

**FORMULASI TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN TEPUNG  
TERIGU DALAM PEMBUATAN NUGGET AYAM SEBAGAI  
SUMBER SERAT DAN ANTIOKSIDAN**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Anisa Fitra Pasaribu**

**1714051009**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

**FORMULASI TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN TEPUNG  
TERIGU DALAM PEMBUATAN NUGGET AYAM SEBAGAI  
SUMBER SERAT DAN ANTIOKSIDAN**

Oleh  
**Anisa Fitra Pasaribu**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## ABSTRAK

### **FORMULASI TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN TEPUNG TERIGU DALAM PEMBUATAN NUGGET AYAM SEBAGAI SUMBER SERAT DAN ANTIOKSIDAN**

**Oleh**

**Anisa Fitra Pasaribu**

Penelitian ini mengkaji tentang formulasi perbandingan tepung daun kelor dan tepung terigu dalam pembuatan nugget ayam sebagai sumber serat dan antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan tepung terigu untuk menghasilkan karakteristik sensori nugget ayam yang kaya serat dan antioksidan yang disukai konsumen dan memenuhi SNI 01-6683-2014. Penelitian ini disususun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 ulangan menggunakan faktor tunggal. Faktor yang dikaji yaitu proporsi tepung daun kelor dengan tepung terigu yang terdiri dari 7 taraf (K0 (0g/50g), K1(5g/45g), K2 (10g/40g), K3 (15g/35g), K4 (20g/30g), K5 (25g/25g), dan K6 (30g/20g). Data dianalisis secara statistik menggunakan uji Bartlett untuk homogenitas data dan Tukey untuk uji kemenambahan data lalu dilanjutkan dengan uji ANOVA dan uji BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan K5 dengan formulasi tepung terigu 25g dan daun kelor 25g dan memiliki bintang lebih banyak dibandingkan dibandingkan perlakuan lainnya yang menghasilkan nilai hardness 114,4, nilai cohesiveness 1,0 , nilai springiness 2,7 dan karakteristik sensori warna agak hijau, tekstur kompak, rasa gurih dan aroma khas daun kelor.

**Kata kunci :** nugget ayam, tepung terigu, tepung daun kelor, antioksidan, serat

## ABSTRACT

### **FORMULATION OF MORINGA LEAF FLOUR (*Moringa oleifera*) AND WHEAT FLOUR IN MAKING OF CHICKEN NUGGETS AS SOURCE FIBER AND ANTIOXIDANTS**

By

**Anisa Fitra Pasaribu**

This study examines the formulation of the ratio of moringa flour and wheat flour in making chicken nuggets as a source of fiber and antioxidants. The purpose of this study was to obtain a formulation of *Moringa oleifera* flour and wheat flour to produce sensory characteristics of chicken nuggets rich in fiber and antioxidants that are liked by consumers and meet SNI 01-6683-2014. This research was organized in a Randomized Complete Group Design (RAKL) with 4 replicates using a single factor. The factor studied was the proportion of moringa flour to wheat flour consisting of 7 levels (K0 (0g/50g), K1 (5g/45g), K2 (10g/40g), K3 (15g/35g), K4 (20g/30g), K5 (25g/25g), and K6 (30g/20g)). Data were statistically analyzed using Bartlett's test for data homogeneity and Tukey's test for data multiplicity, then continued with ANOVA test and BNJ test at 5% level. The results showed that the best treatment was in treatment K5 with a formulation of 25g wheat flour and 25g moringa leaves and had more stars than the other treatments which resulted in a hardness value of 114.4, a cohesiveness value of 1.0, a springiness value of 2.7 and sensory characteristics of slightly green color, compact texture, savory taste and distinctive aroma of moringa leaves.

**Keywords:** *Chicken nugget, moringa flour, wheat flour, fiber and antioxidants*

Judul

: **FORMULASI TEPUNG DAUN KELOR  
(*Moringa oleifera*) DAN TEPUNG TERIGU  
DALAM PEMBUATAN NUGGET AYAM  
SEBAGAI SUMBER SERAT DAN  
ANTIOKSIDAN**

Nama

: **Anisa Fitra Pasaribu**

Nomor Pokok Mahasiswa

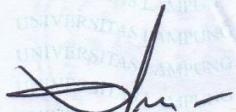
: **1714051035**

Jurusan

: **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas

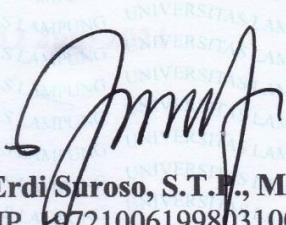
: **Pertanian**

 **Ir. Susilawati, M.Si.**

NIP. 196108061987022001

 **Ir. Otik Nawansih, M.P.**

NIP. 196505031990102001

 **2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**

NIP. 197210061998031005

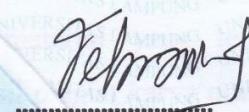
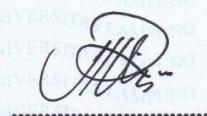
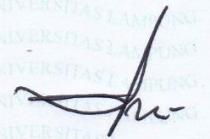


**MENGESAHKAN**

1. **Tim Penguji**

Ketua

: Ir. Susilawati, M.Si.



Sekretaris

: Ir. Otik Nawansih, M.P.

Penguji

Bukan Pembimbing : Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.

2. **Dekan Fakultas Pertanian**



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 19641118 198902 1 002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Juni 2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anisa Fitra Pasaribu

NPM : 1714051035

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 12 Juni 2024

Yang membuat pernyataan



Anisa Fitra Pasaribu  
NPM. 1714051035

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, 29 Januari 1999 dan merupakan anak pertama dari bapak Khairil Anwar Pasaribu dan ibu Erawati. Penulis memiliki 2 adik perempuan yang bernama Khairani Rama Dini Pasaribu dan Nauli Rahma Wati Pasaribu dan 2 adik laki-laki yang bernama Ilham Maulana Pasaribu dan M. Ikhwan Yusuf Pasaribu. Penulis menjalankan pendidikan di SD Negeri 1 Rawa Laut tahun (2005 – 2011), kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 5 Bandar Lampung lulus pada tahun (2011 – 2014), penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK N 6 Bandar Lampung lulus pada tahun 2017. Penulis diterima sebagai mahasiswa jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2017 melalui jalur PMPAP.

Pada bulan Februari hingga Maret 2021, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Kota Baru, Kecamatan Tanjung Karang Timur Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Pada bulan Juli hingga Agustus 2020, penulis melakukan Praktik Umum (PU) di, PT. Charoen Pokphand Indonesia Silo yang berlokasi di Jalan Insinyur Sutami Km 8,5 Campang Raya, Tanjung Karang Timur, Bandar Lampung dan menyelesaikan laporan Praktik Umum (PU) dengan judul “Mempelajari Proses Pengeringan Dan Penyimpanan Jagung di PT. Charoen Pokphand Indonesia Silo”. Penulis bergabung dalam Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.

## **SANWACANA**

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayahnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Pertama, yang memberikan kesempatan, izin penelitian, bimbingan, saran dan nasihat yang telah diberikan kepada Penulis selama menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Otik Nawansih, M.P., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan banyak arahan, bimbingan, masukan, serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi penulis
5. Ibu Ir. Fibra Nurainy, M.T.A., selaku Pembahas yang telah memberikan saran, bimbingan serta masukan, dan evaluasi terhadap karya skripsi penulis.
6. Segenap Bapak dan Ibu dosen pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan dan wawasan selama menjadi mahasiswi di Jurusan teknologi Hasil Pertanian
7. Staf Administrasi dan Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang bersedia meluangkan waktunya

untuk menyediakan kebutuhan terkait administrasi dan laboratorium bagi penulis

8. Keluargaku tercinta Ayahanda Khairil Anwar Paaribu dan Ibunda Erawati, Adikku Khairani Rama Dini, Nauli Rahma Wati, Ilham Maulana, M. Ikhwan Yusuf Pasaribu yang senantiasa memberikan dukungan, doa, motivasi dan materi sehingga skripsi Penulis terselesaikan.
9. Sahabat-sahabatku Abdul Jamil, Aulia Ghita Nanda, Anggaini Okta, Triyana, Yulia Riyanti yang selalu memberikan arahan, semangat, motivasi serta tempat berbagi segala keluh kesah selama perkuliahan hingga skripsi.
10. Teman seperjuangan THP angkatan 2017 yang saling mengingatkan dan memotivasi, serta terima kasih sudah menjadi ruang untuk berbagi keluh kesah akan manis pahitnya selama menempuh perjalanan di bangku kuliah.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta membalaq segala kebaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam proses penggerjaan skripsi kepada penulis. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Bandar Lampung, 12 Juni 2024

Anisa Fitra Pasaribu

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Kerangka Pemikiran .....	3
1.4. Hipotesis.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Nugget.....	8
2.2. Daging Ayam .....	9
2.3. Daun Kelor.....	10
2.4. Bahan Pengisi.....	12
2.4.1 Tepung Daun Kelor.....	13
2.4.2 Tepung Terigu.....	13
2.4.3 Bawang Putih .....	14
2.4.4 Bawang Merah .....	15
2.4.5 Bawang Bombay .....	15
2.4.6 Garam.....	16
2.4.7 Lada Atau Merica.....	16
2.5. Bahan Pengikat .....	17
2.5.1 Telur .....	18
2.6. Serat .....	18
2.7. Antioksidan .....	19
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.2. Bahan dan Alat.....	21
3.3. Metode Penelitian .....	22
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	22
3.4.1. Pembuatan Tepung Daun Kelor.....	22
3.4.2. Pembuatan Nugget Ayam .....	23

3.5. Pengamatan .....	26
3.5.1. Pengujian Sensori.....	21
3.5.2. Pengujian Fisik .....	29
3.6. Pengujian Kadar Serat.....	29
3.7. Pengujian Antioksidan .....	30
 <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Sifat sensori nugget ayam .....	32
4.1.1. Tekstur.....	32
4.1.2. Aroma.....	34
4.1.3. Warna .....	35
4.1.4. Rasa .....	37
4.2. Sifat fisik nugget ayam .....	38
4.2.1. <i>Uji hardness</i> .....	39
4.1.2 <i>Uji springiness</i> .....	40
4.1.3. <i>Uji cohesiveness</i> .....	42
4.3. Penentuan perlakuan terbaik .....	42
4.4. Uji Kadar Serat .....	44
4.5. Uji Antioksidan .....	45
 <b>V. KESIMPULAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	47
5.2. Saran.....	47

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Mutu Nugget Ayam Berdasarkan SNI 01-6683-2014 .....	8
2. Kandungan Nilai Gizi Daging Ayam per 100 g.....	10
3. Kandungan gizi daun kelor segar dan kering.....	12
4. Syarat mutu tepung terigu sebagai bahan pangan .....	14
5. Formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu pada nugget ayam .....	26
6. Lembar kuesioner uji hedonik nugget ayam dengan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu.....	28
7. Pengaruh formulasi tepung terigu dan tepung daun kelor terhadap parameter tekstur nugget ayam .....	32
8. Pengaruh formulasi tepung terigu dan tepung daun kelor terhadap parameter aroma nugget ayam .....	34
9. Pengaruh formulasi tepung terigu dan tepung daun kelor terhadap parameter rasa nugget ayam.....	35
10. Pengaruh formulasi tepung terigu dan tepung daun kelor terhadap parameter warna nugget ayam .....	37
11. Pengaruh formulasi tepung terigu dan tepung daun kelor terhadap parameter <i>hardness</i> nugget ayam.....	39
12. Pengaruh formulai tepung terigu dan tepung daun kelor terhadap parameter <i>springiness</i> nugget ayam .....	40
13. Pengaruh formulasi tepung terigu dan tepung daun kelor terhadap parameter <i>cohesiveness</i> nugget ayam .....	42
14. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik dengan cara notasi bintang	43
15. Hasil uji kadar serat nugget ayam dengan formulasi tepung terigu dan tepung daun kelor.....	44
16. Hasil uji antioksidan nugget ayam dengan formulasi tepung terigu dan tepung daun kelor.....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Nugget ayam .....	8
2. Daging Ayam Fillet Dada dan Paha.....	9
3. Daun Kelor.....	11
4. Pembuatan Tepung Daun Kelor .....	23
5. Diagram Alir Pembuatan Nugget Ayam dengan Penambahan Daun Kelor .....	25

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia dikenal kaya akan makanan olahan yang beraneka ragam, terutama makanan dari olahan daging seperti nugget ayam. Nugget ayam sangat dinikmati oleh berbagai kalangan masyarakat karena rasanya yang enak, mudah ditemui, dan cara pengolahannya yang cukup mudah. Produk nugget dapat dibuat dari daging sapi, ayam, ikan dan lain-lain, tetapi yang populer di masyarakat adalah nugget ayam. Daging ayam merupakan sumber protein hewani yang baik, karena mengandung asam amino esensial yang lengkap. Menurut Badan Standarisasi Nasional (2014), nugget ayam sebagai produk olahan ayam yang dicetak, dimasak, dibuat dari campuran daging ayam giling yang diberi bahan pelapis dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Nugget ayam adalah suatu bentuk produk olahan daging yang terbuat dari daging ayam giling yang dicetak atau dipotong dan ditambahkan dengan bahan pengikat dan bahan pengisi kemudian dibekukan dan digoreng (Mardiyah, 2019).

Menurut Mardiyah (2019), dari hasil penelitian nugget ayam di pasaran, peneliti mengambil sampel dalam 100 gram nugget ayam mengandung 18 gram karbohidrat, 580 miligram natrium/ sodium, 11 gram lemak dan 13 gram protein. Karkas atau daging ayam memiliki gizi yang tinggi terutama asam amino esensial yang lengkap. Selain itu karkas ayam juga memiliki harga yang relatif murah dipasaran dibandingkan daging lain. Karkas ayam juga memiliki kelebihan lain seperti serat pada dagingnya yang empuk sehingga mudah dicerna oleh berbagai kalangan usia.

Pengolahan makanan semakin berkembang sehingga menghasilkan beragam produk olahan yang beredar di pasaran. Menurut Hastuti *et al.*, (2015), nugget ayam dengan campuran tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan inovasi terbaru dalam pembuatan bahan makanan yang mampu menambah kualitas nugget yang dihasilkan serta diharapkan bermanfaat sebagai sumber protein dan komponen gizi lain yang diperlukan oleh tubuh. Bau langu dan rasa pahit pada daun kelor dapat dihilangkan karena dalam proses pembuatan nugget terdapat perlakuan seperti pencucian, pengukusan, penambahan bumbu dan penggorengan. Oleh karena itu, perlakuan yang tepat seperti melakukan proses blanching selama 5 menit akan mengurangi bau langu dari daun kelor. Selain itu, penambahan bumbu-bumbu seperti bawang putih, bawang merah, dan bawang bombay yang memiliki aroma khas yang berasal dari kandungan minyak volatil dari senyawa sulfur juga dapat membantu mengurangi bau langu dan rasa pahit dari daun kelor. Tanaman kelor telah dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan *World Health Organization (WHO)* telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi atau malnutrisi (Broin, 2010).

Daun kelor mengandung berbagai kandungan nutrisi antara lain protein, karbohidrat, serat, kalsium, vitamin, asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triftopan, sistein dan methionin. Tepung daun kelor memiliki kandungan nutrisi yang kaya akan protein, mineral dan vitamin serta memiliki kelebihan apabila dimanfaatkan sebagai bahan substitusi yaitu untuk meningkatkan kualitas dari produk, karena pada tepung daun kelor memiliki kandungan mikro yang tinggi (Aminah *et al.*, 2015). Tepung daun kelor memiliki rasa pahit hal ini karena pada tepung daun kelor mengandung saponin yang menyebabkan rasa pahit yang tidak bisa dihilangkan tetapi bisa dikurangi (Shuntang, 2018). Tepung daun kelor tidak mengandung senyawa gluten yang dapat meningkatkan elastisitas produk, sehingga semakin banyak tepung daun kelor yang digunakan maka akan menyebabkan jumlah proporsi gluten yang terkandung pada bahan baku yang digunakan semakin menurun (Yanti & Prisla, 2020).

Nugget ayam yang ditambahkan daun kelor perlu diketahui tingkat kesukaannya. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan formulasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan tepung terigu guna mengetahui karakteristik sensori nugget ayam sebagai sumber serat dan antioksidan yang disukai oleh konsumen.

### **1.2. Tujuan**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan tepung terigu untuk menghasilkan karakteristik sensori nugget ayam yang kaya serat dan antioksidan yang disukai konsumen.

### **1.3. Kerangka Pemikiran**

Astriani (2013), menyatakan bahwa nugget merupakan salah satu bentuk produk makanan beku siap saji, yaitu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang (*precooked*), kemudian dibekukan. Nugget adalah salah satu makanan ringan yang banyak diminati masyarakat dari berbagai kalangan selain rasanya yang enak, dan gurih, proses penyajian yang cepat membuat masyarakat semakin tertarik dengan produk nugget. Nugget dapat dikatakan sebagai olahan restukturisasi daging. Produk nugget yang banyak dijumpai adalah nugget ayam. Meskipun demikian, nugget juga dapat diolah dari daging sapi dan ikan.

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2014), nugget ayam merupakan produk olahan ayam yang dibuat dari campuran daging ayam dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang diizinkan, dicetak (kukus cetak atau beku cetak), diberi bahan pelapis, dengan atau tanpa digoreng dan dibekukan. Pada umumnya nugget ayam menjadi salah satu jenis makanan yang banyak disukai oleh masyarakat karena rasanya yang enak serta mudah dijumpai dan proses pengolahannya yang cukup mudah. Konsumen nugget berasal dari berbagai kalangan dan lapisan masyarakat.

Produk nugget diharapkan mampu memberikan manfaat bagi kesehatan tubuh setiap konsumennya.

Nugget ayam yang merupakan salah satu makanan cepat saji dikhawatirkan kandungan gizinya kurang lengkap dan seimbang. Menurut Maryam (2014), saat ini diperlukan pangan yang dapat memberikan manfaat untuk kesehatan terutama sebagai antioksidan. Pada zaman yang semakin maju ini, semakin banyak jumlah aktivitas antioksidan dalam suatu pangan maka keadaan ini akan menguntungkan bagi tubuh. Pengembangan produk nugget merupakan salah satu upaya untuk mengurangi dan mencegah masalah penyakit dan gizi. Pengembangan yang dimaksudkan adalah dengan menambahkan sayuran pada nugget. Penambahan sayuran pada nugget akan meningkatkan kandungan serat dikarena sayuran merupakan salah satu sumber serat pangan yang terbukti mempunyai peranan penting untuk menjaga kesehatan tubuh serta sayuran dapat berperan sebagai antioksidan alami (Muchtadi, 2010).

Berdasarkan penelitian Hastuti (2015), mengenai pengujian sensori nugget ayam fortifikasi tepung daun kelor menyatakan bahwa secara keseluruhan kontrol yang paling disukai panelis dengan nilai mulai suka (5,24) sampai sangat suka (5,76), sedangkan nugget ayam dengan penambahan daun kelor segar 2% memiliki nilai kesukaan mulai dari agak suka sampai suka. Penelitian lain yang dilakukan oleh Krisnandani (2016), menyatakan kadar antioksidan pada nugget tahu dan tepung daun kelor yaitu kapasitas antioksidan nugget tahu dan tepung daun kelor tertinggi diperoleh dari perlakuan 82% tahu dengan 18% daun kelor yaitu diperoleh kadar antioksidan sebesar 73,53 mg/kga. Sedangkan kadar antioksidan terendah pada nugget tahu dan tepung daun kelor yaitu terdapat pada perlakuan 97% tahu dengan 3% tepung daun kelor yang diperoleh kadar antioksidan sebesar 30,53 mg/kga. Oleh karna itu dapat disimpulkan semakin banyak penggunaan daun kelor pada nugget maka semakin meningkat pula kadar antioksidan pada nugget. Hal ini disebabkan karena kapasitas antioksidan daun kelor mencapai (86,51%). Selanjutnya penelitian lain yang dilakukan oleh Mardiyah (2019), menyatakan bahwa pengujian kadar serat pada nugget ayam dengan penambahan tepung daun kelor dan tulang ayam diperoleh perbandingan terbaik dengan penambahan 10%

daun kelor dan 4% tulang ayam sehingga menghasilkan kandungan serat sebesar 2,63%. Maka dari itu, penambahan tepung daun kelor yang berbeda akan mempengaruhi karakteristik sensori serta kadar serat dan aktivitas antioksidan pada nugget ayam.

Berdasarkan penelitian Ayu (2022) formulasi tepung daun kelor dan tepung maizena terbaik pada pembuatan nugget ayam yaitu pada formulasi S3 ( tepung daun daun kelor 30% : tepung maizena 70% ) warna memiliki nilai sebesar 2,93 (agak suka), aroma 3,44 (suka), rasa 3,58 (suka), dan tekstur memiliki nilai sebesar 3,43 (suka) dengan nilai rata – rata 3,43. Berdasarkan hasil penelitian tersebut penggunaan tepung daun kelor dapat berpotensi dijadikan bahan pengisi pada nugget ayam yang disukai panelis. Oleh karna itu, pada penelitian ini dilakukan penelitian dengan 7 taraf perlakuan formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu yakni : (0g/50g) ; (5g/45g) ; (10g/40g) ; (15g/35g) ; (20g/30g) ; (25g/25g), dan (30g/20g) dan diharapkan disukai oleh konsumen

#### **1.4. Hipotesis**

Hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat formulasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan tepung terigu untuk menghasilkan karakteristik sensori nugget ayam yang kaya serat dan antioksidan yang disukai konsumen.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Nugget

Menurut Wulandari dkk. (2016), nugget merupakan jenis olahan daging restrukturisasi dengan proses daging digiling dan dibumbui, kemudian diselimuti dengan perekat tepung, lalu dilumuri dengan tepung roti (*Breading*) dan digoreng setengah matang setelah itu dibekukan agar mampu mempertahankan mutunya selama penyimpanan. Bahan utama nugget yang beredar di pasaran sekarang ini adalah daging ayam. Menurut Badan Standarisasi Nasional 6683 (2014), nugget ayam merupakan produk olahan ayam yang dicetak, dimasak, dibuat dari campuran daging ayam giling yang diberi bahan pelapis dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Daging ayam merupakan salah satu produk yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan gizi protein yang mengandung asam amino yang lengkap. Nugget ayam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nugget Ayam  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Nugget pada umumnya dibuat dari daging ayam broiler. Selain harga yang relatif murah daging ayam broiler juga merupakan bahan pangan yang mengandung nutrisi dan gizi yang tinggi dengan aroma dan rasa yang enak, tekstur yang lunak sehingga banyak masyarakat yang mengkonsumsi (Abrianti, 2021). Nugget ayam memiliki citarasa yang enak namun memiliki kandungan lemak yang tinggi sebesar 18,82 g/100 g, protein sebesar 30 g/100 g dan serat sebesar 0,9 g/100 g, nugget ayam memiliki kandungan lemak yang tinggi namun rendah serat, padahal kebutuhan konsumsi serat yang harus dipenuhi setiap orang per hari, rata rata sebesar 20 sampai 45 g.

Mutu produk makanan seperti nugget ayam sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain rasa, warna, tekstur, nilai gizi, dan mikrobiologisnya. Warna merupakan faktor pertama penentu mutu nugget ayam secara visual yang memegang peranan penting terhadap penerimaan konsumen, hal ini disebabkan karena warna merupakan salah satu karakteristik organoleptik yang paling mudah terdeteksi oleh konsumen dibandingkan dengan karakteristik organoleptik lainnya seperti aroma dan tekstur (Nisa, 2013; Permadi et al., 2012). Nugget yang bernilai gizi baik, enak, dan tekturnya sangat baik tidak akan diterima oleh konsumen apabila memiliki warna yang menyimpang dari seharusnya (Ratulangi et al., 2017).

Berdasarkan hasil penelitian Mardiyah (2019), nugget ayam yang tersedia saat ini mengandung nutrisi protein, lemak, natrium dan sedikit karbohidrat. Protein yang dimiliki merupakan protein yang bermutu tinggi karena terdiri dari asam amino essensial dan non essensial. Nugget biasanya terbuat dari daging ayam, telur, tepung tapioka, tepung roti sedangkan bahan tambahan dan bahan penunjang (bumbu) adalah garam, bawang putih, bawang bombay, lada dan pala. Pemberian bumbu bertujuan untuk membangkitkan rasa, garam bersama senyawa fosfat akan membantu pembentukan gel protein ayam dengan baik, sehingga nugget yang dihasilkan tekturnya padat. Selain itu dengan penambahan telur dan tepung tapioka dapat menjadi bahan pengikat. Mutu nugget ayam diacu berdasarkan SNI 01-6683-2014 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Mutu Nugget Ayam Berdasarkan SNI 01-6683-2014

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Nugget Daging Ayam	Nugget Daging Ayam Kombinasi
1.	Keadaan			
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal	Normal
1.3	Tekstur	-	Normal	Normal
2 .	Benda Asing	-	Tidak Boleh Ada	Tidak Boleh Ada
3 .	Kadar Air	% (B/B)	Maks. 50	Maks. 60
4 .	Protein (N X 6,25)	% (B/B)	Min. 12	Min 9
5 .	Lemak	% (B/B)	Maks. 20	Maks. 20
6 .	Karbohidrat	% (B/B)	Maks. 20	Maks. 25
7 .	Kalsium (Ca)	Mg/100g	Maks. 30/50*	Maks. 50
8.	Cemaran Logam			
8.1	Kadmium (Cd)	Mg/Kg	Maks. 0.1	Mask. 0.1
8.2	Timbal (Pb)	Mg/Kg	Maks. 1.0	Maks. 1.0
8.3	Timah (Sn)	Mg/Kg	Maks. 40	Maks. 40
8.4	Merkuri (Hg)	Mg/Kg	Maks 0.03	Maks 0.03
9 .	Cemaran Arsen	Mg/Kg	Maks 0.5	Maks. 0.5
10.	Cemaran Mikroba			
10.1	Angka Lempeng Total	Koloni/G	Maks. 1 X 10 <sup>5</sup>	Maks. 1 X 10 <sup>5</sup>
10.2	<i>Koliform</i>	APM/G	Maks. 10	Maks. 10
10.3	<i>Escherichia Coli</i>	APM/G	< 3	< 3
10.4	<i>Salmonella Sp.</i>	-	Negatif/ 25 G	Negatif/ 25 G
10.5	<i>Staphylococcus Aureus</i>	Koloni/G	Maks/ 1 X 10 <sup>2</sup>	Maks/ 1 X 10 <sup>2</sup>
10.6	<i>Clostridium Perfringers</i>	Koloni/G	Maks/ 1 X 10 <sup>2</sup>	Maks/ 1 X 10 <sup>2</sup>

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2014)

Kandungan senyawa antioksidan pada nugget tergolong rendah, sehingga diperlukan adanya penambahan bahan lain yang mampu meningkatkan kandungan senyawa antioksidan tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Krisnandani (2016), mengenai kadar antioksidan pada nugget tahu dan daun kelor yaitu kapasitas antioksidan nugget tahu dan daun kelor tertinggi diperoleh dari perlakuan 82% tahu dengan 18% daun kelor yaitu diperoleh kadar antioksidan sebesar 73,53 mg/kga. Sedangkan kadar antioksidan terendah pada nugget tahu dan daun kelor yaitu terdapat pada perlakuan 97% tahu dengan 3% daun kelor yang diperoleh kadar antioksidan sebesar 30,53 mg/kga. Sehingga dapat disimpulkan semakin

banyak penggunaan daun kelor pada nugget maka semakin meningkat pula kadar antioksidan pada nugget.

## 2.2. Daging Ayam

Daging didefinisikan sebagai semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Daging merupakan komponen utama karkas, dimana karkas juga tersusun dari lemak jaringan *adipose*, tulang, tulang rawan, jaringan ikat, dan tendo. Komponen-komponen tersebut menentukan ciri-ciri kualitas dan kuantitas daging (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2014).

Daging ayam merupakan hasil ternak unggas yang memiliki kandungan protein dan lemak yang dibutuhkan oleh tubuh. Kandungan protein daging ayam sebesar 23,0g/100 dan lemak sebesar 60,0g/100 (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2014). Namun, daging ayam memiliki sifat mudah rusak jika disimpan dalam waktu yang lama. Olehnya itu, cara mencegah terjadinya kerusakan pada daging adalah mengolah daging menjadi makanan yang diminati oleh konsumen seperti nugget, dendeng, kornet, abon dan bakso. Pengolahan daging ayam menjadi produk dapat mencegah terjadinya kerusakan dan peningkatan nilai tambah produk, karena produk olahan memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Daging ayam fillet dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daging Ayam Fillet Dada dan Paha  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Daging ayam merupakan sumber protein yang berkualitas tinggi dan mengandung vitamin B kompleks, sumber asam lemak yang baik dan asam amino esensial serta merupakan sumber mineral yang lengkap. Selain itu serat-serat dagingnya empuk, mudah dikunyah dan dicerna serta mempunyai potensi rasa yang khas yang secara umum disukai. Manfaat daging ayam bagi kesehatan sangat tinggi, karena selain berserat, mengandung asam amino essensial yang lengkap dan dalam perbandingan jumlah yang baik juga merupakan bahan makanan yang mengandung protein tinggi, serta vitamin dan mineral (Dharmayanti, 2013). Menurut Putri (2019), komposisi kimia daging terdiri dari air 75%, protein 19%, lemak 2,5%, dan substansi bukan protein terlarut 3,5% yang meliputi karbohidrat, garam organik, substansi nitrogen terlarut, mineral, dan vitamin. Komposisi zat gizi daging ayam terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Nilai Gizi Daging Ayam per 100 g

No	Zat Gizi	Jumlah
1	Energi	298 kkal
2	Protein	18,20 g
3	Lemak	25 g
4	Zat Besi	1,5 mg
5	Fosfor	200 mg
6	Kalsium	14 mg
7	Air	55,9 g

Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan (2010)

### 2.3. Daun Kelor

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang multiguna. Hampir semua bagian dari tanaman ini mengandung senyawa aktif dan gizi lengkap. Daunnya kaya vitamin A dan C, khususnya betakaroten. Beberapa senyawa aktif dalam daun kelor adalah arginin, leusin, dan metionin. Tubuh memang memproduksi arginin, tetapi sangat terbatas. Oleh karena itu, perlu asupan dari luar seperti daun kelor. Kandungan arginin pada daun kelor segar mencapai 406,6 mg (Shiriki *et al.*, 2015). Saat ini pemanfaatan daun kelor untuk dijadikan produk olahan makanan siap saji belum begitu banyak. Daun Kelor dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Daun Kelor

(Sumber: <https://www.puskobb.dinkes-kotakupang.web.id>)

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 7 – 11 meter dan tumbuh subur mulai dari dataran rendah 0 sampai ketinggian 700 meter di atas permukaan laut. Kelor dapat tumbuh pada daerah tropis dan subtropis pada semua jenis tanah dan tahan terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan. Berbagai bagian dari tanaman kelor seperti daun, akar, biji, kulit kayu, buah dan bunga bertindak sebagai stimulan jantung dan peredaran darah, memiliki anti tumor, anti hipertensi, menurunkan kolesterol, antioksidan, anti diabetik, dan anti bakteri (Krisnadi, 2015).

Menurut Melo *et al.* (2013), kandungan kimia yang dimiliki daun kelor yakni asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triftopan, sistein dan methionin. Daun kelor juga mengandung makro elemen seperti potassium, kalsium, magnesium, sodium, dan fosfor, serta mikro elemen seperti mangan, zinc, dan besi. Daun kelor merupakan sumber pro vitamin A, vitamin B, Vitamin C, mineral terutama zat besi. Menurut Tekle *et al.* (2015), menyebutkan kandungan kimia daun kelor per 100 g dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan gizi daun kelor segar dan kering.

Kandungan Gizi	Daun Kelor Segar	Daun Kelor Kering
Kalori	92,0 cal	205 gram
Protein	6,7 gram	27,1 gram
Lemak	1,7 gram	2,3 gram
Karbohidrat	13,4 gram	38,2 gram
Serat	0,9 gram	19,2 gram
Mineral	2,3 gram	-
Zinc	0,16 mg	3,29 mg
Vitamin A ( $\beta$ -karoten)	6,80 mg	16,3 mg
Vitamin B		
1. $\beta$ -Choline	423,00 mg	-
2. Thiamine (Vit. B1)	0,21 mg	2,6 mg
3. Reboflavin (Vit. B2)	0,05 mg	20,5 mg
4. Nicotinic Acid (Vit. B3)	0,80 mg	8,2 mg
Vitamin C (C-Ascorbic Acid)	220 mg	17,3 mg
Vitamin E (Tocopherols Acetate)	-	113,0 mg
Kalsium (Ca)	440,0 mg	2003 mg
Magnesium (Mg)	24,0 mg	368 mg
Antioksidan	3,4%	1,6%
Zat besi	0,7 mg	28,2 mg
Kadar air	75,0%	4,09%

Sumber: Tekle *et al.* (2015)

#### 2.4. Bahan Pengisi

Bahan pengisi atau dapat dikatakan bahan pengikat merupakan bahan yang digunakan di dalam makanan yang berfungsi untuk mengikat air yang terdapat di dalam adonan. Salah satu bahan yang digunakan dalam pembuatan nugget adalah tepung. 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. Oleh karena sifat tersebut, maka adonan akan menjadi lebih besar (Gumilar, 2011). Bahan pengisi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tepung terigu.

#### **2.4.1. Tepung Daun Kelor**

Tepung daun kelor adalah suatu produk yang dihasilkan dari daun kelor yang kemudian diproses dengan cara dikeringkan lalu dijadikan serbuk dengan cara dihancurkan dan diayak (Tanico, 2011). Sebelum daun kelor dijadikan tepung, terlebih dahulu harus dicuci untuk menghilangkan kotoran dan kuman.

Pemanfaatan daun kelor dalam bentuk tepung berguna agar lebih awet dan mudah disimpan. Tepung daun kelor juga merupakan suplemen makanan yang bergizi dan dapat ditambahkan sebagai campuran dalam makanan.

Terdapat tiga cara yang dapat dilakukan untuk mengeringkan daun kelor yaitu pengeringan di dalam ruangan, pengeringan dengan cahaya matahari, dan pengeringan menggunakan mesin pengering (Broin, 2010). Ciri daun yang sudah kering dan dapat dijadikan tepung yaitu rapuh dan mudah dihancurkan.

Penghancuran daun dilakukan menggunakan mortar atau pun penggilingan. Penyimpanan tepung daun kelor sebaiknya dalam wadah kedap udara dan terhindar dari panas, kelembaban, dan cahaya untuk menghindari pertumbuhan mikroorganisme dan juga adanya debu. Menurut Zakaria *et al.*, (2012), daun kelor yang digunakan dalam pembuatan tepung daun kelor adalah daun berwarna hijau yang dipetik dari dahan pohon yang kurang lebih dari tangkai daun pertama (di bawah pucuk) sampai tangkai daun ketujuh yang masih hijau.

#### **2.4.2. Tepung Terigu**

Tepung terigu adalah salah satu jenis tepung yang berasal dari bulir gandum. Tepung terigubiasanya digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie dan roti. Kadar protein tepung terigu berkisar antara 8 – 14% (Rustandi, 2011). Pada pembuatan mie, kadar protein tepung terigu berkisar antara 11 – 14,5%. Menurut Rustandi (2011), gandum yang telah diolah menjadi tepung terigu dapat digolongkan menjadi 3 tingkatan yang dibedakan berdasarkan kandungan protein yang dimiliki, yakni *hard flour* (kandungan protein 12% – 14%), *medium flour* (kandungan protein 10,5% - 11,5%), dan *soft flour* (kandungan protein 8% - 9%).

Syarat mutu tepung terigu sebagai bahan pangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat mutu tepung terigu sebagai bahan pangan

No.	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan	-	-
	a. Bentuk	-	Serbuk
	b. Bau	-	Normal (bebas dari bau asing)
2	c. Warna	-	Putih khas terigu
2	Benda asing	-	Tidak boleh ada
3	Serangga dan semua bentuk stadia dan potongan-potongan yang tampak	-	Tidak boleh ada
4	Kehalusan lolos ayakan 212 (mesh No.70) (b/b)	%	Min. 95
5	Kadar air	%	Maks. 14,5
6	Kadar abu	%	Maks. 0,70
7	Protein	%	Min. 7,0
8	Keasaman	Mg KOH/100g	Maks. 50
9	<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14 %)	Detik	Min. 300
10	Besi (Fe)	mg/kg	Min. 50
11	Zeng (Zn)	mg/kg	Min. 30
12	Vitamin B1 (Thiamin)	mg/kg	Min. 2,5
13	Vitamin B2 (Riboflavin)	mg/kg	Min. 4
14	Asam folat	mg/kg	Min. 2
15	Cemaran logam	-	-
	a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
	b. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
	c. Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
16	Cemaran arsen	mg/kg	Maks. 0,50
17	Cemaran Mikroba	-	-
	a. Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^6$
	b. <i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maks. 10
	c. Kapang	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^4$
	d. <i>Basillus cereus</i>	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^4$

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2009)

#### 2.4.3. Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum L*) merupakan bahan tambahan yang juga digunakan sebagai penambah cita rasa dari suatu makanan. Bawang putih

merupakan bawang dengan warna putih dan beraroma khas. Fungsi dari bawang putih (*Allium sativum L*) adalah untuk meningkatkan selera makan dan sebagai bahan pengawet alami karena bersifat anti fungisidal dan fungistotik. Bawang putih (*Allium sativum L*) juga dicirikan dengan adanya bau khas yang berasal dari kandungan minyan minyak Volatil dari sulfur yang ada dalam bawang (Yulistiana, 2012).

#### **2.4.4. Bawang Merah**

Bawang merah (*Allium cepa vas ascolanicum*) merupakan bahan tambahan yang memiliki fungsi menambah aroma pada makanan. Aroma yang terkandung pada bawang merah (*Allium cepa vas ascolanicum*) ini berasal dari senyawa sulfur. Bawang merah (*Allium cepa L*) mengandung berbagai komponen sulfur organik. Selain itu bawang ini juga mempunyai enzim allinase yang timbul saat disayat atau dihancurkan. Bawang merah juga mengandung flafonoid, asam fenol, sterols, saponin, pectin, ellagic, caffelic, sinapic, asam p-coumaric, dan minyak volatile (Winarto, 2013).

#### **2.4.5. Bawang Bombay**

Bawang bombay (*Allium cepa L.*) merupakan salah satu jenis bahan alam yang sering digunakan untuk bumbu masak. Bawang bombay biasanya dianggap sebagai sayuran, juga memiliki sejarah panjang penggunaan obat. Bawang bombay memiliki kandungan senyawa flavonoid yang tinggi (kuersetin), glikosida, fenol, petrin dan saponin (Abdulkadir *et al.*, 2017). Bawang bombay merupakan bahan tambahan makanan yang memiliki fungsi sebagai penambah citarasa dan juga aroma dari suatu makanan. Selain itu bawang bombay mengandung senyawa sulfur sehingga memiliki aroma yang khas seperti bawang merah dan bawang putih oleh karena itu bawang bombay juga dapat meningkatkan selera makan bagi yang mengkonsumsinya. selain itu Bawang

bombay juga memiliki manfaat yang kaya nutrisi dimana bawang ini memiliki kalori yang rendah namun vitamin dan mineral yang tinggi. Bawang bombay memiliki vitamin C yang bertindak sebagai antioksidan kuat dalam tubuh untuk melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Dewi *et al.*, 2016).

#### **2.4.6. Garam**

Garam merupakan bahan yang mampu menambah cita rasa pada makanan. Pada konsentrasi tinggi garam dapat menunjukkan kerja bakteriostatik yang penting. Garam digunakan manusia sebagai salah satu metode pengawetan pangan yang masih digunakan secara luas sebagai pengawet daging dan ikan. Karakteristik garam bertindak sebagai penyedap rasa biasanya garam memiliki ciri seperti gula, berbentuk kristal serta mampu berfungsi sebagai pengawet alami. Penggunaan garam juga tidak dianjurkan jika terlalu berlebihan karena akan menyebabkan terjadinya keasinan makan atau penggumpalan (*salting out*). Garam yang digunakan dalam makanan biasanya hanya berkisar antara 2-3% dari berat daging yang digunakan (Aswar, 2012).

#### **2.4.7. Lada atau Merica**

Merica merupakan bahan tambahan yang digunakan sebagai penyedap rasa dan berfungsi sebagai pengawet alami untuk memperpanjang masa simpan dari makanan. Merica yang menjadi cirinya adalah baunya yang khas dan rasanya yang sedikit pedas hal ini disebabkan oleh kandungan zat piperin yang merupakan persenyawaan dari Chavicia (Yulistiana, 2012). Penggunaan lada dalam pembuatan nugget menghasilkan cita rasa sedikit pedas dan aroma yang khas pada nugget. Selain itu lada juga dapat meningkatkan masa simpan pada nugget.

## **2.5. Bahan Pengikat**

Bahan pengikat merupakan bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat air dan lemak. Bahan pengikat biasanya memiliki kandungan protein yang tinggi guna meningkatkan daya ikat air pada produk daging serta mengurangi pengerasan selama proses pemasakan. kandungan protein dalam bahan pengikat juga dapat meningkatkan emulsifikasi lemak dibandingkan dengan bahan pengisi. bahan pengikat biasanya terdapat di hewan maupun tumbuhan. bahan pengikat hewani antara lain telur, susu bubuk skim dan tepung ikan (Afrisanti, 2010).

### **2.5.1. Telur**

Telur merupakan bahan pangan yang mempunyai banyak kandungan zat gizi terutama kandungan proteinnya. Telur juga merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki rasa yang lezat, mudah dicerna, dan bergizi tinggi. Telur berperan sebagai binding agent (*emulsifier*) yakni mengikat bahan – bahan lain sehingga menyatu yang diharapkan dapat memperoleh nugget dengan kualitas baik. Semakin meningkatnya telur yang ditambahkan maka struktur gel yang terbentuk akan semakin banyak. Kuning telur yang dapat mempertahankan emulsi. Telur dapat dimanfaatkan sebagai lauk, bahan pencampur berbagai makanan, tepung telur, obat, dan sebagainya. Penambahan telur pada pembuatan nugget berfungsi agar adonan menjadi kompak dan padat, pemberi rasa lezat, menambah nilai gizi dan memberi tekstur adonan yang kenyal (Asrawanty, 2018).

## **2.6. Serat**

Serat makanan adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan. Hal ini menyebabkan serat makanan tidak akan menghasilkan energi dan kalori (Almatsier, 2012). Konsumsi serat dapat mencegah beberapa penyakit yang berhubungan dengan saluran pencernaan, kardiovaskular dan dapat

mencegah diabetes. Namun rendahnya kesadaran penduduk Indonesia terhadap serat menyebabkan rendahnya konsumsi serat yaitu baru sekitar 10,5 gram per hari dari angka kecukupan gizi akan serat pangan sebesar 25 gram per hari. Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan WHO telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi) (Broin, 2010). Di Afrika dan Asia daun kelor direkomendasikan sebagai suplemen yang kaya zat gizi untuk ibu menyusui dan anak pada masa pertumbuhan. Semua bagian dari tanaman kelor memiliki nilai gizi, berkhasiat untuk kesehatan dan manfaat dibidang industri. Namun, di Indonesia sendiri pemanfaatan kelor masih belum banyak diketahui, umumnya hanya dikenal sebagai salah satu menu sayuran. Selain dikonsumsi langsung dalam bentuk segar, kelor juga dapat diolah menjadi bentuk tepung atau powder yang dapat digunakan sebagai bahan fortifikasi untuk mencukupi nutrisi pada berbagai produk pangan, seperti pada olahan pudding, cake, nugget, biscuit, cracker serta olahan lainnya (Prajapati *et al.*, 2014).

Serat pangan banyak dikaitkan dengan penanganan penyakit tidak menular dan sindrom metabolik. Serat pangan menguntungkan bagi kesehatan karena berfungsi mengontrol berat badan atau kegemukan (obesitas), menanggulangi penyakit diabetes, mencegah gangguan gastrointestinal, kanker kolon, serta mengurangi tingkat kolesterol darah dan penyakit kardiovaskular. Konsumsi serat berhubungan dengan kadar gula puasa dan kadar gula post prandial, kadar kolesterol darah, tekanan darah, serta kejadian hipertensi. Daun kelor segar mengandung 7,92% serat, sedangkan daun kelor kering mengandung 12,63% serat. Setelah dibuat tepung, kandungan serat pada daun kelor meningkat menjadi 19,2% . Setiap 100 gram daun kelor segar mengandung 6,7 gram protein dan 6,8 mg vitamin A. Sementara itu, setiap 100 gram tepung daun kelor mengandung 27,1 gram protein, 19,2 gram serat, dan 16,3 mg vitamin A (Meiyana, 2018).

## 2.7. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang melindungi senyawa atau jaringan dari efek destruktif jaringan oksigen. Menurut Kumalaningsih (2016), antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Antioksidan selalu berhubungan dengan adanya radikal bebas yang merupakan suatu molekul yang pada lingkarannya mempunyai sejumlah elektron yang tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan tersebut dapat menyebabkan gangguan fungsi sel, kerusakan sel, bahkan kematian sel.

Berdasarkan sumbernya, antioksidan terbagi menjadi antioksidan alami dan antioksidan buatan. Antioksidan sintetik seperti BHA (Butil Hidroksi Anisol), BHT (Butil Hidroksi Toluen), PG (Propil Galat), dan TBHQ (tert-butil Hidrokuinon) dapat meningkatkan terjadinya karsinogenesis sehingga penggunaan antioksidan alami mengalami peningkatan. Contoh antioksidan alami adalah vitamin E, vitamin C,  $\beta$ -karoten, bilirubin, dan albumin. Contoh lain antioksidan alami adalah antosianin. Antosianin terdapat pada berbagai tumbuhan pada bunga atau buah yang berwarna merah, biru atau ungu (Kumalaningsih, 2016).

Tanaman kelor mengandung lebih dari 90 nutrisi dan 46 jenis antioksidan. Selain itu, ada lebih dari 46 antioksidan dan 36 senyawa antiinflamasi yang terbentuk secara alami. Itulah sebabnya kelor disebut sebagai sumber antioksidan alami terbaik. Daun kelor (*Moringa oleifera*) yang mengandung zat aktif antioksidan dan antibakteri, dianggap mampu meningkatkan kinerja dan mencegah kerusakan organ dalam sehingga berpengaruh baik terhadap peningkatan metabolisme dan penyerapan nutrisi dalam tubuh yang dapat memicu pertumbuhan (Mardiana, 2013).

Menurut Toripah *et al.*, (2014), daun kelor merupakan sumber antioksidan kategori sedang dengan nilai IC50 (kemampuan untuk menangkal radikal bebas 50%) sebesar 111,7 ppm. Wahyuni *et al.*, (2013) melaporkan bahwa daun kelor bisa digunakan untuk mengobati penyakit Hepatitis B. Hal ini memperlihatkan bahwa daun kelor sangat berpotensi sebagai sumber gizi dan pengobatan yang

sangat baik untuk tubuh kita. Daun kelor juga sangat tinggi akan vitamin C dan E, serta mineral kalsium dan magnesium. Analisis laboratorium dari daun kelor menunjukkan kandungan protein 33.89% dalam bahan kering dengan antoksidan 239.42 ppm. Pangan yang mengandung antioksidan sangat dianjurkan untuk mempertahankan fungsi kekebalan dan mengurangi resiko penyakit kardiovaskular.

Aktivitas antioksidan dapat diukur dengan berbagai cara, antara lain dengan pengujian DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil), pengujian aktivitas penghambatan pembentukan peroksida, pengujian aktivitas antioksidan dengan metode pemucatan  $\beta$ -karoten, TBA, Weight Gain Methode dan pengujian aktivitas antioksidan dengan uji diena terkonjugasi. Uji DPPH merupakan uji untuk melihat aktivitas ekstrak antioksidan dalam menangkap radikal bebas. Menurut Widoyo dkk.. (2015), prinsip pengujian dengan metode DPPH ini adalah reaksi antara radikal bebas DPPH dengan hidrogen. Ekstrak antioksidan merupakan donor hidrogen dan akan menangkap radikal DPPH. Larutan DPPH berwarna ungu. Intensitas warna ungu akan menurun ketika radikal DPPH berikatan dengan hidrogen. Semakin kuat aktivitas antioksidan sampel, maka semakin besar penurunan intensitas warna ungu.

Mekanisme uji DPPH ini dilakukan dengan cara mengukur penangkapan radikal sintetik dalam pelarut organik polar seperti metanol atau etanol dalam suhu kamar. Radikal sintetik yang sering digunakan adalah DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Dasarnya adalah kemampuan suatu senyawa untuk menangkap radikal DPPH. DPPH memberikan warna violet pada panjang gelombang 517 nm. Penangkapan radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Widoyo dkk.., 2015).

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analsis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, serta Laboratorium Badan Standarisasi Dan Kebijakan Jasa Industri Bandar Lampung pada bulan Oktober 2023 sampai Januari 2024.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penilitian ini meliputi daun kelor segar, daging ayam fillet bagian dada dan paha , garam, lada bubuk, bawang putih, bawang merah, bawang bombay, gula, tepung terigu, telur ayam, tepung roti, minyak goreng, DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) 0,2 mM, etanol, akuades, selulosa,  $H_2SO_4$ , dan NaOH.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan, pisau, talenan, *chopper*, sendok, solet, kompor, kulkas, mangkuk, Brookfield AMETEK CT3–4500–115 CT3, probe, baskom, Erlenmeyer, cawan porselen, timbangan, alumunium foil, kapas, oven, desikator, centrifuge, kuesioner uji sensori, tabung centrifuge, dan spektrofotometer UV-Vis.

### **3.3. Metode Penelitian**

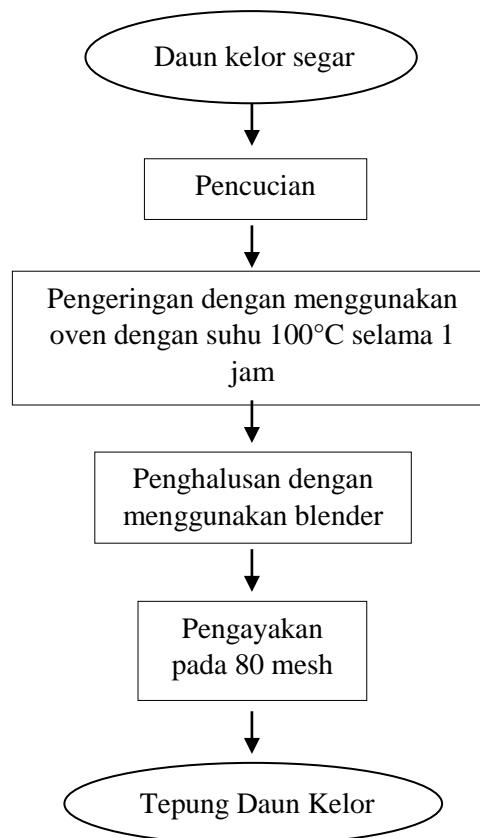
Penelitian ini dilaksanakan dengan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 kali ulangan yang terdiri dari satu faktor yaitu formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu. Formulasi daun kelor dan tepung terigu per 250 gram daging ayam terdiri dari 7 taraf yaitu K0 (0g/50g), K1(5g/45g), K2 (10g/40g), K3 (15g/35g), K4 (20g/30g), K5 (25g/25g), dan K6 (30g/20g). Masing-masing perlakuan dilakukan uji penerimaan keseluruhan atau uji hedonik, lalu dilakukan uji fisik menggunakan uji *Texture analyzer* kemudian perlakuan kontrol dan perlakuan terbaik dilakukan uji kadar serat dan aktivitas antioksidan.

Semua data pengamatan diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan menggunakan uji Bartlett kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey. Data dianalisis dengan sidik ragam. Analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5%.

### **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Pembuatan Tepung Daun Kelor**

Proses pembuatan tepung daun kelor berdasarkan Kurniawati *et al.*, (2018), yaitu siapkan daun kelor hijau yang masih muda lalu pisahkan dari tangkainya. Setelah itu daun kelor yang terpilih dicuci dengan air bersih. Dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven dengan suhu 50 – 60 °C selama 1 jam. Kemudian daun kelor yang sudah kering digiling hingga berbentuk tepung. Selanjutnya tepung daun kelor diayak pada ayakan 80 mesh. Adapun proses pembuatan tepung daun kelor dapat dilihat pada Gambar 4.

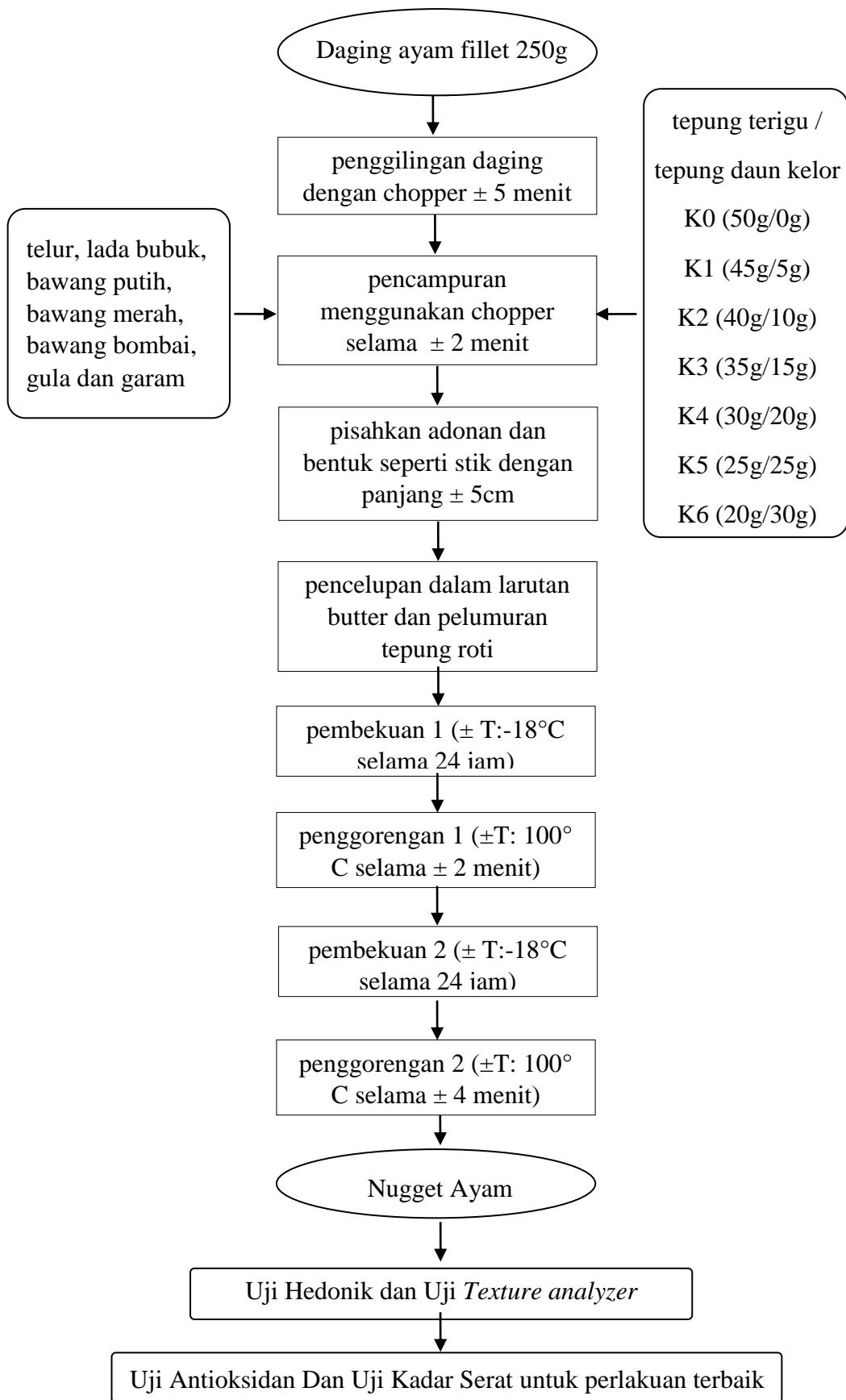


Gambar 4. Pembuatan Tepung Daun Kelor (Kurniawati *et al.*, 2018).

### 3.4.2. Pembuatan Nugget Ayam Dengan Penambahan Daun Kelor

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan pembuatan nugget ayam dengan penambahan daun kelor berdasarkan formulasi Mardiyah (2019) pada Gambar 5. Pembuatan nugget ayam dengan penambahan daun kelor diawali dengan menghaluskan daging ayam fillet bagian dada dan paha menggunakan *chopper*. Selanjutnya daging ayam yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 150 gram bagian dada dan 100 gram bagian paha. Tambahkan tepung daun kelor dan tepung terigu sesuai perlakuan. Kemudian dimasukkan bahan tambahan seperti telur garam, lada bubuk, bawang putih, bawang merah, bawang bombay, dan gula yang telah dihaluskan. Selanjutnya campurkan hingga merata dan homogen.

Setelah adonan homogen, adonan dikeluarkan dari chopper lalu di simpan kedalam mangkuk, selanjutnya balurkan telapak tangan menggunakan minyak goreng lalu ambil adonan dengan berat 15 gram lalu bentuk stik dengan panjang 5cm Selanjutnya membuat larutan Butter yang terbuat dari tepung terigu 130 gram dan air sebanyak 100ml. Setelah dimasukkan kedalam larutan butter nugget ayam selanjutnya dimasukkan ke dalam tepung roti sebagai pelapis. Setelah nugget dilumuri tepung roti nugget dapat disimpan di dalam freezer pada suhu - 18°C selama 24 jam. Setelah 24 jam nugget dapat digoreng setengah matang lalu di simpan kembali ke dalam freezer. nugget yang telah melalui 2 kali penyimpanan selanjutnya dapat dikonsumsi dengan cara di goreng pada suhu 100°C selama 3 menit sampai nugget telah berubah warna menjadi kuning keemasan dan terapung ke atas permukaan minyak. Diagram alir pembuatan nugget ayam dengan penambahan daun kelor dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Nugget Ayam dengan Penambahan Daun Kelor (Sumber : Mardiyah, 2019)

Tabel 5. Formulasi tepung daun kelor dan tepung terigu pada nugget ayam

Formulasi	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Daging ayam	250 g						
Tepung daun kelor	0 g	5 g	10 g	15 g	20 g	25 g	30 g
Tepung terigu	50 g	45 g	40 g	35 g	30 g	25 g	20 g
Bawang putih	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g
Bawang merah	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g
Bawang Bombay	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g
Garam	7 g	7 g	7 g	7 g	7 g	7 g	7 g
Gula pasir	3 g	3 g	3 g	3 g	3 g	3 g	3 g
Merica	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g
Telur ayam	65 g						
Total	391g						

Sumber : Mardiyah (2019) telah dimodifikasi

### 3.5. Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap sifat sensori, kimia dan fisik nugget ayam yang dihasilkan. Pengamatan sifat sensori nugget ayam dengan formulasi tepung terigu dan tepung daun kelor pada nugget ayam adalah dengan uji hedonik terhadap parameter tekstur, warna, rasa, dan aroma. Selanjutnya berdasarkan uji sensori perlakuan terbaik dan kontrol pada nugget ayam dilakukan pengamatan sifat kimia meliputi pengujian serat dan pengujian aktivitas antioksidan serta uji fisik dengan menggunakan *texture analyzer*. Pengujian kadar serat menggunakan metode AOAC 2005 dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

#### 3.5.1. Uji Sensori

Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk melihat tingkat kesukaan konsumen dalam penerimaan secara keseluruhan pada nugget ayam dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) menggunakan metode uji hedonik. Uji hedonik digunakan untuk melihat penerimaan secara keseluruhan oleh konsumen terhadap nugget ayam dengan penambahan daun kelor. Uji sensori dilakukan oleh 50 orang panelis. Cara pengujian yaitu nugget ayam daun

kelor digoreng dan disajikan secara acak kepada panelis dengan cara nugget ayam dengan penambahan daun kelor disajikan kepada panelis yang telah diberi kode acak. Nugget ayam yang telah diberi kode diberikan kepada panelis serta diberi penetral berupa air mineral. Selanjutnya panelis diminta untuk memberi penilaian dan mengisi lembar kuesioner yang telah disediakan. Panelis diminta untuk mengevaluasi nugget ayam berdasarkan tingkat penerimaan keseluruhan dari panelis. Hasil evaluasi dilakukan secara tertulis menggunakan kuesioner. Lalu perlakuan terbaik dan kontrol dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dan juga kadar serat. Format kuesioner penilaian uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Lembar kuesioner uji hedonik nugget ayam dengan formulasi  
tepung daun kelor dan tepung terigu

<b>KUISIONER UJI HEDONIK</b>							
Produk	: Nugget Ayam						
Nama Panelis	:						
Tanggal	:						
<p>Dihadapan anda disajikan 7 sampel nugget ayam dengan penambahan tepung daun kelor. Anda diminta untuk mengevaluasi penerimaan keseluruhan sampel tersebut satu persatu. berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor pada tabel berikut :</p>							
<p>Tabel penilaian uji sensori nugget ayam</p>							
PARAMETER	KODE SAMPEL						
	154	137	461	891	297	925	209
WARNA							
RASA							
AROMA							
TEKSTUR							

Keterangan : 5 = sangat suka  
4 = suka  
3 = agak suka  
2 = tidak suka  
1 = sangat tidak suka

### 3.5.2. Uji Fisik

Pengujian fisik nugget ayam dilakukan dengan menggunakan uji kekerasan dengan alat *Texture Analyzer Brookfield*. Pengujian kekenyalan dilakukan dengan alat instrumen Brookfield AMETEK CT3–4500–115 CT3 Texture Analyzer dengan kapasitas 4500 gram. Prinsip kerja *Texture analyzer* adalah dengan cara menekan atau menarik sampel melalui sebuah probe yang sesuai dengan sampel yang diinginkan (Damayanti dan Hersoelistyoriini, 2020). Jarum penusuk sampel (*probe*) dipasang dan diatur posisinya hingga mendekati sampel, kemudian program dari komputer dioperasikan untuk menjalankan *probe*. Sebelumnya dipastikan bahwa nilai yang ada pada monitor nol, kemudian pilih menu *start test* sehingga *probe* akan bergerak sampai menusuk sampel nugget. Pengujian selesai apabila *probe* kembali ke posisi semula. Hasil uji akan terlihat dalam bentuk nilai (angka). Komponen pengujian yang ada dalam *Texture analyzer* yaitu: *hardness*, *springiness*, dan *cohesiveness*. *Hardness* adalah gaya yang diberikan terhadap objek hingga terjadi perubahan bentuk (deformasi). *Springiness* adalah sifat reologi yang menggambarkan kemampuan suatu objek untuk kembali ke bentuk semula setelah mengalami perubahan bentuk (deformasi). *Cohesiveness* adalah salah satu karakter tekstur yang menggambarkan hubungan kekuatan atau kekompakan antar bahan yang saling berinteraksi. Semakin tinggi nilai yang diperoleh berarti produk tersebut semakin kompak (Indiarto dkk, 2012).

### 3.6. Pengujian Kadar Serat

Pengujian kadar serat kasar dapat dianalisa menggunakan metode AOAC (2005) dengan menggunakan asam atau alkali mendidih. Sampel disiapkan sebanyak 2 gram yang sudah dihaluskan. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer dengan ukuran 600 ml. Selanjutnya ditambahkan larutan  $H_2SO_4$  sebanyak 50 ml lalu ditutup dengan pendingin balik dan dipanaskan selama 30 menit. Selanjutnya ditambahkan 25 ml larutan NaOH lalu didihkan kembali selama 30. Selanjutnya cairan dikeringkan dalam alat pengering dengan suhu 105 sampai 110° Celcius

selama 1 jam dan dimasukkan ke dalam corong bunchrner. Penyaringan dilakukan dalam labu penghisap yang dihubungkan dengan pompa vakum.

Selama proses penyaringan endapan dicuci secara berturut-turut dengan menggunakan aquades panas sebanyak 50 ml  $H_2SO_4$ , aquades panas secukupnya dan 25 mili aseton. Selanjutnya kertas saring dan juga istrinya dimasukkan ke dalam cawan porselen lalu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu  $105^\circ C$  selama 1 jam lalu didinginkan di dalam desikator. Timbang cawan porselen yang telah dingin. Selanjutnya disiapkan cawan pengabuan kemudian dibakar di dalam tanur, cawan pengabuan dibakar hingga didapatkan abu dengan warna abu-abu atau sampai beratnya konstan. Proses pengabuan membutuhkan suhu  $600^\circ C$ . Setelah proses pengabuan cawan didinginkan di dalam desikator dan ditimbang. Berikut perhitungan kadar serat kasar yang dapat dilihat pada rumus berikut.

Perhitungan analisis kadar serat kasar menggunakan rumus :

$$Kadar\ serat\ kasar\ (\%) = \frac{B - C - A}{X} \times 100\%$$

Keterangan:

X = bobot contoh

B = bobot kertas saring + sampel

setelah dioven

A = bobot kertas saring

C = bobot kertas saring + sampel

setelah ditanur

### 3.7. Pengujian Antioksidan

Radikal bebas yang umumnya digunakan sebagai model dalam penelitian antioksidan atau radikal bebas adalah 1,1 -difenil-2 pikrylhidrazil (DPPH). Penentuan aktivitas penangkapan radikal bebas dilakukan dengan DPPH menurut Ismail dkk (2012). Prinsip pengukuran menggunakan metode DPPH yaitu ditandai

dengan adanya perubahan warna ungu menjadi kuning atau kuning muda setelah dilakukan inkubasi di dalam wadah yang tertutup. Sempel nugget ayam dengan penambahan daun kelor dipotong kecil-kecil lalu ditimbang sebanyak 1 gram dan dilarutkan dalam 50 ml etanol, lalu sampel dihomogenkan menggunakan shaker selama 10 hingga 15 menit. Selanjutnya sampel disaring dan ditambahkan larutan etanol dalam labu ukur 100 ml hingga batas tera. Larutan sampel diambil sebanyak 2,5 ml dan ditambahkan 1,5 ml larutan DPPH 0,5mm. Yang selanjutnya diinkubasi selama 20 menit dalam keadaan gelap. Setelah sampel diinkubasi sampel dimasukkan ke dalam kuvet lalu dilakukan pengukuran absorbansi larutan dengan panjang gelombang 517 nm. Pengukuran menggunakan blanko etanol. Setelah hasil pengukuran absorbansi sampel diperoleh selanjutnya yang dilakukan yaitu dibandingkan dengan absorbansi kontrol sehingga diperoleh persen inhibisi. Perhitungan persentase inhibisi dapat diperoleh sebagai berikut:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{Ak - As}{Ak} \times 100\%$$

Keterangan

Ak : Absorbansi kontrol

As : Absorbansi sampel

## **V. KESIMPULAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian nugget ayam dengan formulasi tepung terigu dan tepung daun kelor sebagai sumber serat dan antioksidan dapat disimpulkan bahwa formulasi terbaik yaitu pada perlakuan K5 ( tepung terigu 25% dan tepung daun kelor 25%) menghasilkan nilai uji fisik meliputi kekerasan sebesar 114,4 N, kekenyalan 2,7mm dan kekompakan 1,0 sedangkan nilai uji sensori meliputi tekstur dengan skor 3,47 ( suka ), warna dengan skor 3,77 ( suka ), aroma dengan skor 3,76 ( suka ), rasa dengan skor 3,51 ( suka ). Kadar serat yang dihasilkan sebesar 10,25% dianggap dapat diterima karna telah memenuhi SNI 01-6683-2014. Sedangkan aktivitas antioksidan yaitu 1,127%.

### **5.2. Saran**

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai formulasi tepung terigu dan tepung daun kelor dalam pembuatan nugget ayam untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal dan sesuai standar SNI01-6683-2014

## DAFTAR PUSTAKA

Abdulkadir, F. M., Mustapha, M., dan Haruna, H. M. S. 2017. Phytochemical Screening and in Vitro of (*Allium cepa L*). Ethanol Extract Against Bacteria from Hawked (*Moringa oleifera*) Meal Sold within Kaduna Metropolis. Nigerian Journal of Chemical Research. Vol. 22 (2).

Afrisanti, D.W. 2010. Kualitas Kimia dan Organoleptik Nugget Daging Ayam dengan Penambahan Tepung Tempe. (Skripsi). Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian Surakarta. Universitas Sebelas Maret.

Ageng, M.P., D. Rosyidi dan E.S. Widayastuti. 2013. Pengaruh Penambahan Pati Biji Durian Terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Nugget Ayam. Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan. 23(3): 17-26.

Almatsier, S. 2012. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Alwi, I. 2015. Kriteria Empirik Dalam Menentukan Ukuran Sampel Pada Pengujian Hipotesis Statistika Dan Analisis Butir. Jurnal Formatif. Vol 2(2): 140-148.

Aminah, S., Ramdhan, T., & Yanis, M. (2015). Syarifah Am Inah Et. Al. : Kandungan Nutrisi Dan Sifat Fungsional Tanam An Kelor ( M Oringa Oleifera ). Buletin Pertanian Perkotaan, 5(30), 35–44.

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Published by the Association of Official Analytical Chemist. Marlyand.

Armstrong, G., dan Kotler, P. 2017. Principles of Marketing. 17th red. New York.

Asrawanty, 2018. Perbandingan Berbagai Bahan Pengikat Dan Jenis Ikan Terhadap Mutu Nugget Ikan . Jurnal Universitas Alkhaira. Vol 2(1) : 33-45.

Astriani, R. P., Kusrahayu, dan Mulyani, S. 2013. Pengaruh Berbagai Filler (Bahan Pengisi) Terhadap Sifat Organoleptik Beef Nugget. *Animal Agriculture Journal*. Vol. 2 (1) : 247 - 252.

Aswar, S. 2012. Metode Penelitian. Belajar Pustaka Offset. Yogyakarta.

Ayu, F., G. Retnaningrum, I. Safitri, N. Anggraheni, F. Suhardinata, C. Umami dan M.S.W. Rejeki. 2022. Formulasi Tepung Daun Kelor dan Tepung Maizena Pada Pembuatan Nugget Ayam. Yogyakarta: Deepublish.

Badan Standarisasi Nasional. 2014. Nugget Ayam. SNI 6683:2014. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 2009. Nilai Gizi Daging Ayam. SNI 3924 : 2009. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 2009. Nilai Gizi Tepung Terigu. SNI 3751 : 2009. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.

Broin. 2010. Growing and Processing Moringa Leaves. Imprimerie Horizon. France.

Dajanta, K., Janpum, P., dan Leksing, W. 2013. Kapasitas Antioksidan, Total Fenol dan Flavonoid pada Fermentasi Kedelai Hitam dan Kuning oleh *Bacillus subtilis*. *International Food Research Journal*. Vol 20 (6) : 3125-3132.

Damayanti, M. dan Hersoelistyorini, W. 2020. Pengaruh penambahan tepung pisang kepok putih terhadap sifat fisik dan sensori stik. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 10(1):24-33.

Dewi, F. K. 2016. Pembuatan *Cookies* Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Pada Berbagai Suhu Pemanggangan. (Skripsi). Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.

Dharmayanti, A. P. 2013. Kandungan Protein, Lemak Daging Dan Kulit Itik, Ayam dan Mandalung Umur 8 Minggu. *J Agroland*. Vol 13(3): 313-317.

Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2014. Produksi Daging Unggas Menurut Provinsi dan Jenis Unggas (Ton) Tahun 2007-2014. Jakarta.

Fitriyani, E., Nuraenah, N., dan Nofreena, A. 2017. Tepung Ubi Jalar sebagai Pembentuk Tekstur Bakso Ikan. *Jurnal Galung Tropika*. 6 (1): 19-3

Fransisca, Herly. 2007. Kualitas Chicken Nuggets dengan Penambahan Putih Telur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 5(2): 17-22.

Gumilar, 2011. Kualitas Fisikokimia Nugget Ayam Yang Menggunakan Filler Tepung Suweg (*Amorphophalus campanulatus B1*). *Jurnal Ilmu Ternak*. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Vol 11 (1) :1-5.

Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J. and Anderson, R.E. 2010. Multivariate Data Analysis. 7th Edition. New York.

Hakim, S. 2018. Kadar Protein, Organoleptik Dan Daya Terima Nugget Formulasi Ikan Tongkol Dan Jamur Tiram Putih Yang Berbeda.(Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

Haliza W. S. I. Kailaku dan S. Yuliani. 2012. Penggunaan mixture response surface methodology pada optimasi formula brownies berbasis tepung talas banten (*Xanthosoma undipes koch*) sebagai alternatif sumber serat. *Jurnal Pascapanen*. 9(2):96-106.

Hamidiyah A, Ningsih D.A dan Fitria L. 2019. Pengaruh Fortifikasi Kelor Terhadap Organoleptik Nugget. Prodi D III Kebidanan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibrahimy, Situbondo.

Hastuti, S., Suryawati, S., dan Maflahah, I. 2015. Pengujian Sensoris Nugget Ayam Fortifikasi Daun Kelor. *AGROINTEK*. Vol 9 (1) : 71 – 75.

Herawati, H. 2012. Teknologi proses produksi food ingredient dari tapioka termodifikasi. *Jurnal Litbang Pertanian*. 31(2):68-76.

Indiarto, R., Nurhadi, B., dan Subroto, E. 2012. Kajian karakteristik tekstur (*texture profil analysis*) dan organoleptik daging ayam berbasis teknologi asap cair tempurung kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 5(2):106-116.

Indarto A, Ningsih D.A dan Fitria L. 2012. Pengaruh Fortifikasi Kelor Terhadap Organoleptik Nugget. Prodi D III Kebidanan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ibrahimy, Situbondo.

Indriasari, Y., Basrin, F., & Salam, M. (2019). Analisis Penerimaan Konsumen Moringa Biscuit (Biskuit Kelor) Diperkaya Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera). *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 26(3), 222.

Ismail, J., Runtuwene, M. R. J., dan Fatimah, F. 2012. Penentuan Total Fenolik dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Biji dan Kulit Buah Pinang Yaki (*Areca vitiaria Giseke*). *J. Sains*. 12 (2): 84-85.

Krisnadi, A.D. 2015. Kelor Super Nutrisi. Kelorina. Blora.

Krisnandi, N, L, P, U. Ina, P, T. 2016. Aplikasi Tahu dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada *Nugget*. *Scientific Journal of Food Technology*. Vol 3 (2) : 125-134.

Komaruddin. 2014. Perilaku Konsumen Pendekatan Praktis. CV Sinar Baru. Jakarta.

Kumalaningsih, S. 2016. Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas, Sumber Manfaat, Cara penyediaan, dan Pengolahan. Trubus Agrisarana. Surabaya.

Kurniasih, 2015. Khasiat dan Manfaat Daun Kelor Untuk Penyembuhan Berbagai Penyakit. Pustaka Baru Press. Yogyakarta

Kurniawati, I., Munayya, .F, dan Wijayanti. 2018. Karakteristik Tepung Daun Kelor dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari. Prosiding Seminar Nasional Unimus. STIKES PKU Muhammadiyah, Surakarta. 1(1): 234-243.

Maghfira, D. (2021). Penelitian Gizi dan Makanan. *Penelitian Gizi Dan Makanan*, 44, 1-10.

Mardiah, A. 2019. Pengaruh Berbagai Filler (Bahan Pengisi) Terhadap Sifat Organoleptik Beef Nugget. *Animal Agriculture Journal*. Vol 2 (1) : 249.

Mardiyah, A. 2019. Pengaruh Penambahan Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam*) Dan Tulang Ayam Terhadap Sifat Organoleptik Dan Tingkat Kesukaan Nugget Ayam. *Jurnal Tata Boga*. (8) 2 : 364-371

Maryam, S. 2014. Aktivitas Antioksidan Pada Tempe Kacang Hijau Hasil Proses Fermentasi Menggunakan Inokulum Tradisional. Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA IV. 428-435.

Meiyana, K. T. 2018. Kajian Sifat Fisik Dan Serat Pangan Pada Geblek Substitusi Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*). Universitas Respati Yogyakarta. Yogyakarta.

Melo, N. V., Vargas, T. Quirino and C. M. C. Calvo. 2013. *Moringa oleifera L.* An Underutilized Tree With Macronutrients For Human Health. Emir. J. Food Agric. Vol 25 (10): 785-789.

Moviana, R. 2015. Pembuatan Nugget dengan Penambahan Daun Kelor Sebagai Makanan Alternatif Makanan Tinggi Zat Besi. Jurnal Kesehatan Umum Brebes. 1(1): 96-107.

Muchtadi, D. 2010. Sayuran Sebagai Sumber Serat Pangan untuk Mencegah Timbulnya Penyakit Degeneratif. Jurnal. Teknologi dan Industri Pangan, Vol 12: 61-7.

Prajapati, R. D., Murdia, P. C., Yadav, C. M., Chaudhary, J. L. 2014. Nutritive Value Of Drumstick (*Moringa oleifera*) leaves In Sheep And Goats. Indian Journal Of Small Ruminants. Vol (2):136-137.

Prijambodo, O.M., Trisnawati, C.Y., dan Sutedja, A.M. 2014. Karakteristik fisokimia dan organoleptik sosis ayam dengan proporsi kacang merah kukus dan minyak kelapa sawit. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi. 13(1):6-11.

Priyanto, A., & Nisa, F. C. (2016). Formulation of Moringa leaves and by-product of green grass jelly as Composite Flours in Noodle Making. Jurnal Teknologi Pertanian, 17(1), 29–36.

Putri, W. A., Wibowo, S., dan Silitonga, L. 2019. Kualitas Kimia dan Nilai Organoleptik Nugget Daging Itik Dengan Menggunakan Bahan Pengisi yang Berbeda. Jurnal Ilmu Hewani Tropika. Vol 8 (1): 36–41.

Rustandi, D. 2011. Produksi Mie. Tiga Serangkai. Solo.

Santoso, A. 2011. Serat Pangan dan Manfaatnya bagi Kesehatan. Magistrs No 75 Hal 35-40.

Shiriki, D., Igyor, M.A. and Gernah, D.I. 2015. Nutritional Evaluation Of Complementary Food Formulations From Maize, Soybean And Peanut Leaf Powder. Food And Nutrition Sciences. Vol 6. 494-500.

Shuntang, G. (2018). Current Topics in Saponins and the Bitter Taste. *Research in Medical & Engineering Sciences*, 5(1).

Supariasa. 2012. Penilaian Status Gizi. ECG. Jakarta.

Suseno, T.I.P., S. Surjoseputro dan I.M. Fransisca. 2007. Pengaruh Jenis Bagian Daging Ayam dan Penambahan Tepung Terigu Terhadap Sifat Fisikokimiawi Nugget Ayam. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 6(2): 15-25.

Tekle, A., Belay, A., Kelem, K., Yohannes, M. W., Wodajo, B., and Tesfaye, Y. 2015. Nutritional Profile of Moringa Stenopetalala Species Samples Collected from Different Places in Ethiopia. *European Journal of Nutrition & Food Safety*. 5(5): 1100-1101

Toripah, S. S.; Abidjulu, J., Wehantouw, F. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*). *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. Vol 3 (4).

Vidayana, L. R., Sari, F. K., & Damayanti, A. Y. (2020). [ the Effect of Addition Moringa Leave on Sensory Acceptability , Proximate Value and Iron Level in Catfish Nugget ]. 19(1), 27–39.

Wahyuni,S, Muh Arif A, Miftahul,C.U.S, Sinta, W.N.S, Tri M, dan Rahajeng P. 2013. Uji manfaat daun kelor (*Moringa oleifera*) untuk mengobati Hepatitis B. *Jurnal KesMaDasKa*. Vol 4 (2) :100-103

Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Gra media Pustaka Utama. Jakarta. Hal. 59.

Winarto, W. P. 2013. Sambiloto: Budi Daya dan Pemanfaatan untuk Obat. 1st ed. Penebar Swadaya. Jakarta. P. 1-12

Winnarko, H, Mulyani, Y. 2020 Uji Coba Produk Nugget Berbahan Dasar Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera L*). *JSHP*. Vol 4 (1).

Wulandari, Suryaningsih, E., Pratama, L., Putra, A., dan Runtini, N. 2016. Karakteristik Fisik, Kimia dan Nilai Kesukaan Nugget Ayam dengan Penambahan Pasta Tomat. *Jurnal. Laboratorium Teknologi Pengolahan Produk Peternakan*. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran. Bandung. Vol.16 (2).

Yanti, S., & Prisla, E. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) Terhadap Karakteristik Organoleptik Produk Donat The Addition Effect Of Kelor (Moringa Oleifera) Leaves Flour On Organoleptic Characteristics Of Donut. *Food And Agro-Industry*, 1(1), 1–9.

Yuan, Y., Zhang, L., Dai, Y., dan Yu, J. 2016. Physicochemical properties of starch obtained from *Dioscorea Nipponica* Makino compared with other tuber starches. *J.Food Eng.* 82: 436-442.

Yufidasari, H.S., Nursyam, H., dan Ardianti, B.P. 2018. Penggunaan bahan pengemulsi alginat dan substitusi tepung kentang pada pembuatan bakso ikan gabus (*Channa striata*). *Journal of Fisheries and Marine Research*. 2(3):178-185.

Yulistina, I. S. 2012. Khasiat dan Manfaat Bawang Putih Raja Antibiotik Alami. Agromedia pustaka. Jakarta.

Zuliani, N. E. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan (Metode DPPH) Ekstrak Metanol Dan Fraksi- Fraksinya Dari Daun Rumput Knop (*Hyptis capitata Jacq.*). *Jurnal Atomik*. Vol 4 (1) : 36-40.