

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Daging ayam merupakan salah satu bahan pangan yang bernilai gizi tinggi, karena mengandung karbohidrat, protein, lemak, mineral, dan zat lainnya yang berguna bagi tubuh. Daging ayam memiliki rasa yang lezat dan harganya juga relatif murah, sehingga banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Salah satu olahan daging yang disukai oleh kalangan masyarakat adalah *meatloaf* (Kusumaningrum dkk., 2013). *Meatloaf* merupakan hidangan yang terbuat dari cincangan daging dengan ditambahkan bahan-bahan lain seperti bumbu-bumbu, telur, lalu dicetak menjadi balok dan dipanggang didalam oven. *Meatloaf* dapat terbuat dari daging sapi dan ayam. *Meatloaf* pada umumnya mudah mengalami kerusakan sehingga perlu dilakukan suatu pengolahan. Salah satu bahan yang digunakan untuk menghambat kerusakan yang diakibatkan oleh oksidasi lipid yakni bahan yang memiliki kandungan antioksidan. Makanan yang dikonsumsi masyarakat diharapkan memiliki nilai fungsional yang baik bagi kesehatan. Daun kelor memiliki senyawa flavonoid dan fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan alami pada produk (Dimas, 2024).

Daun kelor mengandung zat gizi yang melimpah yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan gizi manusia. Daun kelor kaya akan protein, mineral, beta-karoten, vitamin C, kalsium, dan kalium. Daun kelor juga mengandung senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, senyawa fenolik, dan karotenoid yang dapat berfungsi sebagai antioksidan alami (Angelina dkk., 2021).

Beberapa penelitian tentang penambahan daun kelor pada produk olahan daging yang mampu menghambat oksidasi diantaranya: penambahan ekstrak kelor pada nugget ayam dengan konsentrasi 1 – 2 % mampu menghambat oksidasi selama 20 hari (Madane dkk., 2019), pada produk sosis unggas penggunaan 2% daun kelor meningkatkan ketahanan terhadap oksidasi lipid, tetapi menyebabkan peningkatan kehilangan air selama pemasakan (Muthukumar dkk., 2014). Prasajak dkk., (2021) penambahan ekstrak polong kelor pada produk bakso secara efektif memperlambat oksidasi lipid serta menurunkan pertumbuhan mikroba pada bakso babi selama 15 hari penyimpanan dingin. Namun penambahan bubuk daun kelor pada *meatloaf* hingga saat ini belum ada yang melaporkan. Berdasarkan tinjauan tersebut penelitian dengan penambahan bubuk daun kelor diharapkan dapat menghasilkan produk *meatloaf* yang bernilai gizi tinggi dan memberikan manfaat kesehatan karena kandungan antioksidan alami yang terkandung di dalamnya.

### 1.2 Landasan teori

#### 1.2.1 Daging Ayam

Daging ayam merupakan salah satu bahan makanan yang bernilai gizi tinggi, karena mengandung protein dan asam amino esensial, lemak dari asam lemak esensial, vitamin dan mineral yang sangat baik untuk pertumbuhan manusia maupun perkembangbiakan

mikroba. Daging ayam mudah rusak karena kontaminasi kuman yang berasal dari bulu, kulit, saluran cerna ayam maupun dari proses penyembelihan sampai dengan penyimpanan (Sangadji dkk., 2019).

Daging ayam memiliki kandungan protein 18,20 g, kalori 404 Kkal, dan lemak 25 g, per 100 g (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan, 2010). Kandungan nutrisi yang tinggi pada daging ayam menyebabkan masyarakat lebih memilih bahan pangan ini sebagai sumber protein hewani, dibanding daging lainnya. Kandungan protein dan air yang tinggi pada daging ayam, menyebabkan daging ini mudah membusuk karena pertumbuhan mikroorganisme kontaminan yang berasal dari lingkungan sekitar. Pembusukan daging ayam yang disebabkan mikroba kontaminan akan semakin cepat pada kondisi lingkungan dan penyimpanan yang kurang baik (Ramadhani dkk., 2020).

Bahan pangan hewani memiliki sifat umum yaitu mudah mengalami kerusakan yang ditandai dengan perubahan fisik, kimia, dan biologi. Pengolahan banyak dilakukan untuk menghambat oksidasi, meningkatkan nilai estetika dan nilai ekonomis, serta memungkinkan konsumen mendapatkan bahan pangan hewani dalam ragam bentuk dan rasa. Salah satu produk pangan yang berasal dari daging ayam adalah *meatloaf* (Hidayah dkk., 2021).

### 1.2.2 Meatloaf

*Meatloaf* adalah hidangan daging yang terdiri dari daging giling yang dibumbui (biasanya daging sapi dan daging ayam), yang dibentuk menjadi bentuk roti dan dipanggang atau diasapi. Bentuk roti dibentuk dengan memasaknya dalam loyang roti atau membentuknya dengan tangan dalam loyang biasa. *Meatloaf* biasanya dicampur dengan bahan-bahan tambahan seperti telur, remah roti, bawang, dan bumbu-bumbu lainnya untuk menambah rasa dan tekstur (Akwetey, dkk., 2018).

*Meatloaf* merupakan salah satu produk olahan daging yang diproses dengan cara pengisian ke dalam loyang dan dipanggang pada suhu 180°C selama kurang lebih 30 menit (Triyana, 2016). Perlakuan pemasakan akan mempengaruhi kualitas daging, karena panas akan menguapkan air, mendegradasi protein, mendekomposisi asam amino, dan mengakibatkan jaringan ikat mengalami pengembangan, sehingga mempengaruhi keempukan, Daya Ikat Air (DIA), serta komposisi kimia seperti kadar air dan lemak. Proses pengolahan dan pengawetan daging perlu diterapkan sebagai cara untuk menghambat perubahan-perubahan yang menyebabkan daging tidak dapat dimanfaatkan lagi sebagai bahan pangan atau yang menurunkan beberapa aspek mutunya.

### 1.2.3 Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman yang berasal dari India, namun saat ini sudah banyak tersedia di beberapa negara di Asia, Eropa, dan Afrika, salah satunya Indonesia. Tanaman ini mampu tumbuh di lingkungan tropis dengan kondisi panas, lembab, kering, dan tanah yang kurang subur. Kelor dikenal sebagai salah satu tanaman yang bernilai ekonomis, terutama bagi industri pangan di beberapa negara berkembang (Angelina dkk., 2021).



**Gambar 1.** Daun Kelor (*Moringa oleifera*)  
Sumber : Nabila, 2023

Klasifikasi tanaman kelor sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Klas : Dicotyledoneae

Ordo : Brassicales

Familia : Moringaceae

Genus : Moringa

Spesies : *Moringa oleifera Lamk*

Tanaman kelor memiliki ciri-ciri batangnya berkayu, tegak, berwarna putih kotor, kulit tipis, dan permukaannya kasar. Pohon kelor banyak ditanam sebagai tapal batas atau pagar di halaman rumah atau ladang. Manfaat dan bernilai ekonomi membuat banyak yang melirik untuk membudidayakan tanaman ini mengingat bagian tanaman ini mulai dari daun, kulit batang, buah, dan bijinya memiliki manfaat yang luar biasa. Sehingga beberapa julukan disematkan untuk tanaman kelor, diantaranya *The Miracle Tree*, *Tree for Life*, dan *Amazing Tree* (Hamsinah dkk., 2022). Daun kelor memiliki kandungan kalsium 440 mg/100 g, vitamin C 220 mg/100 g, vitamin A 6,78 mg/100 g, kalium 1324 mg/100 g dan protein 6,7% per 100 g (Sriarumtias dkk., 2024).

Daun kelor memiliki manfaat bagi kesehatan dan memiliki kandungan gizi yang tinggi seperti Vitamin A, Vitamin B, Vitamin C, zat besi, kalsium dan kalium (Kereh dkk., 2024). Daun kelor memiliki kandungan tinggi akan senyawa anti penuaan, yang didalamnya terdapat polifenol, vitamin C, beta-karoten, quercetin dan asam klorogenik, yang bisa meringankan bahaya dari penyakit kronis seperti diabetes, hipertensi dan penyakit mata yang diderita manula. Selain itu manfaat lain dari daun kelor yaitu menstabilkan hormon dan memperlambat efek penuaan, membantu meningkatkan kesehatan pencernaan, membantu melawan diabetes, melindungi dan menutrisi kulit. Selain itu kelor juga kaya akan antioksidan dan senyawa yang meningkatkan kesehatan kelenjar tiroid yang bermanfaat dalam menjaga kestabilan energi dalam tubuh dan melawan kelelahan, depresi, suasana hati tak stabil dan insomnia (Kurniawan dkk., 2020).

#### 1.2.4 Bahan Tambahan Pangan

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan agar dapat mempengaruhi sifat atau bentuk bahan pangan. Bahan tambahan pangan terbagi atas 2 yaitu bahan tambahan pangan alami dan bahan tambahan pangan buatan. Tujuan

penggunaan bahan tambahan pangan yaitu untuk mengawetkan makanan dengan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan serta dapat memberikan warna dan aroma yang lebih menarik serta dapat meningkatkan kualitas pangan. (Apriliani dkk., 2014). Bahan tambahan pangan yang biasa digunakan dalam pembuatan *meatloaf* yaitu garam, bawang putih, merica dan penyedap rasa.

Natrium klorida (NaCl) atau garam berfungsi sebagai pengawet dan penambah rasa. Penambahan garam juga mempengaruhi aktivitas air ( $A_w$ ) yang kemudian dapat mengontrol pertumbuhan mikrobial pada *meatloaf*. Garam dapur dengan komponen yang dominan sodium klorida (NaCl) berfungsi sebagai pelarut protein dan meningkatkan daya ikat protein (Pursudarsono dkk., 2015).

Bawang putih sering dimanfaatkan sebagai bumbu dalam pengolahan daging ayam dan kemungkinan dapat dimanfaatkan pula sebagai bahan pengawet tunggal (anti bakteri). Bawang putih mengandung senyawa organo-sulfur yang disintesis dari asam amino *cysteine* berupa *alliin* dan *allicin*. *Alicin* merupakan senyawa derivat sulfur, memberikan aroma (bau) yang khas pada bawang putih dan bermanfaat bagi tanaman bawang putih melawan mikroba (Nurwantoro dkk., 2012).

Lada atau merica mengandung minyak atsiri, *pinena*, *kariofilena*, *lionena*, *filandrena alkaloid piperina*, *kavisina*, *piperitina*, *piperidina*, zat pahit dan minyak lemak. Rasa pedas disebabkan oleh resin yang disebut kavisin. Kandungan *piperine* dapat merangsang cairan lambung dan air ludah. Selain itu lada bersifat pedas, menghangatkan dan melancarkan peredaran darah (Rahayu dkk., 2016).

Penyedap rasa merupakan salah satu bahan tambahan (zat aditif) yang diberikan pada masakan dengan tujuan untuk menambah cita rasa masakan. Salah satu bahan penyedap rasa yang kerap dikonsumsi masyarakat adalah *Monosodium glutamat* (MSG) atau biasa disebut *mechin* atau *vetsin*. *Monosodium glutamat* terdiri atas garam natrium (sodium) dari asam glutamate (salah satu asam amino non-esensial penyusun protein) yang secara alami terdapat pada semua bahan makanan yang mengandung protein (Goni dkk., 2023).

### 1.2.5 Oksidasi

Oksidasi lemak pada produk *meatloaf* selama proses pengolahan dan penyimpanan akan memperpendek masa simpan. Pada daging olahan, warna yang dibentuk merupakan hasil dari berbagai proses dan reaksi yang sangat beragam. Faktor yang turut mempengaruhi warna daging olahan antara lain adalah suhu, bahan tambahan dan proses pembuatannya. Lama pelayuan menyebabkan oksidasi dan polimerasi lemak dan protein yang memberikan andil pada warna daging masak, Sehingga mengalami perubahan warna karena terjadi proses oksidasi (Ferahmi dkk., 2015).

Oksidasi asam lemak pada bahan pangan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi kandungan trigliserida alami dalam bahan, komponen minor yang memiliki sifat anti oksidatif seperti tokoferol, bahan-bahan kontaminan seperti zat besi, tembaga dan nikel serta bahan tambahan (anti oksidasi komersial), sedangkan faktor eksternal meliputi oksigen dan sebagai pemicu berlangsungnya oksidasi adalah sinar terutama sinar ultra violet dan panas yang dapat

mempercepat proses oksidasi (Bahtiar, 2014). Oksidasi lemak dalam bahan makanan dapat terjadi bila suhu dinaikkan atau selama penyimpanan. Hal ini mendorong terbentuknya peroksida melalui pembentukan hidroperoksida yang selanjutnya dapat mengalami degradasi menjadi senyawa aldehida. Pembentukan aldehida yang mudah menguap menyebabkan bau khas pada lemak yang disebut proses ketengikan.

Kerusakan akibat oksidasi lemak menjadi parameter lain yang penting untuk diketahui karena kerusakan yang ditimbulkan berdampak langsung terhadap aroma dan rasa produk. Reaksi oksidasi terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap inisiasi, propagasi dan terminasi. Tahap inisiasi merupakan tahap pembentukan senyawa radikal, tahap propagasi adalah tahap pemanjangan rantai radikal yang menyebabkan terbentuknya hidroperoksida radikal, dan tahap terminasi adalah tahap bereaksinya senyawa radikal dengan radikal lain atau dengan penangkapan radikal, sehingga potensi propagasinya rendah. Oksidasi lemak menyebabkan ketengikan yang diakibatkan karena pembentukan senyawa hidroperoksida. Hidroperoksida merupakan senyawa yang bersifat tidak stabil dan mudah terurai menjadi produk oksidasi sekunder beraroma seperti keton, alcohol dan aldehid seperti *malondialdehid* (MDA) (Aulia dkk., 2020).

### 1.2.6 Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat mencegah dan memperlambat kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas melalui penghambatan mekanisme oksidatif. Antioksidan berdasarkan sumbernya dapat dibedakan atas dua macam, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetis. Antioksidan alami banyak ditemukan pada tanaman seperti biji-bijian, buah, umbi-umbian, dan sayur-sayuran yang mempunyai manfaat bagi kesehatan. Antioksidan alami dapat berupa turunan fenol, kumarin, hidroksi sinamat, tokoferol, difenol, flavonoid, dihidroflavon, kathekin, asam askorbat. Antioksidan sintesis antara lain adalah butil hidroksilanisol, butil hidroksiltoluen, propil gallat, dan etoksiquin (Rahmawati dan Sutrisno, 2015).

Berdasarkan fungsinya, ada dua jenis antioksidan, yaitu antioksidan primer dan antioksidan sekunder. Antioksidan primer berperan sebagai *hydrogen donors*, yaitu dengan jalan memberikan atom hidrogen pada radikal peroksida yang terbentuk selama tahap inisiasi. Antioksidan sekunder menjalankan fungsinya sebagai *metal deactivator*, *oxygen scavenger*, dan *reducing agents*. Perbedaan utama dengan antioksidan primer adalah antioksidan sekunder tidak mengubah radikal bebas menjadi molekul yang lebih stabil. Antioksidan sekunder berperan sebagai *chelator* untuk ion logam, menon-aktifkan *singlet oxygen*, menyerap radiasi ultraviolet, atau berperan sebagai *oxygen scavenger*. Fungsi antioksidan sekunder adalah meningkatkan aktivitas antioksidan primer. Beberapa contoh antioksidan sekunder antara lain: vitamin C (asam askorbat), karotenoid, dan asam sitrat (Ayucitra dkk., 2013).

Kandungan antioksidan daun kelor diantaranya vitamin C, polyphenol, flavonoid dan karoten. Vitamin C merupakan antioksidan alami yang memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi dan yang berfungsi sebagai inhibitor untuk menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil (Tjong dkk., 2021). Antioksidan juga berperan memperlambat proses penuaan dengan membantu menggantikan sel-sel tubuh pada tingkat yang lebih cepat

dari usianya. Antioksidan pada produk pangan berperan untuk mempertahankan mutu dalam berbagai kerusakan. Kerusakan oksidatif yang ditimbulkan seperti ketengikan, perubahan nilai gizi perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lain pada produk pangan (Tutik dkk., 2018).

### **1.2.7 Sifat Fisik**

#### **Susut Masak**

Susut masak merupakan salah satu indikator dari nilai nutrisi suatu produk olahan bahan pangan. Daging yang mempunyai nilai susut masak rendah di bawah 35% memiliki kualitas yang baik karena kemungkinan keluarnya nutrisi daging selama pemasakan juga rendah (Haq dkk., 2015). Semakin rendah nilai susut masak maka kualitas produk baik dari rasa maupun organoleptiknya termasuk nilai ekonomisnya semakin baik karena kehilangan nutrisinya akan lebih sedikit, sebaliknya semakin tinggi nilai susut masak maka kualitas produk akan berkurang (Rosita, dkk., 2015). Susut masak adalah berat yang hilang selama proses pemasakan. Susut masak yang tinggi menunjukkan bahwa kemampuan emulsi dalam mengikat air dan lemak kecil (Bakar dkk., 2017). Faktor yang mempengaruhi susut masak daging antara lain pH, daya ikat air, ukuran panjang sarkomer serabut otot, dan jumlah air yang hilang selama pemasakan (Aristiani dkk., 2022).

#### **Nilai pH**

Nilai pH merupakan singkatan dari pondus hydrogenii, yang artinya potensial hydrogen, yaitu kekuatan hydrogen sebagai penentuan asam karena predominan ion-ion hydrogen ( $H^+$ ). pH daging mempunyai hubungan yang erat dengan warna, tekstur serta daya ikat air oleh protein daging. Nilai pH daging tidak akan pernah mencapai nilai di bawah 5,3. Hal ini disebabkan oleh enzim-enzim yang terlibat dalam glikolisis anaerob tidak aktif bekerja. Jika pH tinggi, maka daya ikat air juga tinggi, karena protein otot tidak terdenaturasi. Faktor yang mempengaruhi nilai pH daging adalah faktor intrinsik (spesies, tipe otot, glikogen otot, dan variabilitas diantara ternak) dan faktor ekstrinsik (temperatur lingkungan, perlakuan aditif sebelum pemotongan dan stress sebelum pemotongan) (Simanjuntak dkk., 2022).

#### **Warna**

Warna merupakan salah satu parameter yang digunakan konsumen dalam memilih produk. Warna yang dimiliki oleh daun kelor adalah hijau sehingga produk yang biasanya memiliki warna putih atau sedikit kemerahan berubah menjadi warna hijau, sehingga dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk daun kelor pada suatu produk maka warnanya akan menjadi warna hijau pekat. Selain itu warna hijau dari daun kelor disebabkan oleh adanya kandungan klorofil yang tinggi yaitu sebesar 6890 mg/kg. Maka dari itu warna hijau yang ada pada bubuk daun kelor dapat memberikan pengaruh kenampakan pada produk (Cahyaningati dan Sulistiyati, 2020).

### 1.2.8 Penambahan Bubuk Daun Kelor pada Produk Olahan Daging

Penelitian Harsita dkk. (2024) mengenai susut masak naget ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) dengan penambahan tepung daun kelor sebanyak 0%, 1%, 1,5% dan 2%. Penambahan bubuk daun kelor dapat meningkatkan susut masak berturut-turut sebesar (1,90%), 2,68%, 3,20%, dan 3,72%. Semakin tinggi penambahan tepung daun kelor akan menyebabkan nilai susut masak meningkat.

Sosis fungsional berbahan dasar ikan tenggiri (200g, 400g, 600g) dan tepung daun kelor (0g, 5g, 10g, 15g). Hasil seluruh kombinasi perlakuan tersebut diketahui perlakuan yang memiliki warna yang lebih disukai panelis diantara semua perlakuan yaitu warna sosis dengan formulasi 200 g daging ikan dan tanpa penambahan tepung kelor dalam artian sosis kontrol. Sebaliknya, formulasi 200 g daging ikan dan tepung kelor 15 g kurang disukai disebabkan oleh penampakan warna sosis yang dihasilkan kurang menarik karena semakin banyak daun kelor yang dicampurkan ke dalam adonan, maka warna sosis akan semakin hijau akibat daun kelor mengandung klorofil yang merupakan zat hijau (Nurlaila dkk., 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Alfath dkk. (2022) bahwa pemberian bubuk daun kelor dengan perlakuan 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% pada bakso ayam tidak berpengaruh nyata terhadap pH. Pemberian tepung daun kelor tidak mempengaruhi nilai pH bakso karena pH tepung daun kelor cenderung netral.

### 1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh level penambahan bubuk daun kelor terhadap sifat fisik yaitu warna, pH dan susut masak serta aktivitas antioksidan *meatloaf* daging ayam. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai sumber informasi kepada masyarakat tentang pengaruh level penambahan bubuk daun kelor terhadap sifat fisik yaitu warna, pH dan susut masak serta aktivitas antioksidan *meatloaf* daging ayam.

## BAB II

### METODE PENELITIAN

#### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2024 bertempat di Laboratorium Teknologi Pengolahan Daging dan Telur, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

#### 2.2 Materi Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain pisau, talenan, loyang cetakan, mangkok, sendok, spatula plastik, *coolbox*, pH meter, *color meter* T135, piring, alat tulis menulis, timbangan, *refrigerator*, *frezeer*, *meat grinder*, *food processor*, gelas ukur, corong, botol coklat, tabung reaksi, rak tabung, *spektrofotometer*, mikropipet, blue tip dan oven.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain daging ayam broiler umur 30 hari, bubuk daun kelor, telur, es batu, bawang putih, garam (Dolpin<sup>®</sup>), lada bubuk (Ladaku<sup>®</sup>), pala (Cap Bumbu Dapoer<sup>®</sup>), susu bubuk (Dancow Fortigro<sup>®</sup>), penyedap (Masako<sup>®</sup>), *2,2-difenil-1-pikrilhidrazil* (DPPH), methanol, *plastic wrab*, kertas saring dan kertas label.

#### 2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan sebagai berikut :

P1 = Bubuk daun kelor 0%

P2 = Bubuk daun kelor 0,5 %

P3 = Bubuk daun kelor 1 %

P4 = Bubuk daun kelor 1,5 %

**Tabel 1.** Komposisi *meatloaf* dengan penambahan bubuk daun kelor

Bahan (g)	Persentase (%)	Penambahan Bubuk Daun Kelor (%)			
		0%	0,5%	1%	1,5%
Bubuk daun kelor		0	1,5	3	4,5
Daging ayam cincang		300	300	300	300
Es batu	15	45	45	45	45
Telur	4	12	12	12	12
Garam	1	3	3	3	3
Lada bubuk	0,4	1,2	1,2	1,2	1,2
Pala bubuk	0,4	1,2	1,2	1,2	1,2
Penyedap	0,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Susu bubuk	0,4	1,2	1,2	1,2	1,2
Bawang putih	1,2	3,6	3,6	3,6	3,6

Sumber: Pasaribu, 2020 yang telah dimodifikasi

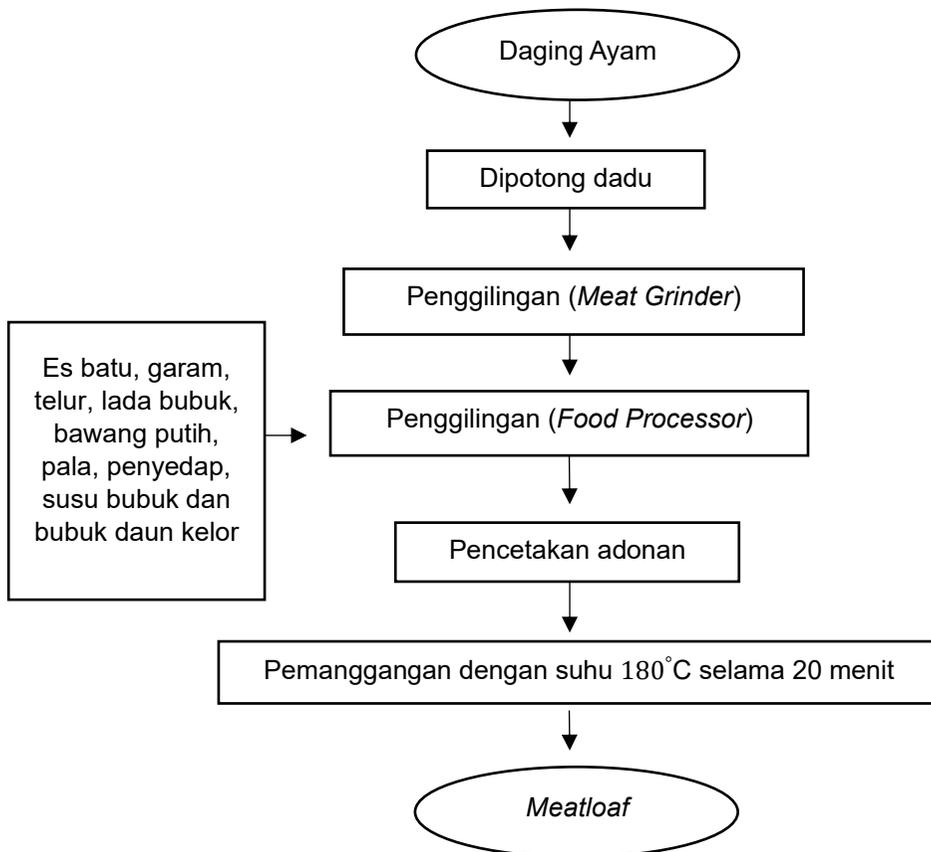
## 2.4 Tahapan dan Prosedur Penelitian

### 1. Pembuatan Bubuk Daun Kelor

Pembuatan daun kelor mengacu pada metode Rasak dkk. (2023). Daun dicuci hingga bersih, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah itu, dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 1 jam, kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan ukuran 100 mesh.

### 2. Prosedur Pembuatan *Meatloaf*

Daging dipotong menjadi bentuk dadu agar mudah dalam proses penggilingan. Daging digiling menggunakan *meat grinder* agar menghasilkan tekstur agak kasar dan seragam. Daging kemudian dimasukkan ke dalam *food processor* untuk dilakukan homogenisasi. Adonan yang telah tercampur dicetak dalam cetakan. Pemanggangan dilakukan menggunakan oven listrik dengan suhu 180°C selama 20 menit. Skema alur pembuatan *meatloaf* dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Diagram alir pembuatan *Meatloaf*

## 2.5 Parameter yang diukur

### Susut Masak

Pengukuran susut masak dilakukan pada adonan *meatloaf* yang dimasak pada suhu 180°C selama 20 menit. Sebelum dan sesudah pemasakan dilakukan penimbangan terhadap *meatloaf* untuk mengetahui susut masaknya. Perhitungan uji susut masak menggunakan acuan rumus sebagai berikut:

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

### Nilai pH

pH diukur menggunakan alat *meat* pH meter digital. Sebelum mengukur pH dilakukan *kalibrasi* pada *meat* pH meter digital. Selanjutnya, sampel (*meatloaf*) dibelah menjadi tiga bagian kemudian melakukan pengukuran pH dengan menancapkan *meat* pH meter digital pada setiap bagian. Pengukuran nilai pH setiap sampel dilakukan sebanyak 3 kali.

### Warna (L\*a\*b\*)

Pengujian warna (L\*a\*b\*) diukur dengan menggunakan uji Color meter (T135). Sebelum dilakukan pengukuran, alat distandarkan pada pelat putih (L = 94,76, a = -0,795, dan b = 2,200). Selanjutnya, sampel (*meatloaf*) dibelah menjadi tiga bagian kemudian sensor Color Meter ditempatkan tegak lurus pada permukaan setiap bagian untuk mendeteksi nilai warna berdasarkan sistem Lab\*. Warna ditentukan tiga kali untuk setiap sampel dan nilai rata-rata digunakan.

### Pengujian Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan atau penghambatan terhadap radikal bebas dengan metode DPPH. Preparasi sampel dengan cara mengekstraksi 1 g *meatloaf* dalam 5 ml metanol selama 24 jam. 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl dilarutkan dalam metanol murni dengan konsentrasi 0,01 Mm. Selanjutnya 0,4 ml ekstrak *meatloaf* yang telah dilarutkan di reaksikan dengan 3,6 ml DPPH. Larutan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Metanol murni digunakan untuk mengkalibrasi spektrofotometer UV-1800. Nilai serapan larutan diukur dengan spektrofotometer UV-1800 pada panjang gelombang 517 nM. Besar aktivitas antioksidan dihitung dengan rumus:

$$\text{Penghambatan DPPH (\%)} = \frac{\text{Absorbansi DPPH} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi DPPH}} \times 100 \%$$

## 2.6 Analisis Data

Data yang diperoleh pada hasil penelitian ini dianalisis dengan Analysis of Variance (ANOVA). Selanjutnya jika perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka akan dilanjutkan uji Duncan. Model matematika yang digunakan menurut Gaspersz (1991) sebagai berikut:

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

i : 1,2,3,4 (Perlakuan)

j : 1,2,3,4 (Ulangan)

Keterangan :

$Y_{ij}$ : Pengamatan pada perlakuan bubuk daun kelor ke i dan ulangan ke-j

$\mu$  : Rataan umum

$\tau_i$  : Pengaruh perlakuan bubuk daun kelor ke-i terhadap parameter yang diukur

$\varepsilon_{ij}$ : Pengaruh acak pada perlakuan bubuk daun kelor ke-i ulangan ke-j