

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Bakteri pada Daging Ayam

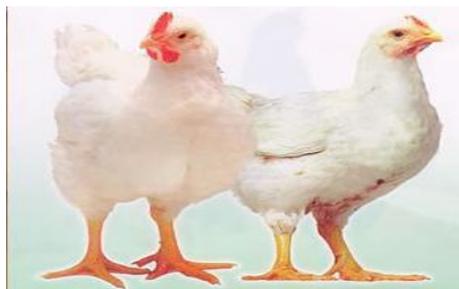
##### 1. Daging Ayam

Daging ayam adalah daging otot skeletal yang aman, layak, dan lazim dikonsumsi manusia. Daging ayam memiliki juga jenis otot dan jaringan ikat yang terdiri sekitar 600 jenis otot penyusun daging.<sup>16</sup> Masing-masing otot memiliki perbedaan dalam hal bentuk, ukuran, susunan saraf, pembuluh darah, tulang maupun persendian dan juga jenis gerakannya yang mempunyai pola struktur yang sama.<sup>17</sup> Daging ayam mengandung air sekitar 75% - 80% selain itu mengandung bahan kering yang meliputi antaranya protein, lemak dan abu.<sup>18</sup>

Daging ayam juga memiliki klasifikasi meliputi ayam ras (ayam negeri), ayam kampung dan ayam hutan. Ayam kampung dapat menghasilkan daging yang lebih enak dari pada ayam negeri.<sup>1</sup>

Adapun taksonomi hewan dikelompokkan sebagai berikut yaitu :<sup>19</sup>

Filum : *Chordata*  
Sub filum : *Vertebrata*  
Kelas : *Aves*  
Sub kelas : *Neornithes*  
Ordo : *Galliformes*  
Genus : *Gallus*  
Spesies : *Gallus domesticus*



Gambar 2.1. Ayam potong<sup>19</sup>

Oleh karenanya daging ayam mempunyai keistimewaan yaitu kandungan lemak yang rendah dan asam lemak tidak jenuh, sedangkan pada asam lemak jenuh dikhawatirkan dapat menyebabkan penyakit darah tinggi dan penyakit jantung. Adapun pengolahan pada daging ayam segar terdiri dari:<sup>18</sup>

- a. Ayam segar biasa (segera dimasak, hanya tahan 4 - 6 jam setelah dipotong)
- b. Ayam segar dingin (tahan 24 jam, dimasukkan dalam lemari es)
- c. Ayam segar beku (tahan untuk beberapa hari jika disimpan dalam kondisi yang tepat, 24°C dibawah nol.

Ketentuan dalam memilih daging ayam segar yaitu warna daging yang putih kekuningan, warna lemak yang putih kekuningan dan merata dibawah kulit, memiliki bau yang segar, kekenyalan yang elastis dan tidak ada tanda-tanda memar atau tanda lainnya yang mencurigakan.<sup>20</sup>

- a. Jenis-jenis Ayam Potong

Adapun jenis ayam potong adalah sebagai berikut :<sup>17</sup>

- 1) Ayam Buras

Secara genetic, ayam buras mempunyai pertumbuhan yang lambat, untuk mencapai berat tubuh 1 kg-1,5 kg diperlukan waktu sekitar 6-8 bulan. Kualitas karkas daging ayam buras sangat baik, karena mempunyai jaringan ikat yang rapat dan padat.<sup>21</sup>

- 2) Ayam Ras Afkir

Ayam ras afkir adalah ayam ras petelur yang sudah tidak produktif. Ayam ras afkir memiliki berat tubuh antara 2 kg – 2,5 kg dan berusia antara 18-20 bulan. Kualitas karkas ayam jenis ini relatif kurang baik, kerana mempunyai kandungan lemak relatif tinggi, meskipun jaringan ikat daging relatif baik.<sup>22</sup>

- 3) Ayam Jabro

Ayam jabro merupakan ayam ras hasil persilangan pejantan broiler dan betina petelur. Ayam jabro mempunyai berat tubuh antara 0,5 kg-1 kg dan berusia sekitar 2-4 bulan. Kualitas karkas ayam jabro

relative lebih baik dibandingkan dengan ayam broiler. Secara genetic, ayam jabro mempunyai tingkat pertumbuhan yang lebih cepat daripada ayam bura, tetapi lebih lambat daripada ayam broiler.<sup>19</sup>

#### 4) Ayam Pejantan Ras

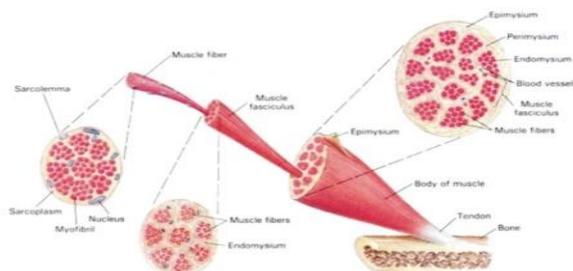
Ayam pejantan ras merupakan ayam pejantan ras petelur yang dipelihara untuk dijadikan ayam potong. Ayam pejantan ras mempunyai berat tubuh sekitar 0,8 kg – 1 kg dan berusia sekitar 3-4 bulan. Kualitas karkas ayam pejantan ras tidak jauh berbeda dengan ayam jabro. Meskipun secara genetic ayam ini adalah ayam ras, tetapi pertumbuhannya tidak jauh berbeda dengan ayam buras.<sup>18</sup>

#### 5) Ayam Broiler

Ayam broiler merupakan ayam ras yang memiliki karakteristik ekonomi sebagai penghasil daging dengan ciri khas pertumbuhan yang cepat, konversi makanan irit dan siap dipotong pada usia yang relatif muda. Ayam broiler menghasilkan karkas dengan jaringan ikat lunak. Pada umumnya ayam broiler dipelihara sampai berusia 5-7 minggu dan berat tubuh sekitar 1,3 kg – 1,8 kg.<sup>1</sup>

#### b. Struktur dan komposisi daging ayam

Daging ayam terdiri dari jenis otot dan jaringan ikat yang secara umum ada 600 jenis otot penyusun daging. Masing-masing otot berbeda dalam hal bentuk, ukuran, susunan saraf, pembuluh darah, tulang dan persendian tempat perlekatan, maupun jenis gerakannya, tetapi mempunyai persamaan pola struktur.<sup>16,18</sup>



Gambar 2.2 Struktur Jaringan Ayam broiler<sup>18</sup>

Bagian tubuh yang lebih sering digunakan untuk bergerak akan lebih banyak mengandung jaringan ikat dibandingkan dengan daging pada bagian yang kurang aktif, sehingga terasa lebih keras<sup>17</sup>. Adapun kandungan ataupun komposisi setiap bagian daging ayam diantaranya :

Tabel 2.1 Komposisi setiap bagian daging ayam

Bagian Karkas Ayam	Air (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Abu (%)
Dada	77,60	21,30	0,70	0,87
Paha atas	77,40	18,10	3,80	0,82
Paha bawah	78,20	18,80	2,70	0,83
Punggung	76,70	17,50	5,90	0,68
Rusuk	78,10	17,50	3,90	0,68
Sayap	78,20	19,40	2,70	0,58
Leher	78,20	16,80	4,00	0,71
Ampela	79,80	17,50	2,60	0,74
Hati	77,10	18,80	2,70	1,02
Jantung	78,20	13,80	7,10	0,80

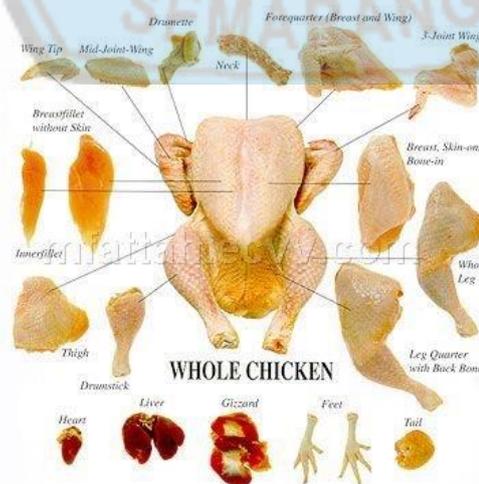
Sumber : <sup>1,17,19</sup>

Secara umum, protein pada daging ayam terdiri dari : <sup>1,17</sup>

- 1) Protein yang terdapat didalam miofibril merupakan gabungan dari aktin dan myosin, sehingga disebut *aktomiosin*.
- 2) Protein yang terdapat didalam sarkoplasma yaitu albumin dan globulin.
- 3) Protein yang terdapat didalam jaringan ikat yaitu kolagen dan elastin.

c. Bagian ayam yang dikonsumsi

Adapun bagian ayam yang dikonsumsi masyarakat antara lain :



Gambar 2.3 Bagian-bagian ayam potong<sup>18</sup>

1) Dada

Dada merupakan bagian ayam yang memiliki kandungan lemak sedikit serta lebih banyak daging.<sup>17</sup>

2) Paha

Paha ayam merupakan bagian ayam yang kadar lemaknya lebih tinggi sedikit dari pada daging dada ayam.<sup>18</sup>

3) Sayap

Sayap ayam merupakan bagian ayam yang memiliki kadar lemak dan protein lebih tinggi.<sup>1</sup>

4) Kepala dan leher

Kepala dan leher ayam bagian yang tersusun atas daging, kulit, saluran pernafasan dan saluran makanan.<sup>19</sup>

5) Ampela

Ampela ayam merupakan bagian dalam pada ayam yang meliputi hati, jantung.<sup>16</sup>

6) Hati

Hati ayam memiliki kaya mengandung vitamin-vitamin A, B1, B2 dan C serta zat mineral seperti besi, fosfor dan kalsium.<sup>1</sup>

7) Ceker

Ceker ayam merupakan bagian yang memiliki banyak kandungan protein dan zat besi.<sup>18</sup>

d. Potensi Bahaya Pada Pangan

Adapun macam-macam potensi bahaya “hazard” pada pangan asal hewan yang tidak aman dikonsumsi :

1) Bahaya Biologis

Bahaya biologis dapat meliputi bakteri, virus, parasit, kapang, khamir, riketsia. Adanya cemaran biologis pada pangan dapat mengakibatkan *food borne diseases* berupa makanan yang sudah tercemar.<sup>23</sup>

## 2) Bahaya Fisik

Bahaya fisik berupa kerikil, logam, paku, potongan kayu, dan lain-lain. Kriteria ini dapat mengganggu dan membahayakan keselamatan kesehatan manusia. Oleh karenanya perlu keamanan untuk produk pangan agar terhindar dari hazard.<sup>24</sup>

## 3) Bahaya Kimia

Adapun bahaya kimia pada pangan berupa residu antibiotika, logam berat, pestisida, bahan kimia berbahaya, bahan tambahan pangan. Hazard ini dapat membahayakan kesehatan manusia yang menyebabkan masalah bagi yang mengkonsumsi.<sup>25</sup>

## 2. Bakteri Pada Daging

Adapun beberapa jenis bakteri pada daging diantaranya :

### a. *Coliform*

Golongan *coliform* terdiri dari beberapa generasi, beberapa ada yang berasal dari perut (*Escherichia*) dan ada juga yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tanah (*Enterobacter*). *Coliform* digunakan sebagai mikroorganisme indikator dalam pengawasan sanitasi. Sebagian besar tidak berbahaya, kecuali pada beberapa strain, seperti *Escherichia coli* yang mempunyai sifat patogenik, terutama pada orang tua dan anak-anak.

Tujuan pengujian yaitu untuk mengetahui jumlah angka paling memungkinkan bakteri golongan *coliform* pada 1 gr/ml.<sup>26</sup>

### b. *Escherichia Coli*

Bakteri *E. coli* merupakan bakteri yang bersifat fakultatif anaerob dan memiliki tipe metabolisme fermentasi dan respirasi tetapi pertumbuhannya paling banyak di bawah keadaan anaerob, namun beberapa *E. coli* juga dapat tumbuh dengan baik pada suasana aerob. Suhu yang baik untuk menumbuhkan *E. coli* yaitu pada suhu optimal 37°C pada media yang mengandung 1% peptone sebagai sumber nitrogen dan karbon. Ukuran sel dari bakteri *E. coli* biasanya

berukuran panjang 2,0 – 6,0  $\mu\text{m}$  dan lebar 1,1 – 1,5  $\mu\text{m}$  dengan bentuk sel bulat dan cenderung ke batang panjang.

Tujuan pengujian yaitu untuk mengetahui jumlah angka paling memungkinkan bakteri *Escherichia Coli* pada 1 gr/ml.<sup>27</sup>

c. *Salmonella* sp

*Salmonella* adalah salah satu bakteri yang mampu tumbuh baik pada makanan yang sudah mengalami perlakuan panas, suhu dingin, suhu beku/pengeringan. Bakteri ini dapat menyebabkan kematian karena dapat merusak hati, ginjal dan empedu.

Tujuan pengujian yaitu untuk meneguhkan keberadaan bakteri *Salmonella* sp pada bahan asal hewan.<sup>28</sup>

d. *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif dengan diameter antara 0,8 – 1,0 mikron, non motil, dan tidak berspora. Koloni *Staphylococcus aureus* umumnya opak, berwarna putih atau krem dan kadang-kadang berwarna kuning atau oranye. Tumbuh optimum pada suhu 30°C - 37°C. Bersifat fakultatif anaerob, katalase positif dan oksidase negative.<sup>29</sup>

e. *Bacillus cereus*

*Bacillus cereus* merupakan bakteri yang berbentuk batang, tergolong bakteri Gram-positif, bersifat aerobik, dan dapat membentuk endospore<sup>30</sup>. Keracunan akan timbul jika seseorang menelan bakteri atau bentuk sporanya, kemudian bakteri bereproduksi dan menghasilkan toksin di dalam usus, atau seseorang mengonsumsi pangan yang telah mengandung toksin tersebut.<sup>31</sup>

f. *Clostridium botulinum*

*Clostridium botulinum* merupakan bakteri Gram-positif yang dapat membentuk spora tahanpanas, bersifat anaerobik, dan tidak tahan asam tinggi. Toksin yang dihasilkan dinamakan botulinum, bersifat meracuni saraf (neurotoksik) yang dapat menyebabkan paralisis. Toksin botulinum bersifat termolabil. Pemanasan pangan sampai suhu

800 C selama 30 menit cukup untuk merusak toksin. Sedangkan spora bersifat resisten terhadap suhu pemanasan normal dan dapat bertahan hidup dalam pengeringan dan pembekuan.<sup>5</sup>

g. *Clostridium perfringens*

*Clostridium perfringens* merupakan bakteri Gram-positif yang dapat membentuk endospore serta bersifat anaerobik. Bakteri ini terdapat di tanah, usus manusia dan hewan, daging mentah, unggas, dan bahan pangan kering. *Clostridium perfringens* dapat menghasilkan enterotoksin yang tidak dihasilkan pada makanan sebelum dikonsumsi, tetapi dihasilkan oleh bakteri di dalam usus.<sup>31</sup>

### 3. Bakteri Pada Daging Ayam

Seperti daging lainnya, daging ayam rentan dengan pertumbuhan bakteri. Daging ayam mentah harus ditangani dengan hati-hati agar tidak terjadi kontaminasi silang. Adapun bakteri pada daging ayam diantaranya :

a. *Escherichia Coli*

Bakteri *E. coli* merupakan bakteri yang bersifat fakultatif anaerob dan memiliki tipe metabolisme fermentasi dan respirasi tetapi pertumbuhannya paling banyak di bawah keadaan anaerob, namun beberapa *E. coli* juga dapat tumbuh dengan baik pada suasana aerob. Suhu yang baik untuk menumbuhkan *E. coli* yaitu pada suhu optimal 37°C pada media yang mengandung 1% peptone sebagai sumber nitrogen dan karbon. Ukuran sel dari bakteri *E. coli* biasanya berukuran panjang 2,0 – 6,0 µm dan lebar 1,1 – 1,5 µm dengan bentuk sel bulat dan cenderung ke batang panjang.

Tujuan pengujian yaitu untuk mengetahui jumlah angka paling memungkinkan bakteri *Escherichia Coli* pada 1 gr/ml.<sup>27</sup>

b. *Salmonella* sp

*Salmonella* adalah salah satu bakteri yang mampu tumbuh baik pada makanan yang sudah mengalami perlakuan panas, suhu dingin, suhu beku/pengeringan. Bakteri ini dapat menyebabkan kematian karena dapat merusak hati, ginjal dan empedu.

Tujuan pengujian yaitu untuk meneguhkan keberadaan bakteri *Salmonella* sp pada bahan asal hewan.<sup>28</sup>

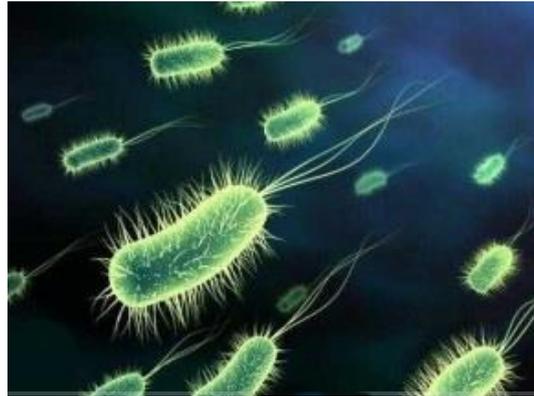
c. *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif dengan diameter antara 0,8 – 1,0 mikron, non motil, dan tidak berspora. Koloni *Staphylococcus aureus* umumnya opak, berwarna putih atau krem dan kadang-kadang berwarna kuning atau oranye. Tumbuh optimum pada suhu 30°C - 37°C. Bersifat fakultatif anaerob, katalase positif dan oksidase negative.<sup>29</sup>

## B. Bakteri

Bakteri merupakan makhluk hidup yang berukuran sangat kecil yaitu dalam skala micrometer atau micron ( $\mu$ ) atau sepersejuta meter dan tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Dalam percakapan sehari-hari atau untuk kepentingan praktis mikroorganisme sering disebut sebagai mikroba atau kuman.<sup>30</sup>

Bakteri penyebab penyakit biasanya disebut pathogen. Mikroorganisme bukan hanya karena ukurannya yang kecil, sehingga sukar dilihat dengan mata biasa. Mata biasa tidak dapat melihat jasad yang ukurannya kurang dari 0,1 mm. Ukuran mikroorganisme biasanya dinyatakan dalam mikron meter ( $\mu\text{m}$ ), 1 mikron meter adalah 0,001 mili meter (mm). Sel mikroorganisme umumnya hanya dapat dilihat dengan alat pembesar atau mikroskop, walaupun demikian ada mikroba yang berukuran besar sehingga dapat dilihat tanpa alat pembesar tetapi juga pengaturan kehidupannya yang lebih sederhana dibandingkan dengan jasad tingkat tinggi. Seringkali mikroorganisme bersel tunggal (uniselular) masih terlihat oleh mata telanjang dan ada beberapa spesies yang bersel banyak (multisel) tidak terlihat mata telanjang.<sup>5</sup>



Gambar 2.4 Bentuk Mikroba<sup>5</sup>

### 1. Kandungan Bakteri

Bakteri mempunyai struktur dan fungsi dasar sel yang meliputi dinding sel, membran plasma, sitoplasma, ribosom, DNA dan granula.

b. Dinding sel berfungsi sebagai pelindung dan pemberi bentuk bakteri. Dinding sel tersusun peptidoglikan dimana gabungan protein dan polisakarida.<sup>32</sup>

c. Membran Plasma

Membran plasma yaitu membrane yang menyelubungi sitoplasma. Membran plasma terdiri dari lapisan fosfolipid dan protein. Membran sel bersifat selektif karena berfungsi untuk mengatur pertukaran zat antara sel dengan lingkungan.<sup>33</sup>

d. Sitoplasma

Sitoplasma merupakan cairan sel dimana sitoplasma dikelilingi oleh membran plasma dan mengandung semua struktur yang dibutuhkan untuk hidup. Sitoplasma bakteri tidak mengandung banyak organel.<sup>5</sup>

e. Ribosom

Ribosom bakteri berukuran lebih kecil daripada ribosom sel manusia. Ribosom berfungsi sebagai sintesis protein.<sup>32</sup>

f. DNA

DNA (*deoxyribonucleic acid*) merupakan materi pembawa informasi genetic. DNA bakteri berupa rantai tunggal berbentuk melingkar.

Beberapa bakteri memiliki tambahan DNA melingkar lain yang lebih kecil yang disebut plasmid.<sup>32</sup>

g. Granula penyimpanan

Granula penyimpanan berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan. Umumnya bakteri menyimpan cadangan makanan yang dibutuhkan.<sup>5</sup>

h. Kapsul atau lapisan lendir

Diluar dinding sel, beberapa bakteri memiliki kapsul atau lapisan lendir yang disebut glikokaliks. Kapsul dan lapisan lendir tersusun dari polisakarida dan air yang berfungsi membantu sel bakteri melekat pada suatu permukaan.<sup>33</sup>

i. Flagelum

Flagellum berfungsi sebagai alat gerak pada beberapa jenis bakteri yang berbentuk batang dan spiral. Flagellum tersusun dari protein.<sup>32</sup>

j. Pilus dan fimbria

Pilus berfungsi sebagai penghubung saat bakteri melakukan konjugasi (pertukaran materi genetik) dan juga sebagai pelekat antara sel bakteri yang satu dengan sel bakteri lainnya. Pilus tersusun dari protein.<sup>33</sup>

k. Klorosom

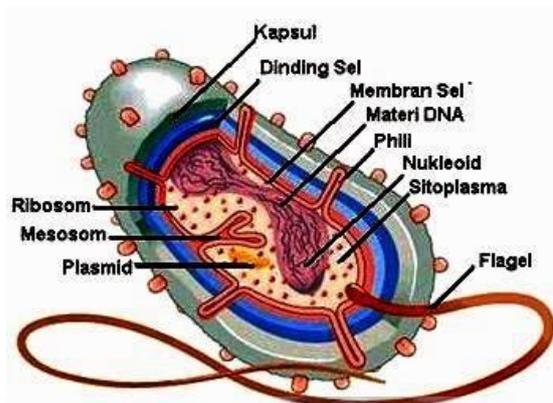
Klorosom adalah struktur yang berada di bawah membran plasma. Klorosom mengandung pigmen klorofil dan ppigmen lainnya untuk proses fotosintesis.<sup>5</sup>

l. Vakuola gas

Vakuola gas terdapat pada bakteri yang hidup di air dan melakukan fotosintesis. Vakuola gas memungkinkan bakteri mengapung di air untuk memperoleh cahaya matahari.<sup>32</sup>

m. Endospora

Endospora berfungsi sebagai pertahanan diri. Endospora mengandung sedikit sitoplasma, materi genetik dan ribosom. Dinding endospora tebal dan tersusun dari protein.<sup>33</sup>



Gambar 2.5 Struktur Bakteri<sup>32</sup>

## 2. Cara Menghitung Jumlah Kuman

Cara perhitungan jumlah koloni dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) yaitu hitung semua koloni yang tumbuh dalam setiap cawan petri yang berisi 25-250 koloni dengan menggunakan *colony counter*. Perhitungan dan pelaporan dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :<sup>34</sup>

$$\text{Jumlah Mikroba} = \text{Jumlah Koloni} \times \frac{1}{\text{Tingkat Pengenceran}}$$

Tabel 2.2 :Batas Maksimum Cemar Mikroba (BMCM) Daging (dalam satuan CFU/gram)

No	Komponen Residu	Batas Maksimum Cemar Mikroba (BMCM)	
		Daging Segar	Daging Beku
1	Coliform	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$
2	Escherichia Coli	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^1$
3	Jumlah Total Kuman (Total Place Count)	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^4$
4	Staphylococcus aureus	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$
5	Salmonella sp	Negatif/25 gram	Negatif/25 gram

Sumber :<sup>35</sup>

### C. Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan tanaman yang banyak dikenal di lingkungan masyarakat, dengan sinonim *Limonia aurantifolia*, *Citrus Javanica*, *Citrus notissima*. Tanaman ini juga dikenal dengan nama local jeruk pecel (Jawa), jeruk durga (Madura), limau asam atau limau nipis (Malaysia), *somma nao* atau *manao* (Thailand). Di Eropa dan Amerika jeruk nipis disebut *lime*, *sour lime*, *common lime*. Asal usul dan penyebaran

geografis jeruk nipis diduga berasal dari India Utara yang berbatasan dengan Myanmar atau Malaysia bagian utara. Namun menurut Swingle, jeruk nipis berasal dari kepulauan Asia Tenggara.<sup>36</sup>

Karakter jeruk nipis local memiliki ciri-ciri : pohonnya tumbuh sebagai pohon kecil bercabang lebat, tetapi tak beraturan. Tajuknya selalu hijau, tinggi pohon berkisar antara 1,5-5 m. Ranting-rantingnya berduri pendek, kaku, dan tajam. Daunnya selang-seling berbentuk jorong sampai bundar, dan berukuran (4-8) cm x (2-5) cm. pinggiran daunnya bergerigi kecil dan tangkai daunnya bersayap sempit. Produktivitas jeruk nipis sangat tergantung dari umur, kondisi tanaman, keadaan iklim, kesuburan tanah, dan pemeliharaan tanaman. Di Indonesia jeruk nipis bisa berbunga dn berbuah secara serentak, dan bisa berlangsung sepanjang tahun. Untuk berkembang, buah jeruk nipis memerlukan waktu 5-6 bulan sejak muncul bunga sampai buah siap dipanen. Buah masak pohon akan berubah warna dari hijau menjadi kuning, setelah mencapai tahap masak penuh, jeruk akan jatuh ke tanah.<sup>37</sup>



Gambar 2.6 Pohon tanaman jeruk nipis<sup>37</sup>

Klasifikasi ilmiah jeruk nipis sebagai berikut :<sup>36</sup>

Kingdom : *Plantae*  
Divisio : *Spermatophyta*  
Subdivisio : *Angiospermae*  
Kelas : *Dicotyledonae*  
Ordo : *Rutales*  
Famili : *Rutaceae*

Genus : *Citrus*  
Spesies : *Citrus aurantifolia*

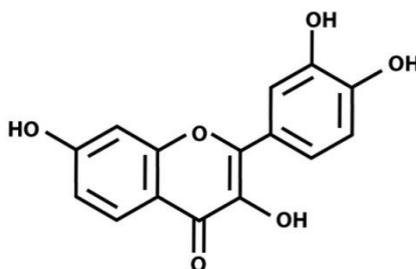


Gambar 2.7 Jeruk Nipis<sup>37</sup>

Daun jeruk manis memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti alkanoid, fenolik, saponin, tannin, steroid dan flavonoid. Senyawa fenolik dan flavonoid bisa bersifat sebagai antioksidan. Selain bersifat antioksidan daun jeruk nipis juga mempunyai sifat antimikrobakterial<sup>38</sup>. Seperti daun jeruk nipis, buah jeruk nipis juga mempunyai efek antioksidan. Buah jeruk nipis juga memiliki efek antimicrobakteri, mencegah penyakit kanker dan degenerative karena mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, kumarin dan psoralen.<sup>39,40</sup>

### 1. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang terdapat pada jaringan tanaman. Flavonoid berperan sebagai antioksidan dan antibakteri. Senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru dan kuning. Senyawa flavonoid terdiri dari rantai propane dari system 1,3-diarilpropana yang merupakan struktur dasar flavonoid. Kandungan flavonoid pada jeruk nipis yang mampu menunjukkan sebagai antibakteri.<sup>38</sup>



Gambar 2.8 Struktur kimia Flavonoid<sup>40</sup>

## 2. Kandungan yang terdapat pada senyawa minyak atsiri jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*)

Adapun kandungan atau komposisi penyusun minyak atsiri sebagai antibakteri yaitu :

Tabel 2.3. Kandungan atau komposisi penyusun minyak atsiri sebagai antibakteri

Kandungan Senyawa Minyak Atsiri	Persentase (%)
Limonen	33,33%
$\beta$ -pinen	15,85%
Sitral	10,54%
Neral	7,94%
$\gamma$ -terpinen	6,80%
$\alpha$ -farnesen	4,14%
$\alpha$ -bergamoten	3,38%
$\beta$ -bisabolen	3,05%
$\alpha$ -terpineol	2,98%
linalool	2,45%
sabinen	1,81%
$\beta$ -elemen	1,74%
Nerol	1,52%
$\alpha$ -pinen	1,25%
geranil asetat	1,23%
4-terpineol	1,17%
neril asetat	0,56%
<i>trans</i> - $\beta$ -osimen	0,26%

Sumber : <sup>41,42</sup>

## 3. Aplikasi Air Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam Penghambatan Pertumbuhan Bakteri

Adapun beberapa aplikasi air jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam penghambatan pertumbuhan bakteri yaitu :

### a. Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menangkal efek negatif radikal bebas dalam tubuh dengan memberikan satu elektronnya kepada senyawa radikal bebas. Radikal bebas dapat dihambat dengan cara mencegah dan menghambat terbentuknya radikal bebas baru, menangkap radikal bebas, pemutusan rantai dengan memotong propagasi dan memperbaiki kerusakan yang disebabkan radikal bebas. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa daun jeruk nipis memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai *medianinhibitory concentration* (IC<sub>50</sub>) 76,9 ppm. *Medianinhibitory*

*concentration* (IC<sub>50</sub>) adalah konsentrasi ekstrak dalam µg/ml (ppm) yang dapat menghambat aktivitas oksidasi radikal sebanyak 50%. Adanya aktivitas antioksidan pada daun jeruk nipis karena kandungannya kaya akan alkanoid, fenol, saponin, tannin, steroid dan flavonoid.<sup>38</sup>

b. Antibakteri

Sebagai aktivitas antibakteri kandungan senyawa saponin sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja yaitu menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Saponin dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroba dengan cara berinteraksi dengan membrane sterol. Efek utama saponin terhadap bakteri adalah adanya protein dan enzim dari sel-sel.<sup>43</sup> Sedangkan mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membrane sel bakteri. Flavonoid dapat merusak membrane sel dengan cara menghambat sintesis makromolekuler. Flavonoid juga dapat mendepolarisasi membrane sel dan menghambat sintesis DNA, RNA maupun protein.<sup>43</sup>

c. Vitamin

Jeruk nipis kaya akan berbagai vitamin, mineral serta zat lainnya. Akan halnya buah ini menjadikan produk vitamin atau suplemen makanan. Rata-rata dalam sebutir jeruk nipis mengandung 30 mg vitamin C. Jumlah tersebut bisa mencukupi hingga 30% kebutuhan harian vitamin C tubuh manusia. Vitamin C peranannya amat sentral bagi pertumbuhan dan perkembangan tubuh. Tidak hanya vitamin C, jeruk nipis juga merupakan salah satu sumber vitamin A, vitamin B dan folat. Fungsi vitamin A yang paling terkenal adalah menjaga kesehatan mata. Disamping itu membantu pembentukan sel-sel baru dan menyembuhkan peradangan. Sedangkan

vitamin B mempunyai manfaat untuk membantu kinerja sistem saraf pusat sampai mendukung sistem kekebalan tubuh kita.<sup>9</sup>

d. Antikanker

Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanolik jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terbukti dapat menekan karsinogenesis melalui penekanan ekspresi c-Myc dan penghambatan proliferasi pada sel epitel payudara tikus terinduksi DMBA, sehingga kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dapat digunakan sebagai agen khemopreventif.<sup>44</sup>

#### **D. Faktor yang Berhubungan dengan Jumlah Bakteri**

Adapun hal-hal yang dapat berpengaruh dalam jumlah bakteri berikut adalah faktor yang bisa berhubungan dengan jumlah bakteri antara lain :

1. Nilai pH

pH sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme yang pada umumnya asam mempunyai pengaruh buruk terhadap pertumbuhan lebih baik pada keadaan netral pH 7,0 atau sedikit basa pH 7,2-7,4.<sup>45</sup> Mikroba dapat tumbuh pada pH tertentu yaitu pH 6,5-7,5 untuk bakteri sedangkan pH 4,0-4,5 untuk khamir. Setiap mikroba mempunyai pertumbuhan berbeda pada pH maksimum, minimum dan optimal. Adapun penggolongan pH untuk jenis mikroorganisme diantaranya :<sup>46</sup>

- a. Mikroorganisme asidofilik yaitu jasad yang dapat tumbuh pada pH 2,0-5,0.
- b. Mikroorganisme mesofilik (neutrofilik) yaitu jasad yang dapat tumbuh pada pH 5,5-8,0.
- c. Mikroorganisme alkalifilik yaitu jasad yang dapat tumbuh pada pH 8,4-9,5.

## 2. Lama Perendaman

Titik kematian termal suatu jenis mikroba (*Thermal Death Point*) adalah nilai temperatur serendah-rendahnya yang dapat mematikan jenis mikroba yang berada dalam medium standar selama 10 menit dalam kondisi tertentu. Laju kematian termal (*Thermal Death Rate*) adalah kecepatan kematian mikroba akibat pemberian temperature. Hal ini karena tidak semua spesies mati bersama pada suatu suhu tertentu. Waktu kematian termal (*Thermal Death Rate*) merupakan waktu yang diperlukan untuk membunuh suatu jenis mikroba. Adapun waktu kematian termal (*Thermal Death Rate*) untuk beberapa jenis bakteri diantaranya:<sup>47</sup>

- a. *Escherichia coli* waktu kematian termal antara 20-30 menit.
- b. *Staphylococcus aureus* waktu kematian termal 19 menit.
- c. *Spora Bacillus subtilis* waktu kematian termal 20-50 menit.
- d. *Spora Clostridium botulinum* waktu kematian termal 100-330 menit.

## 3. Konsentrasi air jeruk nipis

Sifat zat sebagai antibakteri berupa senyawa yang aktif yaitu saponin, tannin, flavonoid, alkaloid hanya berperan menghambat bakteri yang ada pada daging. Peran masing-masing senyawa aktif yaitu senyawa saponin akan merusak sitoplasma dan membunuh sel.<sup>48</sup> Tannin adalah polimer fenolik yang biasanya digunakan sebagai bahan penyegar dengan mempunyai sifat antibakteri dan bersifat racun terhadap khamir, bakteri dan kapang. Kemampuan tanin sebagai antimikroba diduga karena tanin akan berikatan dengan dinding sel bakteri sehingga akan menginaktifkan kemampuan menempel bakteri, menghambat pertumbuhan, aktivitas enzim protease dan dapat membentuk ikatan kompleks dengan polisakarida.<sup>49</sup> Flavonoid dapat berperan secara langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari metabolisme mikroorganisme seperti bakteri atau virus. Mekanisme antibiotic flavonoid ialah dengan cara mengganggu

aktivitas transpeptidase peptidoglikan sehingga pembentukan dinding sel bakteri atau virus terganggu dan sel mengalami lisis. Alkaloid mempunyai pengaruh sebagai bahan antimikroba dengan mekanisme penghambatannya adalah dengan cara mengkelat DNA.<sup>50</sup>

#### 4. Suhu saat perendaman

Setiap mikroorganisme memiliki suhu pertumbuhan yang berbeda mulai dari suhu maksimum, minimum, maupun optimum. Pada suhu maksimum yaitu suhu tinggi mikroba tidak dapat tumbuh, suhu minimum yaitu suhu rendah mikroba juga tidak dapat tumbuh, namun pada suhu optimum yaitu suhu dimana mikroba dapat tumbuh dengan baik.<sup>51</sup> Penggolongan bakteri berdasarkan suhu pertumbuhannya:

- a. Bakteri *termofil*, memerlukan suhu tinggi agar dapat tumbuh dengan baik dengan suhu optimum diatas 50<sup>0</sup>C.
- b. Bakteri *mesofil*, dengan suhu optimum 20-45<sup>0</sup>C.
- c. Bakteri *psikrofil*, memerlukan suhu rendah sekitar 5-10<sup>0</sup>C, akan tetapi mempunyai suhu optimum diatas 20<sup>0</sup>C.

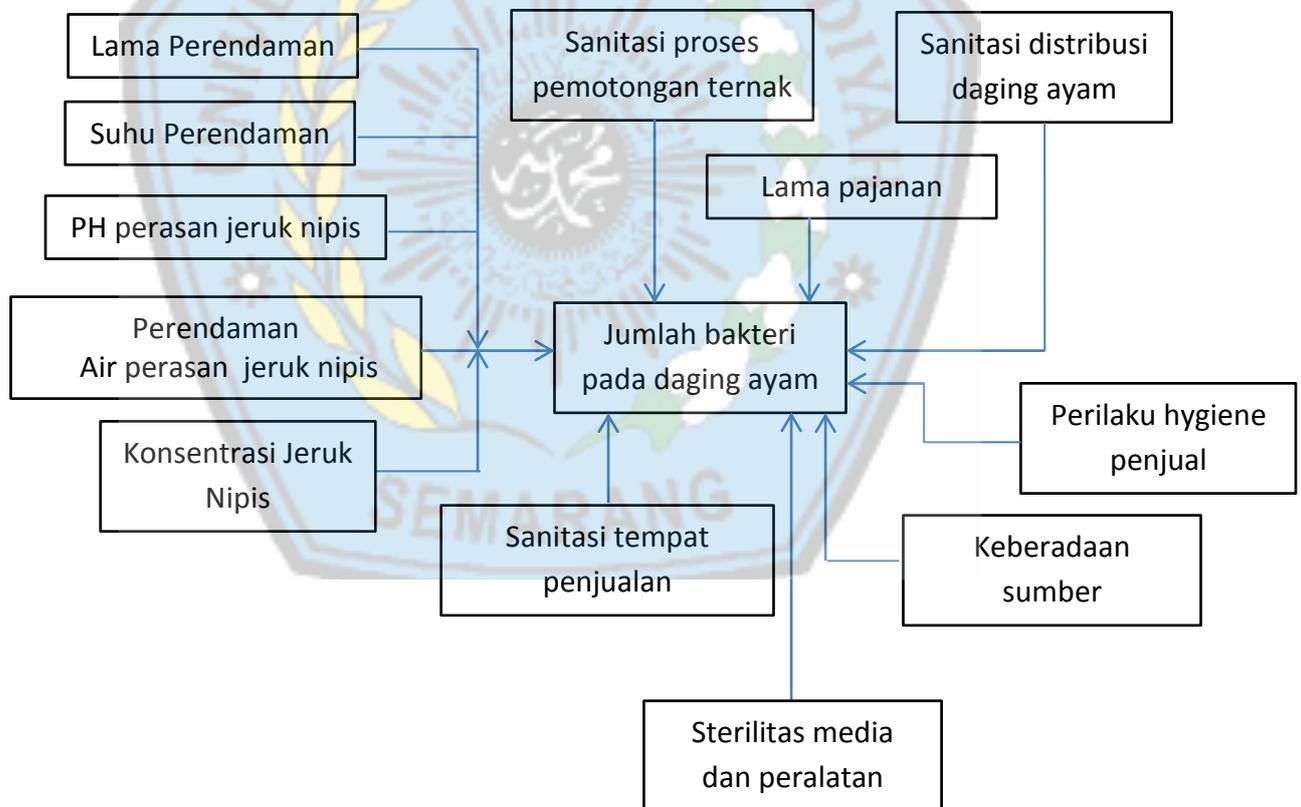
#### 5. Kontaminasi proses pemotongan hingga proses distribusi

Proses praproduksi berperan penting dalam menghasilkan produk ternak yang aman dan bermutu untuk dikonsumsi manusia. Faktor ini meliputi tanah, air, udara, bahan kimia, obat hewan, pakan dan penyakit.<sup>52</sup> Sanitasi tempat pemotongan maupun sanitasi distribusi merupakan pengaruh pencemaran lingkungan. Salah satu bakteri indikator sanitasi yaitu bakteri yang lazim hidup di usus manusia bahkan makanan yang pernah tercemar dengan kotoran yang berasal dari usus manusia maupun hewan. Jenis bakteri pada sanitasi diantaranya *Escherichia coli*, kelompok *Streptococcus* dan *Clostridium perfringens*. Kontaminasi bisa terjadi pada proses pemotongan, proses pengolahan, proses distribusi, kondisi pasar dengan segala kegiatan yang memudahkan potensi kontaminasi.<sup>53</sup>

## 6. Sterilitas media dan peralatan

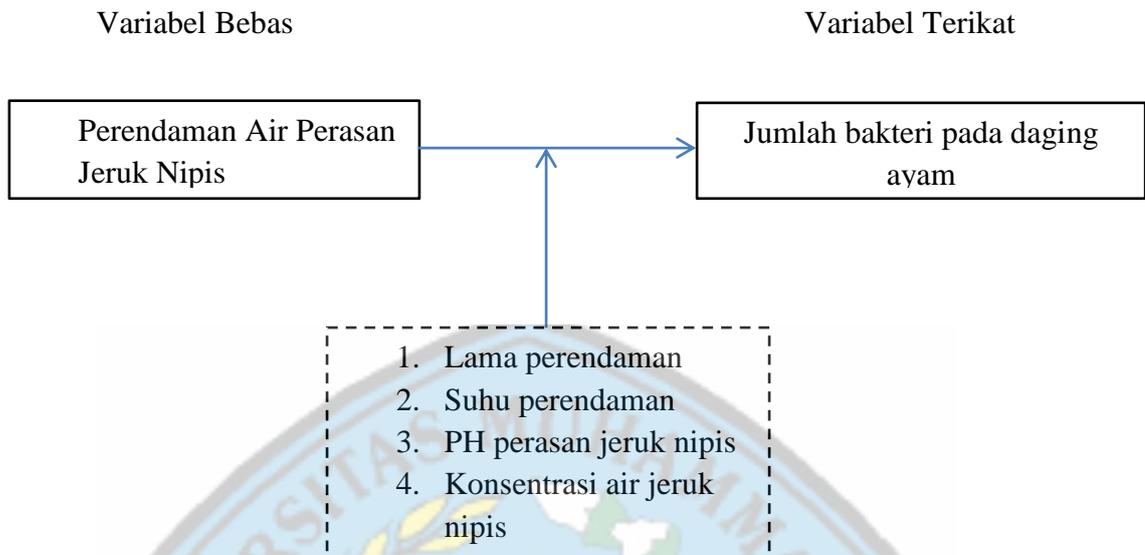
Perlu adanya sterilisasi terhadap medium dan alat-alat yang akan digunakan untuk kegiatan yang berkaitan dengan laboratorium. Sterilisasi merupakan suatu kegiatan dimana untuk mematikan semua organisme yang terdapat pada suatu benda. Pemilihan cara sterilisasi berdasarkan sifat bahan yang akan disterilkan. Cara sterilisasi yang umum digunakan pada laboratorium yaitu pemanasan menggunakan autoclave. Panas yang digunakan bersama dengan uap air disebut sterilisasi panas lembab, bila tanpa kelembaban disebut sterilisasi panas kering atau sterilisasi kering.<sup>54</sup>

### E. Kerangka Teori



Gambar 2.9 kerangka Teori<sup>11,55,56</sup>

## F. Kerangka Konsep



Gambar 2.10 Kerangka Konsep

## G. Hipotesis

1. Ada jumlah bakteri pada daging ayam sebelum dan setelah direndam dengan air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*).
2. Ada jumlah bakteri pada air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebelum dan setelah digunakan untuk perendaman daging ayam.
3. Ada jumlah bakteri pada daging ayam sebelum dan setelah direndam dengan aquades.
4. Ada jumlah bakteri pada aquades sebelum dan setelah digunakan untuk perendaman daging ayam.
5. Ada penurunan jumlah bakteri pada daging ayam setelah direndam air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan aquades.
6. Ada perbedaan jumlah bakteri pada daging ayam sebelum dan setelah direndam dengan air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*).
7. Ada perbedaan jumlah bakteri pada air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebelum dan setelah digunakan untuk perendaman daging ayam.

8. Ada perbedaan jumlah bakteri pada daging ayam sebelum dan setelah direndam dengan aquades.
9. Tidak ada perbedaan jumlah bakteri pada aquades sebelum dan setelah digunakan untuk perendaman daging ayam.
10. Ada pengaruh penurunan jumlah bakteri pada daging ayam setelah direndam dengan air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan aquades.

