

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **1.1. Daging Ayam**

Daging ayam merupakan bahan makanan hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat. Daging ayam lebih unggul daripada daging sapi, kambing dan babi karena lebih mudah dimasak. Nilai gizi setiap 100 gram daging ayam mengandung 74 persen air, 22 persen protein, 13 miligram zat kalsium, 190 miligram zat fosfor dan 1,5 miligram zat besi (Jaelani et al. 2014).

Ayam (*Gallus domesticus*) memiliki beberapa klasifikasi, diantaranya adalah ras (ayam negeri), ayam kampung, dan ayam hutan. Ayam kampung menghasilkan daging yang lebih enak dari pada ayam negeri. Hal ini karena kemampuan genetis yang membedakan antara kedua jenis ayam ini. Tetapi untuk produksi telurnya ayam ras lebih disukai oleh masyarakat digunakan sebagai bahan makanan atau olahan makanan dibanding dengan ayam kampung yang dari segi harganya sedikit lebih mahal dan hanya digunakan untuk olahan makanan tradisional (Kusumaningrum et al. 2013).

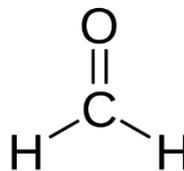
Untuk memilih daging ayam segar yang biasa perlu diperhatikan beberapa hal, yaitu warna daging yang putih kekuningan, warna lemak yang putih kekuningan dan merata di bawah kulit, memiliki bau yang segar, kekenyalan yang elastis dan tidak ada tanda-tanda memar atau tanda lain yang mencurigakan ( Deptan 2007).

## 1.2. Formalin

### 1.2.1. Karakteristik Formalin

Formalin merupakan larutan yang dibuat dari 37% formaldehida dalam air. Larutan formalin biasanya ditambahkan alkohol (metanol) sebanyak 10-15% yang berfungsi sebagai stabilisator agar formaldehida tidak mengalami polimerisasi. Formalin memiliki beberapa nama lain, yaitu *Formol*, *Morbicid*, *Formic aldehyde*, *Methyl oxide*, *Oxymethylenen*, *Formoform*, atau *Paraforin* (Alsuhendra & Ridawati 2013).

Formaldehida sebagai bahan utama dari formalin merupakan bentuk senyawa aldehida yang paling sederhana. Formaldehida memiliki rumus molekul  $H_2CO$  atau  $HCOH$  dan berat molekul sebesar 30,03. Formalin memiliki sifat yang sama dengan formaldehida, yaitu sangat reaktif, larut dalam air, larut dalam pelarut nonpolar dan mudah menguap karena titik didihnya yang rendah, yaitu  $-21^{\circ}C$  (Alsuhendra & Ridawati 2013).



Gambar 1. Struktur Molekul Formaldehida

### 1.2.2. Penggunaan Formalin dalam Pengolahan Makanan

Formalin merupakan senyawa kimia yang memiliki aktivitas antimikroba karena dapat membunuh bakteri, bahkan juga virus. Oleh

sebab itu, formalin digunakan sebagai pengawet berbagai produk, terutama untuk mengawetkan produk nonpangan (Arifin 2007).

Kemampuan formalin sebagai senyawa antimikroba disebabkan oleh kemampuannya menginaktivasi protein dengan cara mengadakan kondensasi dengan asam amino bebas dalam protein menjadi hidrokoloid, akibatnya protein akan mengeras dan tidak dapat larut. Reaksi antara formaldehida dengan protein terjadi karena formaldehida berikatan silang dengan gugus amina dari asam amino lisin, histidin, dan tirosin (Alsuhendra & Ridawati 2013).

Penggunaan formalin dalam pengolahan makanan bertujuan untuk memperpanjang lama simpan makanan. Sehingga, makanan menjadi lebih awet jika diberi formalin. Menurut WHO (2002), larutan formaldehida 0,5% dalam waktu 6-12 jam dapat membunuh bakteri dan dalam waktu 2-4 hari dapat membunuh spora. Sementara itu, larutan formaldehida 8% dapat membunuh spora dalam waktu 18 jam (Alsuhendra & Ridawati 2013).

### **1.2.3. Ciri-Ciri Makanan yang Mengandung Formalin**

Bahan makanan yang mengandung formalin memiliki beberapa ciri yang dapat dibedakan secara jelas dengan bahan makanan yang tidak mengandung formalin. Beberapa ciri makanan yang mengandung formalin dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Ciri-ciri Beberapa Makanan yang Mengandung Formalin  
(Alsuhendra & Ridawati 2013)

No.	Jenis Makanan	Ciri-ciri Fisik
1.	Ayam Potong	Warna putih bersih Tidak mudah busuk sampai 2 hari pada suhu kamar Tidak disukai lalat
2.	Bakso	Tidak rusak sampai 5 hari pada suhu kamar Tekstur sangat kenyal
3.	Ikan Basah	Tidak rusak sampai 3 hari pada suhu kamar Insang berwarna merah tua dan tidak cemerlang Tekstur daging kaku Tidak mudah dipotong Bau menyengat khas formalin
4.	Ikan Asin	Tidak rusak sampai lebih dari 1 bulan pada suhu kamar Warna ikan bersih dan cerah Tidak berbau khas ikan asin Tidak dihinggapi lalat pada area banyak lalat
5.	Tahu	Kenyal tetapi tidak padat Tidak mudah hancur Awet hingga lebih dari 3 hari, bahkan lebih dari 15 hari pada suhu lemari es Bau menyengat khas formalin Tidak tercium bau kedelai
6.	Mi Basah	Awet sampai 2 hari pada suhu kamar Bau menyengat Tidak mudah putus Tidak lengket Mengkilap

#### 1.2.4. Bahaya Formalin terhadap Kesehatan

Formalin tidak termasuk bahan tambahan makanan karena penggunaannya untuk makanan telah dilarang oleh pemerintah melalui Peraturan Menteri Kesehatan nomor 033 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Makanan karena bahaya bagi kesehatan. Karena berbagai alasan, formalin ditambahkan oleh produsen atau pedagang yang tidak bertanggung jawab ke dalam bahan makanan sebagai zat pengawet. Akibatnya, konsumen yang tidak mengetahui adanya formalin di dalam makanan tersebut akan menjadi korban keracunan formalin (Alsuhendra & Ridawati 2013).

Akibat yang ditimbulkan oleh formalin bergantung pada kadar formalin yang terakumulasi di dalam. Semakin tinggi kadar formalin yang terakumulasi, maka akan semakin parah akibat yang ditimbulkan. Dampak yang mungkin terjadi adalah mulai dari terganggunya fungsi sel hingga kematian sel yang selanjutnya menyebabkan kerusakan pada jaringan dan organ tubuh. Pada tahap selanjutnya akan terjadi penyimpangan dari pertumbuhan sel. Sel-sel tersebut pada akhirnya berkembang menjadi sel kanker, sehingga formalin dapat disebut zat yang bersifat karsinogenik (Alsuhendra & Ridawati 2013).

### **1.3. Lada (*Piper nigrum*)**

#### **1.3.1. Klasifikasi**

Berdasarkan kedudukannya dalam taksonomi tumbuhan, klasifikasi tanaman lada adalah sebagai berikut (Sarpian 2007).

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Kelas : Angiospermae

Sub-kelas : Monocotyledonae

Ordo : Piperales

Famili : Piperaceae

Genus : Piper

Spesies : *Piper nigrum*

### **1.3.2. Kandungan Kimia**

Tanaman herba tahunan ini tumbuh memanjat dengan buah yang bulat, buni, dan saat muda berwarna hijau setelah tua merah. Selain digunakan sebagai bumbu masakan, buah lada juga berkhasiat obat. Kandungan kimia yang terdapat dalam lada, yaitu zat piperin (penenang), saponin, flavonoid, minyak atsiri, asam piperat, pati, protein dan lemak (Nugroho 2006).

Saponin merupakan senyawa glikosida triterpenoida ataupun glikosida steroida yang merupakan senyawa permukaan dan bersifat seperti sabun serta dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya membentuk busa dan menghemolisa sel darah merah. Glikosida saponin adalah glikosida yang aglikonnya berupa saponin (Harborne 2006).

## **1.4. Spektrofotometer**

### **1.4.1. Deskripsi Spektrofotometer**

Spektrofotometer adalah alat yang digunakan untuk menganalisa suatu senyawa baik kuantitatif maupun kualitatif, dengan cara mengukur transmittan ataupun absorban suatu cuplikan sebagai fungsi dari konsentrasi. Penentuan secara kualitatif berdasarkan puncak-puncak yang dihasilkan pada spektrum suatu unsur tertentu pada panjang gelombang tertentu, sedangkan penentuan secara kuantitatif berdasarkan nilai absorbansi yang dihasilkan dari spektrum senyawa kompleks unsur yang dianalisa dengan kompleks unsur yang dianalisa

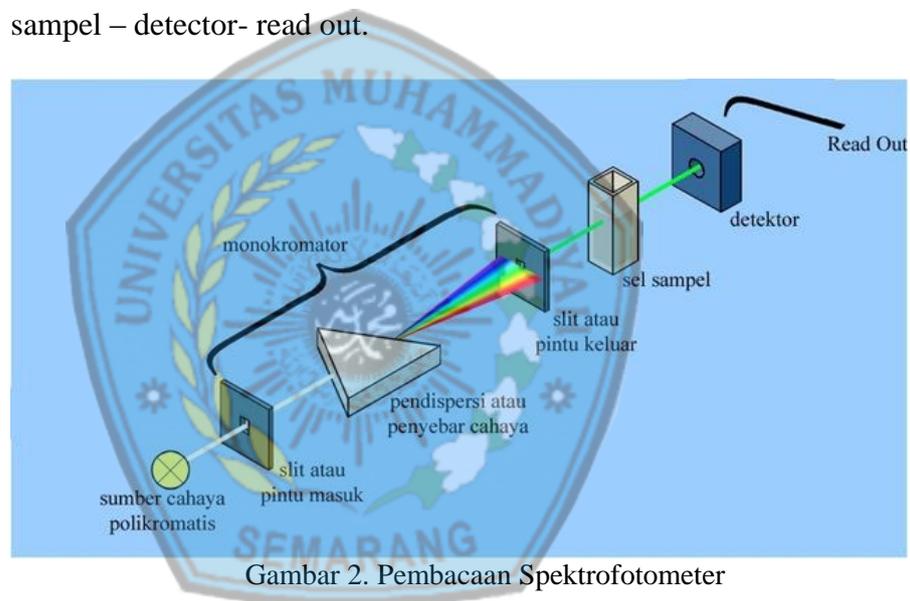
dengan pengompleks yang sesuai. Spektrofotometris dapat dianggap sebagai perluasan suatu pemeriksaan visual, lebih mendalam dari absorpsi energi radiasi oleh macam-macam zat (Gandjar & Rohman 2007).

#### **1.4.2. Prinsip Kerja Spektrofotometer**

Spektrum elektromagnetik dibagi dalam beberapa daerah cahaya. Suatu daerah akan diabsorpsi oleh atom atau molekul dan panjang gelombang cahaya yang di absorpsi dapat menunjukkan struktur senyawa yang diteliti. Spektrum elektromagnetik meliputi suatu daerah panjang gelombang yang luas dari sinar gamma pendek berenergi tinggi sampai pada panjang gelombang mikro (Saputra et al. 2017).

Spektrum absorpsi dalam daerah-daerah ultra ungu dan sinar tampak umumnya terdiri dari satu atau beberapa pita absorpsi yang lebar, semua molekul dapat menyerap radiasi dalam daerah UV-tampak. Oleh karena itu mereka mengandung electron, baik yang dipakai bersama atau tidak, yang dapat dieksitasi ke tingkat yang lebih tinggi. Panjang gelombang pada waktu absorpsi terjadi tergantung pada bagaimana erat elektron terikat di dalam molekul. Elektron dalam satu ikatan kovalen tunggal erat ikatannya dan radiasi dengan energy tinggi, atau panjang gelombang pendek, diperlukan eksitasinya (Saputra et al. 2017).

Keuntungan utama metode spektrofotometri adalah bahwa metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detector dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan secara sederhana instrument spektrofotometri yang disebut spektrofotometer terdiri dari : Sumber cahaya – monokromatis – sel sampel – detector- read out.



### 1.4.3. Jenis Spektrofotometer

Spektrofotometer terdiri dari beberapa jenis berdasarkan sumber cahaya yang digunakan Diantaranya adalah sebagai berikut :

#### a. Spektrofotometer Vis (*Visible*)

Pada spektrofotometer ini yang digunakan sebagai sumber sinar/energi adalah cahaya tampak (*visible*). Cahaya *visible* termasuk spektrum elektromagnetik yang dapat ditangkap oleh mata manusia. Panjang gelombang sinar tampak adalah 380 – 750

nm. Sehingga semua sinar yang dapat dilihat oleh mata manusia, maka sinar tersebut termasuk kedalam sinar tampak (*visible*).

b. Spektrofotometri UV (Ultra Violet)

Berbeda dengan spektrofotometri *Visible*, spektrofotometri UV berdasarkan interaksi sampel dengan sinar UV. Sinar UV memiliki panjang gelombang 190-380 nm. Sebagai sumber sinar dapat digunakan lampu deuterium. Deuterium disebut juga heavy hidrogen yang merupakan isotop hidrogen yang stabil yang terdapat berlimpah di laut dan di daratan. Inti atom deuterium mempunyai satu proton dan satu neutron, sementara hidrogen hanya memiliki satu proton dan tidak memiliki neutron. Nama deuterium diambil dari bahasa Yunani, deuterios, yang berarti “dua”, mengacu pada intinya yang menjadi dua partikel.

Karena sinar UV tidak dapat dideteksi oleh mata manusia maka senyawa yang dapat menyerap sinar ini merupakan senyawa yang tidak memiliki warna bening dan transparan.

c. Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometri ini merupakan gabungan antara spektrofotometri UV dan Visible yang menggunakan dua buah sumber cahaya berbeda, sumber cahaya UV dan sumber cahaya Visible. Meskipun untuk alat yang lebih canggih sudah menggunakan hanya satu sumber sinar sebagai sumber UV dan Vis, yaitu photodiode yang dilengkapi dengan monokromator.

Spektrum absorpsi dalam daerah-daerah ultraviolet dan sinar tampak terdiri dari satu atau beberapa pita absorpsi (Sari et al. 2015).

Untuk sistem spektrofotometri, UV-Vis paling banyak tersedia dan paling populer digunakan. Kemudahan metode ini adalah dapat digunakan baik untuk sampel berwarna juga untuk sampel tak berwarna seperti senyawa organik yang berdasarkan transisi atau dan karena itu memerlukan kromofor di dalam molekulnya. Transisi ini terjadi dalam daerah spektrum kira – kira 200-700 nm (Sari et al. 2015).

Spektrokopi ultraviolet-visible atau spektrofotometri ultraviolet-visible (UV-Vis atau UV/Vis) melibatkan spektroskopi dari foton dalam daerah UV-terlihat. Ini berarti menggunakan cahaya dalam terlihat dan berdekatan (dekat ultraviolet (UV) dan dekat dengan inframerah (NIR) kisaran. Penyerapan dalam rentang yang terlihat secara langsung mempengaruhi warna bahan kimia yang terlibat. Di wilayah ini dari 8 spektrum elektromagnetik, molekul mengalami transisi elektronik. Teknik ini melengkapi fluoresensi spektroskopi, di fluoresensi berkaitan dengan transisi dari ground state ke eksited state.

Semua molekul dapat mengabsorpsi radiasi daerah UV-Vis karena mengandung elektron, baik sekutu maupun menyendiri, yang dapat dieksitasikan ke tingkat energi yang lebih tinggi.

Cahaya yang diserap oleh suatu zat berbeda dengan cahaya yang ditangkap oleh mata manusia. Cahaya yang tampak atau cahaya yang dilihat dalam kehidupan sehari-hari disebut warna komplementer. Misalnya suatu zat akan berwarna orange bila menyerap warna biru dari spektrum sinar tampak dan suatu zat akan berwarna hitam bila menyerap semua warna yang terdapat pada spektrum sinar tampak. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel berikut :

Tabel 3. Spektrum Cahaya Tampak dan Warna-Warna Komplementer (Underwood & R.A Day 1986)

Panjang Gelombang (mm)	Warna	Warna Komplementer
400-435	Violet	Kuning-Hijau
435-480	Biru	Kuning
480-490	Hijau-Biru	Orange
490-500	Biru—Hijau	Merah
500-560	Hijau	Ungu
560-580	Kuning-Hijau	Violet
580-595	Kuning	Biru
595-610	Orange	Hijau-Biru
610-750	Merah	Biru-Hijau

d. Spektrofotometri IR (Infra Red)

Spektrofotometri ini berdasarkan kepada penyerapan panjang gelombang Inframerah. Cahaya inframerah, terbagi menjadi inframerah dekat, pertengahan dan jauh. Inframerah pada spektrofotometri adalah inframerah jauh dan pertengahannya yang mempunyai panjang gelombang 2,5-1000 mikrometer. Hasil analisa biasanya berupa 9 signalkromatogram hubungan intensitas

IR terhadap panjang gelombang. Untuk identifikasi, signal sampel akan dibandingkan dengan signal standard.

Pada spektro Infra Red (IR) meskipun bisa digunakan untuk analisa kuantitatif, namun biasanya lebih kepada analisa kualitatif. Umumnya spektro IR digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi pada suatu senyawa, terutama senyawa organik. Setiap serapan pada panjang gelombang menggambarkan adanya suatu gugus fungsi spesifik (Permatasari 2015).

#### 1.4.4. Metode

Ada tiga teknik yang biasa digunakan untuk analisis secara spektrofotometer, yaitu :

a. Metode Standart Tunggal

Metode ini sangata praktis karena menggunakan satu larutan standar yang telah diketahui konsentrasinya, selanjutnya absorbansi larutan standar dan absorbansi larutan sampel diukur dengan spektrofotometer.

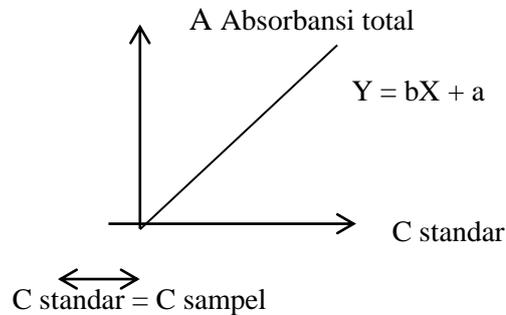
Rumus perhitungan kadar sampel:

$$\frac{Abs \text{ Sampel}}{Abs \text{ baku}} \times C \text{ standar} \times P \text{ sampel} = \dots \text{ mg/L(ppm)}$$

b. Metode Kurva Kalibrasi

Dalam metode ini suatu baku seri larutan standar dengan berbagai konsentrasi selanjutnya absorbansi masing-masing larutan tersebut diukur dengan spektrofotometer. Kemudian

dibuat gravik atar kosentrasi dengan absorbansi yang merupakan garis lurus melewati suatu titik.



Keterangan:

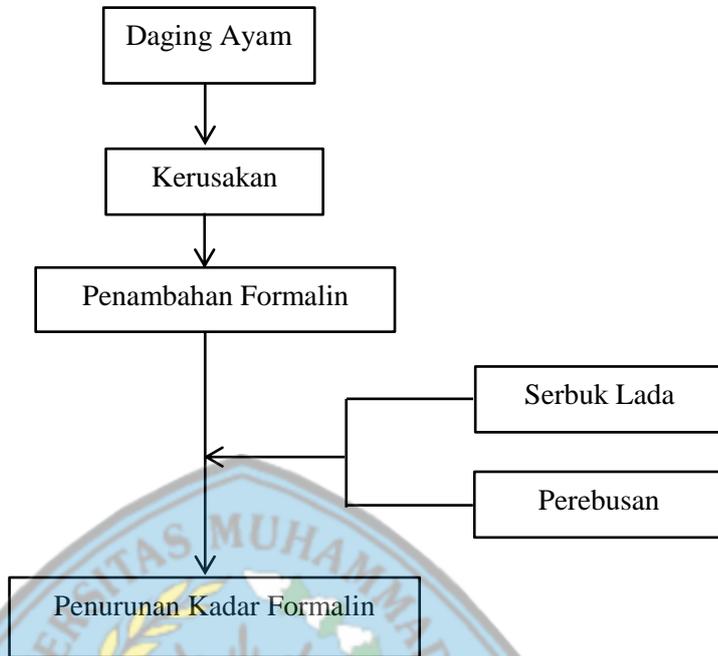
Y : Absorbansi a : konstanta

X : Konsentrasi b : koefisien

c. Metode Adisi Standar

Metode ini dipakai secara luas karena mampu meminimalisir kesalahan yang disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkungan (matriks) sampel dan standar. Dalam metode ini dua atau lebih sejumlah volume tertentu dari sampel dipindahkan ke labu takar. Satu larutan diencerkan sampai volume tertentu kemudian diukur absorbansinya tanpa ditambah dengan zat standar, sedangkan larutan yang lain sebelum diukur absorbansinya ditambahkan terlebih dahulu dengan sejumlah larutan standar yang diencerkan seperti pada larutan yang pertama.

### 1.5. Kerangka Teori



Gambar 3. Kerangka Teori

### 1.6. Kerangka Konsep



Gambar 4. Kerangka Konsep

### 1.7. Hipotesis

Ada pengaruh variasi konsentrasi larutan lada (*Piper nigrum*) dan waktu perebusan terhadap penurunan kadar formalin pada daging ayam.

