedy. 2005. The technology of molecular manipulation and modification assisted by microwaves as applied to starch granules. *Carbohydrate Polymers*. 6(1): 374-378.

Maghfiroh, I. 2000. Pengaruh penambahan bahan pengikat terhadap karakteristik *nugget* dari ikan patin (*Pangasius hypothalamus*). Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Meilawati, N, L, W., Nurliani, B., Agus, P., Dyah, M. 2016. Respon Tanaman Lada (*Piper nigrum L.*) Ciinten Variety. *Jurnal Littri*. 22(2): 71-80.

Octaviantie, P, D. Sri, P., Arifoel, H., 2017. Pengaruh Cara Pengolahan Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap Efek Antitrombotik Pada Mencit. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. 17(3): 164-167.

Pradana, E. 2012. Evaluasi mutu jantung pisang dan ikan patin

sebagai makanan kaya serat.

Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.

Purwanto, A. 2015. kajian mutu gizi bakso berbasis daging sapi dan jamur merang (*Volvariella volvaceae*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.

Rahayu, I. 2003. Karakteristik fisik, komposisi kimia dan uji organoleptik Ayam Merawang dengan pemberian pakan bersuplemen omega 3. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 14(3): 199-205.

Ramadhani.G.A., Munifatul.I., Sarjana.P, 2012. Analisis Proximat, Antioksidan dan Kesukaan Sereal Makanan Dari Bahan Dasar Tepung Jagung (*Zea mays L.*) dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata Durch*). 20(2): 32-39.

Rismunandar, M., N. Riski. 2003. Lada Budidaya dan Tata Niaga. Edisi revisi. Jakarta: Penebar Swadaya. Jakarta

Saleh, M., K. Prana, dan S. Hartatik. 2002. Dokumen Tepat Guna. Institut Pertanian Bogor.

UPT. Perpustakaan. Bogor : Institut Pertanian Bogor. Bogor

Santosa.H., N.A. Handayani, C. Nuramelia, dan N.Y.T. Sukma. 2016. Pemanfaatan Hati Ayam Sebagai Fortifikan Zat Besi Dalam Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.*). *Inovasi Teknik Kimia*, 1(1): 27-34.

Simbolon, Masfria, dan Sudarmi. 2012. Pemeriksaan Kadar Fe Dalam Hati Ayam Ras Dan Ayam Buras Secara Spektrofotometri



Serapan Atom. Journal of Natural Product and Pharmaceutical Chemistry, 1(1): 8-13.

Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan keempat. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.

Suharyanto. 2009. Aktivitas Air (A_w) dan Warna Dendeng Daging Giling Terkait Cara Pencucian (Leaching) dan Jenis Daging yang Berbeda. Jurnal Sain Peternakan Indonesia 4(2): 113-120.

Susanto, A., 2009. Uji Korelasi Kadar Air, Kadar Abu, Water activity dan Bahan Organik pada Jagung di Tingkat Petani, Pedagang pengumpul dan Pedagang Besar. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 829-830. 14 Agustus 2009.

Tampubolon, N. L. 2014. Formulasi Bubur Bayi Instan dengan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Labu Kuning sebagai Alternatif Makanan Pendamping ASI. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 2(2): 78-83.

USDA, United State Department of Agriculture. 2014. Basic Report: 05027. National Nutrient Database for Standard Reference Releases.

Utiahman.G., R.M.Harmain, dan N. Yusuf, 2013. Karakteristik Kimia dan Organoleptik *Nugget Ikan Layang (Decapterus sp.)* yang Disubtitusi dengan Tepung Ubi Jalar Putih (*Ipomea batatas L.*). 1(1): 126-138.

Utomo. H.R., H. Setiyawan dan S.I. Santoso, 2015. Profitability Analysis of Livestock Broiler Business with Partnership Pattern in the District Limbangan Kendal. *Animal Agriculture Journal*, 4(1):7-14

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.

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

Wulandari.L.,Lilis.S., Andry.P., Denna.S.Putra., Nonong.R.,2016.Karakteristik Fisik, Kimia dan Nilai Kesukaan *Nugget Ayam* Dengan Penambahan Pasta Tomat. *Jurnal Ilmu Ternak*.16(2): 95-99.

Yuan, L.Y.,G.F.Ouyang and G.H. Zhou. 2006. Changes in volatile compounds of traditional chinese nanjing water-boiled salted duck durling processing. *Journal of Food Science*. 71(4);371-377.

Yuniarti. E.U., Djalal. R., dan Eny. S. R., 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.

Yusawisana, S. 2002. Uji Kerusakan Lemak Ransum Ayam Broiler yang Menggunakan CPO (*Crude Palm Oil*) dengan Penambahan Antioksidan Alami Bawang Putih (*Allium sativum*) Selama Penyimpanan. Skripsi. Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Zarianis. 2006. Efek suplementasi besi-vitamin C dan vitamin C terhadap kadar hemoglobin anak sekolah dasar yang anemia di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. Tesis. Magister Gizi Masyarakat. Universitas Diponegoro.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur uji kadar air (%) menurut AOAC (2005)

Prinsip : Analisis kadar air adalah proses penguapan air dari suatu bahan dengan cara pemanasan. Penentuan kadar air dilakukan dengan metode oven.

Prosedur :

1. Cawan kosong yang akan digunakan dikeringkan dengan oven selama 15 menit
2. Kemudian didinginkan selama 30 menit dalam desikator, setelah dingin beratnya ditimbang.
3. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram lalu dimasukkan dalam cawan kemudian dikeringkan dalam oven selama 6 jam pada suhu 105°C.
4. Cawan kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan setelah dingin kembali ditimbang.
5. Kemudian setelah ditimbang, cawan tersebut dikeringkan dalam oven kembali sehingga berat konstan.
6. Persentasi kadar air dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B-C}{B-A}$$

Keterangan :

A = Berat cawan kosong (gram)

B = Berat cawan dengan petis (gram)

C = Berat cawan dengan petis setelah dikeringkan (gram).



Lampiran 2. Pengujian Aw dengan menggunakan alat Aw Meter
(Susanto, 2009)

Prosedur:

1. Disiapkan alat dan bahan
2. Sebelum sampel dimasukkan ke dalam wadah, dilakukan kalibrasi terhadap aw meter. Kalibrasi dilakukan dengan memasukkan garam kedalam aw meter. Jenis garam yang digunakan adalah $BaCl_2$, $Mg(NO_3)_2$, $NaCl$ dan KCl .
3. Setelah dikalibrasi pengukuran nilai aw dilakukan dengan cara sampel yang akan diukur dimasukkan kedalam wadah yang tersedia pada alat tersebut.
4. Sampel yang sudah dimasukkan kedalam aw meter selanjutnya dидiamkan hingga aw meter berbunyi dan nilai aw meter dapat terlihat pada layar yang tertera.
5. Lalu dihitung dengan rumus seperti berikut:

$$A_w = PSA + (PST-20) \times 0,002$$

Keterangan:

PSA: Pembaca Skala Awal

PST: Pembacaan Skala Temperatur

Lampiran 3: Prosedur uji WHC (%) menggunakan metode Hamm menurut Soeparno (2005)

Kegunaan : Menentukan WHC daging segar ataupun daging basi dengan metode Hamm ataupun metode Pemusingan

Prinsip : Protein daging berfungsi untuk mengikat air dalam daging. Komponen air yang terdapat dalam daging terdapat dalam tiga bentuk yaitu :

1. Air yang terikat erat jumlahnya sangat sedikit, terletak didalam molekul protein
2. Air yang tidak bergerak (*immobilized water*), dan
3. Air bebas (*free water*) Air bebas dapat dikeluarkan dari dalam daging dengan perlakuan fisik, sehingga air yang tetap tinggal dalam daging adalah air yang terikat erat dan air yang tidak bergerak.

Prosedur :

1. Timbang daging segar sebanyak 5 gram
2. Tempatkan potongan daging dalam lipatan kain nilon atau kertas yang menyerap air /kertas saring di atas lempengan kaca
3. Letakkan lempengan kaca yang lain di sebelah atas kemudian ditekan dengan beban seberat 35 kg d. Biarkan sekitar 10 menit
4. Lepaskan daging dan timbang beratnya

Cara Penghitungan :

$$\text{WHC (\%)} = \frac{\text{Berat residu}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$



Lampiran 4. Data dan hasil analisis uji kadar air (%) pada *nugget* daging ayam broiler, *nugget* campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan *nugget* hati ayam broiler

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	U1	U2	U3	U4		
P0	8,7	7,64	7,45	8,55	32,34	8,09±0,36
P1	7,31	7,51	10,97	9,90	35,69	8,92 ± 1,04
P2	10,32	6,18	12,82	11,10	40,42	10,11 ± 1,63
Total	26,33	21,33	31,24	29,55	108,45	
Rataan	8,78	7,11	10,41	9,85		

a. Perhitungan analisis ragam sebagai berikut:

$$FK = \frac{\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}}{t \times r} = \frac{(108,45)^2}{3 \times 4} = 980,117$$

$$JK_{\text{total}} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK = 8,7^2 + \dots + 11,10^2 - 980,117 = 42,992$$

$$JK_{\text{perlakuan}} = \frac{\sum_{i=1}^t (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(32,34^2 + 35,69^2 + 40,42^2)}{4} - 980,117 = 8,24015$$

$$JK_{\text{galat}} = JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan}} = 42,992 - 8,24015 = 34,7519$$



b. Tabel Analisis Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					F5%	F1%
Perlakuan	2	8,24	4,1	1,07	4,26	8,65
Galat	9	34,75	3,86			
Total	11	42,99				

Kesimpulan: $F \text{ Hitung} < F \text{ Tabel} (0,05)$ menunjukkan bahwa P_0 : *nugget* daging ayam (100%), P_1 : *nugget* daging ayam: hati ayam (50:50%) dan P_2 : *nugget* hati ayam (100%) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air *nugget*.

Lampiran 5. Data dan hasil analisis Aw pada *nugget* daging ayam broiler, *nugget* campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan *nugget* hati ayam broiler

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	U1	U2	U3	U4		
P0	0,876	0,874	0,913	0,913	3,576	0,894 ± 0,013
P1	0,900	0,885	0,881	0,906	3,572	0,893 ± 0,007
P2	0,908	0,896	0,867	0,909	3,580	0,895 ± 0,011
Total	2,684	2,655	2,661	2,728	10,728	
Rataan	0,895	0,885	0,887	0,910		

a. Perhitungan analisis ragam sebagai berikut:

$$FK = \frac{\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2}{t \times r} = \frac{(10,728)^2}{3 \times 4} = 9,591$$

$$JK_{total} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK$$

$$= 0,876^2 + \dots + 0,909^2 - 9,591 = 0,003$$

$$JK_{perlakuan} = \frac{\sum_{i=1}^t (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(3,580^2 + 3,572^2 + 3,580^2)}{4} - 9,591 = 0,000008$$

$$JK_{galat} = JK_{total} - JK_{perlakuan}$$

$$= 0,003 - 0,000008 = 0,003$$



b. Tabel Analisis Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	Ftabel	
					F5%	F1%
Perlakuan	2	0,000008	0,000004	0.011913	4,26	8,65
Galat	9	0,003022	0,000336			
Total	11	0,003030				

Kesimpulan : $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}} (0,05)$ menunjukkan bahwa P_0 : *nugget* daging ayam (100%), P_1 : *nugget* daging ayam : hati ayam (50:50%) dan P_2 : *nugget* hati ayam (100%) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap *Aw nugget*.

Lampiran 6. Data dan hasil analisis WHC (%) pada *nugget* daging ayam broiler, *nugget* campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan *nugget* hati ayam broiler

	Perlakuan		Ulangan			Jumlah	Rataan
	U1	U2	U3	U4			
P0	32,05	36,88	36,11	34,16	139,95	34,80 ± 1,25	
P1	19,49	21,82	37,31	35,42	114,04	28,51 ± 5,28	
P2	19,03	35,10	39,12	24,46	117,71	29,43 ± 5,36	
Total	70,57	93,80	112,54	94,04	370,95		
Rataan	23,52	31,27	37,51	31,35			

a. Perhitungan analisis ragam sebagai berikut:

$$FK = \frac{\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2}{t \times r} = \frac{(370,95)^2}{3 \times 4} = 11466,99$$

$$JK_{\text{total}} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK = 32,05^2 + \dots + 34,46^2 - 11466,99 = 616,58$$

$$JK_{\text{perlakuan}} = \frac{\sum_{i=1}^t (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2}{r} - FK = \frac{(139,95^2 + 114,04^2 + 117,71^2)}{4} - 11466,99 = 92,36$$

$$JK_{\text{galat}} = JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan}} = 616,58 - 92,36 = 524,23$$



b. Tabel Analisis Ragam

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					F5%	F1%
Perlakuan	2	92,36	46,2	0,79	4,26	8,65
Galat	9	524,23	58,25			
Total	11	616,58				

Kesimpulan: $F_{Hitung} < F_{Tabel}$ (0,05) menunjukkan bahwa P0: *nugget* daging ayam (100%), P1: *nugget* daging ayam : hati ayam (50:50%) dan P2: *nugget* hati ayam (100%) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap WHC (%) *nugget*.

Lampiran 7. Dokumentasi pembuatan *nugget* daging ayam broiler, *nugget* campuran daging ayam broiler dengan hati ayam broiler dan *nugget* hati ayam broiler

a. Bahan-bahan



Hati ayam broiler



Daging ayam broiler segar



Putih telur segar



Tepung tapioka



Bawang putih



Merica





Garam



Tepung panir

b. Proses



Daging ayam yang sudah digiling



Hati ayam yang sudah digiling



Menghaluskan bumbu



Penimbangan tepung



Persiapan pencampuran adonan



Adonan siap dicetak



Pencetakan adonan



Pengukusan adonan



Adonan yang sudah dikukus



Proses pemotongan



Pembaluran tepung



Penggorengan migget





Nugget yang telah digoreng

