

1 SALMONELLA ENTERITIDIS

2 OVUM

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSEITAS AIRLANGGA

JKK

TKD.22/00

Wid

P

## TESIS

# PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TELUR AYAM BURAS PADA SUHU KAMAR DITINJAU DARI JUMLAH TOTAL KUMAN, KANDUNGAN *Salmonella enteritidis*, DAN KUALITAS FISIK

PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIK



MILIK  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

DYAH WIDHOWATI

PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
1999

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TELUR AYAM BURAS  
PADA SUHU KAMAR DITINJAU DARI JUMLAH TOTAL  
KUMAN, KANDUNGAN *Salmonella enteritidis*, DAN  
KUALITAS FISIK**

**PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIK**

**TESIS**

Untuk Memperoleh Gelar Magister  
Dalam Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar  
Pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga

Oleh

**DYAH WIDHOWATI**

NIM. 099712490 M



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
1999**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TESIS INI TELAH DISETUJUI**  
**PADA TANGGAL : 13 Desember 1999**

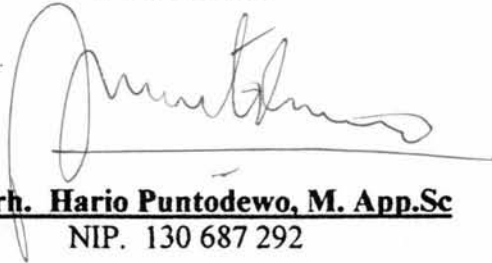
Oleh :

**Pembimbing Ketua**



**Prof. dr. Atasiati Idajadi, SpMK**  
NIP. 130 189 851

**Pembimbing**



**Dr. drh. Hario Puntodewo, M. App.Sc**  
NIP. 130 687 292

**Mengetahui :**

**Ketua Program Studi Kedokteran Dasar,**



**TESIS INI TELAH DIUJI**

**PADA TANGGAL : 27 Desember 1999**

---

**PANITIA PENGUJI TESIS**

- Ketua** : Dr. Eddy Bagus Wasito., dr, SpMK, MS.
- Anggota** : 1. Prof. Atasiati Idajadi S., dr, SpMK  
2. Dr. Hario Puntodewo, drh., M. App.Sc  
3. Kuntoro, dr.,MPH., Dr. PH.  
4. Neneng K. Djinawi, dr, M.Sc., SpMK

## UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmaanirrahiim.

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Alloh SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan Tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan serta ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Ibu Prof. dr. Atasiati Idajadi, SpMK, selaku pembimbing ketua dan Bapak Dr. drh. Hario Puntodewo, M. App,Sc selaku pembimbing anggota yang telah banyak memberikan bantuan dan saran-saran yang sangat berguna dalam penyusunan Tesis ini.

Selain itu penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dr. dr. Kuntoro, MPH., sebagai konsultan metodologi dan statistik yang membantu dan menyediakan waktu untuk konsultasi dalam penyusunan usulan penelitian hingga analisis hasil penelitian guna penyelesaian Tesis ini.

Dengan rasa hormat penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada Rektor Universitas Airlangga, Direktur Fakultas Pascasarjana Universitas Airlangga dan Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar Pascasarjana Universitas Airlangga atas segala bantuan dan kesempatan yang telah diberikan kepada penulis hingga mampu menyelesaikan studi di Fakultas Pascasarjana Universitas Airlangga.

Ucapan terima kasih juga ingin penulis sampaikan kepada Dr. dr. Eddy Bagus Wasito, MS., SpMK selaku Ketua Studi Kelompok Diare, Tropical Disease Centre

Universitas Airlangga beserta staf, yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama penulis melaksanakan penelitian ini.

Tak lupa penulis menghaturkan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta serta kakak-kakak dan adik yang senantiasa mencurahkan kasih tulus dan selalu memberikan segala terbaik, serta sumber semangat dalam diri penulis, Juga kepada sahabat-sahabat terkasih yang dengan kerelaan hati memberikan bantuan kepada penulis, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis sampaikan terima kasih.

Semoga Alloh SWT menerima segala amal baik ini dan membarikan imbalan yang semestinya. Amin.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala saran dan kritik membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga Tesis ini dapat memberikan tambahan masukan bagi dunia Mikrobiologi pada umumnya dan berguna bagi penelitian-penelitian yang akan datang.

Surabaya, Desember 1999

Penulis

## ABSTRACT

This research aims to know the influence of the egg storing duration of buras hen at the room temperature to the total bacterial count at the shell and egg extract, the contents of *Salmonella enteritidis* in the shell and egg extract and the physical quality of the egg ( pH egg-white, height of cavity, egg-white index and value of Haugh unit )

The research plan used is the post test-only control group design, consisting of 7 group and 5 replications. Data analysis use One Way Varians Analysis followed by LSD test when there is significant difference.

The total bacterial count in the shell and egg extract is done with the Total Plate Count method, whereas patogen bacterial test *Salmonella enteritidis* using spread plate method. Control of physical quality of eggs is done by measuring the pH of egg-white, height of air cavity, egg white-index and Haugh unit.

The result of research obtained the highest total bacterial count of the egg shell is at the 13 X 24 hours storage, whereas the highest total bacterial count of egg extract is at the 7 X 24 hours storage. Patogen bacterial test *Salmonella enteritidis* on the egg shell and egg extract result in negatif. The result of pH egg-white in the succession are : 8,82 ; 9,0 ; 9,2 ; 9,3 ; 9,4 ; 9,8 ; 9,14. The height of air cavity result are : 3,626 ; 4,813 ; 5,638 ; 7,548 ; 9,502 ; 10,483 ; 11,544. The egg-white index of each are : 0,104 ; 0,091 ; 0,074 ; 0,057 ; 0,039 ; 0,027 ; 0,019. So does the Haugh unit of the successive are : 89,552 ; 85,885 ; 83,698 ; 77,271 ; 69,460 ; 56,900 ; 45,114.

Data analysis show that there is significant difference ( $p < 0,05$ ) of the duration of storage observed from the total bacterial count on the egg shell and egg extract. So does the egg physic quality, significant difference are found (  $p < 0,05$  ) in the duration of storage observed from the egg-white pH, height of air cavity, egg-white index and Haugh unit value.

Keyword : total plate count, *Salmonella enteritidis*, hen's egg shell, hen's egg extract, physical quality of egg.

## RINGKASAN

Telur merupakan sumber protein bagi manusia, akan tetapi telur mempunyai sifat mudah rusak. Lama dan suhu penyimpanan merupakan faktor penyebab meningkatnya jumlah mikroorganisme baik yang bersifat patogen ataupun tidak, serta perubahan kualitas fisik telur.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh lama penyimpanan telur ayam buras pada suhu kamar terhadap jumlah total kuman pada kulit dan isi telur, dan kandungan *Salmonella enteritidis* pada kulit dan isi telur, serta kualitas fisik telur (pH putih telur, tinggi rongga udara, indeks putih telur dan nilai Haugh unit).

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan *the post test – only control group design*, yang terdiri dari 7 perlakuan dan 5 replikasi. Analisis data menggunakan Analisis Varians Satu Arah yang dilanjutkan dengan uji LSD apabila terdapat perbedaan yang nyata.

Sebanyak 35 butir telur dibagi menjadi 7 kelompok perlakuan, masing-masing lima (5) butir. Satu kelompok tanpa penyimpanan, sedangkan 6 kelompok masing-masing disimpan selama 1 x 24 jam, 4 x 24 jam, 7 x 24 jam, 10 x 24 jam, 13 x 24 jam, dan 16 x 24 jam pada suhu kamar.

Penghitungan jumlah total kuman pada kulit dan isi telur dilakukan dengan metode *Total Plate Count* (teknik *drop plate*). Sedangkan uji kuman patogen *Salmonella enteritidis* dengan teknik *spread plate*. Pengamatan terhadap kualitas fisik telur dilakukan dengan pengukuran pH putih telur, tinggi rongga udara, indeks putih telur dan nilai Haugh unit.

Hasil penelitian didapatkan jumlah total kuman pada kulit telur dari masing-masing perlakuan adalah  $480 \pm 334,664$  ;  $26800 \pm 6723,095$  ;  $540000 \pm 240000$  ;  $69200000 \pm 11099549,54$  ;  $80400000 \pm 19359752,06$  ;  $132000000 \pm 95498691,09$  ;  $131200000 \pm 110612838,3$ . Jumlah total kuman pada isi telur dari perlakuan berturut-turut : 0 ;  $4440 \pm 2459,268$  ;  $276000 \pm 89888,820$  ;  $230400000 \pm 112742183,8$  ;  $36600000 \pm 20107709,96$  ;  $800000 \pm 424264,069$  ;  $156560000 \pm 61637391,25$ . Sedangkan uji kuman patogen *S. enteritidis* pada kulit dan isi telur hasilnya negatif. Hasil pengukuran pH putih telur dari perlakuan berturut-turut adalah  $8,82 \pm 0,164$  ;  $9,0 \pm 0$  ;  $9,2 \pm 0,274$  ;  $9,3 \pm 0,274$  ;  $9,4 \pm 0,224$  ;  $9,8 \pm 0,374$  ;  $9,14 \pm 0,351$ . Tinggi rongga udara hasilnya berturut-turut adalah  $3,626 \pm 0,229$  ;  $4,813 \pm 0,303$  ;  $5,638 \pm 0,439$  ;  $7,548 \pm 0,608$  ;  $9,502 \pm 0,519$  ;  $10,483 \pm 0,511$  ;  $11,544 \pm 0,454$ . Indeks putih telur dari masing-masing perlakuan adalah  $0,104 \pm 0,012$  ;  $0,091 \pm 0,11$  ;  $0,074 \pm 3,536$  ;  $0,057 \pm 1,803$  ;  $0,039 \pm 2,062$  ;  $0,027 \pm 3,028$  ;  $0,019 \pm 1,936$ . Demikian juga nilai Haugh unit dari perlakuan berturut-turut adalah  $89,552 \pm 2,533$  ;  $85,885 \pm 2,056$  ;  $83,698 \pm 0,836$  ;  $77,271 \pm 2,434$  ;  $69,460 \pm 1,413$  ;  $56,900 \pm 3,527$  ;  $45,114 \pm 1,907$ .



Analisis data menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) lama penyimpanan ditinjau dari jumlah total kuman pada kulit dan isi telur ayam buras. Jumlah total kuman pada kulit yang tertinggi adalah pada penyimpanan 13 x 24 jam. Sedangkan jumlah total kuman pada isi telur yang tertinggi adalah pada penyimpanan 7 x 24 jam. Demikian juga dengan kualitas fisik telur, terdapat perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) lama penyimpanan ditinjau dari pH putih telur, tinggi rongga udara, indeks putih telur dan nilai Haugh unit.

## DAFTAR ISI

	hal
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.3.1 Tujuan Umum .....	5
1.3.2 Tujuan Khusus .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Struktur Telur ... ..	7
2.1.1 Kerabang Telur .....	8
2.1.2 Putih Telur .....	10
2.1.3 Kuning Telur .....	10
2.2 Komposisi Telur .....	11
2.3 Kualitas Telur .....	12
2.3.1 Rongga Udara .....	12
2.3.2 Indeks Putih Telur .....	13
2.3.3 pH Putih telur .....	14
2.3.4 Nilai Haugh Unit .....	14
2.4 Kuman Pencemar .....	15
2.5 <i>Salmonella enteritidis</i> .....	16
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN ...</b>	<b>19</b>
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian .....	19
3.2 Hipotesis Penelitian .....	21
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
4.1 Rancangan Penelitian .....	21
4.2 Sampel .....	24
4.2.1 Besar Sampel .....	24
4.3 Variabel Penelitian .....	25
4.3.1 Klasifikasi Variabel .....	25
4.3.2 Definisi Operasional Variabel .....	26

4.4	Bahan Penelitian .....	28
4.5	Alat-alat Penelitian .....	28
4.6	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	28
	4.6.1 Lokasi .....	28
	4.6.2 Waktu .....	29
4.7	Cara Kerja .....	29
	4.7.1 Persiapan Telur Ayam Buras .....	29
	4.7.2 Penghitungan Jumlah Total Kuman .....	30
	4.7.2.1 Kulit Telur .....	30
	4.7.2.2 Isi Telur .....	31
	4.7.3 Uji Kuman Patogen <i>Salmonella enteritidis</i> .....	32
	4.7.3.1 Pemupukan dan Isolasi Kuman .....	32
	4.7.3.2 Uji Biokimiawi .....	33
	4.7.4 Pengujian Kualitas Telur .....	34
4.8	Analisis Data .....	35
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA ...</b>		<b>36</b>
5.1	Jumlah Total Kuman pada Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	36
	5.1.1 Hasil Penghitungan Rataan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	36
	5.1.2 Hasil Penghitungan Rataan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	41
5.2	Hasil Uji Kuman Patogen <i>Salmonella enteritidis</i> pada Telur Ayam Buras yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	47
5.3	Hasil Pengukuran Kualitas Fisik Telur Ayam yang disimpan pada Suhu Kamar .....	47
	5.3.1 Hasil Pengukuran pH Putih Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	47
	5.3.2 Hasil Pengukuran Tinggi Rongga Udara Telur Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar .....	51
	5.3.3 Hasil Pengukuran Indeks Putih Telur (IPT) Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar .....	54
	5.3.4 Hasil Pengukuran Nilai Haugh Unit Telur Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar .....	58
<b>BAB 6 PEMBAHASAN</b>		
6.1	Penghitungan Jumlah Total Kuman Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	63
	6.1.1 Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	63
	6.1.2 Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	67
6.2	Uji Kuman Patogen <i>Salmonella enteritidis</i> pada Kulit dan Isi Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	70

6.3 Pengukuran Kualitas Fisik Telur Ayam Buras yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	72
6.3.1 Pengukuran pH Putih Telur Ayam .....	73
6.3.2 Pengukuran Tinggi Rongga Udara Telur Ayam .....	74
6.3.3 Pengukuran Indeks Putih Telur Ayam .....	75
6.3.4 Pengukuran Nilai Haugh Unit Telur Ayam .....	76
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>78</b>
7.1 Kesimpulan .....	78
7.2 Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>79</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>83</b>

## DAFTAR TABEL

	hal
Tabel 2.1 Komposisi Bagian-Bagian Telur Ayam .....	11
Tabel 5.1 Rataan dan Simpangan Baku (SD) Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur Ayam Menurut Penyimpanan .....	36
Tabel 5.2 Hasil Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar (dalam jutaan) .....	38
Tabel 5.3 Hasil Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar (dalam log) .....	38
Tabel 5.4 Analisis Varians Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	39
Tabel 5.5 Hasil Uji Komparasi Ganda (LSD) Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	39
Tabel 5.6 Rataan dan Simpangan Baku (SD) Jumlah Total Kuman pada Isi Telur .....	42
Tabel 5.7 Hasil Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar (dalam jutaan).....	43
Tabel 5.8 Hasil Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar (dalam log) .....	44
Tabel 5.9 Analisis Varians Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan dalam suhu Kamar .....	44
Tabel 5.10 Hasil Uji Komparasi Ganda (LSD) Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	47
Tabel 5.11 Hasil Uji Kuman Patogen <i>Salmonella enteritidis</i> Telur Ayam (Kulit dan Isi) yang Disimpan dalam Suhu Kamar .....	47
Tabel 5.12 Hasil Pengukuran pH Putih Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	48
Tabel 5.13 Analisis Varians pH Putih Telur Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar .....	49

Tabel 5.14	Hasil Uji Komparasi Ganda (LSD) Pengukuran pH Putih Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	50
Tabel 5.15	Hasil Pengukuran Tinggi Rongga Udara Telur yang Disimpan Dalam Suhu Kamar .....	51
Tabel 5.16	Analisis Varians Tinggi Rongga Udara Telur Ayam yang dalam Suhu Kamar .....	53
Tabel 5.17	Hasil Uji Komparasi Ganda (LSD) Tinggi Rongga Udara Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	53
Tabel 5.18	Hasil Pengukuran Indeks Putih Telur (cm) yang Disimpan dalam Suhu Kamar .....	55
Tabel 5.19	Analisis Varians Indeks Putih Telur Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar .....	56
Tabel 5.20	Hasil Uji Komparasi Ganda (LSD) Indeks Putih Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar .....	57
Tabel 5.21	Hasil Pengukuran Nilai Haugh Unit Telur Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar .....	58
Tabel 5.22	Analisis Varians Nilai Haugh Unit Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar .....	60
Tabel 5.23	Hasil Uji Komparasi Ganda (LSD) Pengukuran Nilai Haugh Unit Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar .....	60

## DAFTAR GAMBAR

	hal
Gambar 2.1 Bagian-Bagian Telur.....	7
Gambar 2.2 Irisan Melintang Kerabang Telur. ....	9
Gambar 5.1 Diagram Batang Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar Menurut Lama Penyimpanan .....	37
Gambar 5.2 Hasil Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar dengan Berbagai Pengenceran .....	41
Gambar 5.3 Diagram Batang Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar Menurut Lama Penyimpanan .....	42
Gambar 5.4 Hasil Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar dengan Berbagai Pengenceran .....	46
Gambar 5.5 Diagram Batang pH Putih Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar Menurut Lama Penyimpanan .....	48
Gambar 5.6 Diagram Batang Tinggi Rongga Udara Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar Menurut Lama Penyimpanan .....	52
Gambar 5.7 Diagram Batang Indeks Putih Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar Menurut Lama Penyimpanan .....	55
Gambar 5.8 Diagram Batang Nilai Haugh Unit yang Disimpan dalam Suhu Kamar Menurut Lama Penyimpanan .....	59
Gambar 5.9 Penampang Kekentalan Putih Telur Tebal Sebelum Penyimpanan (1 jam setelah bertelur) .....	62
Gambar 5.10 Penampang Kekentalan Putih Telur Tebal Setelah Penyimpanan ..	62

**DAFTAR LAMPIRAN**

	hal
Lampiran 1 Analisis Varians Satu Arah Untuk Perbedaan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur .....	83
Lampiran 2 Analisis Varians Satu Arah Untuk Perbedaan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur .....	84
Lampiran 3 Analisis Chi Kwadrat Hubungan Antara Adanya Salmonella enteritidis pada Kulit dan Isi Telur dengan Lama Penyimpanan .....	86
Lampiran 4 Analisis Varians Satu Arah Untuk Perbedaan pH Putih Telur .....	87
Lampiran 5 Analisis Varians Satu Arah Untuk Perbedaan Tinggi Rongga Udara Telur .....	89
Lampiran 6 Analisis Varians Satu Arah Untuk Perbedaan Indeks Putih Telur .....	91
Lampiran 7 Analisis Varians Satu Arah Untuk Perbedaan Nilai Haugh Unit .....	93



## BAB 1

### PENDAHULUAN



#### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Perkembangan perekonomian masyarakat dewasa ini semakin meningkat, sehingga permintaan bahan pangan yang bernilai gizi tinggi juga semakin meningkat. Dalam rangka memenuhi tuntutan masyarakat akan kebutuhan gizi, cara yang ditempuh Pemerintah dalam pembangunan di bidang peternakan adalah pengadaan dan penyediaan bahan makanan bergizi tinggi, yaitu susu, daging dan telur (Soedjana, 1996). Selain itu pembangunan di bidang peternakan juga diarahkan untuk meningkatkan produksi dan kualitas susu, daging dan telur (Direktorat Jenderal Peternakan, 1990).

Telur adalah salah satu komoditi peternakan yang merupakan sumber protein bagi manusia. Sebagai bahan makanan, telur mempunyai beberapa kelebihan, yaitu mengandung semua zat gizi yang diperlukan tubuh, rasanya enak, mudah dicerna dan dapat diolah menjadi berbagai macam produk makanan. Menurut Krause (1966) yang dikutip oleh Salamun (1994), melaporkan bahwa sebutir telur ayam segar mengandung 65,5% air, 11,9% protein, 9,3% lemak, 0,9% karbohidrat, beberapa vitamin dan mineral .

Kegemaran konsumen terhadap telur ayam buras hingga saat ini tidak jauh berbeda dengan telur ayam ras, bahkan beberapa konsumen lebih menyukai telur ayam buras. Hal ini karena adanya kepercayaan bahwa khasiat telur ayam buras lebih baik dibanding dengan telur ayam ras, terutama bila dimakan dalam keadaan setengah

matang atau dalam keadaan mentah sebagai pelengkap jamu dan minuman penambah kalori Susu Telur Madu Jahe (Astawan, 1998).

Telur mempunyai sifat mudah rusak, terutama didaerah tropis yang temperatur udaranya relatif tinggi. Pada umumnya kerusakan telur ayam adalah akibat mikroorganisme pada permukaan kulit telur yang berhasil melakukan penetrasi ke dalam telur, atau karena perubahan fisiologis dalam telur itu sendiri (Frazier dan Westhoff, 1988 ; Hobbs dan Roberts, 1993).

Pencemaran telur ayam dapat terjadi setiap saat, sejak telur didalam tubuh induk ayam, setelah telur dikeluarkan oleh induk sampai telur siap dikonsumsi. Sumber kontaminasi telur ayam didalam tubuh induk disebabkan karena induk menderita Salmonellosis, hal ini disebabkan karena bakteri *Salmonella sp.* berada di dalam indung telur ( ovarium ) ayam yang kadang-kadang kasus tersebut tidak menunjukkan tanda-tanda klinis. Sedangkan yang diluar tubuh induk umumnya berasal dari tanah/debu, feces dan kandang yang mengandung bakteri *Salmonella sp.* Selain itu juga pada saat pengemasan telur, penanganan telur dalam transportasi dan proses penyimpanan yang panjang (Frazier dan Westhoff, 1988 ; Jekti, 1990).

Pemilihan telur ayam konsumsi sampai saat ini masih sangat sederhana, terutama pemilihan telur ayam buras yang hanya berdasarkan besar-kecil dan kebersihan kulit telur saja, yang mana seharusnya berdasarkan kualitas telur. Nesheim *et al.* (1979) melaporkan bahwa, untuk menentukan kualitas telur ada dua faktor, yaitu kualitas telur bagian luar dan kualitas telur bagian dalam. Kualitas telur bagian luar meliputi berat telur, kebersihan telur dan retak tidaknya kulit telur, sedangkan

kualitas bagian dalam meliputi keadaan albumen, kuning telur, rongga udara dan proporsi bagian-bagian telur (Board, 1986).

Suhu dan lama penyimpanan telur ayam berpengaruh pada jumlah kuman pencemar dan kualitas telur. Telur ayam yang sudah terlalu lama disimpan dalam suhu kamar tanpa upaya pengawetan akan memungkinkan jumlah kuman meningkat, sehingga terjadi penetrasi kuman melalui pori-pori atau keretakan kulit telur. Selain itu, yang mempengaruhi kualitas telur adalah pembesaran rongga udara, keenceran putih telur dan berat telur (Hobbs dan Roberts, 1993 ; Astawan, 1998). Daya tahan telur ayam pada suhu kamar dengan kelembaban 70-80% dalam segi kualitas fisik adalah tujuh hari (Samosir dan Sudaryanti, 1997). Sedangkan Purnomowati (1996) menyatakan, bahwa daya tahan telur ayam komersial dalam suhu kamar, yang diawetkan dengan pencelupkan minyak kelapa mendidih mampu mempertahankan kualitas fisik lebih lama, yaitu rongga udara yang relatif tetap (4 – 5 mm) , nilai Haugh unit sebesar 53,074 dan pH putih telur sebesar 8,675 pada hari ke- 21 ( dua puluh satu).

Pengetahuan tentang jumlah dan jenis kuman tertentu dalam bahan pangan, sangat penting dalam usaha menghindari keracunan yang berasal dari makanan. Keracunan makanan oleh bakteri pada umumnya karena proliferasi bakteri atau produk toksin oleh bakteri didalam makanan. Keracunan makanan ada 2 macam, yaitu keracunan makanan tipe infeksi dan keracunan makanan tipe intoksikasi. Pada tipe infeksi diperlukan pertambahan jumlah bakteri untuk menimbulkan efek, sedangkan pada tipe intoksikasi, toksin bakteri sudah ada dalam makanan yang dikonsumsi. Contoh tipe infeksi adalah keracunan makanan karena mengandung

bakteri *Salmonella sp.*, *Vibrio parahaemolyticus* dan *Escherichia coli*. Contoh tipe intoksikasi yaitu keracunan makanan karena *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum* dan *Bacillus cereus* (Kartini dan Astrawinata, 1994).

Salmonellosis adalah salah satu keracunan makanan yang sering ditemukan, dimana penyebabnya adalah bakteri *Salmonella sp.*, yang sumbernya adalah hewan ternak dan produk - produknya. *Salmonella sp.* merupakan bakteri yang bersifat patogen dan seharusnya tidak boleh ditemukan pada kulit dan isi telur. Hal ini sesuai dengan Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan nomer: 03726/B/SK/VII/1989, tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam makanan, bahwa jumlah total kuman per gram atau per mililiter pada telur adalah  $10^6$  koloni dan kandungan *Salmonella sp.* pada telur harus negatif. Henzler *et al.* (1994), menyatakan bahwa *Salmonella* yang terdapat pada telur ayam adalah *Salmonella enteritidis*. Selama 20 tahun terakhir ini, insidens penyakit karena *Salmonella enteritidis* telah meningkat banyak di beberapa negara Eropa dan Amerika, bahkan di negara Amerika Serikat wabah Salmonellosis ini pada tahun 1994 menyerang 224.000 orang, hal ini disebabkan oleh kontaminasi es krim oleh cairan telur yang mengandung *Salmonella enteritidis* (Anonimus, 1996).

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka dapat dibuat suatu rumusan :

1. Apakah terdapat perbedaan antara lama penyimpanan telur pada suhu kamar ditinjau dari jumlah total kuman pada kulit telur dan isi telur.

2. Apakah ditemukan bakteri patogen (*Salmonella enteritidis*) pada kulit telur dan isi telur selama penyimpanan pada suhu kamar
3. Apakah terdapat perbedaan antara lama penyimpanan telur pada suhu kamar ditinjau dari kualitas fisik telur.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum :**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa lama penyimpanan telur ayam buras pada suhu kamar yang dapat dilakukan, untuk mencapai kondisi telur ( kulit dan isi ) mempunyai jumlah total kuman pencemar dalam batas normal untuk dikonsumsi dan untuk mendeteksi adanya kuman patogen yang berasal dari makanan. Selain itu juga untuk mengetahui pada penyimpanan hari keberapa kualitas telur mengalami penurunan.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus :**

1. Untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan telur pada suhu kamar ditinjau dari jumlah total kuman pada kulit telur dan isi telur.
2. Untuk uji kuman patogen *Salmonella enteritidis* pada kulit telur dan isi telur .
3. Untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan telur pada suhu kamar ditinjau dari kualitas fisik telur.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi ilmiah tentang lama penyimpanan yang tepat terhadap telur ayam buras pada suhu kamar, sehingga

didapatkan kondisi telur ayam yang bermutu baik ditinjau dari jumlah kuman pencemar dan kualitas telur.

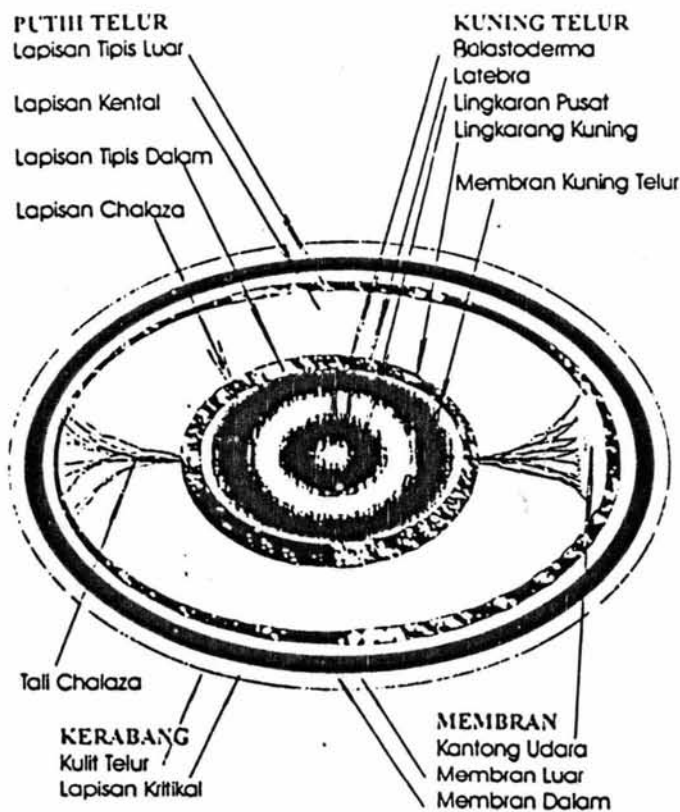
**BAB 2**

**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Struktur Telur**

Telur ayam mempunyai struktur sangat khusus, yang mengandung zat gizi yang cukup untuk mengembangkan sel yang telah dibuahi menjadi seekor anak ayam (Buckle *et al.*,1987).

Telur secara umum terbagi atas kulit telur (kerabang), putih telur (albumen) dan kuning telur (Nesheim *et al.*,1979 ; Stadelman, 1986 )



Gambar 2.1 Bagian-Bagian Telur (sumber Stadelman, 1986).

Pada umumnya telur ayam berbentuk bulat lonjong, tetapi ada sebagian kecil telur mempunyai bentuk yang abnormal. Perbedaan bentuk itu dapat terjadi karena adanya faktor yang mempengaruhi antara lain sifat genetis, umur ayam pada waktu bertelur, sifat-sifat biologis sewaktu bertelur dan sifat-sifat fisiologis yang terdapat pada induknya ( Rasyaf, 1991).

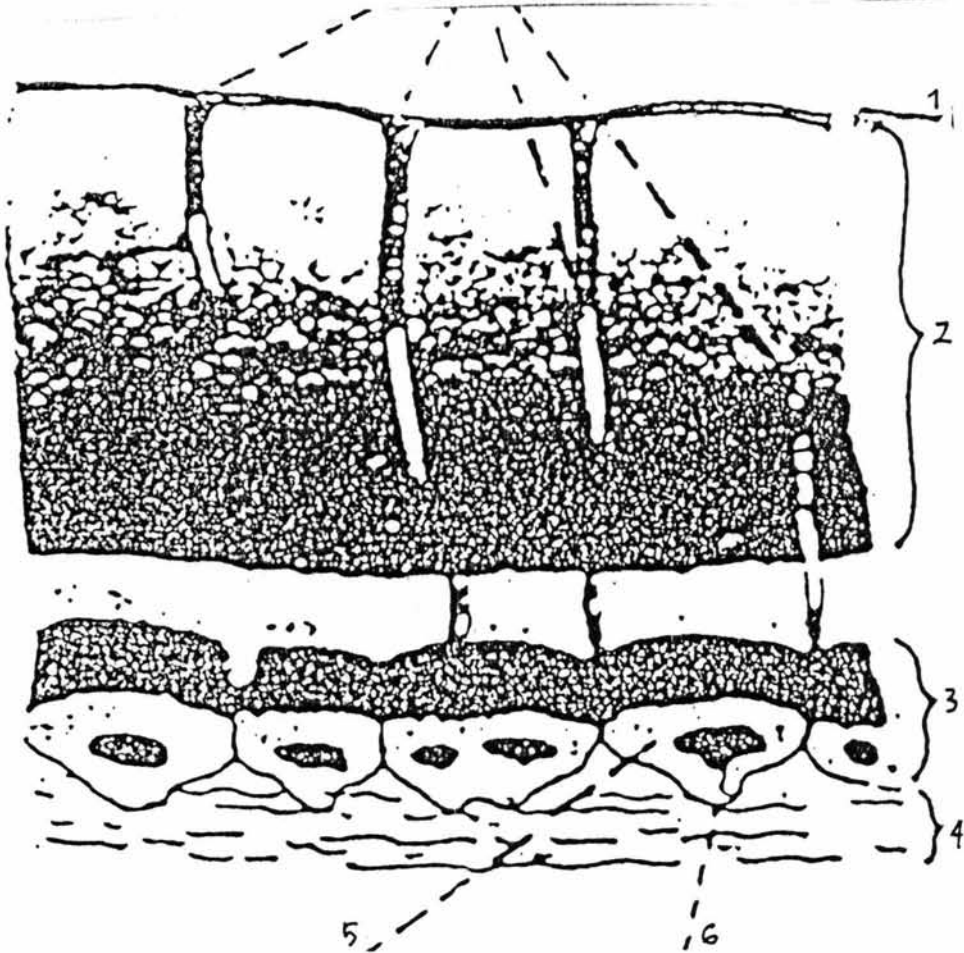
Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi besarnya telur antara lain bangsa ayam, umur, perubahan musim sewaktu bertelur, sifat keturunan, umur pembuahan, berat tubuh induk dan pakan yang diberikan pada ayam yang bersangkutan ( Izat *et al.*, 1986 ; Powrie, 1986).

### 2.1.1 Kerabang Telur

Menurut Benyamin *et al.* (1960) yang dikutip oleh Purnomowati (1996), kerabang telur tersusun atas empat bagian utama yaitu lapisan mammilari, lapisan spongiosa, kutikula dan pori-pori. Kerabang adalah bagian kulit telur yang keras yang melindungi isi telur dan embrio terhadap gangguan dari luar, baik fisik maupun kimia serta sebagai lapisan untuk difusi udara respirasi (Peebles dan Brake, 1985).

Sebutir telur memiliki 7000 – 17.000 pori-pori yang tersebar tidak merata pada permukaan kerabang. Ujung telur yang tumpul mengandung paling banyak pori-pori, sedangkan ujung yang lancip paling sedikit. Jumlah pori-pori yang terbuka pada telur segar relatif lebih sedikit dibandingkan telur yang mengalami penyimpanan (Powrie, 1986 ; Buckle *et al.*, 1987).





Gambar 2.2 Irisan Melintang Kerabang Telur ( sumber Benyamin *et al.*, 1960)

Keterangan :

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. kutikula          | 4. membran                                  |
| 2. lapisan spongiosa | 5. mammilla                                 |
| 3. lapisan mammilla  | 6. Matrik protein membentuk puncak mammilla |

Warna kulit telur ayam sangat bervariasi, ada yang berwarna putih, coklat muda sampai coklat tua. Perbedaan warna kulit tersebut disebabkan oleh pigmen dan sifat genetis induk ayam. Kulit telur yang berwarna coklat disebabkan adanya pigmen cophorpyrin yang terdapat pada permukaan kulit telur ( Astawan, 1998).

### 2.1.2 Putih Telur

Menurut Benyamin *et al.*(1960) yang dikutip oleh Purnomowati (1996), putih telur terdiri dari 4 lapisan yaitu *chalaziferous layer* atau lapisan putih kental dalam, *inner thin layer* atau lapisan putih telur encer dalam, *firm layer* atau lapisan putih telur kental luar dan *outer thin layer* atau lapisan putih telur encer luar.

Lapisan putih telur kental dalam, langsung mengelilingi kuning telur dan ujungnya membentuk tali kalaza yang berfungsi memegang kuning telur pada kedua ujungnya. Lapisan ini sangat tipis dan menyusun 3% dari total putih telur.

Lapisan putih telur encer dalam, mengelilingi lapisan putih telur kental dalam dan merupakan 21% dari total putih telur.

Lapisan putih telur kental luar, membentuk amplop yang membungkus lapisan putih telur encer dalam serta kuning telur. Merupakan bagian putih telur yang tertinggi (55%).

Lapisan putih telur encer luar terletak di bawah membran kulit kecuali pada bagian dimana lapisan putih telur kental luar menyentuh membran kulit. Menyusun total putih telur sebanyak 21%.

### 2.1.3 Kuning Telur

Kuning telur terdiri dari blastoderma, latebra, lingkaran pusat, lingkaran kuning dan membran vitelin (Stadelman, 1986).

Latebra merupakan merupakan saluran yang menghubungkan blastoderm dengan pusat kuning telur yang berfungsi untuk tempat pertumbuhan embrio.

Blastoderm yang terlihat sebagai bintik kecil pada permukaan kuning telur, dimana dalam telur yang terbuahi benih ini berkembang menjadi anak ayam. Membran vitelin merupakan lapisan tipis yang mengelilingi kuning telur.

## 2.2 Komposisi Telur

Berat telur ayam buras rata-rata 35 – 45 gram per butir. Menurut Nataamijaya *et al.* (1990), menyatakan bahwa bobot telur yang terdapat pada daerah dataran rendah yang mempunyai suhu tinggi, sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih rendah dibanding pada daerah dataran tinggi.

Menurut Stadelman (1986), komposisi fisik telur berdasarkan berat adalah 8 – 11% kulit, 56 – 61% putih telur dan 27 – 32% kuning telur. Astawan (1998), menyatakan bahwa dari sebutir telur ayam dengan berat 50 gram, akan diperoleh 6,3 gram protein, 0,6 gram karbohidrat, 5 gram lemak, serta sejumlah vitamin dan mineral.

Tabel 2.1 Komposisi Bagian-Bagian Telur Ayam

Unsur (%)	Telur Utuh (%)	Kuning telur (%)	Putih telur (%)	Kulit telur dan Membran (%)
Air	65,8	48,7	87,9	2
Protein	12,1	16,6	10,57	6
Lemak	10,5	32,6	0,03	-
Karbohidrat	0,9	1,0	0,9	-
Mineral	10,7	1,1	0,6	92

Sumber : Romanoff dan Romanoff (1963).

Air merupakan kandungan terbanyak, setelah itu protein. Kuning telur mengandung protein dan lemak paling tinggi. Mineral terbanyak terdapat pada kulit dan membran.

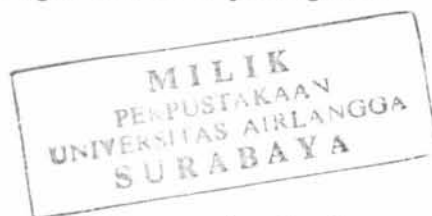
### 2.3 Kualitas Telur

Nesheim *et al.* (1979) menyebutkan bahwa kualitas telur dapat diketahui dengan *external appearance*, *candling quality* dan *quality of open egg*. *External appearance* meliputi ukuran, bentuk telur, warna dan tekstur kerabang, kebersihan dan keseragaman telur. Cara ini bukan merupakan cara yang akurat tentang kualitas telur. *Candling quality* adalah mengukur kualitas dalam telur yang meliputi kerabang, rongga udara, kuning telur dan putih telur dengan carapeneropongan. Sedangkan *quality of open egg* merupakan cara mengetahui kualitas telur dengan memecah telur dan mengukur warna kuning telur, ketebalan putih dan kuning telur.

Kualitas telur dipengaruhi oleh faktor-faktor genetik, fisiologik, umur, kondisi lingkungan, makanan dan sistim pembibitan, disamping itu juga dipengaruhi oleh kesehatan ayam, keadaan kandang, manajemen, lingkungan dan cara penanganan telur (Curtis *et al.*, 1986 ; Izat *et al.*, 1986).

#### 2.3.1 Rongga Udara

Pembesaran rongga udara dapat dijadikan ukuran untuk menentukan kualitas telur. Menurut Oor dan Fletcher (1973) yang dikutip oleh Hidanah (1994), melaporkan bahwa letak rongga udara adalah pada ujung tumpul dari telur, dimana lambat atau cepat rongga udara bertambah besar sesuai dengan waktu, tergantung pada temperatur dan kelembaban dimana telur tersebut disimpan.



Sedangkan menurut Romanoff dan Romanoff (1963) yang dikutip oleh Purnomowati (1996), rongga udara terbentuk segera setelah telur dikeluarkan dari tubuh induk. Hal ini terjadi karena isi telur menjadi dingin oleh suhu lingkungan dan mengkerut sehingga pertautan antara dua membran kerabang telur yang terdapat diujung tumpul menjadi terpisah. Telur kualitas AA mempunyai tinggi rongga udara 3 mm atau kurang, kualitas A tinggi udara 6 mm atau kurang, kualitas B tinggi rongga udara 9,5mm atau kurang, sedang kualitas C mempunyai tinggi rongga udara lebih dari 9,5mm.

### 2.3.2 Indeks Putih Telur

Indeks putih telur merupakan parameter menentukan kualitas telur, yang merupakan perbandingan antara tinggi albumen tebal dan rata-rata diameter albumen tebal. Dalam telur yang baru ditelurkan nilai indeks putih telur berkisar antara 0,050 dan 0,174, meskipun pada umumnya berkisar antara 0,090 dan 0,120 (Buckle *et al.*,1987).

Struktur putih telur tebal dibentuk oleh gabungan ester sulfat yang terkandung dalam glikoprotein, yang membentuk serat-serat putih telur dan terjalin seperti jala yang disebut sebagai ovomusin.

Pecahnya ovomusin yang merupakan protein pengikat bahan cair putih telur, menyebabkan pengenceran putih telur tebal. Pada telur segar, putih telur mengandung ovomusin dalam jumlah yang banyak dan semakin turun seiring berjalannya waktu (Nesheim *et al.*,1979)

### 2.3.3 pH Putih Telur

Segera setelah sebutir telur dikeluarkan dari tubuh induknya, terjadi peningkatan pH putih telur. Keasaman (pH) telur segar kurang lebih 7,6, setelah beberapa hari penyimpanan tanpa pengawetan, pH telur dapat meningkat menjadi 8,4 sampai 9,4. Perubahan pH telur semakin cepat pada temperatur penyimpanan yang tinggi (Buckle *et al.*, 1987). Menurut yang dilaporkan Hidanah (1994), bahwa kenaikan pH ini disebabkan terlepasnya carbondioksida sehingga putih telur menjadi bersifat basa. Serabut protein yang membentuk jala yaitu ovomucin akan rusak dan pecah karena kenaikan pH yang mengakibatkan air dari putih telur akan keluar dan putih menjadi encer.

### 2.3.4 Nilai Haugh Unit (HU)

Kualitas putih telur dapat diukur dengan Haugh Unit (HU) yaitu satuan kualitas telur yang ditentukan berdasarkan logaritma pengukuran tebal putih telur dalam milimeter dan berat telur dalam gram (lihat rumus hal. 26). Selanjutnya dikatakan bahwa United States Departement of Agriculture (USDA) menggolongkan kualitas telur menjadi 4 kelas : kelas AA (baik sekali) nilai Haugh unitnya 72 – 100, kelas A (baik) nilai Haugh unitnya 60 – 72, kelas B (sedang) nilainya 32 – 60, dan kelas C jika mempunyai nilai Haugh unit 32 (Nesheim *et al.*, 1979). Sedangkan Buckle *et al.* (1987) menyatakan, bahwa nilai Haugh unit telur segar adalah 100 HU ; nilai Haugh unit untuk telur yang berkualitas baik adalah 75 – 100 HU dan untuk telur berkualitas jelek, nilainya kurang dari 50 HU.

## 2.4 Kuman Pencemar

Menurut Thiagarajan *et al.* (1994), yang melaporkan bahwa pencemaran kuman pada telur dapat terjadi sejak telur didalam tubuh induk ayam yaitu secara vertikal, sampai telur dikeluarkan oleh induk ayam. Secara vertikal yaitu pencemaran terjadi melalui telur, hal ini karena Salmonella berada dalam indung telur ( ovarium ). Kuman yang mencemari telur yang sudah di luar tubuh induk dapat berasal dari faeces, tanah, kandang, tangan peternak, udara dan tempat pengemasan (Jekti, 1990). Menurut Buckle *et al.* (1987), penyebaran infeksi Salmonella diantara kelompok ayam merupakan suatu rantai yang selalu kerkaitan yaitu pengeluaran kuman bersama kotoran dari ayam sakit atau yang karier, lalu menginfeksi ayam sehat lain karena tertelannya bakteri yang mencemari bahan pakannya. Kondisi pasar tradisional yang masih sederhana dan sanitasi lingkungan yang kurang memadai serta iklim tropis akan mendukung peningkatan kontaminasi dan perkembang biakan kuman.

Jekti (1990) melaporkan, bahwa besarnya kontaminasi kuman pada telur dan tingkat pertumbuhan kuman akan menentukan lamanya daya simpan telur. Jumlah kuman akan meningkat bila telur disimpan pada suhu yang sesuai dengan pertumbuhan kuman sehingga akan menyebabkan kerusakan dan penurunan mutu telur.

Pertumbuhan kuman dapat dibagi menjadi empat fase yaitu fase lag, fase pertumbuhan logaritmik (eksponensial), fase konstan (stationary) dan fase pertumbuhan yang menurun atau fase kematian. Berdasarkan suhu optimum pertumbuhannya kuman digolongkan menjadi psikrofilik dengan suhu optimum

pertumbuhan sekitar  $0^{\circ}$  sampai  $20^{\circ}$  C, mesophilik sekitar  $25^{\circ}$  sampai  $50^{\circ}$  C dan termophilik sekitar  $40^{\circ}$  sampai  $80^{\circ}$  C.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan kuman di dalam telur yaitu faktor intrinsik diantaranya adalah nilai nutrisi telur, kadar air, pH, ada tidaknya bahan penghalang atau penghambat serta faktor ekstrinsik diantaranya adalah suhu lingkungan, kelembaban dan ada tidaknya oksigen (Buckle *et al.*, 1987).

Menurut Salamun (1994) yang mengutip dari Rasyaf (1990), melaporkan bahwa jumlah kuman pada kulit telur ayam ras pada awal bertelur berkisar antara 300 - 500, setelah 15 menit berkisar antara 1500 - 3000, setelah 60 menit berkisar antara 20.000 - 30.000. Sedangkan berdasarkan penelitian Salamun (1994), yang menyatakan bahwa jumlah kuman pencemar pada kulit telur ayam ras yang ada di pasar Keputran rata-rata adalah  $10^5 - 10^7$  CFU/ml.

## 2.5 *Salmonella enteritidis*

Genus *Salmonella* merupakan anggota famili Enterobacteriaceae yaitu bakteri yang terdapat dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. Menurut Ewing, Genus *Salmonella* terdiri dari *S. cholerae-suis*, *S. typhi* dan *S. enteritidis* (Joklik *et al.*, 1992).

*Salmonella enteritidis* bersifat Gram negatif, berbentuk batang pendek, tidak berspora dengan ukuran  $0,7-1,5 \times 20-50 \mu\text{m}$ , umumnya bergerak dengan flagella peritrikus. Bakteri ini tidak memfermentasi laktosa dan sukrosa. Membentuk asam dan juga gas dari glukosa, maltosa, dan mannitol. Memberi reaksi positif terhadap citrat, lysin, ornithin decarboxylase, serta memberi reaksi negatif pada indol dan urease. Dapat mereduksi nitrat menjadi nitrit, dapat memfermentasi dulcitol dan dapat memproduksi  $\text{H}_2\text{S}$ .



*Salmonella* adalah salah satu bakteri yang bersifat food borne patogen, karena dapat menyebabkan penyakit yang fatal. Menurut WHO (1988) yang dikutip oleh Jayawardhita (1996), dari segi epidemiologi *Salmonella* dibagi 3 kelompok yaitu : kelompok pertama, yang hanya patogen pada manusia misalnya *S. typhi*. Bakteri ini menyebabkan penyakit typhus yang merupakan penyakit endemik di banyak negara di dunia. Kelompok kedua, serotype yang mempunyai host pada hewan tertentu, umumnya patogen pada manusia dan dapat disebarkan melalui makanan yaitu : *S. gallinarum*, *S. typhimurium* dan *S. cholerae-suis*. Bakteri ini sangat umum menyebabkan penyakit pada manusia terutama anak-anak dan manula. Kelompok ketiga, tidak mempunyai host yang khusus, patogen pada manusia dan hewan serta termasuk penyebab penyakit keracunan makanan yaitu *S. enteritidis*.

Keracunan makanan yang disebabkan oleh *Salmonella enteritidis* pada umumnya mengakibatkan infeksi saluran pencernaan (gastroenteritis). Masa inkubasi bervariasi 5 - 72 jam (rata-rata 12 - 36 jam) dan lama penyakit 1 - 4 hari. Gejala umum : sakit kepala, mual, muntah, sakit perut dan diare (Kartini dan Astrawinata, 1994). Tingkat kematian yang disebabkan karena bakteri *Salmonella* adalah kurang dari 1 %, tetapi jumlah tersebut akan meningkat bila menyerang anak-anak dan manula (Buckle *et al.* 1987). Sedangkan menurut Caffer *et al.* (1994), menyatakan bahwa pada tahun 1993 *Salmonella enteritidis* menyebabkan 71,3% *outbreaks food borne disease* di negara Argentina, hal ini disebabkan karena banyaknya orang yang mengkonsumsi telur mentah.

Menurut Jay (1992) yang dikutip oleh Jayawardhita (1996) menyatakan, bahwa *Salmonella enteritidis* mempunyai dosis infeksi  $10^9$  -  $10^{10}$  CFU/ml sedangkan yang

mengutip dari Benenson (1990), mengatakan bahwa untuk terjadinya infeksi hanya dibutuhkan kurang dari  $10^2 - 10^3$  CFU/ml.

## BAB 3

### KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian

Untuk melengkapi kebutuhan gizi, telur ayam merupakan bahan pangan yang diperlukan sebagai sumber protein hewani. Sebagai salah satu bahan pangan, telur ayam perlu mendapat perhatian dari segi keamanannya bagi konsumen.

Telur ayam mudah mengalami kerusakan, karena telur mempunyai komposisi gizi yang baik, kelembaban yang tinggi, dan pH yang mendekati normal. Keadaan tersebut merupakan media pertumbuhan yang baik bagi bakteri. Penyimpanan yang lama pada suhu kamar dapat meningkatkan jumlah kuman pencemar pada permukaan kulit telur sehingga terjadi penetrasi kedalam isi telur.

Telur ayam dapat bertindak sebagai perantara penyakit sehingga disebut *Food borne disease* atau penyakit yang dapat ditularkan melalui makanan. Salah satu dari jenis kuman pencemar yang berbahaya dan tidak boleh ada pada telur adalah bakteri *Salmonella enteritidis*.

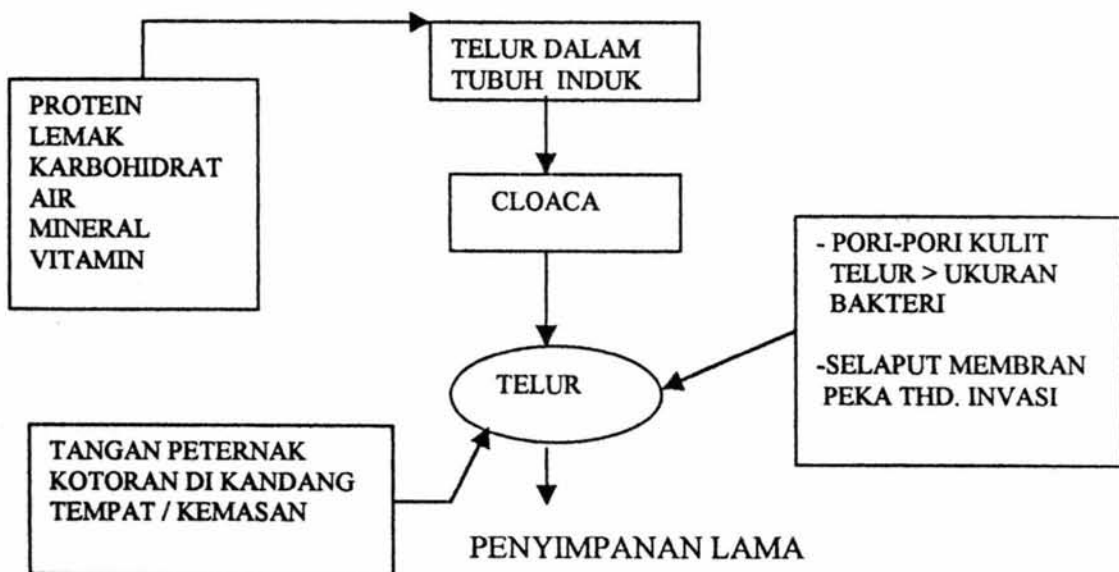
Ada dua faktor utama yang berperan terhadap pencemaran bakteri pada telur ayam buras yaitu, faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik yakni faktor yang berasal dari induk ayam sendiri misalnya, induk penderita Salmonellosis, maka dengan sendirinya telur mengandung Salmonella, nilai nutrisi telur, kadar air telur, pH telur serta ada tidaknya faktor penghambat pada telur. Faktor ekstrinsik yakni faktor yang berasal dari luar yang dapat bertindak sebagai pencemar telur antara lain

fece ayam, tanah/debu, kandang ayam atau tangan peternak selain itu juga suhu penyimpanan, kelembaban dan oksigen atmosfer.

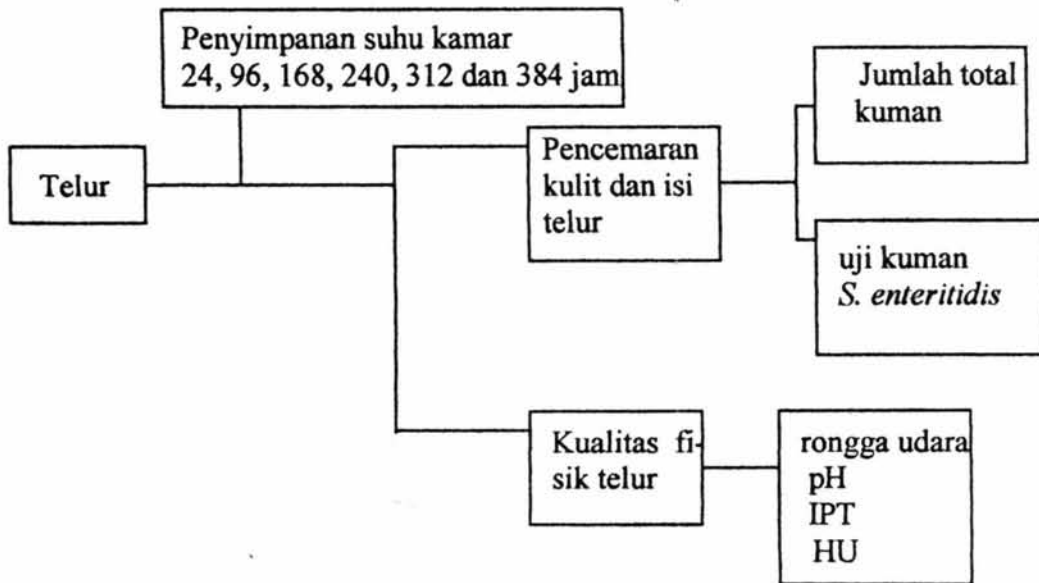
Salmonellosis adalah kasus penyakit yang disebabkan karena tertelannya bakteri *Salmonella enteritidis* lewat makanan atau minuman yang terkontaminasi, termasuk di dalamnya yaitu telur mentah atau yang tidak dimasak dengan baik. Salmonellosis dapat terjadi jika bakteri tertelan kurang lebih 100 – 1000 organisme.

Lama penyimpanan juga berpengaruh terhadap kualitas telur, karena sejak dikeluarkan dari kloaka telur mengalami perubahan-perubahan akibat pengaruh suhu dan kelembaban ruang penyimpanan. Perubahan tersebut disebabkan karena CO<sub>2</sub> dan air yang dikandung oleh telur akan keluar melalui pori-pori kulit telur akibat perbedaan tekanan. Berkurangnya CO<sub>2</sub> dan air dalam isi telur, maka protein telur akan mengalami degradasi, akibatnya pH telur akan naik, rongga udara menjadi lebih besar dan nilai Haugh unit, serta indeks putih telur menjadi turun.

Skema Kerangka Konseptual Penelitian



### Skema Kerangka Operasional Penelitian :



### 3.2 Hipotesis Penelitian

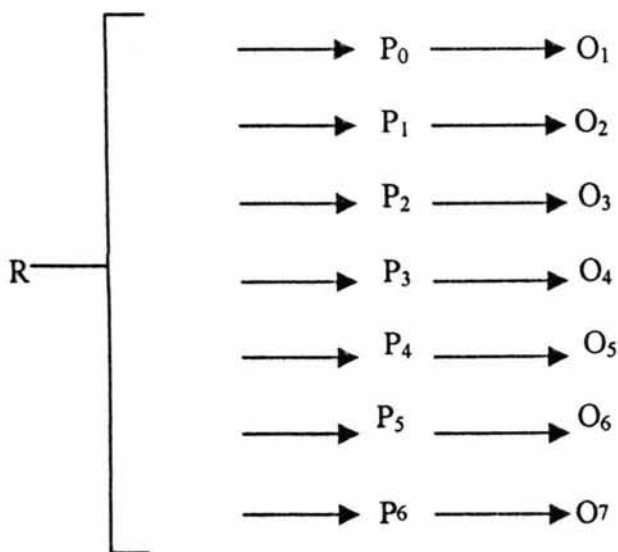
1. Terdapat perbedaan jumlah total kuman pada kulit dan isi telur pada berbagai lama penyimpanan pada suhu kamar.
2. Terdapat hubungan antara lama penyimpanan pada suhu kamar dengan adanya kuman *Salmonella enteritidis*
3. Terdapat perbedaan kualitas fisik telur pada berbagai lama penyimpanan pada suhu kamar.

## BAB 4

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian adalah eksperimental laboratorik dengan rancangan the post test – only control group design dan denah percobaan sebagai berikut :



(Zainnudin, 1988)

Keterangan :

R = Sampel telur ayam buras yang diambil secara random dari peternakan ayam buras

P0 = Sampel telur ayam yang diambil dari induk ayam yang bertelur pagi hari dan dibawa ke laboratorium selama perjalanan satu jam.

- P1 = Sampel telur ayam buras dengan perlakuan penyimpanan selama 1x 24 jam pada suhu kamar
- P2 = Sampel telur ayam buras dengan perlakuan penyimpanan selama 4 x 24 jam pada suhu kamar
- P3 = Sampel telur ayam buras dengan perlakuan penyimpanan selama 7 x 24 jam pada suhu kamar
- P4 = Sampel telur ayam buras dengan perlakuan penyimpanan selama 10 x 24 jam pada suhu kamar
- P5 = Sampel telur ayam buras dengan perlakuan penyimpanan selama 13 x 24 jam pada suhu kamar
- P6 = Sampel telur ayam buras dengan perlakuan penyimpanan selama 16 x 24 jam pada suhu kamar
- O1 = Penghitungan jumlah total kuman dan uji kuman *Salmonella enteritidis* pada kulit dan isi telur serta pemeriksaan kualitas telur dengan perlakuan sebelum penyimpanan pada suhu kamar, setelah satu jam perjalanan dari peternaka .
- O2 = Penghitungan jumlah total kuman dan uji kuman *Salmonella enteritidis* pada kulit dan isi telur serta pemeriksaan kualitas terhadap telur dengan perlakuan penyimpanan selama 1x 24 jam pada suhu kamar.
- O3 = Penghitungan jumlah total kuman dan uji kuman *Salmonella enteritidis* pada kulit dan isi telur serta pemeriksaan kualitas terhadap telur dengan perlakuan penyimpanan selama 4 x 24 jam pada suhu kamar.



jam pada suhu kamar. Nilai 'H' berasal dari tinggi putih telur kental (mm), yang diukur dengan sferometer berdaya ukur 0 – 20 mm dengan skala 1mm dengan LC 0,01 mm. Nilai 'W' berasal dari berat telur (gram). Pengukuran berat telur dilakukan dengan timbangan analitic balance.

pH putih telur adalah pengukuran pH dengan spesialindikator pH terhadap telur ayam buras sebelum penyimpanan dan pada penyimpanan 1 x 24 jam, 4 x 24 jam, 7 x 24 jam, 10 x 24 jam, 13 x 24 jam dan 16 x 24 jam pada suhu kamar.

Indeks putih telur adalah pengukuran tingkat keenceran putih telur sebelum penyimpanan dan pada penyimpanan selama 1 x 24 jam, 4 x 24 jam, 7 x 24 jam, 10 x 24 jam, 13 x 24 jam, dan 16 x 24 jam dalam suhu kamar, dengan cara membagi tinggi putih telur dengan diameter rata-rata putih telur.

Asal telur segar adalah dari induk ayam buras yang sama yang bertelur pagi hari di peternakan ayam buras di Surabaya.

Suhu penyimpanan adalah suhu penyimpanan telur ayam buras, yaitu suhu kamar  $28^{\circ}$  -  $29^{\circ}$  C dengan kelembaban 70 – 80 % .

Cara penghitungan jumlah kuman pencemar adalah dengan metode Drop plate dengan suhu inkubasi  $37^{\circ}$  C secara aerob selama 24 jam.

Cara pengambilan sampel telur untuk uji kuman *Salmonella enteritidis* adalah dengan memasukkan telur dalam Beaker glass yang berisi NaCl fisiologis dan diaduk, kemudian disentrifuge untuk kulit telur, sedangkan untuk isi telur dengan membuka dan mengocok isi telur .



#### **4.4 Bahan Penelitian**

Bahan penelitian yang diberi perlakuan penyimpanan selama 1 x 24 jam, 4 x 24 jam, 7 x 24 jam, 10 x 24 jam, 13 x 24 jam, dan 16 x 24 jam pada suhu kamar adalah telur ayam buras diperoleh dari peternakan ayam buras di Surabaya.

Bahan - bahan penunjang penelitian berupa Nutrient Agar, SS Agar, bahan uji biokimia , NaCl fisiologis, dan alkohol 70%.

#### **4.5 Alat – Alat Penelitian**

Petridish diameter 9cm dan 12cm, pipet 1ml, erlemeyer, Beaker glass, tabung reaksi, eppendroff, cabinet UV, pengaduk, ose, mikropipet, vortex, bunsen, inkubator, autoclave, microwave oven, spezialindikator pH 6,5 – 10,0 Merck , kapas, sferometer Cenco, jangka sorong, timbangan analitic balance,refrigerated centrifuge, conical tube, spreader.

#### **4.6 Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **4.6.1 Lokasi**

Penelitian dilakukan di laboratorium Salmonella, Tropical Disease Centre, Kampus C, Universitas Airlangga Surabaya.

#### 4.6.2 Waktu

Rencana jadwal kegiatan adalah sebagai berikut :

KEGIATAN	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOP
Persiapan									
1. Proposal	xxxx	xxxx							
2. Alat&bahan	xx	xx							
3. Penelitian Pendahuluan			xxxx						
Penelitian				xxxx					
Laporan									
1. Analisis data					xxxx				
2. Thesis						xxxx	xxxx	xxxx	xxxx

#### 4.7 Cara Kerja

##### 4.7.1 Persiapan Telur Ayam Buras

Telur ayam buras sebanyak 10 butir diperoleh dari peternakan ayam buras, segera dibawa ke Laboratorium Tropical Disease Centre Universitas Airlangga Surabaya. Hal tersebut dilakukan selama 4 ( empat) hari berturut-turut.

Kemudian 10 butir telur pertama dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan, masing-masing 5 butir. Satu kelompok (tanpa perlakuan) ditimbang dan langsung diperiksa terhadap jumlah total kuman dan uji kuman *Salmonella enteritidis* serta pengukuran kualitas telur yang meliputi tinggi rongga udara, nilai HU, indeks putih telur, dan putih telur. Sisanya 5 butir (kelompok I) diberi perlakuan penyimpanan suhu kamar selama 1 x 24 jam pada suhu kamar. Setelah penyimpanan tersebut telur ditimbang dan diperiksa terhadap jumlah total kuman, uji kuman patogen *Salmonella*

*enteritidis* dan pengukuran kualitas fisik. Sepuluh butir telur yang diambil pada hari kedua dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok II dan III. Kelompok ketiga telur diberi perlakuan penyimpanan 4 x 24 jam pada suhu kamar, dan kelompok ketiga diberi perlakuan penyimpanan 7 x 24 jam pada suhu kamar. Selanjutnya sama dengan yang tersebut diatas setelah penyimpanan dilakukan penimbangan dan diperiksa terhadap jumlah total kuman, uji kuman patogen *Salmonella enteritidis* dan pengukuran kualitas fisik telur. Untuk pengambilan hari ketiga (10 butir), telur dibagi menjadi kelompok IV dan Kelompok V. Kelompok keempat telur diberi perlakuan penyimpanan 10 x 24 jam pada suhu kamar dan kelompok kelima disimpan selama 13 x 24 jam pada suhu kamar. Kemudian setelah disimpan kelompok keempat dan kelima ini ditimbang dan diperiksa terhadap jumlah total kuman, uji kuman patogen *Salmonella enteritidis* dan kualitas fisiknya. Dan yang terakhir untuk pengambilan hari keempat, 5 butir telur disimpan selama 16 x 24 jam pada suhu kamar. Setelah penyimpanan tersebut diperiksa terhadap jumlah total kuman, uji kuman patogen *Salmonella enteritidis* dan pengukuran kualitas fisik telur.

#### **4.7.2 Penghitungan Jumlah Total Kuman**

Penghitungan jumlah kuman pencemar dilakukan dengan metoda Drop Plate

##### **4.7.2.1 Kulit Telur**

Setiap butir sampel telur dimasukkan kedalam beaker glass yang sudah berisi pengaduk steril dan 50 ml NaCl fisiologis yang steril. Telur yang di dalam beaker glass tersebut kemudian dilakukan pengadukan selama 2 menit, lalu dipindahkan ke conical tube dan disentrifuge dengan kecepatan 1500 rpm selama 5 menit. Kemudian

dengan menggunakan mikropipet steril, diambil endapannya sebanyak 0,5 ml dan dilakukan pengenceran dengan NaCl fisiologis 4 ml ( 1 : 10), demikian seterusnya 1 : 100, 1 : 1000 , 1 : 10.000, 1 : 100.000, 1 : 1.000.000 (Salamun, 1994).

Menyediakan lempeng agar NA yang telah dikeringkan lebih dahulu dalam inkubator, sampai permukaan agar NA seperti kulit jeruk agar memungkinkan satu tetesan bahan pemeriksaan membentuk daerah sebaran dan bagian yang cair terserap ke dalam media agar NA (Wasito, 1986).

Letakkan 0,025 ml bahan pemeriksaan pada lempeng agar NA yang telah dikeringkan lebih dahulu dengan mikropipet. Posisi mikropipet diusahakan vertikal sehingga ujung pipet tidak menyentuh permukaan medium tetapi tetesannya menyentuh permukaan medium. Tetesan tersebut dibiarkan menyebar sendiri pada permukaan medium pada suhu kamar sampai bagian cair terserap semua ke dalam medium agar. Keadaan tersebut satu bahan pemeriksaan dengan 6 pengenceran yang berbeda, masing-masing dilakukan secara duplo (Waskito, 1986).

Setelah itu diinkubasikan dalam inkubator 37<sup>0</sup> C selama 24 jam dengan cara meletakkan dalam keadaan terbalik (Wasito, 1986).

Penghitungan jumlah kuman = rata-rata jumlah koloni x 40 x 1/ pengenceran (Wasito, 1986 ; Salamun, 1994).

#### **4.7.2.2 Isi Telur**

Sampel isi telur diambil dengan memecah telur dan isinya dimasukkan erlemeyer dan mengocok isi tersebut secara steril supaya homogen, kemudian diambil sebanyak 0,5 ml dengan mikropipet steril dan diencerkan menjadi 1 : 10 dengan

menambahkan NaCl fisiologis steril sebanyak 4 ml. Demikian seterusnya dibuat pengenceran 1 : 100 1 : 1000, 1 : 10.000, 1 : 100.000, 1 : 1.000.000.

Menyediakan lempeng agar NA yang telah dikeringkan lebih dahulu, setelah itu meneteskan 0,025 ml bahan pemeriksaan dengan mikropipet steril. Posisi mikropipet diusahakan vertikal sehingga ujung pipet tidak menyentuh permukaan medium tetapi tetesannya menyentuh medium. Setelah itu diinkubasikan dalam inkubator 37<sup>0</sup> C selama 24 jam dengan cara meletakkan dalam keadaan terbalik. Untuk setiap satu sampel dengan 6 pengenceran yang berbeda masing-masing duplo

Penghitungan jumlah kuman = rata-rata jumlah koloni x 40 x 1/ pengenceran  
(Wasito, 1986 ; Fardiaz, 1993).

Sebagai kontrol untuk kedua sampel tersebut diatas, kedalam sebuah Petridish steril dituangkan 1 ml larutan NaCl fisiologis steril diteteskan pada media NA padat yang telah dikeringkan. Selanjutnya diinkubasikan kedalam inkubator 37<sup>0</sup> C selama 24 jam dengan cara meletakkan dalam keadaan petridish terbalik. Setelah 24 jam pada kontrol ini tidak boleh terjadi pertumbuhan koloni kuman.

Menurut Reed and Reed yang dikutip oleh Wasito (1986), menyatakan bahwa luas daerah yang ditumbuhi koloni dipengaruhi oleh volume tetesan, apabila menggunakan cara tetes yang volumenya 0,025, koloni kuman yang terbentuk adalah 20 – 40 Neblett.

### **4.7.3 Uji Kuman Patogen *Salmonella enteritidis***

#### **4.7.3.1 Pemupukan dan Isolasi Kuman**

Bahan pemeriksaan kulit telur dan isi telur dari pengenceran 1 : 10 tersebut diatas diambil 0,1 ml dengan mikropipet steril, kemudian diteteskan media

Salmonella Shigella Agar ( SSA = media selektif untuk bakteri *Salmonella sp*) yang telah kering permukaannya lalu diratakan dengan spreader kemudian diinkubasikan 37<sup>0</sup> C selama 24 jam, diletakkan secara terbalik.

#### 4.7.3.2 Uji Biokimia

Koloni yang tumbuh pada media SSA diinokulasikan masing-masing pada media :

1. Kligler Iron Agar (KIA), pada media ini dibuat dengan cara goresan pada bagian agar miring (slant) yang hasilnya basa dan tusukan pada ujung (butt) yang hasilnya asam. Selain itu adanya bakteri ini dapat diketahui dengan adanya produksi gas hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S), ditandai dengan berubahnya warna media dari kuning kecoklatan menjadi hitam.
2. Sulfit Indol Motility (SIM), adanya indol dapat diketahui dengan cara meneteskan 3-5 tetes reagen Kovac's pada media, hasil akan terbentuk cincin berwarna merah pada permukaan media. Perbenihan pada agar setengah padat akan dideteksi adanya motilitas, yaitu dengan adanya penyebaran pertumbuhan di sekitar tusukan jarum ose.
3. Lysin Indol Motility ( LIM ), adanya indol dapat diketahui dengan cara meneteskan 3 – 5 tetes reagen Kovac's pada media, hasil akan terbentuk cincin berwarna merah pada permukaan media. Pergerakan kuman dapat dilihat adanya penyebaran pertumbuhan disekitar tusukan jarum ose, sedangkan adanya lisin dapat dilihat dengan adanya perubahan warna media menjadi ungu.

4. Media Simmon's Citrate Agar (SCA), jika pada media ini tumbuh koloni akan ada perubahan warna media dari hijau menjadi biru, yang berarti kuman menggunakan sitrat yang terdapat dalam media sebagai sumber karbonnya.
5. Uji gula-gula yaitu glukosa, laktosa, arabinosa, rhamnosa, dulcitol dan ornithin decarboxylase. Hasil dari uji ini glukosa, arabinosa, rhamnosa, ornithin decarboxylase dan dulcitol difermentasi, sedangkan laktosa tidak difermentasi.

Semua media diatas diinkubasi selama 24 jam pada temperatur 37<sup>0</sup>C (Koneman *et al*, 1992).

#### 4.7.4 Pengujian Kualitas Telur

Uji kualitas telur terdiri dari tinggi rongga udara, nilai Haugh Unit, pH putih telur, dan indeks putih telur.

Tinggi rongga udara diukur dengan membuka telur pada ujungnya yang tumpul, kemudian dilakukan pengukuran kedalaman rongga udara dengan jangka sorong.

Nilai Haugh Unit dihitung dengan rumus :  $HU = 100 \log (H+7,57 - 1,7W^{0.37})$

H = tinggi putih telur kental yang diukur dengan sferometer (mm), W = berat telur (gram). Telur ditimbang untuk mendapatkan nilai W, baru dipecah untuk mendapatkan nilai H.

Indeks Putih Telur (IPT) ditentukan dengan mengukur tinggi dan diameter putih telur yang tebal diatas kaca datar tanpa memisahkan dari kuning telur dengan menggunakan sferometer dan jangka sorong. Kemudian Indeks PutihTelur dihitung dengan rumus :

$$\text{IPT} = \frac{\text{Tinggi putih telur kental}}{\text{Diameter rata-rata putih telur}}$$

Derajat keasaman atau pH putih telur diukur dengan *spezialindikator* pH 6,5 – 10,0.

#### 4.8 Analisis Data

Untuk parameter uji kuman *Salmonella enteritidis* dilakukan uji independen antara dua faktor dengan uji chi kuadrat (Sudjana, 1992).

Untuk parameter jumlah total kuman dan kualitas telur dilakukan analisis varian (Anova), yaitu untuk mengetahui adanya perbedaan jumlah kuman pada telur yang diberi perlakuan penyimpanan pada suhu kamar selama 1 x 24 jam, 4 x 24 jam, 7 x 24 jam, 10 x 24 jam, 13 x 24 jam dan 16 x 24 jam, serta adanya perbedaan kualitas telur yang diberi perlakuan penyimpanan pada suhu kamar selama 1 x 24 jam, 4 x 24 jam, 7 x 24 jam, 10 x 24 jam, 13 x 24 jam dan 16 x 24 jam. Bila terdapat perbedaan yang bermakna, maka dilanjutkan dengan uji LSD ( Sudjana, 1992).



**BAB 5****HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA**

Hasil penelitian dan analisis data tentang pengaruh penyimpanan telur ayam buras pada suhu kamar ditinjau dari jumlah total kuman, kandungan *Salmonella enteritidis* dan kualitas fisik yang meliputi pH putih telur, tinggi rongga udara, indeks putih telur dan nilai Haugh Unit akan disajikan di bawah ini

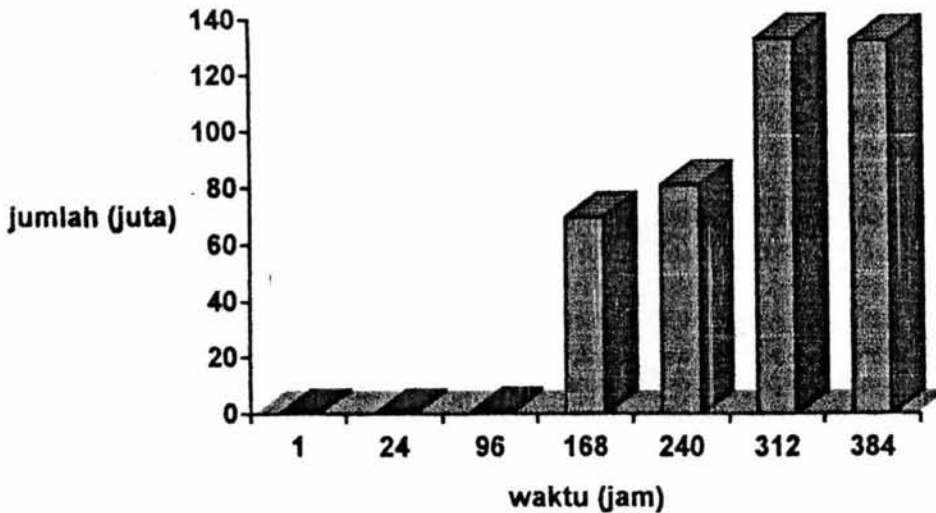
### **5.1 Jumlah Total Kuman pada Telur Ayam Buras yang Disimpan pada Suhu Kamar.**

#### **5.1.1 Hasil Penghitungan Rataan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu Kamar .**

Tabel 5.1 Rataan dan Simpangan Baku (SD) Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur Ayam Menurut Penyimpanan

Perlakuan	Lama penyimpanan	Rataan jumlah total kuman per ml pada kulit $\pm$ SD	
P0	1 jam	480	$\pm$ 334,664
P1	1 X 24 jam	26800	$\pm$ 6723,095
P2	4 X 24 jam	540000	$\pm$ 240000
P3	7 X 24 jam	69200000	$\pm$ 11099549,54
P4	10 X 24 jam	80400000	$\pm$ 19359752,06
P5	13 X 24 jam	132000000	$\pm$ 95498691,09
P6	16 X 24 jam	131200000	$\pm$ 110612838,3

Dari Tabel 5.1 dapat dibuat grafik sebagai berikut



Gambar 5.1 Diagram Batang Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar Menurut Lama Penyimpanan

Dari gambar 5.1 diatas dapat diketahui bahwa jumlah total kuman pada kulit telur akan meningkat dengan bertambah lamanya penyimpanan pada suhu kamar. Jumlah total kuman pada kulit telur akan meningkat pada penyimpanan 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam sampai penyimpanan selama 312 jam. Akan tetapi pada penyimpanan 384 jam terjadi penurunan kembali jumlah total kuman sampai 131,2 juta per mililiter.

Hasil penghitungan jumlah total kuman pada kulit telur yang disimpan pada suhu kamar selama : 24 jam, 96jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam dapat dilihat pada Tabel 5.2 sebagai berikut

Tabel 5.2 Hasil Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar ( dalam jutaan)

No	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	0,0008	0,026	0,36	60	70	80	140
2	0,0008	0,028	0,66	84	98	80	56
3	0,0008	0,030	0,60	64	80	80	76
4	0	0,034	0,84	60	54	120	64
5	0,0004	0,024	0,24	78	100	300	320

Dari hasil penghitungan jumlah total kuman pada kulit telur yang disimpan dalam suhu kamar, (Tabel 5.3) dapat dikonfirmasi ke dalam logaritma sebagai berikut

Tabel 5.3 Hasil Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar ( dalam log)

No	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	4,415	5,556	7,778	7,845	7,903	8,146
2	4,447	5,820	7,924	7,991	7,903	7,748
3	4,477	5,778	7,806	7,903	7,903	7,881
4	4,531	5,924	7,778	7,732	8,079	7,806
5	4,204	5,380	7,892	8,000	8,477	8,505
X	4,415	5,692	7,836	7,894	8,047	8,017
SD	0,125	0,219	0,068	0,111	0,249	0,312

Dari hasil analisis data dengan anova satu arah dengan taraf signifikan 5% maka didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 5.4 Analisis Varians Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar

Sumber Var	Db	JK	KT	Fhit	Sig F
Antar Grup	6	1.0740 E + 17	1.7900 E + 16	5.7337	.0005
Dlm Grup	28	8.7413 E + 16	3.1219 E + 15		
Total	34	1.9481 E + 17			

Dari Tabel 5.4 tersebut diatas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p = 0,0005$ ) diantara perlakuan, yaitu perlakuan sebelum penyimpanan dan penyimpanan 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam pada suhu kamar ditinjau dari jumlah total kuman pada kulit telur dengan taraf signifikan 5%.

Selanjutnya untuk mengetahui lama penyimpanan yang mana yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji komparasi Ganda dengan LSD sebagai berikut

Tabel 5.5 Hasil Uji Komparasi Ganda (LSD) Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar

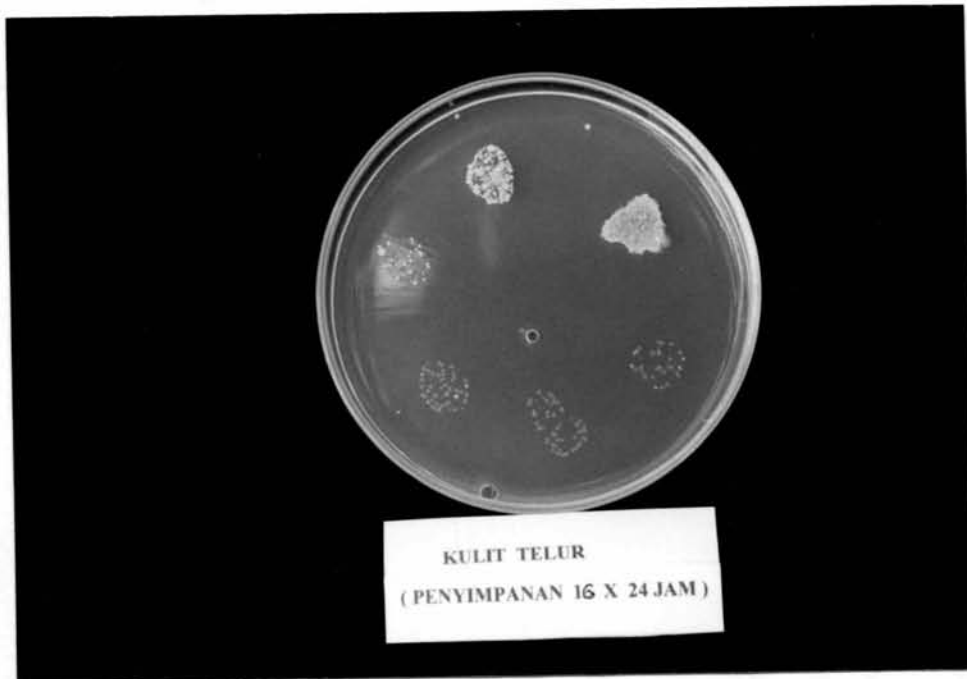
Rataan	Lama Simpan	P0	P1	P2	P3	P4	P6	P5
480	P0							
26800	P1							
540000	P2							
69200000	P3							
80400000	P4	*	*	*				
131200000	P6	*	*	*				
132000000	P5	*	*	*				

Dari Tabel 5.5 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata jumlah total kuman kulit telur antara :

- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 240 jam, 312 jam dan 384 jam dengan telur sebelum penyimpanan, telur yang disimpan selama 24 jam, dan 96 jam.

Dari tabel tersebut juga dapat dilihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata jumlah total kuman kulit telur antara :

- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 24 jam dengan telur sebelum penyimpanan.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 96 jam dengan telur sebelum penyimpanan dan penyimpanan selama 24 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 168 jam dengan telur sebelum penyimpanan serta telur yang disimpan selama 24 jam, dan 96 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 240 jam dengan penyimpanan selama 168 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 312 jam dengan penyimpanan selama 168 jam, 240 jam dan 384 jam
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 384 jam dengan penyimpanan selama 168 jam dan 240 jam.



**Gambar 5.2 Hasil Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar dengan Berbagai Pengenceran**

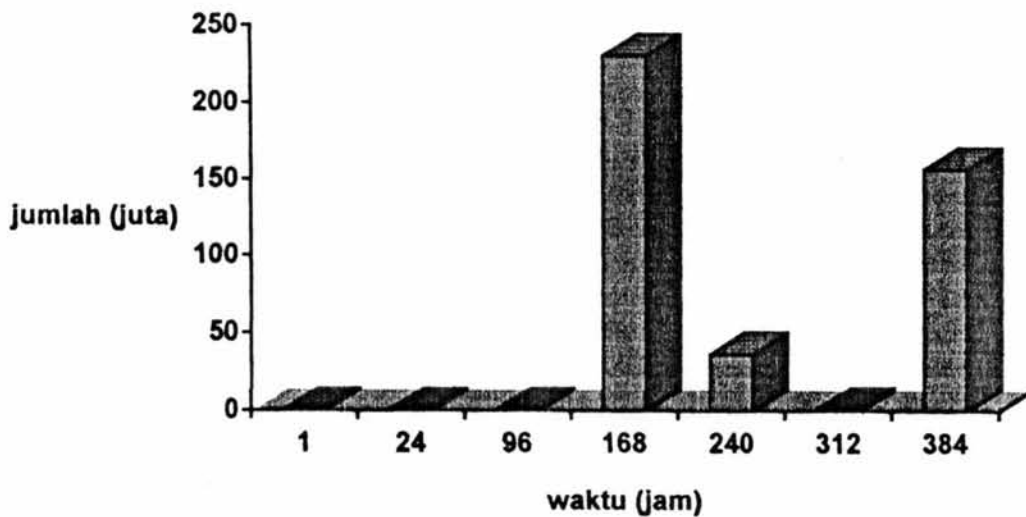
### **5.1.2 Hasil Penghitungan Rataan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar.**

Hasil penghitungan rata-rata jumlah total kuman pada kulit telur ayam yang disimpan dalam suhu kamar dapat dilihat pada tabel 5.6

Tabel 5.6 Rataan dan Simpangan Baku (SD) Jumlah Total Kuman pada Isi Telur

Perlakuan	Lama penyimpanan	Rataan jumlah kuman per ml pada isi telur $\pm$ SD
P0	1 jam	0
P1	1 X 24 jam	4440 $\pm$ 2459,268
P2	4 X 24 jam	276000 $\pm$ 89888,820
P3	7 X 24 jam	230400000 $\pm$ 112742183,800
P4	10 X 24 jam	36600000 $\pm$ 20107709,960
P5	13 X 24 jam	800000 $\pm$ 424264,069
P6	16 X 24 jam	156560000 $\pm$ 61637391,250

Dari tabel 5.6 dapat dibuat grafik sebagai berikut



Gambar 5.3 Diagram Batang Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar Menurut Lama Penyimpanan

Dari gambar 5.3 diatas dapat diketahui bahwa jumlah total kuman pada isi telur akan meningkat dengan bertambah lamanya penyimpanan. Jumlah total kuman akan mencapai puncaknya pada penyimpanan 168 jam, setelah itu jumlah total kuman tersebut secara perlahan akan mengalami penurunan pada penyimpanan 240 jam dan penyimpanan 312 jam, akan tetapi pada penyimpanan 384 jam terjadi peningkatan lagi sampai 156 juta per mililiter isi telur.

Hasil penghitungan jumlah total kuman pada isi telur sebelum disimpan dan yang disimpan pada suhu kamar selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam dapat dilihat di tabel 5.7.

Tabel 5.7 Hasil Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar (dalam jutaan)

No	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	0	0,0034	0,32	258	10,8	0,4	80
2	0	0,0054	0,28	388	36,2	0,8	120
3	0	0,0082	0,18	254	46	1,4	160
4	0	0,0018	0,20	164	26	1	180
5	0	0,0034	0,40	88	64	0,4	242,8

Dari hasil penghitungan rata-rata jumlah total kuman pada isi telur yang disimpan pada suhu kamar dapat dikonfirmasi kedalam logaritma (tabel 5.8).



Tabel 5.8 Hasil Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar (dalam log)

No	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1.	3,531	5,505	8,412	7,033	5,602	7,903
2.	3,732	5,447	8,589	7,559	5,903	8,079
3.	3,914	5,255	8,405	7,663	6,146	8,204
4.	3,255	5,301	8,215	7,415	6,000	8,255
5.	3,531	5,602	7,944	7,806	5,602	8,385
X.	3,593	5,422	8,313	7,495	5,851	8,165
SD	0,258	0,144	0,245	0,295	0,243	0,183

Dari hasil Analisis data dengan anova satu arah dengan taraf signifikan 5% maka didapatkan hasil seperti di tabel 5.9.

Tabel 5.9 Analisis Varians Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar

Sumber var	Db	JK	KT	Fhit	Sig F
Antar Grup	6	2.6209E + 17	4.3682E + 16	17.4319	.0000
Dlm Grup	27	6.7658E + 16	2.5058E + 15		
Total	33	3.2975E + 17			

Hasil dari tabel 5.9 tersebut diatas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p = 0,0000$ ) diantara perlakuan, yaitu perlakuan sebelum penyimpanan dan penyimpanan 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam.

Selanjutnya untuk mengetahui lama penyimpanan yang mana yang berbeda, maka dilanjutkan dengan Uji Komparasi Ganda (LSD) sebagai berikut.

Tabel 5.10 Hasil Uji Komparasi Ganda (LSD) Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar

Rataan	Lama Simpan	P0	P1	P2	P5	P4	P6	P3
0	P0							
4440	P1							
276000	P2							
800000	P5							
36600000	P4							
156560000	P6	*	*	*	*	*		
230400000	P3	*	*	*	*	*	*	

Dari Tabel 5.10 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata jumlah total kuman isi telur antara :

- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 168 jam dengan telur sebelum penyimpanan serta telur yang disimpan selama 24 jam, 96 jam, 240 jam dan 312 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 384 jam dengan telur yang sebelum disimpan serta telur yang disimpan selama 24 jam, 96 jam, 240 jam dan 312 jam.

Dari tabel tersebut juga dapat dilihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata jumlah total kuman isi telur antara :

- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 24 jam dengan telur sebelum penyimpanan
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 96 jam dengan telur sebelum penyimpanan dan telur yang disimpan selama 24 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 240 jam dengan telur sebelum penyimpanan serta telur yang disimpan selama 24 jam, 96 jam, dan 312 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 312 jam dengan telur sebelum penyimpanan serta telur yang disimpan selama 24 jam dan 96 jam.

Contoh hasil penghitungan jumlah total kuman pada isi telur yang disimpan dalam suhu kamar dapat dilihat pada gambar berikut



**Gambar 5.4 Hasil Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur pada Suhu Kamar dengan Berbagai Pengenceran**

## 5.2 Hasil Uji Kuman Patogen *Salmonella enteritidis* pada Telur Ayam Buras yang Disimpan pada Suhu Kamar

Tabel 5.11 Hasil Uji Kuman Patogen *Salmonella enteritidis* pada Telur Ayam (Kulit dan Isi) yang Disimpan dalam Suhu Kamar

No	P0		P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	K	I	K	I	K	I	K	I	K	I	K	I	K	I
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : K = kulit telur                      - = tidak ada pertumbuhan  
I = isi telur

Dari tabel tersebut diatas dapat diketahui bahwa uji kuman patogen *Salmonella enteritidis* yang dilakukan pada kulit telur dan isi telur, sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam dalam suhu kamar, tidak ditemukan adanya kuman patogen tersebut.

## 5.3 Hasil Pengukuran Kualitas Fisik Telur Ayam Buras yang Disimpan pada Suhu Kamar

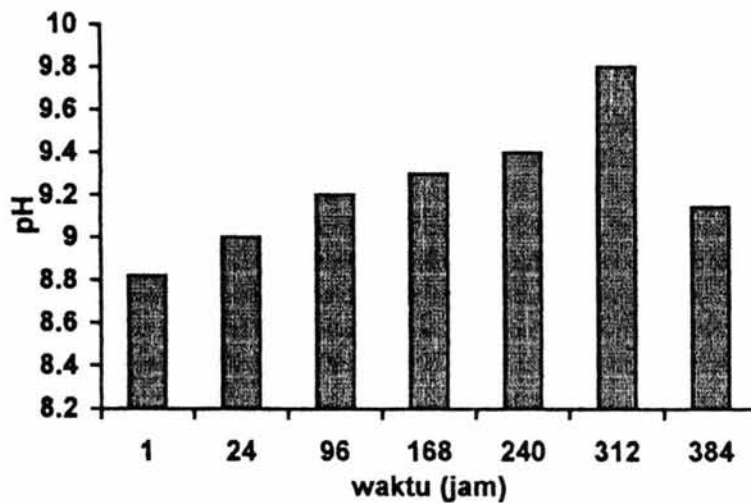
### 5.3.1 Hasil Pengukuran pH Putih Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar

Hasil pengukuran pH putih telur dapat dilihat pada tabel 5.12

Tabel 5.12 Hasil Pengukuran pH Putih Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar

No	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	9,0	9,0	9,0	9,0	9,5	10,0	9,5
2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	10,0	9,5
3	8,7	9,0	9,0	9,5	9,5	10,0	9,0
4	8,7	9,0	9,5	9,5	9,5	9,5	9,0
5	8,7	9,0	9,5	9,5	9,5	9,5	8,7
X	8,82	9,0	9,2	9,3	9,4	9,8	9,14
SD	0,164	0	0,274	0,274	0,224	0,374	0,351

Dari tabel tersebut diatas dapat dibuat grafik sebagai berikut



Gambar 5.5 Diagram Batang pH Putih Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar Menurut Lama Penyimpanan

Dari gambar tersebut diatas dapat diketahui bahwa dengan bertambah lamanya penyimpanan telur yaitu sampai 312 jam, maka pH putih telur akan meningkat sampai pada titik puncaknya, akan tetapi setelah penyimpanan tersebut perlahan pH putih telur mengalami penurunan kembali. Pada penyimpanan 384 jam, pH putih telur mencapai 9.

Dari hasil Analisis data dengan anova satu arah dengan taraf signifikan 5% maka didapatkan hasil pada tabel 5.13.

Tabel 5.13 Analisis Varians pH Putih Telur Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar

Sumber var	Db	JK	KT	Fhit	Sig F
Antar Grup	6	2.9417	.4903	8.0753	.0000
Dlm Grup	28	1.7000	.0607		
Total	34	4.6417			

Hasil analisis data tersebut diatas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p = 0,0000$ ) antara perlakuan sebelum penyimpanan dan penyimpan 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam pada suhu kamar ditinjau dari pH putih telur ayam dengan taraf signifikan 5%.

Selanjutnya untuk mengetahui lama penyimpana yang mana yang berbeda, maka dilanjutkan dengan uji komparasi ganda dengan LSD sebagai berikut

Tabel 5.14 Hasil Uji Komparasi Ganda (LSD) Pengukuran pH Putih Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu Kamar

Rataan	Lama Simpan	P0	P1	P6	P2	P3	P4	P5
8,82	P0							
9,00	P1							
9,14	P6	*						
9,20	P2	*						
9,30	P3	*						
9,40	P4	*	*					
9,80	P5	*	*	*	*	*	*	

Dari Tabel 5.14 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata pH putih telur antara :

- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 384 jam dengan telur sebelum penyimpanan
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 96 jam dengan telur sebelum penyimpanan.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 168 jam dengan telur sebelum penyimpanan.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 240 jam dengan telur sebelum penyimpanan dan penyimpanan selama 24 jam
- Telur yang disimpan selama 312 jam dengan telur sebelum penyimpanan dan penyimpanan selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam dan 384 jam

Dari tabel tersebut juga dapat dilihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pH putih telur antara :

- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 384 jam dengan telur yang disimpan selama 24 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 96 jam dengan telur yang disimpan selama 24 jam dan 384 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 168 jam dengan telur yang disimpan selama 24 jam, 168 jam dan 384 jam
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 240 jam dengan telur yang disimpan selama 96 jam, 168 jam dan 384 jam.

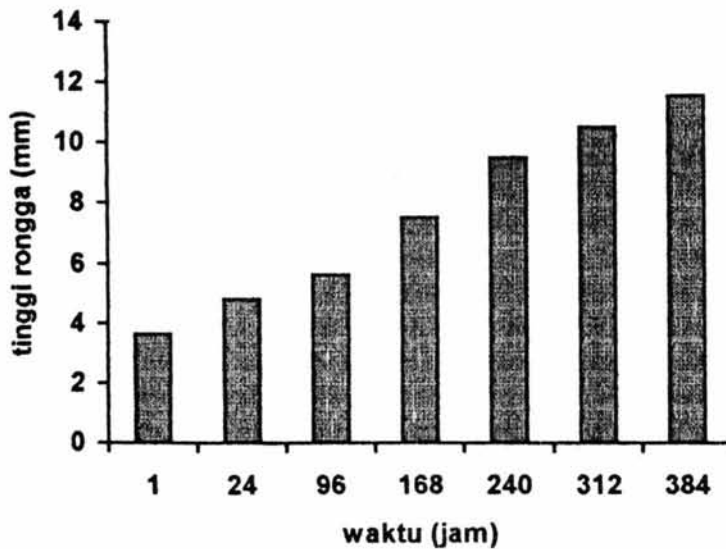
### 5.3.2 Hasil Pengukuran Tinggi Rongga Udara Telur Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar

Tabel 5.15 Hasil Pengukuran Tinggi Rongga Udara Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar

No	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	4,022	5,050	6,010	7,875	10,030	9,930	10,980
2	3,530	4,450	6,085	8,073	8,980	10,156	11,146
3	3,435	5,073	5,530	6,951	10,090	11,037	11,825
4	3,545	4,520	5,575	6,825	9,250	10,275	11,750
5	3,600	4,971	4,990	8,015	9,160	11,015	12,019
X	3,626	4,813	5,638	7,548	9,502	10,483	11,544
SD	0,229	0,303	0,439	0,608	0,519	0,511	0,454



Dari Tabel 5.15 dapat dibuat grafik sebagai berikut



Gambar 5.6 Diagram Batang Tinggi Rongga Udara Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar Menurut Lama Penyimpanan

Dari gambar grafik diatas dapat diketahui bahwa dengan bertambah lamanya waktu penyimpanan telur ayam pada suhu kamar, maka terjadi peningkatan tinggi rongga udara pada telur ayam.

Dari hasil analisis data dengan anova satu arah dengan taraf signifikan 5%, maka didapatkan hasil sebagai berikut ( Tabel 5.16)

Tabel 5.16 Analisis Varians Tinggi Rongga Udara Telur Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar

Sumber var	db	JK	KT	Fhit	Sig F
Antar Grup	6	274.4598	45.7433	221.7261	.0000
Dlm Grup	28	5.7766	.2063		
Total	34	280.2364			

Hasil tabel 5.16 tersebut diatas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p = 0,0000$ ) diantara perlakuan, yaitu sebelum penyimpanan, penyimpanan 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam pada suhu kamar ditinjau dari tinggi rongga udara pada telur dengan taraf signifikan 5%.

Selanjutnya untuk mengetahui lama penyimpanan mana yang berbeda, maka dilanjutkan dengan uji komparasi Ganda (LSD) sebagai berikut

Tabel 5.17 Hasil Uji Komparasi Ganda (LSD) Tinggi Rongga Udara Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar

Rataan	Lama Simpan	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
3,626	P0							
4,813	P1	*						
5,638	P2	*	*					
7,548	P3	*	*	*				
9,502	P4	*	*	*	*			
10,483	P5	*	*	*	*	*		
11,544	P6	*	*	*	*	*	*	

Dari Tabel 5.17 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata tinggi rongga udara telur antara

- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 24 jam dengan telur sebelum penyimpanan
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 96 jam dengan telur sebelum penyimpanan dan telur yang disimpan selama 24 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 168 jam dengan telur sebelum penyimpanan, telur yang disimpan selama 24 jam dan 96 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 240 jam dengan telur sebelum penyimpanan, telur yang disimpan selama 24 jam, 96 jam dan 168 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 312 jam dengan telur belum penyimpanan, telur yang disimpan selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, dan 240 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 384 jam dengan telur sebelum penyimpanan, telur yang disimpan selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam dan 312 jam.

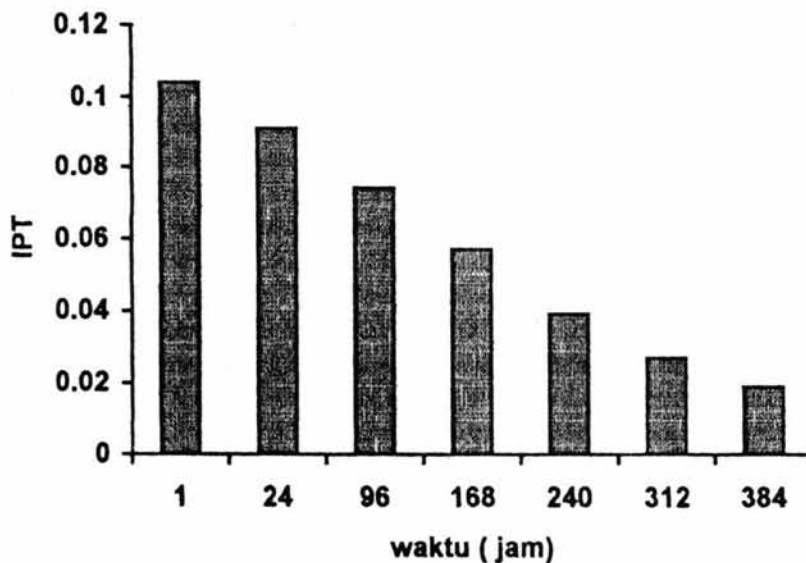
### **5.3.3 Hasil Pengukuran Indeks Putih Telur (IPT) Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar.**

Hasil pengukuran indeks putih telur, rata-rata dan standar deviasi (SD) yang disimpan dalam suhu kamar didapatkan hasil sebagai berikut (tabel 5.16)

Tabel 5.18 Hasil Pengukuran Indeks Putih Telur (cm) yang Disimpan dalam Suhu Kamar

No	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	0,099	0,083	0,076	0,058	0,041	0,031	0,016
2	0,120	0,076	0,070	0,057	0,036	0,023	0,018
3	0,094	0,100	0,072	0,055	0,041	0,028	0,019
4	0,092	0,094	0,079	0,059	0,039	0,028	0,020
5	0,113	0,103	0,073	0,055	0,039	0,025	0,021
X	0,104	0,091	0,074	0,057	0,039	0,027	0,019
SD	0,012	0,11	3,536	1,803	2,062	3,082	1,936

Dari Tabel 5.18 dapat dibuat grafik sebagai berikut



Gambar 5.7 Diagram Batang Indeks Putih Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar Menurut Lama Penyimpanan

Dari gambar 5.7 diatas dapat diketahui bahwa bertambah lamanya waktu penyimpanan telur ayam pada suhu kamar, maka terjadi penurunan indeks putih telur berturut turut dari IPT awal 0,104 (1 jam) menjadi 0.091 (24 jam), 0,074 (96 jam), hingga IPT terakhir mencapai 0.019 (384 jam).

Hasil analisis data dengan anova satu arah dengan taraf signifikan 5%, maka didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 5.19 Analisis Varians Indeks Putih Telur Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar

Sumber var	db	JK	KT	Fhit	Sig F
Antar Grup	6	.0313	.0052	116.5427	.0000
Dlm Grup	28	.0013	.0000		
Total	34	.0326			

Dari tabel tersebut diatas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p = 0,0000$ ) antara perlakuan, yaitu perlakuan pada telur sebelum penyimpanan, telur yang disimpan selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam, yang disimpan pada suhu kamar ditinjau dari indeks putih telur pada telur ayam buras dengan taraf signifikan 5%.

Selanjutnya untuk mengetahui lama penyimpanan mana yang berbeda, maka dilanjutkan dengan uji komparasi Ganda dengan LSD sebagai berikut.

Tabel 5.20 Hasil Uji Komparasi Ganda (LSD) Indeks Putih Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar

Rataan	Lama Simpan	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0
0,019	P6							
0,027	P5							
0,039	P4	*	*					
0,057	P3	*	*	*				
0,074	P2	*	*	*	*			
0,091	P1	*	*	*	*	*		
0,104	P0	*	*	*	*	*	*	

Dari tabel 5.20 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata indeks putih telur antara :

- Telur yang sebelum penyimpanan dengan telur yang disimpan pada suhu kamar selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 24 jam dengan telur yang disimpan selama 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 96 jam dengan telur yang disimpan selama 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 168 jam dengan telur yang disimpan selama 240 jam, 312 jam dan 384 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 240 jam dengan telur yang disimpan selama 312 jam dan 384 jam.

Dari tabel tersebut juga dapat dilihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata indeks putih telur antara :

- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 312 jam dengan telur yang disimpan selama 384 jam.

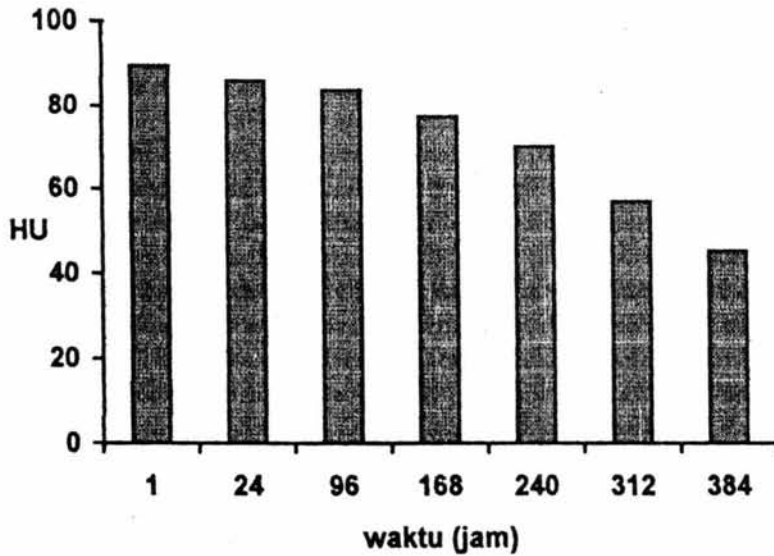
### 5.3.4 Hasil Pengukuran Nilai Haugh Unit Telur Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar

Hasil pengukuran rata-rata Haugh Unit pada telur yang disimpan dalam suhu kamar adalah sebagai berikut (tabel 5.19)

Tabel 5.21 Hasil Pengukuran Nilai Haugh Unit Telur Ayam yang Disimpan dalam Suhu Kamar

No	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	91,200	86,463	83,467	79,077	70,355	60,691	47,726
2	92,572	82,624	83,155	73,815	72,057	52,750	44,027
3	86,534	88,018	84,487	77,415	68,895	56,902	45,438
4	87,477	86,929	84,646	79,940	68,511	54,070	45,728
5	89,976	85,400	82,737	76,110	69,460	60,086	42,651
X	89,552	85,885	83,698	77,271	69,460	56,900	45,114
SD	2,533	2,056	0,836	2,434	1,413	3,527	1,907

Dari tabel 5.19 dapat dibuat grafik sebagai berikut



Gambar 5.8 Diagram Batang Nilai Haugh Unit Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar Menurut Lama Penyimpanan

Dari gambar 5.8 diatas dapat diketahui bahwa dengan bertambahnya waktu penyimpanan telur pada suhu kamar, maka terjadi penurunan nilai HU berturut-turut dari nilai HU awal 85,885 (24 jam), 83,698 (96 jam), 77,271 (168 jam) hingga 45,114 (384 jam).

Hasil analisis data dengan anova satu arah dengan taraf signifikan 5% didapatkan sebagai berikut (tabel 5.22)



Tabel 5.22 Analisis Varians Nilai Haugh Unit Telur yang Disimpan dalam Suhu Kamar

Sumber var	Db	JK	KT	Fhit	Sig F
Antar Grup	6	8091.7664	1348.6277	267.5886	.0000
Dlm Grup	28	141.1180			
Total	34	8232.8845			

Dari tabel 5.20 tersebut diatas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang nyata ( $p = 0,0000$ ) diantara perlakuan, yaitu telur sebelum penyimpanan, telur yang disimpan selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam pada suhu kamar, ditinjau dari nilai HU pada telur dengan taraf signifikan 5%.

Selanjutnya untuk mengetahui lama penyimpanan mana yang berbeda, maka dilanjutkan dengan uji Komparasi Ganda (LSD)

Tabel 5.23 Hasil Uji Komparasi Ganda (LSD) Pengukuran Nilai HU Telur yang Disimpan pada Suhu Kamar

Rataan	Lama Simpan	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0
45,114	P6							
56,900	P5	*						
69,856	P4	*	*					
77,271	P3	*	*	*				
83,698	P2	*	*	*	*			
85,885	P1	*	*	*	*			
89,552	P0	*	*	*	*	*	*	

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang nyata nilai HU telur antara :

- Telur yang sebelum penyimpanan dengan telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 24 jam dengan telur yang disimpan selama 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 96 jam dengan telur yang disimpan selama 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 168 jam dengan telur yang disimpan selama 240 jam, 312 jam dan 384 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 240 jam dengan telur yang disimpan selama 312 jam dan 384 jam.
- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 312 jam dengan telur yang disimpan selama 384 jam .

Dari tabel 5.23 juga dapat dilihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata nilai HU antara :

- Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 24 jam dengan telur yang disimpan selama 96 jam.

Contoh kualitas fisik telur ayam buras bagian dalam (kekentalan putih telur) yang disimpan pada suhu kamar dapat dilihat pada gambar 5.9 dan 5.10



Gambar 5.9 Penampang Kekentalan Putih Telur Tebal Sebelum Penyimpanan (1jam setelah bertelur)



Gambar 5.10 Penampang Kekentalan Putih Telur Tebal Setelah Penyimpanan

MILIK  
PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA

## **BAB 6**

### **PEMBAHASAN**

#### **6.1 Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Telur Ayam Buras yang Disimpan pada Suhu Kamar**

Jumlah kuman yang mencemari telur ayam yang disimpan pada suhu kamar, diketahui bahwa dengan bertambahnya waktu penyimpanan, maka terjadi kenaikan jumlah total kumannya baik pada kulit ataupun isi telur. Keadaan tersebut dapat terjadi karena suhu kamar sangat menunjang perkembangan kuman, terutama kuman-kuman mesophilik yang dapat berkembang dengan baik pada suhu sekitar  $25^{\circ}$  C sampai  $50^{\circ}$  C (Jekti, 1990). Kenaikan jumlah kuman ini tidak sama sesuai dengan deret ukur, karena kuman yang tumbuh pada telur terdiri dari berbagai jenis spesies kuman, yang menghasilkan bermacam-macam metabolit, sehingga kemungkinan pertumbuhan dan perkembangan sebagian kuman dihambat oleh kuman lainnya atau dihambat oleh faktor penghambat yang ada pada telur, akibatnya kenaikan jumlah total kuman yang terdiri dari berbagai spesies kuman ini tidak sama sesuai dengan deret ukur.

##### **6.1.1 Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Kulit Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu Kamar**

Kulit yang berfungsi sebagai pembungkus dan pelindung isi telur, merupakan bagian dari telur yang langsung ataupun tidak langsung berhubungan dengan

lingkungan luar seperti feces, debu atau tanah, kandang, tangan peternak serta tempat atau kemasan telur. Hal ini memungkinkan kulit telur mengandung kuman pencemar.

Pada penelitian ini, hasil penghitungan jumlah total kuman pada kulit telur pada titik awal pemeriksaan (1 jam setelah bertelur) didapatkan rata-rata jumlah total kuman  $480 \pm 334,664$ . Pada penelitian-penelitian terdahulu yang dilakukan antara lain oleh Whister dan Sheldon (1989) dengan metode pencucian kulit telur, jumlah total kuman adalah sebesar 1000.

Perbedaan hasil penghitungan antara penelitian ini dengan hasil Whister dan Sheldon kemungkinan disebabkan karena adanya perbedaan jenis keturunan ayam, cara pemeliharaan dan larutan pencuci kulit telur. Penelitian ini jenis keturunan ayamnya adalah buras atau bukan ras (lokal Indonesia), cara pemeliharaannya adalah tradisional, dimana setiap pagi ayam dilepas dari kandang dan ayam berada disekitar kandang yang dipagari rapat, kemudian sore hari ayam dikandangkan, serta dalam kandang disediakan tempat khusus bertelur. Larutan pencuci telur yang dipakai dalam penelitian ini adalah larutan NaCl fisiologis 0,95% produk Otsuka. Pada penelitian Whister dan Sheldon jenis keturunan ayamnya adalah broiler ras Arbor Acres, cara pemeliharaannya adalah intensif, dimana ayam setiap hari berada dalam kandang baterai dan tidak disediakan tempat khusus bertelur. Larutan yang dipakai dalam penelitian ini adalah larutan pepton 1%. Akibat perbedaan tersebut diatas hasil penghitungan jumlah total kuman oleh Whister dan Sheldon lebih tinggi daripada hasil penghitungan yang dilakukan dalam penelitian ini.

Sedangkan terjadinya perbedaan penghitungan total kuman antara penelitian ini dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Salamun (1994) adalah, karena

perbedaan asal sampel telur, ukuran telur dan umur telur. Pada penelitian ini sampelnya adalah telur ayam buras yang baru bertelur dari peternakan ayam buras di Surabaya, sedangkan penelitian Salamun telur berasal dari pasar Keputran Surabaya, sehingga kemungkinan faktor kontaminan yang lain selama dipasar lebih banyak. Untuk ukuran telur, pada penelitian ini telur yang digunakan adalah telur ayam buras sehingga ukurannya lebih kecil dari telur ayam Leghorn yang dipakai pada penelitian Salamun. Pada penelitian ini umur telur ayam yang dipakai pada pemeriksaan awal sampai dilakukan penyimpanan adalah telur yang berumur 1 jam setelah bertelur, sedangkan pada penelitian Salamun, umur telur kemungkinan lebih dari 2 hari, hal ini disebabkan karena jarak produksi dengan pasar berjauhan sehingga memerlukan waktu relatif lebih lama. Oleh karena itu hasil penghitungan jumlah total kuman pada kulit telur pada penelitian Salamun lebih besar dibandingkan jumlah total kuman pada penelitian ini.

Dari hasil penghitungan jumlah total kuman pada kulit telur yang disimpan pada suhu kamar diketahui, bahwa bertambahnya waktu penyimpanan telur sampai 312 jam terjadi kenaikan jumlah total kuman, akan tetapi setelah itu jumlah total kuman akan mengalami penurunan pada penyimpanan 384 jam.

Dari hasil analisis data dengan anova satu arah diketahui bahwa terdapat perbedaan diantara perlakuan, yaitu perlakuan sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam dalam suhu kamar, ditinjau dari jumlah total kuman pada kulit telur ayam.

Setelah dilakukan uji komparasi ganda dengan metode LSD diketahui, bahwa antara telur sebelum penyimpanan (P0) dengan telur yang disimpan selama 240 jam

(P4), 312 jam (P5) dan 384 jam (P6) pada suhu kamar, terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) ditinjau dari jumlah total kuman pada kulit telur, demikian juga antara telur yang disimpan selama 24 jam (P1) dan 96 jam (P2) dengan telur yang disimpan selama 240 jam (P4), 312 jam (P5) dan 384 jam (P6). Perbedaan ini dapat terjadi karena selisih waktu penyimpanan yang panjang diantara perlakuan P0 (1 jam), P1 (24 jam) dan P2 (96 jam) dengan perlakuan P4 (240 jam), P5 (312 jam) dan P6 (384 jam). Selain itu keadaan tersebut kemungkinan disebabkan karena kuman yang berada pada kulit telur yang disimpan selama 1 jam, dan 24 jam, sel kumannya masih dalam fase penyesuaian diri dengan lingkungan yang baru, dan pada penyimpanan 96 jam, sel kumannya dalam fase pembelahan awal, akibatnya pertambahan jumlah sel ketiga perlakuan tersebut tidak terlalu tinggi. Sedangkan pada kulit telur yang disimpan selama 240 jam, dan 312 jam, kemungkinan sel kumannya sudah dalam pertengahan fase pembelahan, yang mana kuman bermultiplikasi secara teratur sehingga jumlah sel kumannya meningkat secara konstan. Pada penyimpanan 384 jam kemungkinan kuman menghasilkan produk metabolisme yang toksis, sehingga ada beberapa kuman yang tidak tahan, mulai ada yang mati atau pembelahan terhambat, sehingga jumlah kuman yang hidup hampir sama dengan pada penyimpanan selama 312 jam.

Menurut Joklik *et al.* (1992), pertumbuhan kuman dapat dibagi menjadi 4 fase yaitu :

1. Fase Penyesuaian diri (*Lag phase*), merupakan fase dimana kuman belum berkembang biak, tetapi aktivitas metabolismenya tinggi dan merupakan fase persiapan untuk fase berikutnya.

2. Fase Pembelahan (*Exponential phase*), merupakan fase dimana kuman berkembang biak dengan berlipat 2, jumlah kuman meningkat secara eksponensial. Pada pertengahan fase ini pertumbuhan kuman sangat ideal, pembelahan terjadi secara teratur.
3. Fase Stasioner (*Stationary phase*), merupakan fase dimana jumlah kuman meningkat tetapi jumlah hasil metabolisme yang toksis juga meningkat. Pada fase ini kuman mulai ada yang mati, pembelahan terjadi secara teratur, semua bahan dalam sel berada dalam keadaan seimbang.
4. Fase Penurunan (*Period of decline*), merupakan fase dimana jumlah kuman yang hidup berkurang dan mengalami penurunan.

Kulit telur mudah mengalami kontaminasi oleh kuman yang berasal dari berbagai sumber, diantaranya feces, debu atau tanah, kandang, tangan peternak dan tempat atau kemasan telur. Pada umumnya kuman pencemar tersebut adalah kuman mesophilik. Telah diketahui bahwa kebanyakan kuman mesophilik dapat tumbuh pada suhu sekitar  $25^{\circ}\text{C}$  –  $50^{\circ}\text{C}$  dan suhu optimal  $37^{\circ}\text{C}$ . Menurut Frazier dan Westhoff (1988), bahwa jenis kuman yang ditemukan pada kulit telur adalah bakteri *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Bacillus sp.*, *E. coli*, *Salmonella sp.*, dan *Klebsiella sp.*

#### **6.1.2 Penghitungan Jumlah Total Kuman pada Isi Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu kamar**

Telur yang baru dikeluarkan oleh seekor induk ayam, pada dasarnya isi telur tersebut steril. Pencemaran isi telur dapat terjadi melalui 2 cara, yaitu secara vertikal dan secara horizontal. Secara vertikal terjadi apabila induk ayam yang mengeluarkan



telur, terserang penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella sp.* dan *E. coli*, sehingga bakteri-bakteri tersebut diturunkan secara trans-ovarial. Sedangkan yang secara horizontal terjadi apabila kulit telur yang keluar dari induk tercemar oleh feces, debu atau tanah, kandang, tangan peternak atau tempat /kemasan telur yang mengandung bakteri, akibatnya bakteri-bakteri yang ada di kulit telur tersebut dapat melakukan penetrasi ke dalam isi telur melalui pori-pori kulit telur.

Menurut Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan no. 03726/B/SK/VII/89, menyatakan bahwa batas maximum cemaran mikroba dalam telur dapat ditentukan dengan angka lempeng total, yaitu jumlah tersebut tidak boleh lebih dari  $10^6$  per mililiter.

Pada penelitian ini, hasil penghitungan jumlah total kuman isi telur pada awal pemeriksaan (1 jam setelah bertelur) dan 24 jam setelah disimpan pada suhu kamar adalah : 0 koloni/ml dan 4440 koloni/ml. Sedangkan pada penelitian Rumawas *et al.* (1992) yang menggunakan metode total plate count dengan usapan ekstrak telur ayam buras, dimana sampel telur berasal dari peternakan di wilayah Bogor, hasilnya adalah: 61.800 koloni/ml.

Perbedaan hasil penghitungan tersebut diatas kemungkinan karena adanya perbedaan umur sampel telur. Pada penelitian ini, telur yang dipergunakan pada awal pemeriksaan berumur 1 jam setelah bertelur, sedangkan penelitian Rumawas *et al.*, kemungkinan telur yang dipergunakan berumur lebih dari satu hari, sehingga hasil penelitian Rumawas *et al.* hasilnya lebih besar dibandingkan dengan penelitian ini.

Hasil penghitungan jumlah total kuman pada isi telur yang disimpan pada suhu kamar diketahui, bahwa sebelum penyimpanan sampai penyimpanan telur selama

168 jam terjadi kenaikan jumlah total kuman pada isi telur, kemudian secara perlahan jumlah total kuman tersebut turun sampai pada penyimpanan selama 312 jam, akan tetapi pada penyimpanan selama 384 jam jumlah total kuman mengalami kenaikan kembali.

Hasil analisis data dengan anova satu arah diketahui bahwa terdapat perbedaan diantara perlakuan, yaitu perlakuan sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam dalam suhu kamar, ditinjau dari jumlah total kuman pada isi telur ayam.

Setelah dilakukan uji komparasi ganda dengan metode LSD diketahui bahwa antara telur dengan penyimpanan selama 168 jam dengan telur sebelum penyimpanan dan telur yang disimpan selama 24 jam, 96 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ). Hal ini kemungkinan karena telur sebelum penyimpanan isinya masih steril atau karena jumlahnya sangat kecil sehingga tidak terdeteksi, kemudian untuk telur yang disimpan selama 24 jam dan 96 jam, kemungkinan sel kumannya masih dalam fase menyesuaikan diri dengan lingkungan baru dan pada fase pembelahan awal sehingga jumlah total kuman pada isi telur kecil. Pada telur yang disimpan selama 168 jam kemungkinan sel kuman sudah bermultiplikasi secara teratur, sehingga jumlah kumannya lebih besar. Untuk penyimpanan selama 240 jam dan 312 jam, jumlah total kuman pada isi telur sedikit dibawah jumlah total kuman pada penyimpanan 168 jam. Hal tersebut kemungkinan karena sel kuman dalam isi telur ada yang mati, akibat toksin atau produk metabolisme yang dihasilkan oleh kuman, atau mungkin karena selaput kerabang telur yang mulai mengering, sehingga kelembaban di dalam isi telur menjadi tidak

sesuai lagi bagi beberapa kuman. Selain itu mungkin juga karena putih telur dan kuning telur sudah mulai encer, sehingga kandungan gisi yang dibutuhkan sebagai bahan makanan oleh kuman menjadi berkurang. Sedangkan telur yang disimpan selama 384 jam, terjadi peningkatan jumlah total kuman karena, kemungkinan putih telur dan kuning telur sudah encer, sehingga keadaan tersebut merupakan media yang baik bagi bakteri pembusuk untuk berkembang biak, akibatnya jumlah total kuman pada isi telur yang disimpan selama 384 jam meningkat dan lebih besar dari telur yang disimpan selama 240 jam dan 312 jam.

## **6.2 Uji Kuman Patogen *Salmonella enteritidis* pada Kulit dan Isi Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu Kamar**

Telur dapat bertindak sebagai perantara *Food borne disease*, salah satu dari jenis kuman pencemar yang berbahaya pada telur adalah *Salmonella enteritidis*. Hal ini sesuai dengan keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan no. 03726/B/SK/VII/89 tentang batas maximum cemaran, bahwa *Salmonella sp.* pada isi telur harus nol (negatif).

Menurut Henzler *et al.* (1994), yang melaporkan bahwa bakteri *Salmonella* yang ditemukan pada telur ayam mentah adalah *Salmonella enteritidis*, yang mana *Salmonella* tersebut bisa menyebabkan wabah *Food borne disease* yang menimbulkan Gastroenteritis, bahkan infeksi tersebut juga bisa menyebabkan kematian sebesar 1 % dan prosentase tersebut akan meningkat pada orang tua dan anak-anak (Kartini dan Astrawinata, 1994).

Adanya bakteri *Salmonella enteritidis* dalam isi telur kemungkinan disebabkan karena induk ayam menderita Salmonellosis sehingga bakteri dapat diturunkan secara trans-ovarial, atau berasal dari bakteri yang berada pada permukaan kulit, yang berasal dari feces, debu atau tanah, kandang atau tangan peternak yang mengandung bakteri *Salmonella enteritidis* yang berhasil melakukan penetrasi sampai ke dalam isi telur.

Dari hasil uji kuman patogen pada kulit dan isi telur tidak ditemukan adanya kuman *Salmonella enteritidis* (negatif). Hal ini kemungkinan karena :

- Peternakan ayam buras tempat pengambilan sampel mempunyai ayam yang bebas Salmonellosis, dengan demikian pencemaran kuman *Salmonella enteritidis* secara vertical tidak terjadi, sehingga telur yang diambil dari peternakan tersebut yang dipergunakan pada penelitian ini, tidak mengandung *Salmonella enteritidis*.
- Induk ayam bebas dari Salmonellosis sehingga feces, tempat bertelur, debu atau tanah di sekitar kandang dan halaman di lingkungan kandang tidak mengandung bakteri *Salmonella enteritidis*, sehingga kemungkinan pencemaran permukaan kulit telur oleh bakteri tersebut tidak ada.
- Sistem pemeliharaan ayam buras di peternakan tersebut. Sistem pemeliharaannya adalah tradisional, yaitu ayam setiap malam dikandangkan dan pagi sampai sore dilepas di halaman sekitar kandang yang dipagari rapat, dengan demikian ayam tidak mempunyai kesempatan untuk keluar dari halaman yang berpagar tersebut untuk mencari makanan atau minum di tempat sampah atau selokan-selokan, sehingga kemungkinan pencemaran

induk ayam oleh makanan atau minuman yang mengandung bakteri *Salmonella sp.* tidak terjadi.

Pada penelitian ini, *Salmonella enteritidis* tidak ditemukan pada kulit maupun pada isi telur. Penelitian yang terdahulu antara lain oleh Rumawas *et al.* (1992), yang menggunakan metode swab pada permukaan kulit dan ekstrak telur, insidensi (presumtif) *Salmonella* pada kulit telur sebesar 13% dan isi telur sebesar 0,9% dari 108 butir telur. Sampel telur tersebut diambil dari 3 pasar dan 1 peternakan di wilayah Bogor.

Perbedaan tersebut diatas disebabkan karena, pada penelitian Rumawas *et al.* mempergunakan sampel telur ayam buras yang berasal dari peternakan, yang kemungkinan beberapa induk ayamnya penderita *Salmonellosis*, sehingga telur terkontaminasi baik secara trans-ovarial atau melalui feces, debu, tanah dan tempat telur. Sedangkan sampel yang berasal dari pasar, kemungkinan kontaminasi adalah pada saat di peternakan atau kontaminasi oleh faktor lain pada saat di pasar.

### **6.3 Pengukuran Kualitas Fisik Telur Ayam Buras yang Disimpan pada Suhu Kamar**

Telur sejak dikeluarkan dari kloaka akan mengalami perubahan-perubahan akibat pengaruh lama penyimpanan dan lingkungan penyimpanan (temperatur dan kelembaban).

Kualitas fisik telur yang disimpan dalam suhu kamar, akan mengalami perubahan akibat keluarnya carbondioksida dan air yang terkandung dalam isi telur. Berkurangnya konsentrasi carbondioksida dan air tersebut akan menyebabkan perubahan pada pH putih telur, tinggi putih telur tebal dan kekentalan putih telur.

Penyimpanan telur ayam pada suhu rendah, kualitas fisik telur lebih baik dan telur menjadi awet dibanding dengan telur yang disimpan dalam suhu kamar, karena suhu yang rendah akan memperlambat hilangnya carbondioksida dan air dalam telur (Buckle, 1987).

### 6.3.1 Pengukuran pH Putih Telur Ayam

Setelah sebutir telur dikeluarkan dari tubuh induknya, maka akan terjadi peningkatan pH putih telur. Perubahan pH putih telur akan semakin cepat pada suhu penyimpanan yang tinggi. Penyimpanan pada suhu kamar selama 7 hari, pH putih telur berkisar antara 9,0 – 9,7, kemudian secara perlahan pH putih telur akan turun setelah penyimpanan 20 hari (Weiser *et al.*, 1971 ; Stadelman *et al.*, 1986).

Hasil pengukuran pH putih telur yang disimpan pada suhu kamar diketahui, bahwa bertambahnya waktu penyimpanan telur sampai 312 jam terjadi kenaikan pH putih telur, akan tetapi setelah itu pH putih telur akan turun pada penyimpanan selama 384 jam.

Dari hasil analisis data dengan anova satu arah diketahui bahwa terdapat perbedaan diantara perlakuan yaitu sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam pada suhu kamar ditinjau dari pH putih telur.

Setelah dilakukan uji komparasi ganda dengan metode LSD diketahui bahwa ternyata antara telur yang disimpan selama 312 jam dengan telur sebelum penyimpanan dan telur yang disimpan selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 384 jam terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) ditinjau dari pH putih telur. Perbedaan yang nyata juga terlihat pada telur sebelum penyimpanan dengan telur yang disimpan

selama 96 jam, 168 jam dan 384 jam, begitu juga dengan telur yang disimpan selama 240jam berbeda nyata dengan telur sebelum penyimpanan dan telur yang disimpan selama 24 jam. Hal tersebut disebabkan karena pH putih telur tergantung pada keseimbangan antara carbondioksida, ion bikarbonat dan ion carbonat. Apabila carbondioksida hilang dari dalam telur melalui pori-pori kulit, maka konsentrasi ion bikarbonat menjadi menurun, sehingga sistem buffer menjadi terganggu dan pH putih telur menjadi semakin basa.

Pada penyimpanan awal sampai penyimpanan selama 312 jam pH putih telur semakin tinggi (basa), karena semakin lama penyimpanan telur tanpa usaha pengawetan, maka semakin banyak carbondioksida yang hilang dari dalam telur. Hal ini diperkuat dengan penelitian Purnomowati (1996), yang menyatakan bahwa telur yang diawetkan dengan minyak kelapa mendidih dapat mempertahankan pH putih telur sebesar 8.7 selama 21 hari.

### **6.3.2 Pengukuran Tinggi Rongga Udara Telur Ayam**

Rongga udara terbentuk segera setelah sebutir telur dikeluarkan dari tubuh induk. Terbentuknya rongga disebabkan karena isi telur yang awalnya panas menjadi dingin oleh suhu lingkungan, sehingga pertautan antara 2 membran kerabang telur yang terdapat di ujung tumpul telur menjadi terpisah.

Tinggi rongga udara telur ayam dipengaruhi oleh suhu penyimpanan, lama penyimpanan, kelembaban ruang penyimpanan dan pori-pori kulit telur.

Hasil pengukuran tinggi rongga udara telur ayam pada suhu kamar didapatkan, bahwa dengan bertambahnya waktu simpan maka terjadi kenaikan tinggi rongga udara telur.

Hasil analisis data dengan anova satu arah diketahui bahwa terdapat perbedaan diantara perlakuan ditinjau dari tinggi rongga udara telur. Setelah dilakukan uji komparasi ganda dengan metode LSD diketahui bahwa ternyata semua antar perlakuan, yaitu perlakuan P0 sampai P6 (sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan selama 24 jam, 96 jam, 168 jam, 240 jam, 312 jam dan 384 jam) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Hal ini karena semakin lama telur disimpan dalam suhu tinggi maka semakin banyak penguapan isi telur, maka makin panjang jarak pertautan antara dua membran kerabang telur, sehingga semakin besar nilai tinggi rongga udara dalam telur.

### **6.3.3 Pengukuran Indeks Putih Telur Ayam**

Struktur putih telur tebal dibentuk oleh ovomucin. Telur yang segar putih telurnya mengandung ovomucin dalam jumlah banyak. Penyimpanan yang lama akan mengakibatkan pecahnya ovomucin, yang merupakan protein pengikat bentuk cair putih telur, akibatnya putih telur tebal mengalami pengenceran.

Dari hasil pengukuran indeks putih telur yang disimpan dalam suhu kamar diketahui, bahwa makin bertambahnya waktu simpan telur, maka akan terjadi penurunan nilai indeks putih telur.

Berdasarkan hasil analisis data dengan anova satu arah diketahui bahwa terdapat perbedaan diantara perlakuan ditinjau dari indeks putih telur. Setelah dilakukan uji komparasi ganda dengan metode LSD diketahui, bahwa ternyata antara semua antar perlakuan (telur sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ), kecuali perlakuan P5 dan P6 (penyimpanan selama 312 jam dan 384 jam) yang tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Keadaan tersebut kemungkinan karena semakin lama



penyimpanan telur, maka semakin banyak terlepasnya carbondioksida, sehingga pH putih telur menjadi semakin basa (alkalis), akibatnya protein yang membentuk jala ( ovomucin) akan rusak dan pecah-pecah karena hidrolisa alkalis, dengan demikian bagian putih telur menjadi encer dan nilai indeks putih telur menjadi semakin turun.

Pada penelitian ini indeks putih telur bertahan sampai penyimpanan 168 jam (0,057), sedangkan pada penelitian Purnomowati (1996), indeks putih telur pada telur kontrolnya hanya bertahan sampai 3 hari (0,046). Perbedaan hasil ini kemungkinan karena perbedaan ketebalan kulit telur. Kulit telur ayam buras mempunyai tebal lebih besar dibanding dengan kulit telur ayam ras (Leghorn) yang dipakai dalam penelitian Purnomowati.

#### **6.3.4 Pengukuran Nilai Haugh Unit Telur Ayam**

Nilai Haugh unit dipengaruhi oleh berat telur dan tinggi atau tebal putih telur. Sebutir telur yang disimpan dalam waktu yang relatif lama maka semakin banyak penguapan air dan carbondioksida dari dalam isi telur, dengan demikian Nilai Haugh unit semakin turun.

Hasil pengukuran nilai Haugh unit pada telur yang disimpan pada suhu kamar diketahui , bahwa dengan bertambahnya waktu simpan maka semakin rendah nilai Haugh unit.

Berdasarkan hasil analisis data dengan anova satu arah diketahui, bahwa terdapat perbedaan diantara perlakuan yaitu sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan ditinjau dari nilai Haugh unit telur. Setelah dilakukan uji komparasi ganda dengan metode LSD diketahui, bahwa ternyata antara semua antar perlakuan yaitu P0 sampai P6 terdapat perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ), kecuali perlakuan

P1 dan P2 (penyimpanan selama 24 jam dan 96 jam) yang tidak berbeda nyata. Keadaan tersebut di atas kemungkinan karena semakin lama telur disimpan, maka semakin banyak penguapan carbondioksida dan air. Hilangnya air dari telur menyebabkan berat telur berkurang, dan hilangnya carbondioksida menyebabkan pengenceran putih telur sehingga tinggi putih telur jadi berkurang, akibatnya nilai Haugh unit menjadi turun.

## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1 Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan jumlah total kuman pada kulit telur pada berbagai lama penyimpanan telur ayam buras pada suhu kamar. Jumlah total kuman pada kulit telur yang tertinggi adalah pada penyimpanan 312 jam (13 X 24 jam).
2. Terdapat perbedaan jumlah total kuman pada isi telur pada berbagai lama penyimpanan telur ayam buras pada suhu kamar. Jumlah total kuman pada isi telur yang tertinggi adalah pada penyimpanan 168 jam (7 X 24 jam).
3. Terdapat perbedaan kualitas fisik telur yang terdiri dari pH putih telur, tinggi rongga udara, indeks putih telur dan nilai Haugh unit, pada berbagai lama penyimpanan telur ayam buras pada suhu kamar.

#### 7.2 Saran

Saran yang dapat diajukan berkenaan dengan penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian serupa dengan menggunakan lebih dari satu macam telur (ayam buras dan ras) dan berbagai macam suhu penyimpanan serta identifikasi kuman yang lain pada kulit dan isi telur. Selain itu juga perlu adanya pengawasan oleh Dinas Kesehatan terhadap jumlah total kuman dan kualitas telur, terutama kuning telur yang dikonsumsi mentah untuk campuran jamu atau minuman susu jahe telur madu (STMJ).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1996. Munculnya Penyakit dari Makanan. Majalah Medika no. 11 tahun XXII. Nov. hal 910
- Astawan M, 1998. Telur Tidak Benar Penyebab Kolesterol. Majalah Sartika, hal 79-81.
- Barbut S, CJ Findlay, 1990. Thermal Analysis of Egg Proteins. In (VR Harwalkar, C-Y MA). Thermal analysis of food. Elsevier Applied Science. London. pp. 126-128.
- Board RG, 1986. The Microbiology of Egg. In ( Stadelman WJ, OJ Cotterill). Egg Science and Technology. Avi Publishing Company Inc. Westport, CT. pp. 49-61.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wooton M, 1987. Ilmu Pangan. UI Press. Jakarta. hal. 57-65, 73-77, 307-312.
- Caffer MI, Eiguer T, 1994. *Salmonella enteritidis* in Argentina. International Journal of Food Microbiology. 21 (1-2) : 15-19.(Abs).
- Curtis PA, FA Gardner, DB Mellor, 1986. A comparison of selected quality and compositional characteristics of brown and white shell egg. Poultry Sci. 65 : 501-507.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 1990. Landasan Pembangunan Peternakan Menyongsong Era Lepas Landas Pelita VI. Jakarta. hal. 1-3.
- Fardiaz S, 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Raja Grafindo Persada. Jakarta. hal. 35-43.
- Frazier WC, DC Westhoff, 1988. Food Microbiology. Mc. Graw-Hill. Inc. New York. pp. 255-266.

Henzler DJ, Ebel E, Sanders J, Kradel D, Mason J, 1994. *Salmonella enteritidis* in Egg from Commercial Chicken Layer Flocks Implicated in Human Outbreak. *Avian Diseases*. 38 (1) : 37-43. (Abs)

Hidanah S, 1994. Perbandingan Mutu Telur Ayam Ras yang Beredar di Supermarket dan Pasar. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya. hal. 4 –15, 19-23.

Hobbs BC, D Roberts, 1993. *Food Poisoning and Food Hygiene*. St. Edmundsbury Press Ltd. The United Kingdom. pp. 27-28, 70-72, 98- 99.

Izat AL, FA Gardner, DB Mellor, 1986. The affect of age of bird and season of year on Egg Quality, Haugh Unit and Compositional Attributes. *Poultry Sci*. 65 : 726-728.

Janky DM, 1986. Variation in the pigmentation and interior quality of commercially available egg. *Poultry Sci*. 65 : 607-610.

Jayawardhita AAG, 1996. Tingkat Pencemaran Salmonella pada Daging Sapi dan Beberapa Faktor yang Mempengaruhinya di Dua Rumah Potong Hewan di Bali. Tesis, Program Pasca Sarjana. Universitas Airlangga. Surabaya.

Jekti RP, 1990. Pencemaran Bahan Makanan oleh Mikroba. *Cermin Dunia Kedokteran*, no.62. hal. 33-35.

Joklik WK, Willett HP, Amos DB, Wilfert CM, 1992. *Zinsser Microbiology* 20<sup>th</sup> ed. Appleton and Lange. California. pp. 559-563.

Kartini AY, Astrawinata DAW, 1994. Diagnosis Laboratorium pada Keracunan Makanan oleh Beberapa Mikroorganisme. *Majalah Medika* no. 8, tahun XX. Agustus. Hal 49.

Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Win WC, 1992. *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. 4<sup>th</sup> ed. Lippincot Company Philadelphia.

- Nataamijaya AG, Resmawati, Antawijaya, Barchia, Zainudin, 1990. Produktivitas ayam buras di dataran tinggi dan dataran rendah. Ilmu dan Peternakan. Vol.4, no.3. hal. 283-286.
- Neisheim MC, Richard EA, Leslie EC, 1979. Poultry Production. Lea and Febiger. London. pp. 285-318.
- Peebles ED, Brake J, 1985. Relationship of egg shell porosity to stage of embryonic development in broiler breeder. Poultry sci. 64:2388-2391.
- Powrie, WD, 1986. Chemistry of Egg and Egg Product. In ( Stadelman WJ, OJ Cotterill). Egg Science and Technology. Avi Publishing Company Inc. Westport,CT. pp. 65-84.
- Purnomowati S, 1996. Perlakuan perendaman telur konsumsi dalam bahan cair mendidih terhadap kualitas fisiknya. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. hal. 6-22.
- Rasyaf M, 1991. Pengelolaan Produksi Telur. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. hal. 94-101.
- Rumawas I, Trioso P, Denny WL dan Cokro SL, 1992. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Perguruan Tinggi Bidang Pertanian. Ciawi, Bogor.
- Salamun, 1994. Evaluasi terhadap beberapa aspek mikroflora kulit telur ayam ras yang dijual di pasaran. Jurnal Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya. hal. 66-71.
- Samosir DJ, T Sudaryani, 1997. Mengatasi Permasalahan Beternak Ayam. Penebar Swadaya. hal. 14-15.

Soedjana TD, 1996. Perkembangan konsumsi daging dan telur ayam di Indonesia. Media Komunikasi dan Informasi Pangan. Vol.8, no.29. hal. 79-81.

Stadelman WJ, 1986. Quality Identificatyon of Shell Eggs. In (Stadelman WJ, OJ Cotterill). Egg Science and Technology. Avi Publishing Company Inc. Westport, CT. pp. 29-39.

Sudjana, 1992. Metode Statistika. Edisi 5. Penerbit Tarsito Bandung.

Thiagarajan D, Saeed AM, Asem EK, 1994. Mechanism of Transovarian Transmission of *Salmonella enteritidis* in Laying Hen. Poultry Science 73 (1) : 89-98.(Abs)

Wasito EB, 1986. Perhitungan Jumlah Kuman Dalam Cairan. Majalah Tehnologi Kesehatan Indonesia. no. 1, Tahun 2, Ags-Okt. hal. 6-11.

Weiser HH, Mountney GI, Gould WA, 1971. Food Microbiology and Technology. The Avi Publishing Company Inc. Westport.

Whister PE dan Sheldon BW, 1989. Bacterial activity, Eggshell Conductance and Hatchability Effects of Ozone Versus Formaldehyde Desinfection. Poultry Science, 68 : 1074-1077.

Zainudin M, 1988. Metodologi Penelitian. Program Pasca Sarjana Universitas Arlangga. Surabaya. hal. 75-76.



ANALISIS VARIANS SATU ARAH UNTUK PERBEDAAN JUMLAH TOTAL KUMAN PADA KULIT TELUR

----- O N E W A Y -----

Variable JUMLAH Jumlah total kuman  
By Variable SIMPAN Lama simpan

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	6	1.0740E+17	1.7900E+16	5.7337	.0005
Within Groups	28	8.7413E+16	3.1219E+15		
Total	34	1.9481E+17			

----- O N E W A Y -----

Variable JUMLAH Jumlah total kuman  
By Variable SIMPAN Lama simpan

Multiple Range Tests: LSD test with significance level .05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 39508821.479 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$   
 with the following value(s) for RANGE: 2.90

(\*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

```

G G G G G G G
r r r r r r r
P P P P P P P
1 2 3 4 5 7 6
    
```

Mean SIMPAN

480.0000	Grp 1					
26800.0000	Grp 2					
540000.0000	Grp 3					
69200000.00	Grp 4					
80400000.00	Grp 5	*	*	*		
131200000.0	Grp 7	*	*	*		
132000000.0	Grp 6	*	*	*		

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 1	Grp 2	Grp 3	Grp 4
Mean	480.0000	26800.0000	540000.0000	69200000.000

Subset 2

Group	Grp 4	Grp 5	Grp 7	Grp 6
Mean	69200000.000	80400000.000	131200000.00	132000000.00



ANALISIS VARIANS SATU ARAH UNTUK PERBEDAAN JUMLAH TOTAL KUMAN PADA ISI TELUR

--- O N E W A Y ---

Variable JUMLAH  
By Variable SIMPAN simpan

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	6	2.6588E+17	4.4313E+16	18.3388	.0000
Within Groups	28	6.7658E+16	2.4164E+15		
Total	34	3.3354E+17			

--- O N E W A Y ---

Variable JUMLAH Jumlah total kuman  
By Variable SIMPAN Lama simpan

Multiple Range Tests: LSD test with significance level .05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 34758838.636 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$   
 with the following value(s) for RANGE: 2.90

(\*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

```

G G G G G G G
r r r r r r r
P P P P P P P
1 2 3 6 5 7 4
    
```

Mean	SIMPAN
.0000	Grp 1
4440.0000	Grp 2
276000.0000	Grp 3
800000.0000	Grp 6
36600000.00	Grp 5
156560000.0	Grp 7
230400000.0	Grp 4

```

* * * * *
* * * * *
    
```

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 1	Grp 2	Grp 3	Grp 6	Grp 5
Mean	.0000	4440.0000	276000.0000	800000.0000	36600000.000

Subset 2

Group	Grp 7
Mean	156560000.00

Subset 3

Group            Grp 4

Mean 230400000.00  
-----

ANALISIS CHI KWADRAT HUBUNGAN ANTARA ADANYA *Salmonella enteritidis*  
PADA KULIT DAN ISI TELUR DENGAN LAMA PENYIMPANAN TELUR

Hasil Pemeriksaan pada Kulit Telur dan Isi Telur :

Lama penyimpanan	<i>Salmonella enteritidis</i>				JUMLAH
	+		-		
	O	E	O	E	
1 jam	0	0	5	5	5
1 x 24 jam	0	0	5	5	5
4 x 24 jam	0	0	5	5	5
7 x 24 jam	0	0	5	5	5
10 x 24 jam	0	0	5	5	5
13 x 24 jam	0	0	5	5	5
16 x 24 jam	0	0	5	5	5
JUMLAH	0		35		35

$$X^2 = \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$X^2 = E \text{ (tak terhingga)}$$

ANALISIS VARIANS SATU ARAH UNTUK PERBEDAAN pH PUTIH TELUR

----- O N E W A Y -----

Variable PH pH putih telur  
By Variable SIMPAN Lama simpan

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	6	2.9417	.4903	8.0753	.0000
Within Groups	28	1.7000	.0607		
Total	34	4.6417			

----- O N E W A Y -----

Variable PH pH putih telur  
By Variable SIMPAN Lama simpan

Multiple Range Tests: LSD test with significance level .05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq .1742 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$   
 with the following value(s) for RANGE: 2.90

(\*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	SIMPAN	1	2	7	3	4	5	6
8.8200	Grp 1							
9.0000	Grp 2							
9.1400	Grp 7	*						
9.2000	Grp 3	*						
9.3000	Grp 4	*						
9.4000	Grp 5	*	*					
9.8000	Grp 6	*	*	*	*	*	*	*

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 1	Grp 2
Mean	8.8200	9.0000

Subset 2

Group	Grp 2	Grp 7	Grp 3	Grp 4
Mean	9.0000	9.1400	9.2000	9.3000

Subset 3

Group	Grp 7	Grp 3	Grp 4	Grp 5
Mean	9.1400	9.2000	9.3000	9.4000

-----

Subset 4

Group	Grp 6
Mean	9.8000

-----

ANALISIS VARIANS SATU ARAH UNTUK PERBEDAAN TINGGI RONGGA UDARA TELUR

--- O N E W A Y ---

Variable RONGGA Tinggi rongga udara  
By Variable SIMPAN Lama simpan

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	6	274.4598	45.7433	221.7261	.0000
Within Groups	28	5.7766	.2063		
Total	34	280.2364			

--- O N E W A Y ---

Variable RONGGA Tinggi rongga udara  
By Variable SIMPAN Lama simpan

Multiple Range Tests: LSD test with significance level .05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J)-MEAN(I) \geq .3212 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$   
 with the following value(s) for RANGE: 2.90

(\*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	SIMPAN	1	2	3	4	5	6	7
3.6264	Grp 1							
4.8128	Grp 2	*						
5.6380	Grp 3	*	*					
7.5478	Grp 4	*	*	*				
9.5020	Grp 5	*	*	*	*			
10.4826	Grp 6	*	*	*	*	*		
11.5440	Grp 7	*	*	*	*	*	*	*

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 1
Mean	3.6264
-----	

Subset 2

Group	Grp 2
Mean	4.8128
-----	

## Subset 3

Group	Grp 3
Mean	5.6380
-----	

## Subset 4

Group	Grp 4
Mean	7.5478
-----	

## Subset 5

Group	Grp 5
Mean	9.5020
-----	

## Subset 6

Group	Grp 6
Mean	10.4826
-----	

## Subset 7

Group	Grp 7
Mean	11.5440
-----	

ANALISIS VARIANS SATU ARAH UNTUK PERBEDAAN INDEKS PUTIH TELUR

----- ONEWAY -----

Variable IPT Indeks putih telur  
By Variable SIMPAN Lama simpan

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	6	.0313	.0052	116.5427	.0000
Within Groups	28	.0013	.0000		
Total	34	.0325			

----- ONEWAY -----

Variable IPT Indeks putih telur  
By Variable SIMPAN Lama simpan

Multiple Range Tests: LSD test with significance level .05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq .0047 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$   
 with the following value(s) for RANGE: 2.90

(\*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	SIMPAN	7	6	5	4	3	2	1
.0192	Grp 7							
.0270	Grp 6							
.0392	Grp 5			*	*			
.0568	Grp 4			*	*	*		
.0740	Grp 3			*	*	*	*	
.0912	Grp 2			*	*	*	*	*
.1036	Grp 1			*	*	*	*	*

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 7	Grp 6
Mean	.0192	.0270

Subset 2

Group	Grp 5
Mean	.0392



Subset 3

Group	Grp 4
Mean	.0568
-----	

Subset 4

Group	Grp 3
Mean	.0740
-----	

Subset 5

Group	Grp 2
Mean	.0912
-----	

Subset 6

Group	Grp 1
Mean	.1036
-----	

ANALISIS VARIANS SATU ARAH UNTUK PERBEDAAN NILAI HAUGH UNIT

----- O N E W A Y -----

Variable HU Haugh Unit  
By Variable SIMPAN Lama simpan

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	6	8091.7664	1348.6277	267.5886	.0000
Within Groups	28	141.1180	5.0399		
Total	34	8232.8845			

----- O N E W A Y -----

Variable HU Haugh Unit  
By Variable SIMPAN Lama simpan

Multiple Range Tests: LSD test with significance level .05

The difference between two means is significant if  
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 1.5874 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$   
 with the following value(s) for RANGE: 2.90

(\*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

G G G G G G G  
 r r r r r r r  
 p p p p p p p  
 7 6 5 4 3 2 1

Mean	SIMPAN
45.1140	Grp 7
56.8998	Grp 6
69.8556	Grp 5
77.2714	Grp 4
83.6984	Grp 3
85.8848	Grp 2
89.5518	Grp 1



Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1  
 Group Grp 7  
 Mean 45.1140  
 -----

Subset 2  
 Group Grp 6  
 Mean 56.8998  
 -----

## Subset 3

Group	Grp 5
Mean	69.8556

-----

## Subset 4

Group	Grp 4
Mean	77.2714

-----

## Subset 5

Group	Grp 3	Grp 2
Mean	83.6984	85.8848

-----

## Subset 6

Group	Grp 1
Mean	89.5518

-----