

**PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN TELUR  
AYAM RAS DITINJAU DARI JUMLAH KOLONI  
*Salmonella* sp DAN SUMBANGSIHNYA  
PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI  
METERI ARCHAEBACTERIA  
DAN EUBACTERIA  
KELAS X SMA/MA**



**SKRIPSI SARJANA S1**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)**

**Oleh**

**ELIZA YANTI  
NIM. 09 222 017**

**Program Studi Tadris Biologi**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN FATAH  
PALEMBANG  
2014**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Hal : Persetujuan Pembimbing  
Lamp : -

Kepada Yth.  
Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah dan  
Keguruan Raden Fatah Palembang  
di  
Palembang

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Setelah melalui proses bimbingan, arahan dan koreksian baik dari segi isi ataupun teknik penulisan terhadap skripsi saudara :

Nama : Eliza Yanti  
NIM : 09 222 017  
Program : S1 Tadris Biologi  
Judul Skripsi : **Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur Ayam Ras Ditinjau dari Jumlah Koloni *Salmonella* sp dan Sumbangsihnya pada Mata Pelajaran Biologi Materi Archaeobacteria dan Eubacteria Kelas X SMA/MA**

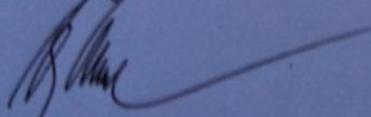
Maka, kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara tersebut dapat diajukan dalam Sidang Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Fatah Palembang.

Demikian harapan kami dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

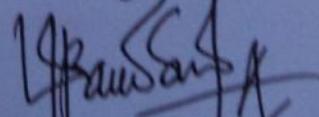
Palembang, 7 April 2014

Pembimbing I



Dr. H. Zainal Berlian, DBA  
NIP. 19620305 199101 1 001

Pembimbing II



Fitriatul Aini, M.Si  
NIP. 19790115 200912 2 003

Skripsi berjudul:

**PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN TELUR AYAM RAS  
DITINJAU DARI JUMLAH KOLONI *Salmonella* sp DAN  
SUMBANGSIHNYA PADA MATA PELAJARAN  
BIOLOGI MATERI ARCHAEBACTERIA  
DAN EUBACTERIA KELAS X  
SMA/MA**

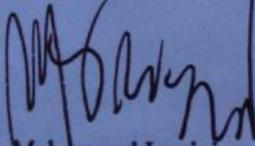
yang ditulis oleh saudari **ELIZA YANTI**, NIM. 09222017  
telah dimunaqasyahkan dan dipertahankan  
di depan Panitia Penguji Skripsi  
pada tanggal, 28 Mei 2014

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Palembang, 28 Mei 2014  
Institut Agama Islam Negeri Raden Fatah  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Panitia Penguji Skripsi

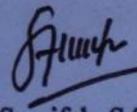
Ketua



Muhammad Isnaini

NIP. 19740201 200003 1 004

Sekretaris

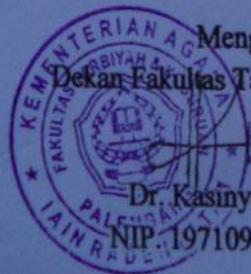
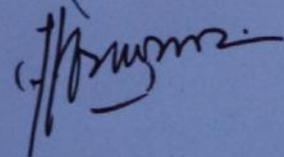
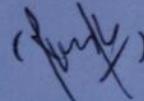


Syarifah, S.Si, M.Kes

NIP. 19750429 200912 2 001

Penguji Utama : Irham Falahuddin, M.Si  
NIP. 19711002 199903 1 002

Anggota Penguji : Awalul Fatiqin, M.Si



Mengesahkan

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Dr. Kasinyo Harto, M.Ag.

NIP. 19710911 199703 1 004

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### *Motto*

*Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.*

*(Thomas Alfa Edison)*

*Syukurlah kesulitan, karena terkadang kesulitan mengantar kita pada hasil yang lebih baik dari apa yang kita bayangkan.*

*Dengan rasa terima kasihku Kepada orang-orang tercinta  
Skripsi ini ku persembahkan kepada:*

- ❖ *Ayahanda (Syamsul Bahri (alm)) dan Ibunda (Supriyati) tercinta terima kasih atas do'a, kepercayaan, dorongan, dan kasih sayang yang tak henti-hentinya dalam memperjuangkan penulis selama menempuh pendidikan.*
- ❖ *Adikku Elna Sari yang selalu memberikan doa dan motivasi kepada penulis.*
- ❖ *Nenekku (Ratmah) dan Kakekku (Madroni), Wak Sobirin dan Wak Herleni, Bibiku Susilowati dan seluruh keluarga besarku yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta doa.*
- ❖ *Teruntuk Mamasku Galih Setiawan yang selalu membantu dan memberikan perhatian serta motivasi kepada penulis.*
- ❖ *Teman-teman Biologi seangkatan 2009 dan almamater yang saya banggakan.*

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :  
Nama : Eliza Yanti  
Tempat dan tanggal lahir : Trimoharjo, 19-09-1991  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
NIM : 09 222 017

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

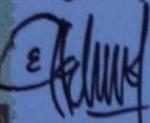
1. Seluruh data, informasi, interpretasi serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengelolaan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari para pembimbing yang ditetapkan.
2. Karya ilmiah yang saya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di IAIN Raden Fatah maupun perguruan tinggi lainnya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan apabila kemudian hari ditemukan adanya bukti ketidakbenaran dalam pernyataan tersebut di atas, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan karya ilmiah ini.

Palembang, 28 Mei 2014

Yang buat pernyataan



  
Eliza Yanti

NIM.09 222 017

## ***ABSTRACT***

Eggs are a livestock food that have a high enough of the nutrient. They are poultry products that always related to the *Salmonella* sp's contaminants. The aims of this research are to find out the effect of temperature and the length of broiler eggs' storage on the amount of *Salmonella* sp bacteria, and to find out the interior part of broiler eggs during the storage. This research uses 24 sample of broiler eggs, consist of 12 broiler eggs stored at room temperature and 12 broiler eggs stored at refrigerator temperature. It is an experimental research done in Laboratorium of Bakteriologi Politeknik Kesehatan Kemenkes, Analysis of health department, Palembang. This research uses Completely Randomized Design (CRD) by giving two treatments which are stored at room and refrigerator temperatures. Then, Its observation is held three times in the 1st, 8th, 15th, and 22nd days. The parameter that's observed is colonies of *Salmonella* sp bacteria that grow up in MacConkey media of broiler eggs which are stored at room and refrigerator temperatures. The methods used to grow *Salmonella* sp are pouring method and incubated at a temperature of 37°C. The result of this research shows that there is no *Salmonella* sp bacteria found from 24 sample broiler eggs that are stored at room and refrigerator temperatures. Therefore, H<sub>0</sub> is accepted and H<sub>1</sub> is rejected. In addition, it shows that the interior part of broiler eggs during storage comes through shrinkage of thickness, nevertheless broiler eggs which are stored at refrigerator temperature is thicker until the 22nd day than broiler eggs which are stored at room temperature.

Keywords: *Broiler eggs, the effect of temperature, the length of storage, Salmonella sp*

## ABSTRAK

Telur merupakan bahan pangan hasil ternak yang memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Telur merupakan produk unggas yang selalu dihubungkan dengan cemaran *Salmonella* sp. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama penyimpanan telur ayam ras terhadap jumlah bakteri *Salmonella* sp serta mengetahui bagian interior telur ayam ras selama penyimpanan. Penelitian ini menggunakan sampel telur ayam ras sebanyak 24 butir, terdiri dari 12 butir disimpan pada suhu kamar dan 12 butir disimpan pada suhu kulkas. Penelitian dilakukan secara eksperimen di Laboratorium Bakteriologi Politeknik Kesehatan Kemenkes Jurusan Analis Kesehatan Palembang, dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua perlakuan yaitu disimpan pada suhu kamar dan disimpan pada suhu kulkas dengan waktu pengamatan hari ke-1, hari ke-8, hari ke-15 dan hari ke-22 dengan 3 kali ulangan. Parameter yang diamati adalah koloni bakteri *Salmonella* sp yang tumbuh pada media MacConkey pada telur ayam ras yang disimpan pada suhu kamar dan suhu kulkas. Metode yang digunakan untuk menumbuhkan *Salmonella* sp adalah metode tuang dan diinkubasi pada suhu 37°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 24 sampel telur ayam ras yang disimpan pada suhu kamar dan suhu kulkas tidak ditemukan bakteri *Salmonella* sp, sehingga H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>1</sub> ditolak dan bagian interior telur ayam ras selama penyimpanan menunjukkan hasil bahwa bagian interior telur ayam ras selama penyimpanan mengalami penyusutan kekentalan, tetapi telur ayam ras yang disimpan pada suhu kulkas lebih kental sampai hari ke-22 dibandingkan dengan telur ayam ras yang disimpan pada suhu kamar.

Kata Kunci: *Telur Ayam Ras, Pengaruh Suhu, Lama Penyimpanan, Salmonella* sp

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena akhirnya Skripsi ini dapat terselasaikan dengan baik tepat pada waktunya. Skripsi yang penulis buat dengan judul **“Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur Ayam Ras Ditinjau dari Jumlah Koloni *Salmonella* sp dan Sumbangsihnya Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Archaeobacteria dan Eubacteria Kelas X SMA/MA”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Tadris Biologi.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini kepada :

1. Ayahanda Syamsul Bahri (Alm), Ibunda Supriyati dan Adikku Elna Sari yang selalu memberikan cinta, motivasi, nasehat dan perhatian sehingga penulis dapat menyelesaikan jenjang pendidikan ini dengan baik.
2. Bapak Prof. Aflatun Muchtar, M.A selaku Rektor IAIN Raden Fatah Palembang.
3. Bapak DR. Kasinyo Harto, M.Ag sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Fatah Palembang.
4. Bapak Irham Falahudin, M.Si selaku Ketua Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Fatah Palembang dan selaku penguji I yang memberi saran dan arahan dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. H. Zainal Berlian, DBA sebagai Dosen Pembimbing I, dan Ibu Fitriatul Aini, M.Si Sebagai Dosen Pembimbing II, yang selalu tulus dan ikhlas untuk membimbing dan memberi saran dan arahan dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Awalul Fatiqin, M.Si selaku penguji II yang memberi saran dan arahan dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
7. Ibu Delima Engga Maretha, S.Pd, M.Kes selaku ketua bina skripsi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Fatah Palembang.
8. Ibu Elfira Rosa Pane, M.Si, Ibu Syarifah, S.Si, M.Kes, Bapak Ahmad Zaky, S.Si, serta Bapak/Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Fatah Palembang yang telah sabar mengajar dan memberikan ilmu selama saya kuliah di IAIN Raden Fatah Palembang.
9. Bapak Herry Hermansyah, AMAK, SKM, M.Kes yang telah mengarahkan dalam proses penyelesaian penelitian.
10. Bapak/Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Fatah Palembang yang telah sabar mengajar dan memberikan ilmu selama saya kuliah di IAIN Raden Fatah Palembang serta Bapak/Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Fatah Palembang yang telah sabar

mengajar dan memberikan ilmu selama saya kuliah di IAIN Raden Fatah Palembang.

11. Kepada ADDL (Ayu Tri Utami, Dora Asmaini, Daryanti, Lili Lailatun), Emi Yanti, Nurhasanah dan seluruh teman-teman Biologi angkatan 2009 yang tidak bisa disebutkan namanya satu-persatu yang sama-sama berjuang untuk sukses.
12. Kepada sahabatku Nuryani, Mabratul Ula, Evi Riyanti yang telah memberikan motivasi kepada penulis.
13. Kepada semua pihak yang telah ikut membantu penulis mulai dari persiapan sampai selesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, karenanya penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun agar dapat digunakan demi perbaikan Skripsi ini nantinya, Penulis juga berharap agar Skripsi ini akan memberikan banyak manfaat bagi yang membacanya.

Palembang, 28 Mei 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
ABSTRACT .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv

### BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	5
D. Tujuan Penelitian .....	6
E. Manfaat Penelitian .....	6
F. Hipotesis.....	7

### BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Suhu dan Lama Penyimpanan .....	8
1. Pengaruh Suhu pada Produk Pangan .....	8
2. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Produk Pangan .....	10
B. Ayam Ras .....	11
C. Ayam Buras.....	11
D. Bakteri .....	12
1. Morfologi Bakteri .....	12
2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Lingkungan Hidup Bakteri.....	13
a) Biotik .....	13
b) Abiotik .....	13
3. Sifat-sifat Koloni Bakteri .....	14
4. Bakteri <i>Salmonella</i> sp.....	15
a) Klasifikasi <i>Salmonella</i> sp.....	15
b) Karakteristik <i>Salmonella</i> sp .....	16
c) Patogenitas <i>Salmonella</i> sp .....	18
E. Telur .....	18
1. Struktur Telur .....	18
a) Kulit Telur (Kerabang telur) .....	19
b) Selaput Kerabang .....	20
c) Putih Telur .....	21
d) Kuning Telur .....	21
2. Komposisi Telur .....	22
3. Tanda-tanda Kerusakan pada Telur .....	22
F. Mikroorganisme pada Produk Pangan .....	23

G. Kajian Penelitian yang Relevan .....	24
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Tempat .....	26
B. Alat dan Bahan .....	26
C. Metode Penelitian.....	26
D. Cara Kerja .....	27
1. Cara Kerja untuk Mengamati Parameter Jumlah Koloni Bakteri	
<i>Salmonella</i> sp.....	27
a) Pengambilan dan Pemeriksaan Telur .....	27
b) Pembuatan Media MacConkey .....	27
c) Pengenceran Sampel .....	27
d) Inokulasi Sampel pada Media Macconkey (MAC) .....	28
e) Pewarnaan Bakteri .....	28
2. Cara Kerja untuk Mengamati Parameter Bagian Interior yang	
Mempengaruhi Kualitas Telur Ayam Ras .....	29
E. Variabel yang Diamati .....	29
F. Analisis Data .....	29
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	31
1. Koloni <i>Salmonella</i> sp pada Media MacConkey .....	31
2. Bagian Interior Telur Ayam Ras Selama penyimpanan .....	32
B. Pembahasan .....	32
1. Koloni <i>Salmonella</i> sp pada Media MacConkey .....	32
a) Induk Ayam .....	36
b) Kebersihan Kandang.....	37
c) Sanitasi Air .....	39
d) Pakan.....	40
2. Bagian Interior Telur Ayam Ras Selama Penyimpanan .....	43
3. Kajian KeIslaman tentang Makanan .....	45
4. Pembelajaran pada Mata Pelajaran Biologi di SMA/MA .....	47
<b>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	49
B. Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	50
<b>LAMPIRAN</b> .....	54
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Rata-rata Telur .....	22
Tabel 2. Analisis Data Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur Ayam Ras Ditinjau dari Jumlah <i>Salmonella</i> sp .....	30
Tabel 3. Bagian Interior Telur Ayam Ras .....	30
Tabel 4. Jumlah Koloni <i>Salmonella</i> sp pada Media MacConkey .....	31
Tabel 5. Bagian Interior Telur Ayam Ras .....	32
Tabel 6. Hasil Pengamatan Koloni <i>Salmonella</i> sp .....	34
Tabel 7. Bagian Interior selama Penyimpanan .....	43

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bentuk-bentuk Sel Bakteri (a1 <i>streptobasil</i> , a2 <i>diplobasil</i> , a3 <i>basill</i> , b1 <i>streptococcus</i> , b2 <i>diplococcus</i> , b3 <i>tetracoccus</i> , b4 <i>staphylococcus</i> , b5 <i>sarcina</i> , c <i>spiral</i> ).....	12
Gambar 2. Bentuk Koloni, Permukaan Koloni & Tepi Koloni.....	14
Gambar 3. <i>Salmonella</i> sp .....	16
Gambar 4. Struktur Dinding Sel Bakteri.....	17
Gambar 5. Sruktur Telur .....	21
Gambar 6. Kandang Ayam Ras.....	38
Gambar 7. Jenis Pakan dan Vitamin yang Diberikan pada Ayam Ras .....	40
Gambar 8. Lokasi Peternakan Telur Ayam Ras yang Dijadikan Sampel .....	56
Gambar 9. Persiapan Penelitian .....	58
Gambar 10. Prosedur Penelitian.....	59
Gambar 11. Hasil Pengamatan Koloni <i>Salmonella</i> sp pada Suhu Kamar (a. Hari ke-1, b. Hari ke-8, c. Hari ke-15, d. Hari ke-22) .....	60
Gambar 12. Hasil Pengamatan Koloni <i>Salmonella</i> sp pada Suhu Kulkas (a. Hari ke-1, b. Hari ke-8, c. Hari ke-15, d. Hari ke-22) .....	61
Gambar 13. Hasil Pengamatan Bagian Interior Telur Ayam Ras pada Suhu Kamar (a. Hari ke-1, b. Hari ke-8, c. Hari ke-15, d. Hari ke-22), keterangan: 1 (kurang kental), 2 (sedikit kental), 3 (kental), 4 (sangat kental) .....	62
Gambar 14. Hasil Pengamatan Bagian Interior Telur Ayam Ras pada Suhu Kulkas (a. Hari ke-1, b. Hari ke-8, c. Hari ke-15, d. Hari ke-22) keterangan: 1 (kurang kental), 2 (sedikit kental), 3 (kental), 4 (sangat kental) .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Percobaan Penelitian .....	55
Lampiran 2. Lokasi Pengambilan Sampel .....	56
Lampiran 3. Media MacConkey .....	57
Lampiran 4. Persiapan Awal Penelitian .....	58
Lampiran 5. Prosedur Penelitian .....	59
Lampiran 6. Dokumentasi Hasil Pengamatan Koloni <i>Salmonella</i> sp pada Suhu Kamar .....	60
Lampiran 7. Dokumentasi Hasil Pengamatan Koloni <i>Salmonella</i> sp pada suhu kulkas .....	61
Lampiran 8. Bagian Interior Telur Ayam Ras Selama Penyimpanan pada Suhu Kamar.....	62
Lampiran 9. Bagian Interior Telur Ayam Ras Selama Penyimpanan pada Suhu Kulkas .....	63
Lampiran 10. Silabus Pembelajaran Biologi.....	64
Lampiran 11. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	68
Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	75
Lampiran 13. Lembar Kerja Siswa .....	78
Lampiran 14. Materi Pengayaan .....	80

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pemerintah terus menerus berupaya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap protein hewani secara cukup dan layak. Hal ini dapat dibuktikan dari usaha pengembangan sektor peternakan di Indonesia dan ternyata bahwa produksi telur dari tahun ke tahun terus meningkat, baik produksi telur ayam ras maupun telur ayam buras (Haryono, 2000).

Di Indonesia peternakan pada umumnya telah memiliki kemajuan. Hal ini dapat dilihat dengan adanya pembangunan peternakan dengan tanggung jawab bersama antara pemerintah, masyarakat dan swasta. Pemerintah menyelenggarakan pengaturan, pembinaan, pengendalian dan pengawasan terhadap ketersediaan produk peternakan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, bergizi, beragam dan merata, sedangkan masyarakat dan swasta memiliki kesempatan untuk berperan seluas-luasnya dalam mewujudkan kecukupan produk peternakan, dapat berupa melaksanakan produksi, perdagangan dan distribusi produk ternak (Hastang, Lestari & Prayudi, 2011).

Ayam petelur merupakan salah satu ternak unggas penghasil telur yang cukup potensial di Indonesia. Ayam petelur dibudidayakan khusus untuk menghasilkan telur secara komersial. Pemanfaatan telur ayam selain untuk dikonsumsi sebagai lauk, juga dimanfaatkan dalam adonan pembuatan kue (Sa'adah, 2007).

Telur merupakan bahan pangan hasil ternak yang memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Kandungan gizi yang cukup lengkap, menjadikan telur banyak dikonsumsi dan diolah menjadi produk olahan lain. Telur yang biasa dimanfaatkan adalah telur ayam dan telur itik. Telur ayam khususnya ayam ras biasanya dikonsumsi sehari-hari dan digunakan untuk pengolahan pangan misalnya, es krim dan mayones. Sebutir telur memiliki kandungan protein yang berkualitas tinggi, lemak, vitamin, mineral dan kalori rendah. Telur juga memiliki fungsi sebagai preparasi makanan yaitu sebagai bahan pengembang (*leaven*), pengemulsi, mempertebal dan mengikat produk makanan dan menambah warna (Siregar, Hintono & Mulyani, 2012).

Hampir semua jenis lapisan masyarakat dapat mengonsumsi telur sebagai sumber protein hewani. Hal ini disebabkan telur merupakan salah satu bentuk makanan yang mudah diperoleh dan mudah pula cara pengolahannya. Hal ini menjadikan telur merupakan jenis bahan makanan yang selalu dibutuhkan dan dikonsumsi secara luas oleh masyarakat (Anonim, 2009).

Protein telur mempunyai mutu tinggi karena memiliki susunan asam amino esensial yang lengkap sehingga dijadikan patokan untuk menentukan mutu protein dari bahan pangan yang lainnya. Selain itu telur juga merupakan bahan pangan yang lengkap gizinya dan bersifat serbaguna karena dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan (Sudaryani, 2003 “*dalam*” Siregar, dkk, 2012).

Sifat fungsional telur adalah sifat-sifat yang terdapat pada telur, selain sifat gizinya yang berperan dalam proses pengolahan. Sifat fisik dan kimia

protein sangat berperan dalam menentukan sifat fungsional telur. Seperti yang kita ketahui, kandungan gizi yang tinggi pada telur, bila tidak ditangani dengan baik dalam penyimpanan akan cepat rusak sehingga mengakibatkan penurunan kualitas interior telur (Hartoko, 2011). Kualitas interior telur meliputi kekentalan putih telur, warna kuning telur serta ada tidaknya bintik darah pada kuning dan putih telur (Sarwono, 1994). Suhu dan lama penyimpanan dapat mempengaruhi bagian interior telur, dimana bagian interior telur akan mengalami penyusutan kekentalan selama penyimpanan.

Masyarakat umumnya menyimpan telur pada suhu kamar dan sebagian kecil masyarakat menyimpan telur pada suhu dingin. Sebagian masyarakat berpendapat, jika disimpan di dalam suhu dingin maka kualitasnya tetap terjaga dibanding pada suhu kamar. Penyimpanan pada suhu dingin dan suhu kamar terkadang memiliki batas waktu sehingga telur tersebut masih layak dikonsumsi oleh masyarakat. Zona bahaya untuk bahan pangan pada  $5^{\circ}\text{C}$ - $65^{\circ}\text{C}$ , dimana pada zona tersebut bahan makanan mudah terkontaminasi oleh bakteri (Hartoko, 2011).

Telur merupakan produk unggas yang mudah mengalami penurunan kualitas yang disebabkan oleh kontaminasi mikroba dan telur merupakan hasil ternak yang selalu dihubungkan dengan cemaran *Salmonella* sp. Cemaran *Salmonella* sp pada telur dapat berasal dari kotoran ayam dalam kloaka atau dalam kandang (Djaafar & Rahayu, 2007). Infeksi bakteri *Salmonella* sp dapat menimbulkan wabah penyakit, untuk itu kita harus memperhatikan bahan pangan yang akan dikonsumsi.

Dalam kehidupan sehari-hari, pangan mempunyai peranan yang penting. Peran pokok pangan adalah untuk mempertahankan kelangsungan hidup dan melindungi kesehatan. Untuk itu setiap manusia harus mengkonsumsi makanan yang layak konsumsi dan halal. Hal ini sesuai dengan firman Allah dalam Qs. Al-Maidah:88 yang berbunyi

طَيِّبًا  
بِهِ

Artinya: “Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rizkikan kepadamu, dan bertawakallah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya.” (Qs. Al-Maidah:88).

Berdasarkan surat Al-Maidah diatas Allah SWT memerintahkan kepada kita manusia agar makan makanan yang halal dan baik, karena makanan yang halal dan mengandung gizi yang baik akan baik untuk kesehatan, untuk itu kita harus memperhatikan makanan yang akan kita konsumsi, tetapi masyarakat pada umumnya tidak terlalu memperhatikan kualitas makanan yang akan dikonsumsi, misalnya dalam mengkonsumsi telur ayam ras atau cara penyimpanan yang kurang baik, masyarakat lebih memilih membeli telur yang tidak dalam kondisi baik seperti telur yang retak atau pecah karena harganya yang relatif lebih murah dari telur yang berkualitas baik tanpa memperhatikan resiko yang akan didapat, hal inilah yang mendorong penulis untuk meneliti tentang kualitas telur ayam ras.

Dalam pengujian mutu suatu bahan pangan diperlukan uji mikrobiologi. Uji mikrobiologi merupakan uji yang penting, karena dapat menduga daya tahan simpan suatu makanan dan juga dapat digunakan sebagai indikator sanitasi pangan atau indikator keamanan pangan (Fardiaz, 1992).

Seluk beluk mikroba dipelajari tersendiri dalam mikrobiologi. Mikrobiologi merupakan dasar dari biologi. Jika mengacu pada definisi mikroba adalah organisme yang dapat dilihat dengan bantuan perbesaran mikroskop berdaya tinggi (Pelczar & Chan, 2008). Maka pada mata pelajaran Biologi, pembahasan tentang mikroba secara umum muncul pada jenjang Sekolah Menengah Atas, di kelas X.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur Ayam Ras Ditinjau dari Jumlah Koloni *Salmonella* sp”. Penelitian ini berkaitan erat dengan mata pelajaran biologi kelas X SMA/MA pada materi “Archaeobacteria dan Eubacteria” dalam sub bahasan “Bakteri”, sehingga penelitian ini akan dijadikan sebagai bahan masukan untuk pengembangan materi biologi pada sub bahasan “Bakteri”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, penyusun menentukan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Apakah suhu dan lama penyimpanan telur ayam ras berpengaruh terhadap jumlah koloni *Salmonella* sp
2. Apakah suhu dan lama penyimpan telur ayam ras berpengaruh terhadap perubahan bagian interior telur ayam ras

## **C. Batasan Masalah**

Agar permasalahan yang diteliti tidak melebar dan tidak menimbulkan kesalahpahaman, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Objek penelitian adalah telur ayam ras yang baru bertelur, yang diambil di Jl.Solok Kemas RT 25 RW 07 Kelurahan Tanah Mas Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin.
2. Penyimpanan telur ayam ras dilakukan pada suhu kamar (27°C) dan suhu kulkas (8°C).
3. Telur yang akan diamati berjumlah 24 telur, 12 disimpan pada suhu kamar, dan 12 disimpan pada suhu kulkas.
4. Penyimpanan telur ayam ras dilakukan selama 22 hari dan diamati pada hari ke-1, ke-8, ke-15, ke-22
5. Parameter yang diamati adalah jumlah koloni bakteri *Salmonella* sp pada media MacConkey dan mengamati bagian interior telur selama penyimpanan.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh suhu dan lama penyimpanan telur ayam ras ditinjau dari jumlah koloni *Salmonella* sp pada setiap perlakuan.
2. Mengetahui pengaruh suhu dan lama penyimpan telur ayam ras terhadap perubahan bagian interior telur ayam ras.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini yaitu:

1. Secara Teori
  - a) Bagi guru dan siswa: Dapat memberikan sumbangan ilmu sebagai acuan dan penambahan bahan ajar pada pokok bahasan Archaeobacteria dan Eubacteria” dalam sub bahasan “Bakteri”. Sehingga siswa dapat

memahami dan mengetahui struktur, bentuk, perkembangbiakan, klasifikasi, sampai peranan bakteri yang menguntungkan atau merugikan.

b) Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tambahan bagi institusi pendidikan sekaligus untuk menambah pengetahuan.

## 2. Secara Praktik

a) Mampu menambah pengetahuan dan informasi kepada peternak ayam petelur dan masyarakat khususnya konsumen telur ayam ras tentang lama dan suhu penyimpanan telur yang terbaik.

b) Hasil penelitian dapat memberikan bahan masukan masyarakat agar memperhatikan bahan makanan agar layak konsumsi.

## F. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

$H_0$  = Suhu dan lama penyimpanan telur ayam ras tidak berpengaruh terhadap jumlah bakteri *Salmonella* sp

$H_1$  = Suhu dan lama penyimpanan telur ayam ras berpengaruh terhadap jumlah bakteri *Salmonella* sp

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Suhu dan Lama Penyimpanan**

##### **1. Pengaruh Suhu pada Produk Pangan**

Suhu merupakan besaran fisika yang menyatakan derajat panas suatu zat. Cara Pengawetan pangan dengan suhu rendah ada 2 macam yaitu pendinginan (*cooling*) dan pembekuan (*freezing*). Pendinginan adalah penyimpanan bahan pangan diatas suhu pembekuan yaitu -2 sampai +10°C. Pendinginan yang biasa dilakukan sehari-hari pada kulkas umumnya mencapai suhu 5-8°C. Meskipun air murni membeku pada suhu 0°C, tetapi beberapa makanan ada yang tidak membeku sampai suhu -2°C atau di bawah, hal ini terutama disebabkan oleh pengaruh kandungan zat-zat di dalam makanan tersebut (Koswara, 2009).

Mikroba dapat tumbuh dan berkembangbiak dalam kisaran suhu yang luas. Mikroba memiliki suhu maksimum untuk mempertahankan hidupnya. Pada suhu dibawah atau diatas suhu maksimum tersebut mikroba dapat mati, kisaran suhu dimana mikroba mati disebut *suhu letal*. Dalam kisaran suhu tersebut masih ada mikroba yang bertahan hidup, tetapi tidak mampu berkembang biak. Oleh karena itu, dibutuhkan kombinasi suhu dan waktu tepat untuk membunuh semua mikroba (Estiasih & Ahmadi, 2009).

Telur harus disimpan pada suhu serendah mungkin namun tidak menyebabkan isi telur membeku, karena dengan membekunya isi telur

mengakibatkan volume isi telur membesar, sehingga dapat menyebabkan pecahnya kerabang telur. Oleh karena itu penyimpanan telur harus dilakukan pada suhu refrigerator atau suhu kulkas (Suradi, 2006).

Telur yang telah terkontaminasi bakteri yang disimpan pada suhu dingin ada perbedaan dengan bakteri yang tumbuh pada suhu kamar, karena suhu mempengaruhi laju pertumbuhan dan jumlah total pertumbuhan organisme. Keragaman suhu dapat juga mengubah proses-proses metabolik sel. Setiap spesies bakteri dapat diklasifikasikan sebagai: *psikrofil*, yang tumbuh pada 0-30°C; *mesofil*, tumbuh pada 25-40°C; dan *termofil*; tumbuh pada 50°C atau lebih (Pelczar & Chan, 2008).

Bakteri yang umumnya terdapat pada suhu dingin termasuk bakteri *psikrofil* misalnya bakteri gram positif, bakteri gram negatif, *proteolitik*, sedangkan bakteri yang tumbuh pada suhu kamar termasuk bakteri *mesofil*. (Fardiaz, 1993).

Teknik pengawetan pangan dengan pendinginan merupakan teknik yang telah diterima baik oleh konsumen. Daya terima konsumen terhadap produk hasil pendinginan sangat bergantung pada sistem distribusi yang memerlukan penyimpanan dingin, sistem transportasi pendinginan dan penyajian produk di pengecer yang memerlukan pendinginan. Pendinginan dapat dikombinasikan dengan pengontrolan komposisi atmosfer selama penyimpanan melalui pengemasan atmosfer termodifikasi atau kontrol atmosfer. Tujuan kombinasi ini adalah memperpanjang daya simpan suatu produk pangan. Penyimpanan pada suhu dingin tidak ditujukan untuk mencegah pertumbuhan mikroba *patogen*. Penggunaan

suhu dingin ditujukan untuk memperlambat kecepatan pertumbuhan mikroba (Estiasih & Ahmadi, 2009).

## **2. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Produk Pangan**

Faktor yang mempengaruhi kualitas telur lebih disebabkan oleh penanganan teknis dan tempat penyimpanannya. Penanganan teknis ini meliputi kebersihan pada kulit telur hingga peletakkan telur yang baik, sedangkan tempat penyimpanannya harus sesuai suhu dan kelembaban yang ada. Penyimpanan yang baik ialah di tempat yang sejuk dan berfentilasi serta tidak terdapat bau-bauan. Temperatur dan kelembaban penyimpanan juga akan mempengaruhi tingkat perubahan kualitas pada telur. Lama penyimpanan juga berperan dalam proses kerusakan yang mengakibatkan menurunnya kualitas telur itu sendiri. Semakin lama telur disimpan hingga melebihi daya simpannya, maka telur dikatakan telah rusak dan menurun kualitasnya (Anonim, 2007).

Jumlah mikroba dalam telur akan meningkat sejalan dengan lamanya penyimpanan. Mikroorganisme akan mendegradasi atau menghancurkan senyawa-senyawa yang ada di dalam telur menjadi senyawa berbau khas yang mencirikan kerusakan telur (Winarno & Koswara, 2002).

Adanya beberapa perubahan yang dapat terjadi selama penyimpanan, maka beberapa hal yang dianjurkan antara lain (Syanur, 2011):

- a) Menyimpan telur sebaiknya di dalam kulkas. Daya simpan telur di suhu ruang adalah 8 hari sedangkan di dalam kulkas bisa bertahan hingga 3 minggu. Setelah ini, kualitas telur akan menurun.

- b) Walaupun isi telur tersimpan di dalam cangkang, pori-pori kulit telur tetap bisa menyerap aroma dari luar. Karenanya, simpan telur tidak berdekatan dengan bahan pangan berbau tajam, seperti ikan, durian dan terasi.
- c) Simpan telur di dalam rak dan balik setiap 2 hari sekali, hal ini untuk menjaga kualitas telur tetap baik dan kuning telur tetap di tengah.

## **B. Ayam Ras**

Ayam ras atau ayam negeri ialah ayam jenis unggul yang didatangkan dari luar negeri, atau biasanya disingkat dengan ayam negeri. Secara umum ayam ras mempunyai faktor genetik atau sifat-sifat yang bagus, yakni berproduksi tinggi (AAK, 1976). Ayam ras petelur pertama kali bertelur biasanya pada saat berumur 5 bulan dan pada umumnya produksi telur terbaik terjadi pada tahun pertama.

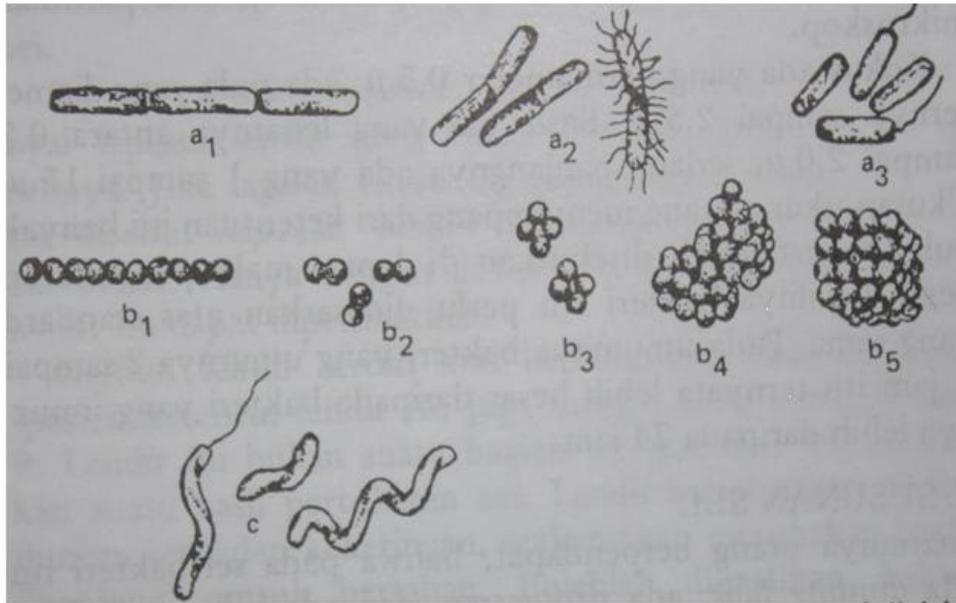
## **C. Ayam Buras**

Ayam buras adalah kependekan dari ayam bukan ras, sehingga kata buras sebenarnya merupakan singkatan, didalamnya tercakup semua ayam yang tidak termasuk ayam ras, misalnya ayam kampung, ayam hutan, ayam hias, ayam kedu, ayam pelung, oleh karena itu tidak tepat bila ayam istilah ayam buras dipakai untuk menggantikan istilah ayam kampung. Sekitar tahun 1985 muncul istilah ayam buras untuk menyebut ayam bukan ras, oleh banyak orang istilah ini diidentikkan dengan ayam kampung, padahal maksudnya adalah semua ayam yang tidak termasuk ayam ras, sehingga mudah bagi penentu kebijakan dan para pencatat data lapangan untuk mengklasifikasikan berbagai macam unggas (Rasyaf, 1989).

## D. Bakteri

### 1. Morfologi Bakteri

Bakteri berasal dari kata “*Bakterion*” (bahasa Yunani) yang berarti tongkat atau batang (Dwidjoseputro, 2010). Sel bakteri amat beragam panjangnya, satuan ukuran bakteri ialah mikrometer, yang setara dengan 1/1000 mm atau  $10^{-3}$  mm. Sel-sel individu bakteri dapat berbentuk seperti elips atau bola, batang (silindris) dan spiral. Sel bakteri yang berbentuk seperti bola atau elips dinamakan *Coccus*, sel bakteri berbentuk silindris atau seperti batang dinamakan *Basillus*, sedangkan bakteri berbentuk spiral atau *Spirillum* dijumpai sebagai individu-individu sel yang tidak saling melekat. Bakteri spiral yang pendek dan tidak lengkap disebut sebagai bakteri *Koma*, atau *Vibrio* (Pelczar & Chan, 2008).



**Gambar 1.** Bentuk-bentuk Sel Bakteri (a<sub>1</sub> *Streptobasil*, a<sub>2</sub> *Diplobasil*, a<sub>3</sub> *Basill*, b<sub>1</sub> *Streptococcus*, b<sub>2</sub> *Diplococcus*, b<sub>3</sub> *Tetracoccus*, b<sub>4</sub> *Staphylococcus*, b<sub>5</sub> *Sarcina*, c *Spiral*)  
(Sumber: Dwidjoseputro, 2010)

## **2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Lingkungan Hidup Bakteri**

### **a) Biotik**

Di alam mikroba tidak dapat tumbuh dalam bentuk kultur murni melainkan tumbuh bersama dengan mikroba lain dan membentuk suatu hubungan yang saling mempengaruhi antar mikroba satu dengan yang lain. Menurut Suriawiria (1985) faktor biotik yang mempengaruhi lingkungan hidup bakteri meliputi; bebas hama dan asosiasi.

### **b) Abiotik**

Faktor abiotik yang mempengaruhi lingkungan hidup bakteri, yaitu:

- Suhu, semua proses pertumbuhan bergantung pada reaksi kimia dan karena laju reaksi-reaksi ini dipengaruhi oleh suhu, maka pola pertumbuhan bakteri dapat sangat dipengaruhi oleh suhu, suhu juga mempengaruhi laju pertumbuhan dan jumlah total pertumbuhan organisme (Pelczar & Chan, 2008).
- pH, pH optimum pertumbuhan bagi kebanyakan bakteri terletak antara 6,5 dan 7,5. Namun beberapa spesies dapat tumbuh dalam keadaan sangat masam, atau sangat alkalin (Pelczar & Chan, 2008).
- Kelembaban, mikroba mempunyai nilai kelembaban optimum, banyak mikroba yang tahan hidup didalam keadaan kering untuk waktu yang lama, seperti dalam bentuk spora, konidia, artrospora, klamidospora dan kista (Suriawiria, 1985).
- Nutrisi (komposisi media), semua bentuk kehidupan, dari mikroorganisme sampai kepada manusia, mempunyai persamaan dalam hal persyaratan nutrisi tertentu dalam bentuk zat-zat kimiawi

yang diperlukan untuk pertumbuhan dan fungsinya yang normal (Pelczar & Chan, 2008).

- Kehadiran senyawa toksik, ion-ion logam seperti Hg, Ag, Cu, Au, Zn, Li dan Pb walaupun pada kadar yang sangat rendah akan bersifat toksis terhadap mikroba, karena ion-ion logam berat dapat bereaksi dengan gugusan senyawa sel (Suriawiria, 1985).

### 3. Sifat-sifat Koloni Bakteri

Koloni yaitu gabungan dua sel atau lebih di dalam satu ruang, yang disebut sifat-sifat suatu koloni ialah sifat-sifat yang ada hubungannya dengan bentuk, permukaan, pengkilatan dan sebagainya. Pengamatan sifat-sifat ini dapat dilakukan dengan pandangan biasa tanpa menggunakan mikroskop, pengamatan ini disebut pengamatan *makroskopi* (Dwidjoseputro, 2010).



**Gambar 2. Bentuk Koloni, Permukaan Koloni & Tepi Koloni**  
(Sumber: Dwidjoseputro, 2010)

Sifat-sifat yang perlu diperhatikan pada koloni yang tumbuh di permukaan medium ialah (Dwidjoseputro, 2010) :

- a. Besar-kecilnya koloni, ada koloni yang hanya serupa suatu titik, ada pula yang melebar sampai menutup permukaan medium.

- b. Bentuk, antara lain koloni yang bulat, memanjang dan ada yang tepinya rata dan tidak rata.
- c. Kenaikan permukaan, ada koloni yang rata saja dengan permukaan medium, ada pula yang timbul, yaitu menjulang tebal di atas permukaan medium.
- d. Halus-kasarnya permukaan, ada koloni yang permukaannya halus saja, ada yang permukaannya kasar, tidak rata.
- e. Wajah permukaan, ada koloni yang permukaannya mengkilat dan permukaannya suram.
- f. Warna, kebanyakan koloni bakteri berwarna keputihan atau kekuning-kuningan, akan tetapi ada juga koloni yang kemerah-merahan, coklat, jingga, biru, hijau, ungu.
- g. Kepekatan, ada koloni yang lunak seperti lender, dan ada yang lunak seperti mentega, ada yang keras dan kering

#### **4. Bakteri *Salmonella* sp**

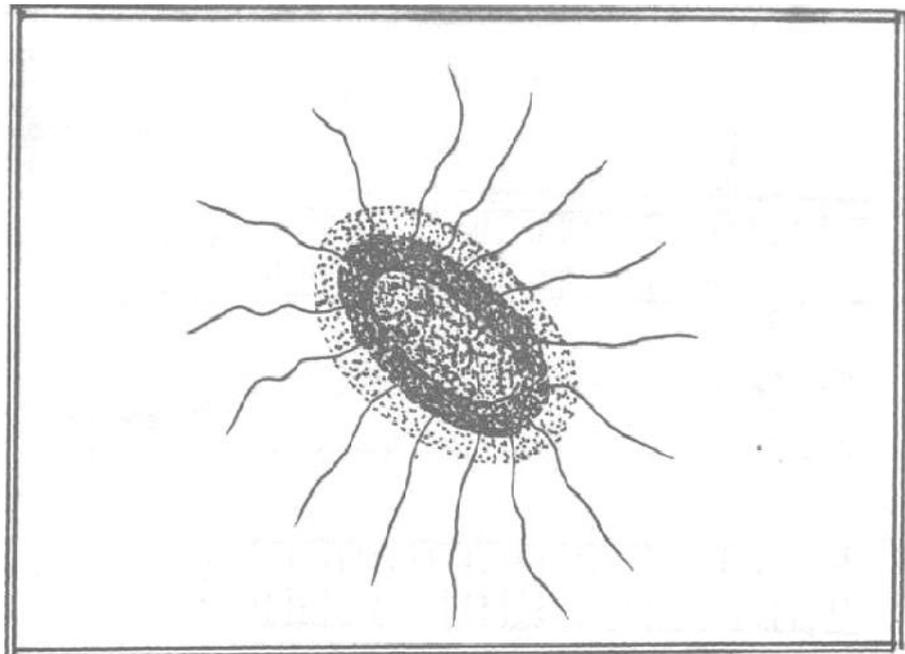
##### **a) Klasifikasi *Salmonella* sp**

Klasifikasi ilmiah *Salmonella* sp adalah sebagai berikut (Pelczar & Reid, 1985):

Kingdom : Plantae  
 Devisio : Protophyta  
 Kelas : Schizomycetes  
 Ordo : Eubacteriales  
 Famili : Enterobacteriaceae  
 Genus : *Salmonella*  
 Spesies : *Salmonella* sp

**b) Karakteristik *Salmonella* sp**

Syarat penting kualitas produk asal hewan (termasuk telur) adalah bebas patogen mikrobiologi termasuk *Salmonella* sp. *Salmonella* sp merupakan bakteri gram negatif, tidak berspora, tidak berkapsul, anaerobik fakultatif dan patogenik (Pelczar & Chan, 2012). Pencemaran dan penyebaran infeksi dan bakteri *Salmonella* sp ini dapat datang dari feses hewan atau manusia yang berhubungan dengan makanan selama pemrosesannya atau panen (Himawan, 2011). *Salmonella* sp peka terhadap panas dan akan terbunuh dengan pemanasan yang merata (diatas 70°C) dan sumber utama infeksi bakteri ini adalah makanan mentah dan makanan yang kurang matang.



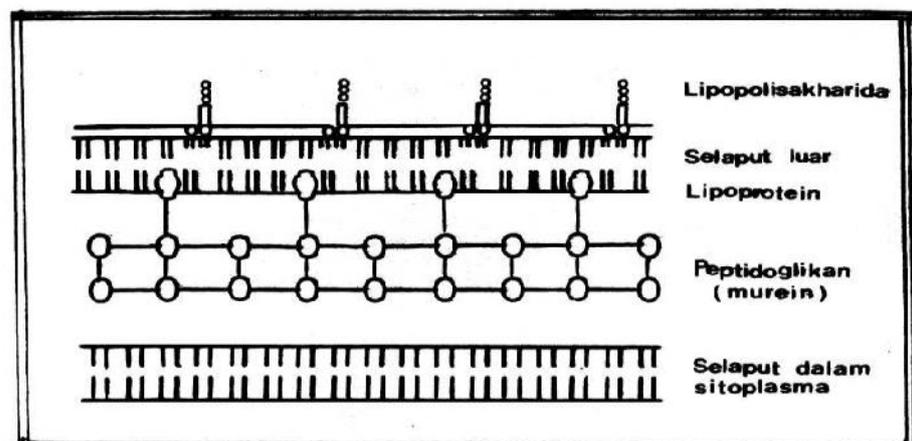
**Gambar 3. *Salmonella* sp**

(Sumber: Jawetz, Melnick & Edelberg “dalam” Bonang 1982)

Struktur sel bakteri *Salmonella* sp terdiri atas bagian inti (nucleus), sitoplasma dan dinding sel. Dinding sel bakteri ini bersifat gram negatif, sehingga mempunyai struktur kimia yang berbeda

dengan bakteri gram positif (Kumarso, 1987). Jawetz, dkk “dalam” Bonang (1982) mengemukakan bahwa struktur dinding sel bakteri gram negatif mengandung 3 polimer senyawa mukokompleks yang terletak di luar lapisan peptidoglikan (murein). Ketiga polimer ini terdiri dari:

- a. Lipoprotein, adalah senyawa protein yang mempunyai fungsi menghu-bungkan antara selaput luar dengan lapisan peptidoglikan (murein).
- b. Selaput luar, merupakan selaput ganda yang mengandung senyawa fosfolipid dan sebagian besar dari senyawa fosfolipid ini terikat oleh molekul-molekul lipopolisakarida pada lapisan atasnya.
- c. Lipopolisakarida, adalah senyawa yang mengandung lipid yang kompleks molekul-molekul lipopolisakarida ini berfungsi sebagai penyusun dinding sel bakteri gram negatif yang dapat mengeluarkan sejenis racun (toxin) yang disebut endotoksin. Endotoksin ini dikeluarkan apabila terjadi luka pada permukaan sel bakteri gram negatif tersebut.



Gambar 4. Struktur Dinding Sel Bakteri  
(Sumber: Jawetz, dkk “dalam” Bonang 1982)

### c) Patogenitas *Salmonella* sp

Habitat alami *Salmonella* sp adalah di usus manusia dan hewan, sedangkan air dan makanan merupakan media perantara penyebaran *Salmonella* sp (Cliver & Doyle, 1990). Mikroba masuk ke dalam saluran pencernaan manusia melalui makanan, yang kemudian dicerna dan diserap oleh tubuh. Dalam kondisi yang sesuai, mikroba patogen akan berkembang biak di dalam saluran pencernaan sehingga menyebabkan gejala penyakit (Gustiani, 2009). Apabila mikroba patogen yang terdapat pada makanan ikut termakan maka pada kondisi yang sesuai mikroba patogen akan berkembang biak di dalam saluran pencernaan sehingga menyebabkan gejala penyakit atau sering disebut infeksi. Racun atau toksin yang dihasilkan oleh mikroba patogen yang ikut termakan menyebabkan gejala penyakit yang disebut keracunan atau intoksikasi (Rahayu, 2006 “dalam” Djaafar & Rahayu, 2007).

*Salmonella* sp akan berkembang biak di dalam alat pencernaan, sehingga terjadi radang usus (enteritis), *Salmonella* sp inilah yang menimbulkan diare, karena *Salmonella* sp menghasilkan racun yang disebut *cytotoxin* dan *enterotoxin* (Dharmojono, 2001).

## E. Telur

### 1. Struktur Telur

Semua jenis telur unggas mempunyai struktur yang sama, bagian luar telur terdiri dari kulit telur, bagian dalamnya terdiri dari putih dan kuning telur.

a) Kulit Telur (Kerabang Telur)

Kulit telur merupakan bagian telur yang paling keras. Bagian ini tersusun dari 95,1% garam-garam anorganik, 3,3% bahan organik (terutama protein) dan 1,6% air. Bahan-bahan organik yang membentuk kulit telur yaitu kalsium, magnesium, fosfor, besi dan belerang. Bahan-bahan tersebut terdapat dalam bentuk persenyawaan garam-garaman, terutama dalam bentuk persenyawaan kalsium karbonat sekitar 98,5% dan magnesium karbonat sekitar 0,85% (Sarwono, 1995 “dalam” Sundanis, 1998). Pada permukaan kulit telur banyak sekali pori-pori yang besarnya tidak seragam. Bentuk pori-pori bermacam-macam, tergantung dari jenis telur dan letaknya pada permukaan telur. Telur ayam dan itik memiliki ukuran pori-pori yang bervariasi.

Kulit telur (Kerabang telur) merupakan lapisan luar telur yang melindungi telur dari penurunan kualitas baik disebabkan oleh kontaminasi mikroba, kerusakan fisik, maupun penguapan. Salah satu yang mempengaruhi kualitas kerabang telur adalah umur ayam, semakin meningkat umur ayam kualitas kerabang semakin menurun, kerabang telur semakin tipis, warna kerabang semakin memudar dan berat telur semakin besar (Yuwanta, 2010 “dalam” Jazil, Hintono, & Mulyani, 2012).

Kulit telur dibentuk dari empat bagian utama, yaitu (Sundanis, 1998):

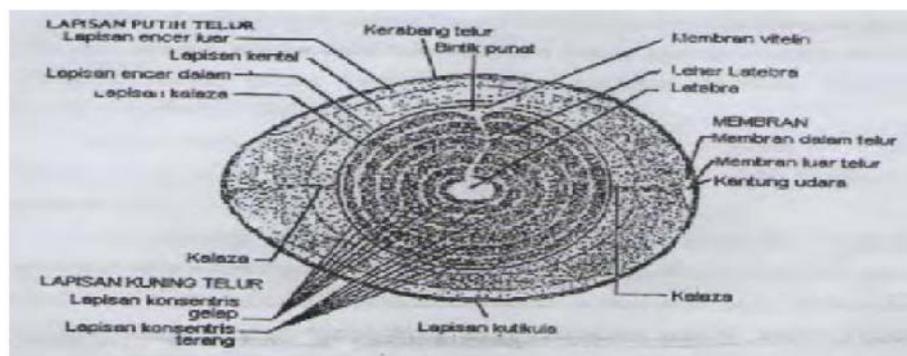
- *Kutikula*: lapisan ini merupakan lapisan paling luar yang menyelubungi seluruh permukaan telur. Lapisan *kutikula* merupakan lapisan yang sangat tipis. Bahan atau zat yang membentuk lapisan ini

adalah protein yang disebut *musin*. Lapisan kutikula yang melapisi permukaan telur ini tidak mempunyai pori-pori yang terbuka, namun demikian, sifat lapisan ini dapat dilalui gas, oleh karena itu uap air dan CO<sub>2</sub> masih dapat keluar dari isi telur.

- *Lapisan bunga karang*: lapisan ini merupakan lapisan kulit yang terletak di bawah *kutikula*. Lapisan ini terdiri dari protein serabut yang membentuk anyaman, lapisan kapur berupa senyawa kalsium karbonat, kalsium fosfat serta magnesium karbonat dan magnesium fosfat.
- *Lapisan mamila*: lapisan ini merupakan lapisan ketiga dari kulit telur, lapisan ini sangat tipis dan tebalnya kira-kira sepertiga dari seluruh lapisan kulit telur.
- *Lapisan membrana*: lapisan ini merupakan bagian kulit yang terletak paling dalam. *Lapisan membrana* terdiri dari dua lapisan selaput berbentuk seperti kertas perkamen dan meyelubungi seluruh telur.

#### b) Selaput Kerabang

Selaput kerabang telur merupakan bagian telur yang terletak di sebelah dalam kerabang telur. Selaput ini terdiri dari dua lapisan, yaitu selaput kerabang luar (berhubung dengan kerabang) dan selaput kerabang dalam (berhubung dengan *albumen*), antara selaput kerabang luar dan selaput kerabang dalam terdapat suatu ruangan atau rongga yang disebut rongga udara atau ruang udara (Nuryati, Sutarto, Khamim & Hardjosworo, 2000).



**Gambar 5. Struktur Telur**

(Sumber: Romanoff & Romanoff, 1963 “dalam” Sa’adah 2007)

#### c) Putih Telur

Putih telur terdapat di antara kuning telur. Banyaknya putih telur sekitar 60% dari seluruh telur. Bagian putih telur ini sering disebut *albumen*, berasal dari kata *albus* yang artinya putih. Sekitar 40% dari putih telur terdiri dari cairan kental, sisanya berupa bagian setengah padat. Bagian putih telur terdiri dari empat lapisan, yaitu *lapisan luar*, *lapisan tengah*, *lapisan dalam* dan *lapisan membrana khalaza* (Sarwono, 1995 “dalam” Sundanis, 1998). Kekentalan putih telur yang semakin tinggi dapat ditandai dengan tingginya putih telur kental. Hal ini menunjukkan bahwa telur kondisinya masih segar, karena putih telur banyak mengandung air, maka bagian ini lebih mudah cepat rusak (Haryono, 2000).

#### d) Kuning Telur

Kuning telur merupakan bagian telur terpenting, karena didalamnya terdapat bahan makanan untuk perkembangan embrio. Telur yang segar, kuning telurnya terletak ditengah-tengah, bentuknya bulat dan warnanya kuning sampai jingga. Beberapa pendapat mengatakan bahwa makanan berpengaruh langsung terhadap warna

kuning telur, antara kuning dan putih telur terdapat lapisan tipis yang elastis disebut *membran vitelin* dan terdapat *khalaza* yang berfungsi menahan posisi kuning telur. Kuning telur memiliki komposisi gizi yang lebih lengkap dibandingkan putih telur, yang terdiri dari air, protein, lemak, vitamin dan mineral (Haryono 2000).

## 2. Komposisi Telur

Telur pada umumnya memiliki berat sekitar 50-57 gram per butirnya, dan terdiri dari 11% bagian kulit telur, 58% bagian putih telur dan 31% bagian kuning telur (Riyanto, Kurnia, Karno & Tanudi 2001).

**Tabel 1. Komposisi Rata-rata Telur**

Komposisi	Air	Protein	Lemak	Lainnya
Putih telur	88%	11%	-	1%
Kuning telur	48%	18%	33%	1%
Seluruhnya	74%	13%	11%	2%

(Sumber: Riyanto, dkk, 2001)

Pada tabel 1, terlihat bahwa kandungan protein yang terdapat pada setiap butir telur adalah sekitar 7 gram. Protein sangat dibutuhkan untuk membangun sel tubuh dan memperbaiki sel tubuh yang rusak. Telur juga mengandung vitamin A, vitamin B kompleks (*thiamin*, *riboflavin* dan *niacin*), vitamin D, zat besi dan fosfor. Semua unsur ini sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan tubuh pada anak-anak dan remaja. Namun, telur tidak mengandung zat kapur karena zat ini hanya terdapat pada kulitnya (Riyanto, dkk, 2001).

## 3. Tanda-tanda Kerusakan pada Telur

Telur dapat mengalami kerusakan meskipun masih dalam keadaan utuh, baik kerusakan fisik maupun kerusakan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba. Mikroba dari air, udara, maupun kotoran ayam

dapat masuk ke dalam telur melalui pori-pori yang terdapat pada kulit telur. Telur yang telah dipecah akan mengalami kontak langsung dengan lingkungan, sehingga lebih mudah rusak dibandingkan dengan telur yang masih utuh (Anonim, 2012).

#### **F. Mikroorganisme pada Produk Pangan**

Hampir semua bahan pangan mentah mengandung mikroba yang dapat menyebabkan kebusukan, kecuali jika mikroba tersebut didestruksi atau pertumbuhannya dikontrol. Pengawetan makanan ditujukan untuk mencegah pertumbuhan mikroba tersebut sehingga terjadi antara kompetisi manusia dan mikroba tersebut, yaitu manusia berusaha untuk mengawetkan makanan dengan cara menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Estiasih & Ahmadi, 2009).

Secara *biologis* kerusakan pada telur disebabkan oleh mikroorganisme diantaranya adalah bakteri. Kerusakan telur oleh bakteri terjadi karena bakteri masuk ke dalam telur sejak telur berada di dalam maupun telur sudah berada di luar tubuh induknya, misalnya induk menderita *salmonellosis* sehingga telur mengandung bakteri *Salmonella* sp. Terinfeksi manusia oleh *Salmonella* sp hampir selalu disebabkan mengkonsumsi makanan atau minuman yang tercemar, misalnya daging panggang dan telur. Sumber *salmonellosis* terbesar ialah hewan-hewan tingkat rendah. Sedangkan masuknya bakteri ke dalam telur setelah telur berada di luar tubuh induknya misalnya berasal dari kotoran yang menempel pada kulit telur dan merupakan suatu bahan yang banyak mengandung bakteri perusak. Bakteri ini masuk ke dalam telur melalui kulit telur yang retak atau menembus kulit ketika lapisan

tipis protein yang menutupi kulit telur telah rusak dan lubang-lubang kecil yang terdapat pada permukaan telur yang disebut pori-pori (Pelczar & Chan, 2012).

#### **G. Kajian Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian menurut Lubis, Suarjana & Rudyanto (2012) yang meneliti tentang “Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur Ayam Kampung terhadap Jumlah *Escherichia coli*”, hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan telur ayam kampung pada suhu kamar jumlah *Escherichia coli* lebih banyak dibanding disimpan pada suhu dingin.
2. Penelitian menurut Roekistiningsih, Baskoro & Sakti (2010) yang meneliti tentang “Identifikasi Bakteri Patogen pada Telur Mentah di Kota Malang”, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kuning telur ayam kampung dan kuning telur bebek mentah didapatkan kontaminasi bakteri patogen. Berturut-turut spesies dan persentase bakteri patogen yang mengkontaminasi kuning telur ayam kampung dan bebek mentah adalah *Escherichia coli* yang merupakan bakteri batang gram negatif dengan jumlah kontaminasi sebesar 50% dari total sampel yang berjumlah 20, *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri kokus gram positif dengan jumlah kontaminasi sebesar 45% dari total sampel, *Salmonella* sp yang merupakan bakteri batang gram negatif dengan jumlah kontaminasi sebesar 35% dari total sampel dan *Pseudomonas* sp yang merupakan bakteri batang gram negatif dengan jumlah kontaminasi sebesar 10% dari total sampel. Dari penelitian ini tidak didapatkan adanya kontaminasi oleh

bakteri kokus gram negatif maupun batang gram positif pada kuning telur ayam kampung dan telur bebek mentah.

3. Penelitian Jazil, dkk (2012) yang meneliti tentang “Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan”, diperoleh hasil, lama penyimpanan dan warna kerabang telur yang berbeda mempengaruhi penyusutan berat telur, nilai haugh unit dan kedalaman rongga udara.
4. Penelitian Afifah (2013) yang meneliti tentang “Uji *Salmonella-Shigella* Pada Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu dan Waktu yang Berbeda”, diperoleh hasil bahwa waktu dan suhu penyimpanan telur ayam yang berbeda tidak ada hubungannya dengan keberadaan *Salmonella-Shigella*. Hasil pengamatan hanya menemukan *Salmonella* sp pada hari ke-10 yang disimpan di kulkas. Namun setelah masa penyimpanan diperpanjang sampai hari ke-27 kembali tidak ditemukan *Salmonella-Shigella*.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 5-27 Desember 2013, yang dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Politeknik Kesehatan Kemenkes Jurusan Analis Kesehatan Palembang.

#### **B. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: *autoclave*, *becker glass*, *bunsen*, cawan petri, *colony counter*, *erlenmeyer*, gelas ukur, glass objek, *hotplate* dan *stirrer bar*, *incubator*, kulkas/show case, mikroskop, pipet, spatula, tabung reaksi, tempat telur.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu: MacConkey (MCA), telur, *tissue*, kapas, aquadest steril, *aluminium foil*, untuk pewarnaan Gram digunakan *Kristal violet*, *gram iodium (lugol)*, etil alkohol 70%, *safranin*.

#### **C. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui jumlah koloni bakteri pada setiap perlakuan yaitu metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan yaitu (Lubis, dkk, 2012):

1. Faktor pertama meliputi penyimpanan pada berbagai suhu yaitu suhu kamar (27°C) dan suhu kulkas (8°C).

2. Sedangkan faktor kedua yaitu jangka waktu penyimpanan yang dimulai dari ke-1, ke-8, ke-15 dan ke-22 dengan ulangan sebanyak 3 kali dan digunakan dua cawan petri (Duplo) per pengenceran.

#### **D. Cara Kerja**

##### **1. Cara Kerja untuk Mengamati Parameter Jumlah Koloni Bakteri *Salmonella* sp**

###### **a) Pengambilan dan Pemeriksaan Telur**

Telur yang digunakan dalam penelitian adalah telur ayam yang baru bertelur sebanyak 24 butir, sebelum diteliti telur terlebih dahulu di cuci. Penyimpanan telur selama 22 hari yang di simpan pada suhu kamar dan suhu kulkas, yang masing-masing berisi 12 sampel telur. 12 Sampel ini diambil dan diteliti sebanyak 4 kali yaitu pada hari ke-1, ke-8, ke-15 dan ke- 22 dengan ulangan sebanyak 3 kali dan digunakan dua cawan petri (Duplo) per pengenceran untuk pengamatan jumlah koloni *Salmonella* sp (Lubis, dkk, 2012) dan mengamati bagian ekterior dan interior telur ayam ras.

###### **b) Pembuatan Media MacConkey (MCA)**

Media MCA dibuat sebanyak 25,75 gram dan siapkan ½ liter (500 ml) aquadest kemudian larutkan sampai homogen di tungku pemanas (*hotplate*) kemudian sterilisasi dengan *autoclave* 121°C selama 15 menit, selanjutnya didinginkan sampai suhu 40°C.

###### **c) Pengenceran Sampel**

Masing-masing telur yang diteliti di ambil putih dan kuningnya. Masing-masing sampel dihomogenkan. Siapkan tabung reaksi (12 tabung) berisi 9 ml aquadest steril. Sampel yang telah homogen

diencerkan secara seri dengan cara 9: 1 ml sampel dihomogenkan pada tabung pertama ( $10^{-1}$ ) kemudian ambil 1 ml dari tabung tersebut dan homogenkan pada tabung ke dua ( $10^{-2}$ ) (Lubis, dkk, 2012).

**d) Inokulasi Sampel pada Media MacConkey (MCA)**

Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode tuang dimana setelah melakukan pengenceran, sebanyak 1 ml larutan tersebut diinokulasikan ke dalam cawan petri menggunakan pipet 1 ml. Kemudian ke dalam cawan tersebut dimasukkan agar steril yang telah didinginkan sampai  $40^{\circ}\text{C}$  sebanyak kira-kira 18-20 ml. Selama penuangan media, tutup cawan tidak boleh dibuka terlalu lebar untuk menghindari kontaminasi dari luar. Segera setelah penuangan, cawan petri digerakkan diatas meja secara hati-hati, yaitu dengan gerakan melingkar atau gerakan seperti angka delapan, setelah agar memadat, cawan-cawan tersebut dapat diinkubasikan di dalam *incubator* dengan posisi terbalik. Inkubasi dilakukan pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam (Hardianto, Suarjana & Rudyanto, 2012).

**e) Pewarnaan Bakteri**

Dari koloni yang terbentuk dilakukan pewarnaan Gram, adapun cara pewarnaan Gram yaitu: Pertama bersihkan kaca objek dengan alkohol, ambil *Salmonella* sp yang diduga berada dalam medium MCA, letakkan di atas kaca objek dan biarkan sampai kering di udara dan fiksasi dengan panas menggunakan *Bunsen*. Setelah kering, beri larutan *kristal violet* sebanyak 2-3 tetes dan diamkan  $\pm$  1 menit, cuci dengan air mengalir dan keringkan. Kemudian ditetesi dengan *iodium* (lugol) dan

biarkan  $\pm 1$  menit, cuci dengan air mengalir dan keringkan, selanjutnya diberi alkohol 70%, cuci dengan air yang mengalir dan keringkan. Selanjutnya warnai dengan *safranin* diamkan selama 45 detik, cuci dengan air dan keringkan. Amati di bawah mikroskop (Maryantuti, 2007 “dalam” Afifah, 2013).

## 2. Cara Kerja untuk Mengamati Parameter bagian Interior yang Mempengaruhi Kualitas Telur Ayam Ras

Untuk mengetahui kualitas isi dengan memecahkan telur diatas meja atau wadah yang datar kemudian mengamati keadaan putih telur dan kuning telur apakah encer atau kental (Haryono, 2000).

### E. Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati adalah total bakteri yang diamati pada telur yang di simpan pada suhu kamar dan suhu kulkas. Koloni bakteri yang dihitung pada media MacConkey meliputi koloni yang tumbuh baik pada permukaan, bagian dalam dan bagian bawah. Jumlah bakteri dihitung dengan rumus (Lubis, dkk, 2012).

$$\text{Jumlah Koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran} \times \text{volume inokulum}} \text{CFU/ ml}$$

### F. Analisis Data

Data hasil penelitian yang telah terkumpul dan untuk mengetahui apakah ada data penelitian menunjukkan beda nyata atau tidak maka data tersebut dianalisis akan dianalisis dengan ANOVA dua jalur (Gomez, 1995). analisis sidik ragam Pengaruh perlakuan untuk rancangan acak lengkap dilakukan menurut uji F.

**Tabel 2. Analisis Data Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur Ayam Ras Ditinjau dari Jumlah *Salmonella* sp**

Perlakuan (P)	Perlakuan hari	Ulangan (U)			Jumlah	Rataan
		U1	U2	U3		
<b>P1</b> (Suhu kamar)	1	P <sub>1</sub> H <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> H <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> H <sub>1</sub> U <sub>3</sub>		
	8	P <sub>1</sub> H <sub>8</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> H <sub>8</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> H <sub>8</sub> U <sub>3</sub>		
	15	P <sub>1</sub> H <sub>15</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> H <sub>15</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> H <sub>15</sub> U <sub>3</sub>		
	22	P <sub>1</sub> H <sub>22</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> H <sub>22</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> H <sub>22</sub> U <sub>3</sub>		
<b>P2</b> (Suhu kulkas)	1	P <sub>2</sub> H <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> H <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> H <sub>1</sub> U <sub>3</sub>		
	8	P <sub>2</sub> H <sub>8</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> H <sub>8</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> H <sub>8</sub> U <sub>3</sub>		
	15	P <sub>2</sub> H <sub>15</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> H <sub>15</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> H <sub>15</sub> U <sub>3</sub>		
	22	P <sub>2</sub> H <sub>22</sub> U <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> H <sub>22</sub> U <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> H <sub>22</sub> U <sub>3</sub>		
<b>Jumlah umum</b>						
<b>Rata-rata</b>						

**Tabel 3. Bagian Interior Telur Ayam Ras**

Suhu	Hari ke	Putih telur dan kuning telur	
		Kental	Encer
<b>Kamar</b>	1		
	8		
	15		
	22		
<b>Kulkas</b>	1		
	8		
	15		
	22		

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 22 hari dimulai pada tanggal 5-27 Desember 2013. Parameter yang diamati meliputi jumlah koloni *Salmonella* sp pada media MacConkey dan mengamati kualitas interior telur ayam ras selama penyimpanana pada suhu yang berbeda. Pengamatan dilakukan setiap minggu, pada hari ke-1, ke-8, ke-15, ke-22. Dari analisis data, diperoleh hasil yang akan dijelaskan dibawah ini.

##### 1. Koloni *Salmonella* sp pada Media MacConkey

Hasil pengamatan pada suhu dan lama penyimpanan yang berbeda terhadap jumlah koloni *Salmonella* sp menunjukkan bahwa selama penyimpanan pada suhu dan lama penyimpanan yang berbeda tidak ditemukan koloni *Salmonella* sp pada media MacConkey. Sehingga data yang dianalisis tidak memakai analisis kuantitatif.

**Tabel 4. Jumlah Koloni *Salmonella* sp pada Media MacConkey**

No	No Urut Sampel	Hari		Jumlah koloni <i>Salmonella</i> sp		Keterangan
		Suhu ruangan	Suhu kulkas	Suhu ruangan	Suhu kulkas	
1	12, 10, 2	1	1	0	0	Negatif
2	11, 1, 9	8	8	0	0	Negatif
3	4, 3, 5	15	15	0	0	Negatif
4	6, 7, 8	22	22	0	0	Negatif

## 2. Bagian Interior Telur Ayam Ras Selama Penyimpanan

Selain melihat koloni *Salmonella* sp pada telur ayam ras, peneliti juga melihat bagian interior (bagian dalam) telur ayam ras yang diletakkan pada suhu yang berbeda dan selama penyimpanan yang berbeda,

Untuk bagian interior telur ayam ras selama penyimpanan, dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Bagian Interior Telur Ayam Ras**

Suhu	Hari	Putih telur dan kuning telur	
		Kental	Encer
Kamar	1	✓	-
	8	✓	-
	15	-	✓
	22	-	✓
Kulkas	1	✓	-
	8	✓	-
	15	✓	-
	22	✓	-

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara bagian interior telur ayam ras yang disimpan pada suhu yang berbeda, suhu kamar menunjukkan bahwa bagian interior telur ayam ras pada hari ke-1 sampai hari ke-22, setiap minggunya kekentalannya semakin berkurang atau kekentalan semakin menyusut, demikian halnya pada suhu kulkas pada hari ke-1 sampai hari ke-22 kekentalannya semakin berkurang,

## B. Pembahasan

### 1. Koloni *Salmonella* sp pada Media MacConkey

Dari hasil penelitian telur ayam ras yang diambil disalah satu peternakan yang berlokasi di Jl. Solok Kemas RT 25 RW 07 Kelurahan Tanah Mas Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin, dengan

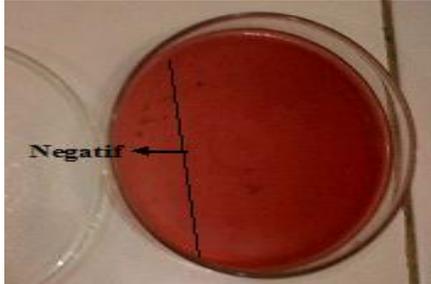
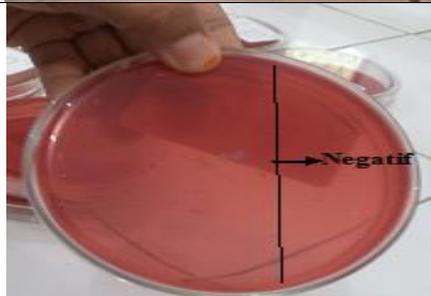
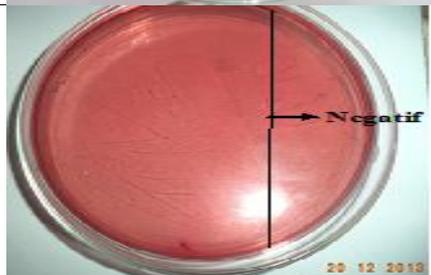
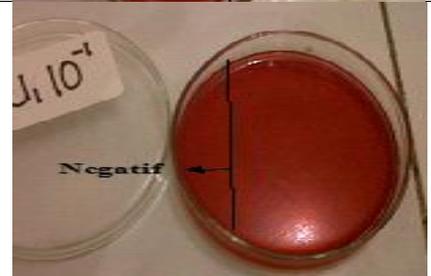
jumlah sampel 24 butir telur ayam ras tidak ditemukan bakteri *Salmonella* sp sampai pengamatan hari ke 22.

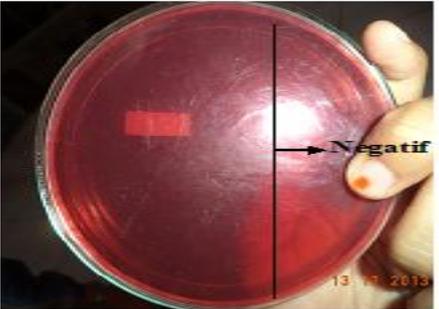
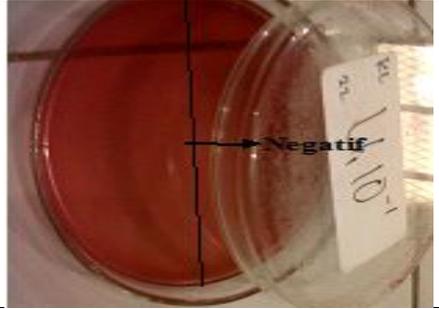
Pada umumnya mikroorganisme yang sering mengkontaminasi telur yaitu *Pseudomonas*, *Proteus*, *Alcaligenes*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Paracolibacterium* (Suriawiria, 1985) dan syarat penting kualitas produk asal hewan (termasuk telur) adalah bebas patogen mikrobiologi termasuk *Salmonella* sp (Afifah, 2013).

Bakteri *Salmonella* sp merupakan mikroba *patogen* penyebab sakit perut yang dapat menyebabkan kematian, yang disebut sebagai *salmonellosis* (Cliver & Doyle, 1990). *Salmonella* sp merupakan bakteri yang dapat mencemari produk unggas dan sumber *salmonellosis* terbesar yang merupakan gudang *Salmonella* sp ialah hewan-hewan tingkat rendah. Banyak spesies *Salmonella* sp terdapat secara alamiah pada ayam, kalkun, bebek, binatang pengerat, kucing, anjing, kura-kura dan banyak lagi hewan lainnya. Unggas peliharaan seringkali menjadi sumber bagi infeksi manusia (Pelczar & Chan, 2012).

Pelczar & Chan (2012) menyatakan media MacConkey merupakan media diferensial untuk uji bakteri *Salmonella* sp. Berdasarkan komposisinya media ini terdiri dari *peptone*, *lactose*, *bile salts*, *sodium chloride*, *neutral red*, *crystal violet*, *agar*.

**Tabel 6. Hasil Pengamatan Koloni *Salmonella* sp**

Suhu	Hari	Hasil pengenceran $10^{-1}$	Gambar hasil koloni pada pengenceran $10^{-1}$
Suhu Kamar	1	Negatif	 A petri dish containing a red agar medium. A vertical line is drawn down the center. An arrow points to the left side of the dish with the word "Negatif" written next to it.
	8	Negatif	 A petri dish containing a red agar medium. A vertical line is drawn down the center. An arrow points to the right side of the dish with the word "Negatif" written next to it.
	15	Negatif	 A petri dish containing a red agar medium. A vertical line is drawn down the center. An arrow points to the right side of the dish with the word "Negatif" written next to it. A date stamp "20 12 2018" is visible in the bottom right corner.
	22	Negatif	 A petri dish containing a red agar medium. A vertical line is drawn down the center. An arrow points to the right side of the dish with the word "Negatif" written next to it. A label with handwritten text is visible on the right side of the dish.
Suhu Kulkas	1	Negatif	 A petri dish containing a red agar medium. A vertical line is drawn down the center. An arrow points to the left side of the dish with the word "Negatif" written next to it. A label with handwritten text "U <sub>1</sub> 10 <sup>-1</sup> " is visible on the left side of the dish.

	8	Negatif	
	15	Negatif	
	22	Negatif	

Standar Nasional Indonesia (SNI) No 01-6366-2000 tentang batas maksimum cemaran bakteri pada telur segar, untuk *Salmonella* sp adalah negatif atau telur tidak mengandung bakteri *Salmonella* sp (Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner, 2007).

Berdasarkan standar di atas, maka telur ayam ras yang berasal dari peternakan di Jl. Solok Kemas RT 25 RW 07 Kelurahan Tanah Mas Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin, telah memenuhi standar yang ditetapkan, karena hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total 24 sampel telur ayam ras yang diperiksa seluruhnya tidak mengandung *Salmonella* sp. Hasil penelitian ini menunjukkan kualitas telur ayam ras

yang berasal dari peternakan tersebut dinyatakan baik untuk cemaran *Salmonella* sp.

Pengenceran  $10^{-1}$  dan  $10^{-2}$  pada tabel 6 menunjukkan hasil bahwa tidak ada pertumbuhan koloni *Salmonella* sp pada media MacConkey, hal ini terjadi karena telur yang dijadikan sampel tidak mengandung *Salmonella* sp. Jika sampel mengandung *Salmonella* sp, maka koloni yang tumbuh pada media MacConkey akan terlihat tidak berwarna atau transparan, jernih, sedang, bulat dan smooth (Yuli, 2011).

*Salmonella* sp dapat mengkontaminasi telur sewaktu masih dalam indung telur ayam, tetapi yang paling sering terjadi adalah setelah telur dikeluarkan, terutama apabila kebersihan kandang dan lingkungan kurang diperhatikan (Doyle & Cliver, 1990 “dalam” Afifah 2013) dan menurut Djaafar & Rahayu (2007) Ketidakamanan daging unggas dan produk olahannya di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor antara lain tingkat pengetahuan peternak, kebersihan kandang, serta sanitasi air dan pakan.

Berdasarkan referensi yang terkait dan hasil observasi yang dilakukan pada peternakan yang berlokasi di Jl. Solok Kemas RT 25 RW 07 Kelurahan Tanah Mas Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin, dapat disimpulkan bahwa penyebab tidak ditemukannya bakteri *Salmonella* sp pada 24 sampel karena dipengaruhi beberapa faktor yaitu:

a) Induk Ayam

Induk ayam yang berasal dari peternakan Jl. Solok Kemas RT 25 RW 07 Kelurahan Tanah Mas Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten

Banyuasin Palembang yang dijadikan sampel pada penelitian ini tidak terinfeksi bakteri *Salmonella* sp, sehingga telur yang dihasilkan tidak tercemar oleh *Salmonella* sp. Pemberian vaksin dan desinfektan pada Ayam ras yang berasal dari peternakan Jl. Solok Kemas RT 25 RW 07 Kelurahan Tanah Mas Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin merupakan salah satu cara agar ayam ras pada peternakan tersebut tidak terinfeksi oleh berbagai macam penyakit, termasuk infeksi yang disebabkan oleh *Salmonella* sp, pemberian desinfektan pada ayam ras dilakukan 4 kali dalam satu bulan. Menteri Pertanian Republik Indonesia (2001) menyatakan bahwa salah satu tindakan pengamanan penyakit pada ternak unggas yaitu dapat menjaga kebersihan serta sanitasi seluruh kompleks lokasi peternakan sehingga memenuhi syarat higienis dan dapat dipertanggungjawabkan dan melakukan tindakan pencegahan (vaksinasi) terhadap penyakit-penyakit unggas sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku dalam bidang kesehatan hewan.

b) Kebersihan Kandang

Kondisi kandang pada peternakan yang berlokasi di Jl. Solok Kemas RT 25 RW 07 Kelurahan Tanah Mas Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin sudah cukup baik dalam menjaga kebersihan kandang, kebersihan kandang yang dilakukan yaitu dengan cara membuang kotoran ayam ras (feses ayam ras) seminggu sekali dan kotoran ayam ras tersebut dimanfaatkan untuk dijadikan kompos

kemudian dilakukan penyemprotan herbisida agar sekitar kandang tidak ditumbuhi rumput.



**Gambar 6. Kandang Ayam Ras**  
(Sumber: Dok. Pribadi, 2013)

Kebersihan kandang yang kurang baik dapat menyebabkan timbulnya cemaran mikroba *patogen* yang tidak diinginkan, jika kebersihan kandang terjaga, seperti membersihkan kotoran ayam secara rutin dapat mencegah infeksi *Salmonella* sp pada telur ayam ras yang akan dihasilkan. Cemaran mikroba dapat terjadi saat ternak masih hidup dan selanjutnya mikroba masuk dalam rantai pangan. Titik awal rantai penyediaan pangan asal ternak adalah kandang. Tata laksana peternakan sangat menentukan kualitas produk ternak (Gustiani, 2009). Jawet (2006) “dalam” Afifah (2013) menyatakan bahwa kebersihan kandang merupakan faktor yang berpengaruh besar dalam pencegahan bakteri *Salmonella* sp, jika kebersihan kandang terjaga, maka kemungkinan besar unggas tidak akan terinfeksi *Salmonella* sp.

#### c) Sanitasi Air

Air juga merupakan faktor yang dapat menyebabkan induk ayam terinfeksi oleh *Salmonella* sp, jika air tercemar *Salmonella* sp

maka telur yang dihasilkan kemungkinan besar juga tercemar *Salmonella* sp, untuk itu para peternak ayam ras harus memerhatikan air yang akan digunakan. Air yang digunakan pada peternakan yang berlokasi di Jl. Solok Kemas RT 25 RW 07 Kelurahan Tanah Mas Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin yaitu air bor (sumur artesis). Letak air bor pada peternakan di Jl. Solok Kemas RT 25 RW 07 Kelurahan Tanah Mas Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin Palembang tidak berdekatan dengan kandang ayam, hal ini dilakukan karena feses ayam bisa menjadi sumber kontaminasi bakteri. Air yang digunakan pada peternakan inilah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi telur ayam ras yang dijadikan sampel tidak mengandung *Salmonella* sp.

Air yang digunakan para peternak harus memenuhi baku mutu air yang sehat yang dapat diminum oleh manusia dan ternak serta tersedia sepanjang tahun (Menteri Pertanian Republik Indonesia, 2001). Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam menentukan kualitas air untuk peternak ayam yaitu kualitas fisik meliputi warna, rasa, bau, kekeruhan maupun suhu (Yudianto, 2012), kualitas kimia yang harus diperhatikan dalam penentuan air antara lain kesadahan, pH dan kandungan unsur-unsur kimia tertentu (kadar nitrat, kadar nitrit, kadar garam) dan kualitas biologi yang perlu diperhatikan yaitu air tidak tercemar mikroorganisme (Infomedion, 2008).

d) Pakan

Infeksi *Salmonella* sp dari pangan asal hewan memiliki peranan penting dalam kesehatan masyarakat dan khususnya pada keamanan pangan sehingga produk pangan asal hewan dipertimbangkan menjadi sumber utama pada infeksi *Salmonella* sp pada manusia.

Jenis pakan yang diberikan pada ayam ras yang berlokasi di Jl. Solok Kemas RT 25 RW 07 Kelurahan Tanah Mas Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin sudah memenuhi standar pakan yang baik, pakan yang diberikan pada ayam ras merupakan pakan jadi, adapun komposisi pakan yang diberikan ialah konsentrat, jagung, dedak, bungkil kacang kedelai, tepung ikan, tepung daging dan tulang, lime stone, CPO, dicalcium phosphate, vitamin, mineral dan antioxidant. Selain pemberian pakan dilakukan pemberian vitamin secara rutin agar ayam ras tersebut menghasilkan telur yang berkualitas baik. Jenis vitamin yang diberikan yaitu vitamin merk “sieramix” yang mengandung vitamin A, vitamin D<sub>3</sub>, vitamin E, vitamin K<sub>3</sub>, vitamin B<sub>1</sub>, vitamin B<sub>2</sub>, vitamin B<sub>6</sub>, vitamin B<sub>12</sub> dan vitamin C.



**Gambar 7. Jenis Pakan dan Vitamin yang Diberikan pada Ayam Ras**  
(Sumber: Dok. Pribadi, 2013)

Jika dilihat dari komposisi pakan dan vitamin yang diberikan, hal inilah yang menyebabkan kualitas telur ayam ras yang dijadikan sampel tidak mengandung *Salmonella* sp. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-3929-2006 menyatakan bahwa mutu pakan didasarkan atas kandungan nutrisi dan ada tidaknya zat atau bahan lain yang tidak diinginkan serta bahan baku pakan merupakan bahan-bahan hasil pertanian, perikanan, peternakan dan hasil industri yang mengandung zat gizi yang layak digunakan sebagai pakan yang baik yang telah diolah maupun belum diolah (Badan Standarisasi Nasional, 2006). Jika pakan terkontaminasi *Salmonella* sp hal inilah yang menjadi sumber paling umum pada infeksi hewan.

Faktor-faktor tersebut yang mempengaruhi telur ayam ras pada sampel yang diamati tidak ditemukan *Salmonella* sp dan setiap faktor saling mempengaruhi terhadap cemaran *Salmonella* sp, karena air dan pakan dapat menyebabkan induk ayam terinfeksi oleh *Salmonella* sp, dan kebersihan kandang juga berpengaruh terhadap cemaran *Salmonella* sp pada telur yang dihasilkan.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 95 (2012) menyatakan bahwa cara yang baik untuk peternakan unggas petelur yaitu: penjaminan kebersihan sarana, prasarana, peralatan dan lingkungannya, pencegahan bersarangnya hewan pengganggu, penjaminan kesehatan dan kebersihan personel dan pencegahan tercemarnya pangan asal hewan oleh bahaya biologis, kimiawi dan fisik.

Tidak ditemukannya bakteri *Salmonella* sp pada penelitian ini sama kaitannya dengan penelitian Roekistiningsih, dkk (2010) pada penelitiannya yang meneliti tentang “Bakteri Patogen pada Telur Mentah di Kota Malang”, tidak ditemukan bakteri *Salmonella* sp pada telur ayam, *Salmonella* sp hanya ditemukan pada telur bebek dengan persentase 35%, hal ini terjadi karena kuning telur bebek memiliki kandungan senyawa logam yang lebih tinggi daripada telur ayam kampung, selain itu kuning telur bebek memiliki kandungan vitamin yang lebih tinggi dari telur ayam, sehingga lebih mendukung terjadinya pertumbuhan bakteri dan adanya bakteri pada ayam kampung dan bebek terjadi akibat pola pemeliharaan unggas yang kurang benar dan penelitian menurut Nugraha, Swacita & P.G (2012) mengenai “Deteksi Bakteri *Salmonella* sp dan Pengujian Kualitas Telur Ayam Buras diperoleh hasil bahwa telur ayam buras yang dijual di Pasar Kuta I, Pasar Kuta II, Pasar Jimbaran dan Pasar Kedonganan, kualitasnya kurang baik, meskipun tidak terdeteksi mengandung cemaran *Salmonella* sp, hal ini disebabkan karena peternakan ayam buras petelur saat ini banyak yang sudah menggunakan sistem pemeliharaan secara intensif berupa kandang baterei dan tertutup, sehingga bebas dari penularan bakteri *Salmonella* sp dari luar.

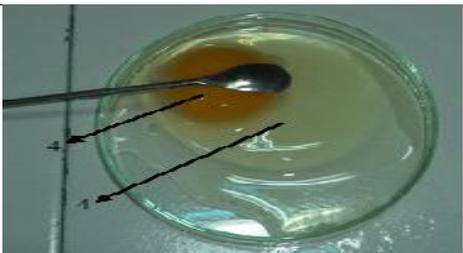
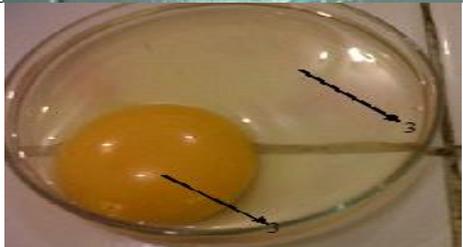
Tidak adanya pengaruh suhu dan lama penyimpanan telur ayam ras terhadap jumlah koloni *Salmonella* sp pada penelitian ini maka,  $H_0$  pada hipotesis diterima dan  $H_1$  ditolak, karena dari hasil penelitian suhu yang berbeda dan lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap jumlah koloni *Salmonella* sp.

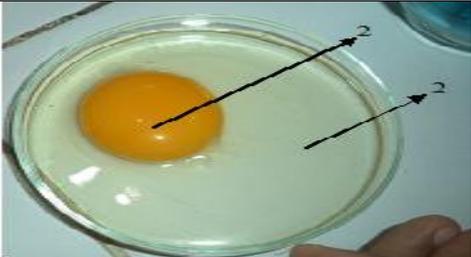
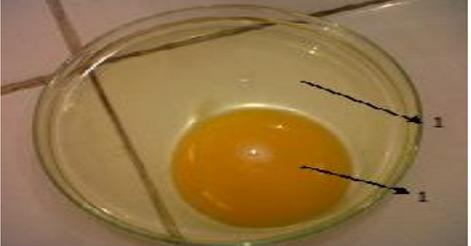
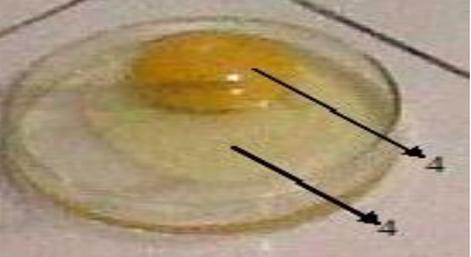
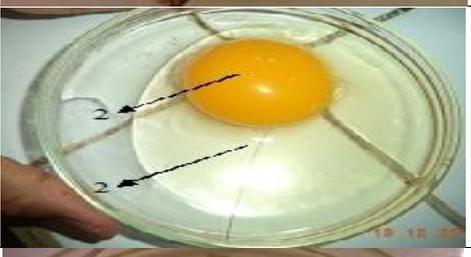
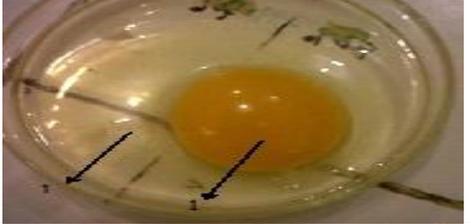
Hasil penelitian di atas juga dapat digunakan sebagai acuan bahwa peternakan yang berlokasi di Jl. Solok Kemas RT 25 RW 07 Kelurahan Tanah Mas Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin tidak terdapat kasus *salmonellosis*, karena salah satu cara untuk mendeteksi apakah suatu peternakan terserang penyakit *salmonellosis* adalah dengan memeriksa telur yang dihasilkan, jika telur yang dihasilkan mengandung bakteri *Salmonella* sp, maka kemungkinan besar peternakannya terserang atau terdapat kasus *salmonellosis*. Hal ini sesuai dengan Quin, dkk (2002) “dalam” Nugraha, dkk (2012), yang menyatakan bahwa bakteri *Salmonella* sp pada induk yang menderita *salmonellosis* dapat menginfeksi dan menyebar masuk ke dalam telur.

## 2. Bagian Interior Telur Ayam Ras Selama Penyimpanan

Bagian interior telur ayam ras selama penyimpanan dari hari ke-1 sampai hari ke-22 mengalami penyusutan kekentalan. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap bagian interior dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Bagian Interior Selama Penyimpanan**

Suhu	Hari	Gambar
Suhu kamar	1	
	8	

	15	
	22	
Suhu kulkas	1	
	8	
	15	
	22	

*Keterangan: 1(kurang kental), 2 (sedikit kental), 3 (kental), 4 (sangat kental)*

Telur ayam ras yang disimpan pada suhu dan lama penyimpanan yang berbeda menunjukkan hasil bahwa, kekentalan isi telur ayam ras mulai menyusut selama penyimpanan baik telur ayam ras yang disimpan

pada suhu kamar dan suhu kulkas, tetapi telur ayam ras yang disimpan pada suhu kulkas lebih kental sampai hari ke-22 dibandingkan telur ayam ras yang disimpan pada suhu kamar, hal ini dapat dilihat pada tabel 7.

Kekentalan putih telur yang semakin tinggi dapat ditandai dengan tingginya putih telur yang kental. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi telur masih segar, karena putih telur banyak mengandung air, maka bagian ini lebih mudah cepat rusak (Sirait, 1986 “*dalam*” Haryono, 2000). Telur akan mengalami perubahan isi yang terus menerus, sehingga kualitas telur akan menurun. Kecepatan penurunan ini dipengaruhi oleh kondisi awal, kondisi penyimpanan, suhu lingkungan dan kelembaban relatif (Sarwono, 1995). Menurunnya kualitas interior selama penyimpanan disebabkan karena selama penyimpanan terjadi penguapan air dan CO<sub>2</sub>.

Menurut Sarwono, Murtidjo & Daryanto (1985) selama penyimpanan telur akan mengalami perubahan isi terus menerus sehingga kualitas telur akan menurun. Kecepatan penurunan ini dipengaruhi oleh kualitas awal, kondisi penyimpanan, suhu lingkungan dan kelembaban. Proses yang terjadi dalam telur selama penyimpanan yaitu; terjadinya penguapan asam arang, kantong udara semakin membesar, berat telur semakin berkurang, berat jenis akan menurun, terjadi pemecahan protein dalam telur dan nilai kekentalan putih telur akan menurun.

### **3. Kajian KeIslaman tentang Makanan**

Sehubungan dengan materi “Bakteri”, kita ketahui bahwa ada jenis bakteri yang merugikan pada manusia, salah satunya bakteri yang merugikan yang terdapat pada makanan, sehingga dapat menyebabkan

kebusukan pada makanan sehingga makanan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi, hal ini sudah dijelaskan dalam latar belakang, sebagaimana firman Allah SWT dalam surat Al-Maidah ayat 88:

طَيِّبًا  
بِهِ

Artinya: “Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rizkikan kepadamu, dan bertawakallah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya.”

Dari surat Al-Maidah ayat 88, dapat disimpulkan bahwasannya Allah SWT memerintahkan kepada manusia untuk memakan makanan yang halal dan baik, yang telah dikaruniakan Allah kepada manusia. Prinsip "halal dan baik" ini hendaknya senantiasa menjadi perhatian dalam menentukan makanan dan minuman yang akan dimakan, karena makanan dan minuman itu tidak hanya berpengaruh terhadap jasmani, melainkan juga terhadap rohani. Suatu hal yang perlu kita ingat ialah prinsip yang terdapat dalam Syariat Islam, bahwa apa yang diharamkan oleh agama adalah karena ia bermanfaat dan tidak berbahaya, sebaliknya apa yang diharamkannya adalah karena ia berbahaya dan tidak bermanfaat atau karena bahayanya lebih besar daripada manfaatnya (Amrullah, 1984).

Sehubungan dengan penelitian pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap jumlah *Salmonella* sp dapat diketahui bahwa kualitas telur ayam ras tetap terjaga jika disimpan pada suhu kulkas dibandingkan disimpan pada suhu kamar, sehingga hal ini dapat dijadikan salah satu cara untuk menjaga makanan tetap terjaga kualitasnya sehingga masih layak untuk dikonsumsi.

#### 4. Pembelajaran pada Mata Pelajaran Biologi di SMA/ MA

Dalam proses pembelajaran, unsur proses pembelajaran memegang peranan yang penting, oleh karena itu penting sekali bagi setiap guru memahami sebaik-baiknya tentang proses belajar siswa, agar dapat memberikan bimbingan dan menyediakan lingkungan belajar yang tepat dan serasi bagi siswa (Hamalik, 2010). Sehubungan dengan penelitian yang dilakukan, penelitian ini diharapkan dapat:

a) Dijadikan sebagai materi pengayaan

Kita ketahui bahwa materi pembelajaran merupakan bagian terpenting dalam proses pembelajaran, materi pembelajaran merupakan inti dari kegiatan pembelajaran (Sanjaya, 2008).

Untuk itu peneliti ini diharapkan dapat dijadikan sebagai materi atau bahan pengayaan pada pelajaran Biologi di Sekolah Menengah Atas atau Madrasah Aliyah kelas X semester I, pada Standar Kompetensi 2. Memahami Prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup dengan Kompetensi Dasar 2.2 mendeskripsikan ciri-ciri archaeobacteria dan eubacteria dan peranannya bagi kehidupan, dengan adanya materi pengayaan ini siswa diharapkan dapat mengetahui karakteristik dari bakteri *Salmonella* sp.

b) Meningkatkan pembelajaran baik teori maupun praktikum

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sumber informasi yang akan membawa siswa pada pemahaman yang lebih mendalam mengenai sub bahasan “Bakteri”, sehingga siswa lebih paham mengenai sub bahasan “Bakteri” dan juga penelitian ini diharapkan dapat

dijadikan sebagai bahan penduan praktikum untuk mengetahui mikroorganisme yang terdapat pada bahan pangan.

c) Sebagai materi pendukung LKS

Untuk mencapai kompetensi dasar, diberikan contoh perangkat pembelajaran yaitu silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dilengkapi dengan LKS.

Adapun yang dipelajari pada materi ini yaitu mulai dari ciri-ciri bakteri, struktur bakteri, cara hidup, perkembangbiakan, klasifikasi bakteri dan sampai peranan eubacteria.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Suhu dan lama penyimpanan telur ayam ras tidak berpengaruh terhadap jumlah bakteri *Salmonella* sp, dan hasil penelitian menunjukkan tidak ditemukan *Salmonella* sp pada setiap sampel yang diamati.
2. Suhu dan lama penyimpanan telur ayam ras berpengaruh terhadap perubahan bagian interior telur ayam ras selama penyimpanan.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian lebih lanjut, yaitu:

1. Perlunya menggunakan media yang lebih selektif untuk mengetahui koloni *Salmonella* sp.
2. Perlunya mengetahui tingkatan cemaran *Salmonella* sp terlebih dahulu terhadap sampel yang akan diteliti.
3. Perlunya dilakukan penelitian yang menggunakan sampel yang diambil dari pasar untuk mengetahui kemungkinan kontaminasi oleh bakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Quran dan Terjemahannya. 2010. Bandung: CV Fokusmedia
- AAK. 1976. *Pemeliharaan Ayam Ras*. Yogyakarta: Kaninus
- Afifah, N., 2013. *Uji Salmonella-Shigella Telur Ayam yang Disimpan pada Suhu dan Waktu yang Berbeda*. *Jurnal Ilmiah*. Vol 2 No 1. Program Studi Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasir Pangarian.
- Amrullah, A.M.K. 1984. *Tafsir Al-Azhar*. Jakarta: Pustaka Panjimas
- Anonim. 2007. *Pengaruh Lama Penyimpanan Telur terhadap Nilai Haugh Unit dengan Berbagai Perlakuan*. Dalam <http://www.scribd.com>. Diakses 7 Mei 2013
- , 2009. *Analisis Kelayakan Usaha Ayam Petelur*. Dalam [http://www.Skripsi\\_Tesis.com](http://www.Skripsi_Tesis.com). Diakses 04 Mei 2013
- , 2012. *Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Lama Penyimpanan Pada Telur*. Dalam <http://pradiskagita.blogspot.com>. Diakses 6 Mei 2013
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Pakan Ayam Ras Petelur* (SNI No. 01-3929-2006). Dalam [ditjennak.deptan.go.id](http://ditjennak.deptan.go.id). Diakses 1 April 2014
- Bonang, G. 1982. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kedokteran Edisi 14*. Jakarta: ECG
- Cliver & Doyle. 1990. *Bab I Pendahuluan*. Dalam [sinta.ukdw.ac.id/sinta/resources/sintasrv/.../intro.pdf](http://sinta.ukdw.ac.id/sinta/resources/sintasrv/.../intro.pdf). Diakses 20 Februari 2014
- Dharmojojo. 2001. *Lima Belas Penyakit Menular dari Binatang ke Manusia*. Jakarta: Milenia Populer
- Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner, 2007. *Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Bahan Makanan Asal Hewan* (SNI No. 01-6366-2000). Jakarta. Dalam [www.gobokee.org/uji-cemaran-mikroba](http://www.gobokee.org/uji-cemaran-mikroba). Diakses 16 Nopember 2013
- Djaafar, T.F., dan Sri, R. 2007. *Cemaran Mikroba pada Produk Pertanian, Penyakit yang Ditimbulkan dan Pencegahannya*. *Jurnal Litbang Pertanian* 26 (2). Yogyakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Dwidjoseputro, D. 2010. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan
- Estiasih, T., dan Kgs, Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengelolaan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

- . 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Raja Grafindo
- Gomez, K.A., dan Arturo, A.G. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua*. Jakarta: UI Press
- Gustiani, E. 2009. *Pengendalian Cemaran Mikroba pada Bahan Pangan Asal Ternak (Daging dan Susu) Mulai dari Peternakan Sampai Dihidangkan*. *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(3). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat
- Hamalik, O. 2010. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara
- Hardianto, I Gusti, K.S., Mas, D.R. 2012. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Telur Ayam Kampung Ditinjau dari Angka Lempeng Total Bakteri*. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. 1(1) : 71-84 ISSN : 2301-7848. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Jl. P.B. sudirman
- Hartoko. 2011. *Pengetahuan Bahan Pangan Hewani*. Dalam [www://hartoko.wordpress](http://www://hartoko.wordpress). Diakses 04 Mei 2013
- Haryono. 2000. *Langkah-langkah Teknis Uji Kualitas Telur Konsumsi Ayam Ras*. Bogor: Balai Penelitian Ternak
- Hastang, Veronica, S.L., Arie, P. 2011. *Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Permintaan Telur Ayam Ras oleh Konsumen di Pasar Pa'baeng-Baeng*. *Jurnal Agribisnis*. Vol X (3). Makassar: Jurusan sosial Ekonomi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
- Himawan, D. 2011. *Salmonella: Infeksi yang Mematikan*. Dalam <http://www.forumsains.com/artikel/salmonella-infeksi-yang-mematikan>. Diakses 16 Nopember 2013
- Infomedion. 2008. *Air dan Peranannya*. Dalam <http://info.medion.co.id>. Diakses 31 Maret 2014
- Jazil, N., A, Hintono, S. Mulyani. 2012. *Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol 2 No 1. Semarang: Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro
- Koswara, S. 2009. *Pengolahan Pangan dengan Suhu Rendah*. Dalam <http://tekan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/Pengolahan-Pangan-Dengan-Suhu-Rendah.Pdf>. Diakses 30 September 2013
- Kumarso, D.H. 1987. *Beberapa Catatan Tentang Bakteri Salmonella*. Oseana, Volume XII, Nomor 4: 79-90. Balai Penelitian dan Pengembangan

Lingkungan Laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI, Jakarta.

Lubis, H.A., I Gusti, K.S., Mas, D.R. 2012. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur ayam Kampung terhadap Jumlah Escherichia coli. Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. vol 1 (1): 144-159. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Jl. P.B. Sudirman

Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2001. *Pedoman Budidaya ternak ayam pedaging yang baik (good farming practice)*. Dalam <http://deptan.go.id>. Diakses 1 April 2014

Nugraha, A., Ida, B.N.S., Ketut T.P.G. 2012. *Deteksi Bakteri Salmonella spp dan Pengujian Kualitas Telur Ayam Buras. Jurnal Indonesia Medicus Veterinus* 1(3) : 320 – 329 ISSN : 2301-7848. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana

Nuryati, T., Sutarto, Muh, K. 2000. *Sukses Menetaskan Telur*. Jakarta: Penebar Swadaya

Pelczar, M.J., dan E.C.S Chan. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid I*. Jakarta: UI-Press

-----, 2012. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Jakarta: UI-Press

Pelczar, M.J., and R.D. Reid 1958. *Microbiology*. Mc Graw Hill Book Company, Inc. New York

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2012. *Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Kesejahteraan Hewan dengan Rahmat Tuhan yang Maha Esa Presiden Republik Indonesia*. Dalam <http://www.presidentri.go.id>. Diakses 1 April 2014

Rasyaf, M. 1989. *Memelihara Ayam Buras*. Yogyakarta: Kaninus

Riyanto, A., Hikmat, K., Piet, S.K., Tanudi. 2001. *Sukses Menetaskan Telur Ayam*. Jakarta: agroMedia Pustaka

Roekistiningsih, Aswin D.B., dan Satia W.S. 2010. *Identifikasi Bakteri Patogen pada Telur Mentah di Kota Malang*. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Sanjaya, W. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group

Sarwono, B., Bambang, A.M., Ani, D. 1985. *Telur, Pengawetan dan Manfaatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya

- Sarwono. 1994. *Pendahuluan*. Dalam repository.unhas.ac.id/bitstream/.../pendahuluan. Diakses 25 Maret 2014
- , 1995. *Teknologi Pengawetan Telur Ayam Ras dalam Larutan Gelatin dari Limbah Kulit Sapi*. Dalam repository.unand.ac.id/./ARTIKEL\_DIPA\_SRI\_MEL. Diakses 20 Februari 2014
- Sa'adah, U. 2007. *Daya dan Kestabilan Buih Putih Telur Ayam Ras pada Umur Simpan dan Level Penambahan Asam Sitrat yang Berbeda*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor
- Siregar, R. F., A., Hintono, dan S., Mulyani. 2012. *Perubahan Sifat Fungsional Telur Ayam Ras Pasca Pasteurisasi*. *Jurnal Animal Agriculture*, Vol. 1. No. 1, p 521 – 528. Semarang: Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro
- Sundanis. 1998. *Uji Bakteriologis Telur Ayam Ras dan Sumbangannya pada Mata Pelajaran Biologi di SMU*. Skripsi. Palembang: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsri
- Suradi, K. 2006. *Perubahan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Posisi Peletakan Berbeda Selama Penyimpanan Suhu Refrigerasi*. *Jurnal Ilmu Ternak*, Vol. 6 No. 2, 136 – 139. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
- Suriawiria, U. 1985. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung: Angkasa
- Syanur. 2011. *Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Lama Penyimpanan pada Telur*. Dalam <http://pradiskagita.blogspot.com>. Diakses 6 mei 2013
- Winarno dan Koswara. 2002. *Pengaruh Lama Penyimpanan*. Dalam <http://dogtorgrew.blogspot>. Diakses 07 Mei 2013
- Yudianto, G.M. 2012. *Kualitas Air Minum Pada Peternakan Ayam*. Dalam <http://kesehatanunggas13.blogspot.com>. Diakses 9 April 2014
- Yuli, R. 2011. *Morfologi Koloni*. Dalam <http://2.bp.blogspot.com>. Diakses 31 Mei 2014

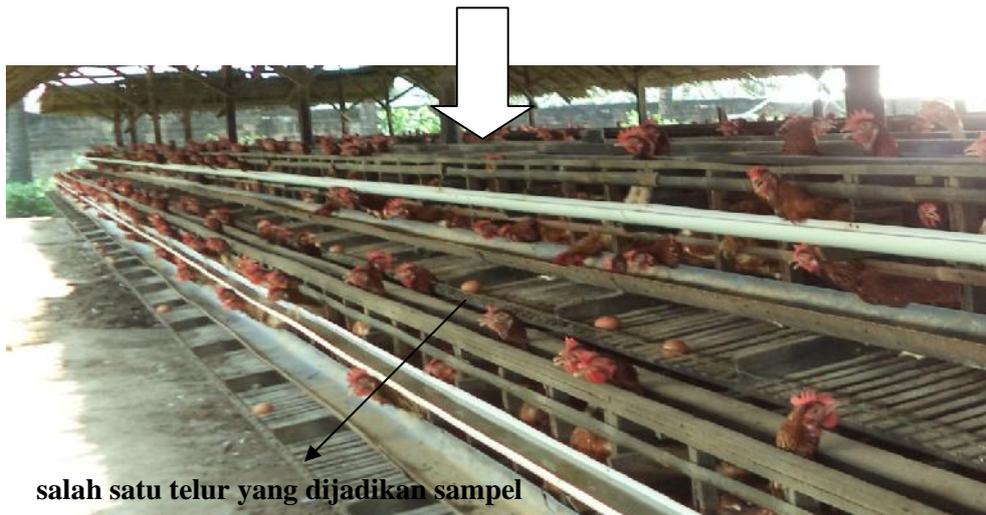
# LAMPIRAN

### Lampiran 1: Denah Percobaan Penelitian

PH <sub>22</sub> U <sub>2</sub>	PH <sub>22</sub> U <sub>1</sub>
PH <sub>22</sub> U <sub>3</sub>	PH <sub>15</sub> U <sub>3</sub>
PH <sub>8</sub> U <sub>3</sub>	PH <sub>15</sub> U <sub>1</sub>
PH <sub>1</sub> U <sub>2</sub>	PH <sub>15</sub> U <sub>2</sub>
PH <sub>8</sub> U <sub>1</sub>	PH <sub>1</sub> U <sub>3</sub>
PH <sub>1</sub> U <sub>1</sub>	PH <sub>8</sub> U <sub>2</sub>

Keterangan  
P = perlakuan  
H = hari  
U = ulangan

## Lampiran 2. Lokasi Pengambilan Sampel



salah satu telur yang dijadikan sampel

**Gambar 8. Lokasi Peternakan Telur Ayam Ras yang Dijadikan Sampel**  
(Sumber: Dok. Pribadi, 2013)

### **Lampiran 3. Media MacConkey**

komposisi media MacConkey terdiri dari:

- |                    |           |
|--------------------|-----------|
| 1) Peptone         | 20 g/l    |
| 2) Lactose         | 10 g/l    |
| 3) Bile salts      | 1,5 g/l   |
| 4) Sodium chloride | 5 g/l     |
| 5) Neutral red     | 0,05 g/l  |
| 6) Crystal violet  | 0,001 g/l |
| 7) Agar            | 15,0 g/l  |

Cara pembuatan media MacConkey untuk 1 liter aquadest

- 1) Timbang media MacConkey sebanyak 51,5 gram
- 2) Siapkan 1 liter (1000 ml) aquadest
- 3) Masukkan media MacConkey kedalam becker glass yang telah berisi 1 liter aquadest
- 4) Panaskan media MacConkey di hot plate sampai media homogen
- 5) Masukkan media MacConkey yang telah homogen kedalam Erlenmeyer dan tutup erlenmeyer dengan kapas dan aluminium foil
- 6) Media MacConkey disterilisasi ke dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C

## Lampiran 4. Persiapan Awal Penelitian

### 1. Mempersiapkan Alat yang akan Disterilisasi



### 2. Pengisian Aquadest kedalam Tabung Reaksi



### 3. Aquadest dan Media MacConkey yang akan Disterilisasi

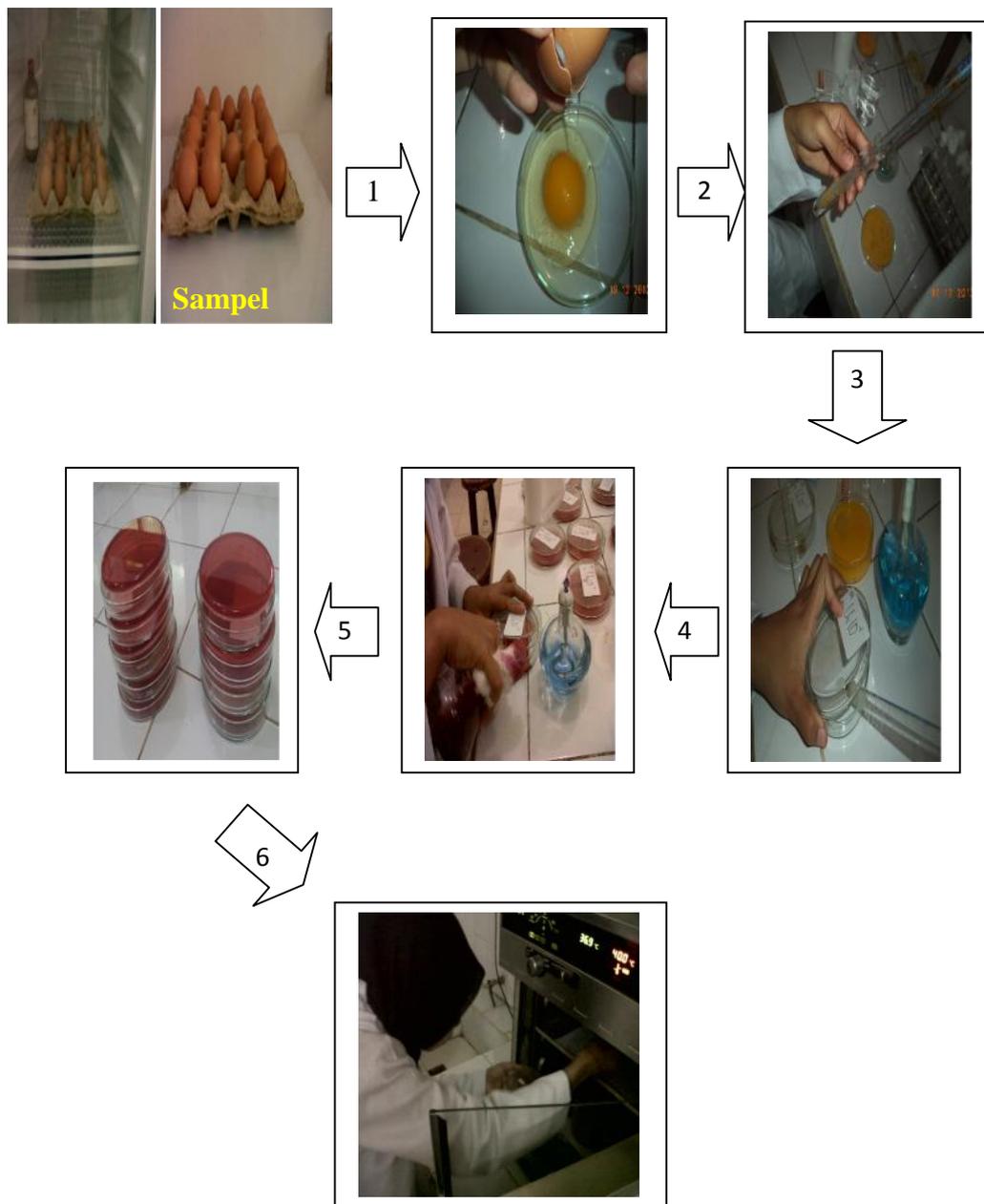


### 4. Sterilisasi Alat dan Bahan yang akan Digunakan



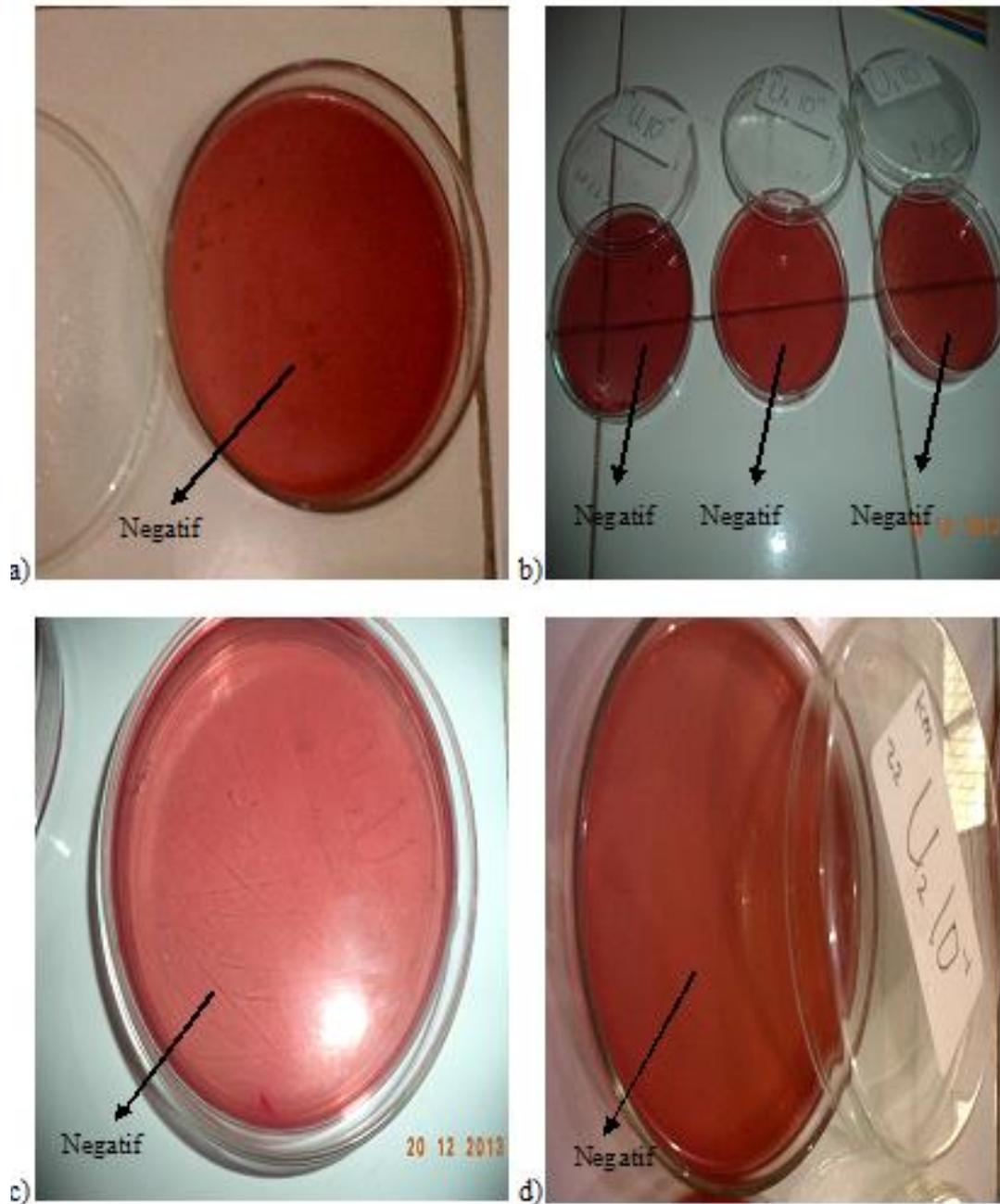
**Gambar 9. Persiapan Penelitian**  
(Sumber: Dok. Pribadi, 2013)

## Lampiran 5. Prosedur Penelitian



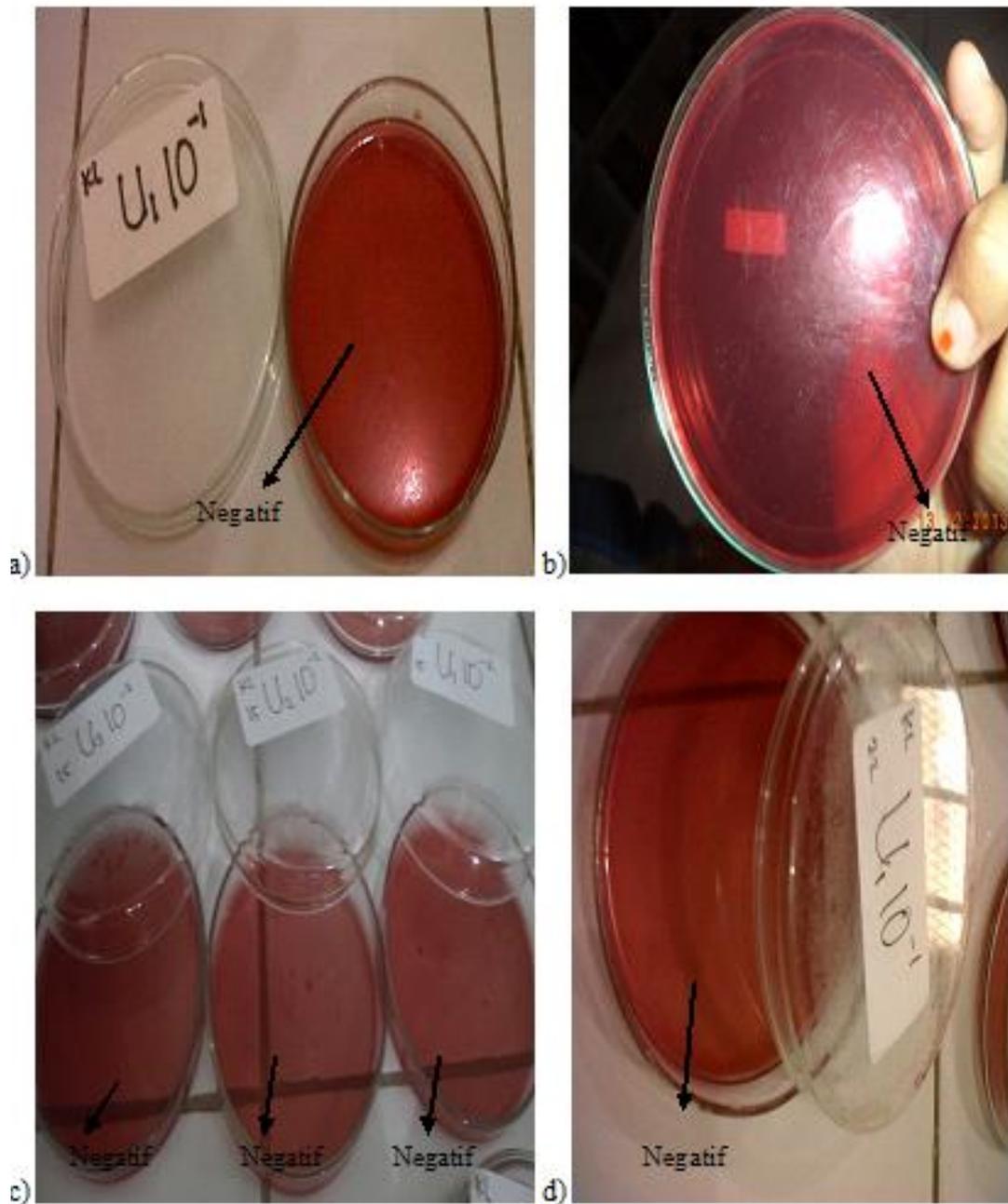
**Gambar 10. Prosedur Penelitian**  
(Sumber: Dok. Pribadi, 2013)

Lampiran 6. Dokumentasi Hasil Pengamatan Koloni *Salmonella* sp pada Suhu Kamar



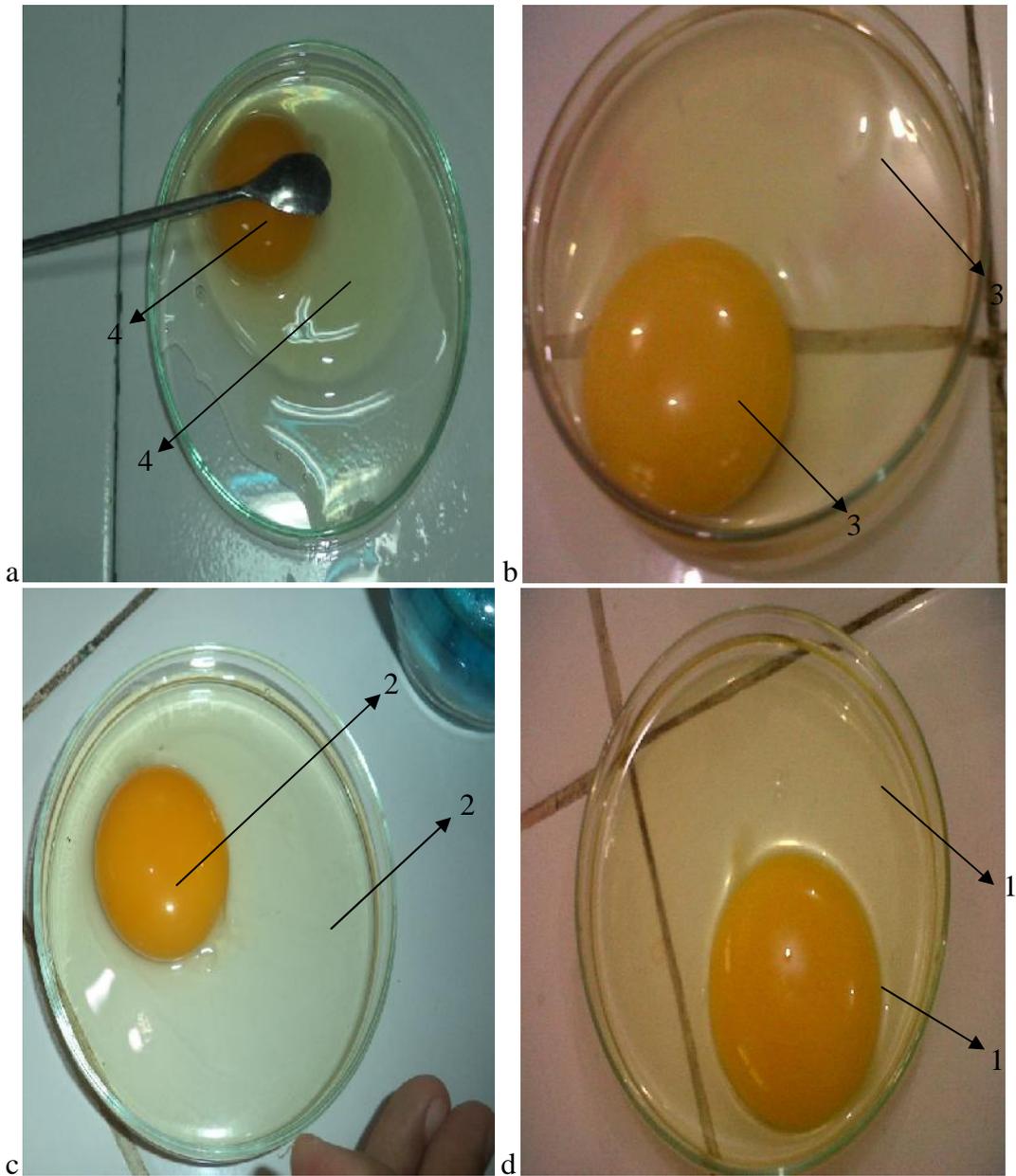
Gambar 11. Hasil Pengamatan Koloni *Salmonella* sp pada Suhu Kamar (a. Hari ke-1, b. Hari ke-8, c. Hari ke-15, d. Hari ke-22)  
(Sumber: Dok. Pribadi, 2013)

Lampiran 7. Dokumentasi Hasil Pengamatan Koloni *Salmonella* sp pada Suhu Kulkas



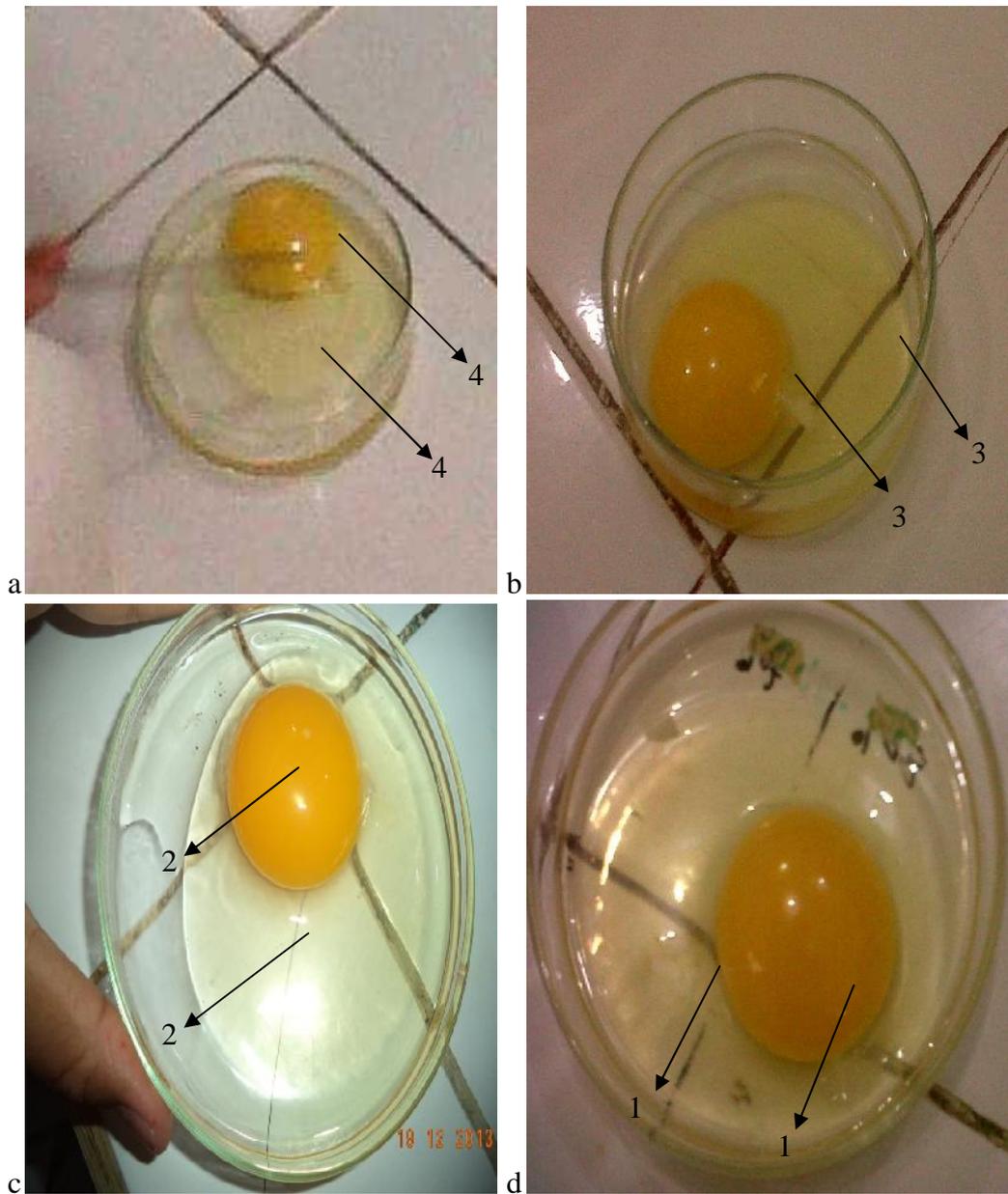
Gambar 12. Hasil Pengamatan Koloni *Salmonella* sp pada Suhu Kulkas (a. Hari ke-1, b. Hari ke-8, c. Hari ke-15, d. Hari ke-22)  
(Sumber: Dok. Pribadi, 2013)

**Lampiran 8. Bagian Interior Telur Ayam Ras Selama Penyimpanan pada Suhu Kamar**



**Gambar 13.** Hasil Pengamatan Bagian Interior Telur Ayam Ras pada Suhu Kamar (a. Hari ke-1, b. Hari ke-8, c. Hari ke-15, d. Hari ke-22), keterangan : 1 (kurang kental), 2 (sedikit kental), 3 (kental), 4 (sangat kental)  
(Sumber: Dok. Pribadi, 2013)

**Lampiran 9. Bagian Interior Telur Ayam Ras Selama Penyimpanan pada Suhu Kulkas**

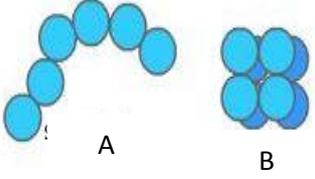
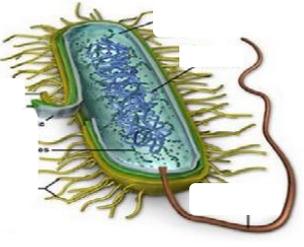


**Gambar 14. Hasil Pengamatan Bagian Interior Telur Ayam Ras pada Suhu Kulkas (a. Hari ke-1, b. Hari ke-8, c. Hari ke-15, d. Hari ke-22), keterangan : 1 (kurang kental), 2 (sedikit kental), 3 (kental), 4 (sangat kental)**  
(Sumber: Dok. Pribadi, 2013)

## Lampiran 10. Silabus Pembelajaran Biologi

### SILABUS

<b>Sekolah</b>	: -----
<b>Mata Pelajaran</b>	: <b>Biologi</b>
<b>Kelas/Semester</b>	: <b>X (Sepuluh) / I</b>
<b>Standar Kompetensi</b>	: <b>2. Memahami Prinsip-prinsip Pengelompokan Makhluk Hidup</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	: <b>6 × 45 Menit</b>
<b>Kompetensi Dasar</b>	: <b>2.2 Mendeskripsikan Ciri-ciri Archaeobacteria dan Eubacteria dan Peranannya Bagi Kehidupan</b>

INDIKATOR	MATERI POKOK	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membedakan ciri-ciri archaeobacteria dan eubacteria</li> <li>• Mendeskripsikan ciri-ciri bakteri</li> <li>• Membedakan dan menggambarkan berbagai bentuk sel bakteri</li> <li>• Mendeskripsikan struktur dan fungsi sel bakteri</li> <li>• Mengetahui karakteristik <i>Salmonella</i> sp</li> </ul>	<p>A. Ciri-ciri Eubacteria</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bentuk sel Eubacteria</li> <li>2. Struktur sel Eubacteria</li> </ol>	<p><b>Kegiatan awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan appersepsi</li> <li>• Guru meminta siswa untuk mereview pelajaran minggu lalu</li> </ul> <p><b>Kegiatan inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sebelum menjelaskan materi, guru meminta siswa untuk mengemukakan pendapatnya tentang materi bakteri</li> <li>• Guru menjelaskan materi yang berkaitan tentang bakteri</li> <li>• Siswa diberi kesempatan untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami</li> <li>• Guru memerintahkan kepada siswa untuk mengerjakan soal yang telah disiapkan oleh guru</li> <li>• Guru menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui</li> </ul> <p><b>Kegiatan akhir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan</li> <li>• Guru memberikan reward kepada siswa yang aktif,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keaktifan siswa</li> <li>• Uji kompetensi tertulis (postes)</li> <li>• Instrumen soal:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sebutkan ciri-ciri bakteri yang kamu ketahui!</li> <li>2) Karena ukuran bakteri yang sangat kecil, maka alat yang biasanya digunakan untuk melihat bakteri, yaitu?</li> <li>3) Bentuk sel apakah yang terdapat pada gambar tersebut? dan gambarkan bentuk sel bakteri <i>Diplobasil</i> dan <i>Streptobasil</i></li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>4) Sebutkan dan jelaskan fungsi dari bagian-bagian struktur sel bakteri dibawah ini!</li> </ol>  <p><small>Gambar: Sel Bakteri</small></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) Sebutkan karakteristik bakteri <i>Salmonella</i> sp!</li> </ol> </li> </ul>	2 × 45 menit	Buku Biologi untuk kelas X, penelitian mengenai bakteri, nternet dan buku lain yang relevan.

		dan memberikan motivasi kepada siswa yang pasif	6) Tersusun dari apakah dinding sel bakteri <i>Salmonella</i> sp?		
--	--	-------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	--	--

INDIKATOR	MATERI POKOK	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui dan menjelaskan cara hidup bakteri</li> <li>Menyebutkan dan membedakan cara perkembangbiakan bakteri</li> <li>Menyebutkan dan menjelaskan klasifikasi bakteri</li> <li>Mengetahui peranan eubacteria dan archaeobacteria</li> <li>Menyebutkan dan mengetahui klasifikasi dan cara penyebaran <i>Salmonella</i> sp</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cara Hidup Bakteri</li> <li>Cara Perkembangbiakan Bakteri</li> <li>Klasifikasi Bakteri</li> <li>Peranan Eubakteria Dan Archaeobacteria</li> </ol>	<p><b>Kegiatan awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan appersepsi: pernah terserang penyakit flu? pernah berfikir apa penyebab penyakit tersebut?</li> <li>Guru meminta siswa untuk mereview pelajaran minggu lalu</li> </ul> <p><b>Kegiatan Inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sebelum menjelaskan materi, guru meminta meminta siswa untuk mengemukakan pendapatnya tentang materi yang akan diajarkan</li> <li>Guru menjelaskan materi yang akan diajarkan</li> <li>Siswa diberi kesempatan untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami</li> <li>Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok</li> <li>Guru memberikan soal kepada setiap kelompok</li> <li>Setiap kelompok harus menjawab soal dengan tepat, dan kelompok yang mendapat nilai tertinggi akan mendapat reward dari guru</li> <li>Guru menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui</li> </ul> <p><b>Kegiatan akhir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru dan siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan</li> <li>Guru memberikan reward kepada siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>keaktifan siswa</li> <li>Uji kompetensi tertulis (postes)</li> <li>Instrumen soal: <ol style="list-style-type: none"> <li>Apa perbedaan bakteri aerob, bakteri anaerob, bakteri anaerob fakultatif dan bakteri mikroaerofilik?</li> <li>Sebutkan dan jelaskan tiga cara perkembangbiakan seksual bakteri</li> <li>Sebutkan ciri-ciri yang membedakan bakteri gram positif dan gram negatif?</li> <li>Berdasarkan letak dan jumlah flagel, gambar dibawah ini menunjukkan bakteri bentuk..?</li> </ol>  <ol style="list-style-type: none"> <li>Sebutkan 3 contoh bakteri yang menguntungkan dan merugikan bagi manusia!</li> <li>Jelaskan bagaimana cara hidup bakteri <i>Salmonella</i> sp!</li> <li>Sebutkan klasifikasi dari <i>Salmonella</i> sp!</li> <li>Jelaskan cara penyebaran <i>Salmonella</i> sp!</li> </ol> </li> </ul>	2 × 45 menit	Buku Biologi untuk kelas X, penelitian mengenai bakteri, nternet dan buku lain yang relevan.

		<p>yang aktif, dan memberikan motivasi kepada siswa yang pasif</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok untuk kegiatan praktikum yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya</li> <li>• Guru memerintahkan kepada setiap kelompok untuk membawa telur ayam ras yang baru bertelur dan telur ayam ras yang dijual dipasaran</li> </ul>			
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

INDIKATOR	MATERI POKOK	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Melakukan kegiatan praktikum dengan baik dan benar</li> <li>▪ Mengetahui morfologi koloni bakteri yang terbentuk pada media yang diamati</li> <li>▪ Menyimpulkan hasil praktikum</li> <li>▪ Membuat laporan dari kegiatan yang telah dilakukan</li> </ul>	<p>A. Pengertian Koloni</p> <p>1. Morfologi koloni</p> <p>a) Warna koloni b) Bentuk koloni c) Tepi koloni</p>	<p><b>1. Kegiatan awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan appersepsi: Pernahkah kalian melihat makanan yang sudah busuk? apakah penyebab makanan itu bisa busuk?</li> </ul> <p><b>2. Kegiatan Inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok diminta menyiapkan alat dan bahan secara berhati-hati.</li> <li>• Setiap kelompok diperintahkan guru untuk menyiapkan media steril yang akan digunakan.</li> <li>• Sebelum melakukan kegiatan praktikum, guru menjelaskan pengertian koloni bakteri, dan bagian morfologi koloni bakteri, agar siswa paham mengenai pengamatan yang akan dilakukan.</li> <li>• Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS) yang berisi prosedur kegiatan praktikum</li> <li>• Guru mendemonstrasikan cara kerja yang akan dilakukan, bagi siswa yang belum mengerti diberi kesempatan untuk bertanya sebelum melaksanakan praktikum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keaktifan siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum</li> <li>• Ketelitian melakukan prosedur kerja yang telah dilakukan</li> <li>• Laporan hasil pengamatan</li> </ul>	<p>2 × 45 menit</p>	<p>Buku Biologi untuk kelas X, penelitian mengenai bakteri, internet dan buku lain yang relevan.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalam pelaksanaan praktikum guru mengawasi, dan mengarahkan kan setiap kelompok yang mengalami kesulitan.</li> <li>• Selama kegiatan praktikum berlangsung, guru mengawasi dan mengarahkan siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum</li> <li>• Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui</li> </ul> <p><b>3. Kegiatan akhir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan tujuan dilakukan praktikum tersebut</li> <li>• Guru memerintahkan siswa untuk mengamati hasil praktikum dan membuat laporan sesuai hasil yang diperoleh.</li> </ul>			
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

## Lampiran 11. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

**Sekolah** : .....

**Mata Pelajaran** : **Biologi**

**Kelas/Semester** : **X / 1**

**Alokasi Waktu** : **4 x 45 menit**

#### Standar Kompetensi

2. Memahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup

#### Kompetensi Dasar

2.2 Mendeskripsikan ciri-ciri Archaeobacteria dan Eubacteria dan peranannya bagi kehidupan

#### A. Indikator

- Membedakan ciri-ciri archaeobakteria dan eubacteria
- Mendeskripsikan ciri-ciri bakteri
- Membedakan dan menggambarkan berbagai bentuk sel bakteri
- Mendeskripsikan struktur dan fungsi sel bakteri
- Mengetahui karakteristik *Salmonella* sp

#### B. Tujuan

- ♠ Siswa dapat membedakan ciri-ciri archaeobakteria dan eubacteria
- ♠ Siswa dapat mendeskripsikan ciri-ciri bakteri bacteria
- ♠ siswa dapat membedakan dan menggambarkan berbagai bentuk sel bakteri
- ♠ Siswa dapat mengetahui struktur tubuh bakteri
- ♠ Siswa mengetahui karakteristik *Salmonella* sp

Karakter siswa yang diharapkan :

- *Disiplin, rasa ingin tahu, rasa hormat dan perhatian, tekun, tanggung jawab, ketelitian*
- 

### **C. Materi Ajar**

1. Ciri-ciri bakteri
  - Ukuran bakteri
  - Struktur bakteri

### **D. Metode Pembelajaran**

1. Pendekatan (Pembelajaran kontekstual)
2. Metode (Teacher center, diskusi kelompok, dan tanya jawab)
3. Model pembelajaran (Pembelajaran langsung)

### **E. Langkah-Langkah Pembelajaran**

#### **Pertemuan pertama**

4. Kegiatan awal ( 5 menit)
  - Guru memberikan appersepsi:
  - Guru meminta siswa untuk mereview pelajaran minggu lalu
5. Kegiatan Inti (80 menit)

#### ③ *Eksplorasi*

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Sebelum menjelaskan materi, guru meminta siswa untuk mengemukakan pendapatnya tentang materi bakteri
- Guru menjelaskan materi yang berkaitan tentang bakteri

#### ③ *Elaborasi*

Dalam kegiatan elaborasi,

- Siswa diberi kesempatan untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami
- guru memerintahkan kepada siswa untuk mengerjakan soal yang telah disiapkan oleh guru

### ③ *Konfirmasi*

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui

#### 6. Kegiatan akhir (5 menit)

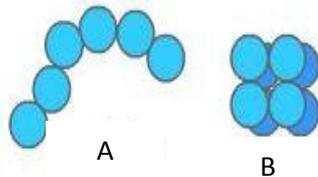
- Guru dan siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan
- Guru memberikan reward kepada siswa yang aktif, dan memberikan motivasi kepada siswa yang pasif

### F. Alat/ Bahan/ Sumber

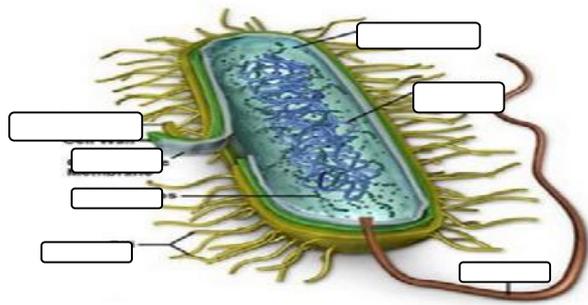
- Buku Biologi SMA kelas X, Esis, Bab VI
- Buku lembar kerja siswa (LKS)

### G. Penilaian

- Keaktifan siswa
- Uji kompetensi tertulis (postes)
- Instrumen soal:
  - 7) Sebutkan ciri-ciri bakteri yang kamu ketahui
  - 8) Karena ukuran bakteri yang sangat kecil, maka alat yang biasanya digunakan untuk melihat bakteri, yaitu?
  - 9) Bentuk sel apakah yang terdapat pada gambar tersebut? dan gambarkan bentuk sel bakteri *Diplobasil* dan *Streptobasil*



- 10) sebutkan dan jelaskan fungsi dari bagian-bagian struktur sel bakteri dibawah ini



- 11) Sebutkan karakteristik bakteri *Salmonella* sp!
- 12) Tersusun dari apakah dinding sel bakteri *Salmonella* sp?

**Mengetahui,** .....20...  
**Kepala SMA** ..... **Guru mapel Biologi**

( \_\_\_\_\_ )  
**NIP/NIK :** .....

( \_\_\_\_\_ )  
**NIP/NIK :** .....

**Pertemuan Kedua**

**A. Indikator**

- Mengetahui dan menjelaskan cara hidup bakteri
- Menyebutkan dan membedakan cara perkembangbiakan bakteri
- Menyebutkan dan menjelaskan klasifikasi bakteri
- Mengetahui peranan eubacteria dan archaebakteria
- Menyebutkan dan mengetahui klasifikasi dan cara penyebaran *Salmonella* sp

## B. Tujuan

- ♣ Siswa dapat mengetahui dan menjelaskan cara hidup bakteri
- ♣ Siswa dapat menyebutkan dan membedakan cara perkembangbiakan bakteri
- ♣ Siswa dapat menyebutkan dan menjelaskan klasifikasi bakteri
- ♣ Siswa dapat mengetahui peranan eubacteria dan archaeobacteria
- ♣ siswa dapat menyebutkan dan mengetahui klasifikasi dan cara penyebaran *Salmonella* sp

Karakter siswa yang diharapkan :

- *Disiplin, rasa ingin tahu, rasa hormat dan perhatian, tekun, tanggung jawab, ketelitian*

## C. Materi

1. Cara Hidup Bakteri
2. Cara Perkembangbiakan Bakteri
3. Klasifikasi Bakteri
4. Peranan Eubakteria dan Archaeobacteria

## D. Metode Pembelajaran

- ♣ Pendekatan (Pembelajaran kontekstual)
- ♣ Metode (Active learning (pertanyaan yang disiapkan))
- ♣ Model pembelajaran (Pembelajaran langsung)

## E. Langkah-Langkah Pembelajaran

### Pertemuan pertama

1. Kegiatan awal ( 5 menit)
  - Guru memberikan appersepsi: pernah terserang penyakit flu? pernah berfikir apa penyebab penyakit tersebut?
  - Guru meminta siswa untuk mereview pelajaran minggu lalu
2. Kegiatan Inti (80 menit)
  - ③ *Eksplorasi*

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Sebelum menjelaskan materi, guru meminta siswa untuk mengemukakan pendapatnya tentang materi yang akan diajarkan
- Guru menjelaskan materi yang akan diajarkan

### ③ *Elaborasi*

Dalam kegiatan elaborasi,

- Siswa diberi kesempatan untuk bertanya mengenai materi yang belum dipahami
- guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok
- guru memberikan soal kepada setiap kelompok
- setiap kelompok harus menjawab soal dengan tepat, dan kelompok yang mendapat nilai tertinggi akan mendapat reward dari guru

### ③ *Konfirmasi*

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui

#### 3. Kegiatan akhir (5 menit)

- Guru dan siswa menyimpulkan materi yang telah disampaikan
- Guru memberikan reward kepada siswa yang aktif, dan memberikan motivasi kepada siswa yang pasif
- Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok untuk kegiatan praktikum yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya
- Guru memerintahkan kepada setiap kelompok untuk membawa telur ayam ras yang baru bertelur dan telur ayam ras yang dijual dipasaran

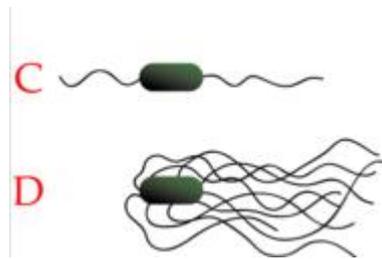
## **F. Alat/ Bahan/ Sumber**

- Buku Biologi SMA kelas X, Esis, Bab VI
- Buku lembar kerja siswa (LKS)

## **G. Penilaian**

- Keaktifan siswa

- Uji kompetensi tertulis (postes)
- Instrumen soal:
  - 1) Apa perbedaan bakteri aerob, bakteri anaerob, bakteri anaerob fakultatif dan bakteri mikroaerofilik?
  - 2) Sebutkan dan jelaskan tiga cara perkembangbiakan seksual bakteri
  - 3) Sebutkan ciri-ciri yang membedakan bakteri gram positif dan gram negatif?
  - 4) Berdasarkan letak dan jumlah flagel, gambar dibawah ini menunjukkan bakteri bentuk..?



- 5) Sebutkan 3 contoh bakteri yang menguntungkan dan merugikan bagi manusia
- 6) Jelaskan bagaimana cara hidup bakteri *Salmonella* sp!
- 7) Sebutkan klasifikasi dari *Salmonella* sp!
- 8) Jelaskan cara penyebaran *Salmonella* sp!

**Mengetahui,** .....,.....20...

**Kepala SMA** .....

**Guru mapel Biologi**

(\_\_\_\_\_)

(\_\_\_\_\_)

**NIP/NIK :** .....

**NIP/NIK :** .....

## Lampiran 12. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

**Sekolah** : -----  
**Mata Pelajaran** : Biologi  
**Kelas/ Semester** : X/ Ganjil  
**Pertemuan** : Ketiga  
**Alokasi Waktu** : 2 x 45 menit

#### Standar Kompetensi:

2. Mahami prinsip-prinsip pengelompokan makhluk hidup

#### Kompetensi Dasar:

- 2.3 Mendeskripsikan ciri-ciri Archaeobacteria dan Eubacteria dan peranannya bagi kehidupan

#### A. Indikator

- Melakukan kegiatan praktikum dengan baik dan benar sesuai prosedur
- Mengetahui morfologi koloni bakteri yang terbentuk pada media yang diamati
- Menyimpulkan hasil praktikum
- Membuat laporan dari kegiatan yang telah dilakukan

#### B. Tujuan

- Siswa dapat melakukan kegiatan praktikum dengan baik dan benar sesuai prosedur
- Siswa dapat mengetahui morfologi koloni bakteri yang terbentuk pada media yang diamati
- Siswa dapat menyimpulkan hasil praktikum
- Siswa dapat membuat laporan dari kegiatan yang telah dilakukan

Karakter siswa yang diharapkan :

- *Disiplin, rasa ingin tahu, rasa hormat dan perhatian, tekun, tanggung jawab, ketelitian*

#### C. Materi Ajar

1. Pengertian koloni
2. Bagian morfologi koloni (meliputi; bentuk koloni, permukaan koloni, tepi koloni)

#### **D. Metode Pembelajaran**

- ♠ Eksperimen
- ♠ Tanya jawab

#### **E. Langkah-langkah Pembelajaran**

##### **Pertemuan ketiga**

##### 7. Kegiatan awal ( 5 menit)

- Guru memberikan appersepsi: Pernahkah kalian melihat makanan yang sudah busuk? apakah penyebab makanan itu bisa busuk?

##### 8. Kegiatan Inti (80 menit)

##### ③ *Eksplorasi*

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Setiap kelompok diminta menyiapkan alat dan bahan secara berhati-hati
- Guru memerintahkan setiap kelompok untuk menyiapkan media steril yang akan digunakan.
- Sebelum melakukan kegiatan praktikum, guru menjelaskan pengertian koloni bakteri, dan bagian morfologi koloni bakteri, agar siswa paham mengenai pengamatan yang akan dilakukan.
- Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS) yang berisi prosedur kegiatan praktikum
- Guru mendemonstrasikan cara kerja yang akan dilakukan, bagi siswa yang belum mengerti diberi kesempatan untuk bertanya sebelum melaksanakan praktikum.
- Dalam pelaksanaan praktikum guru mengawasi, dan mengarahkan setiap kelompok yang mengalami kesulitan.

##### ③ *Elaborasi*

Dalam kegiatan elaborasi,

- Selama kegiatan praktikum berlangsung, guru mengawasi dan mengarahkan siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum

③ *Konfirmasi*

Dalam kegiatan konfirmasi, Siswa:

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui

9. Kegiatan akhir ( 5 menit)

- Guru bersama siswa menyimpulkan tujuan dilakukan praktikum tersebut
- Guru memerintahkan siswa untuk mengamati hasil praktikum dan membuat laporan sesuai hasil yang diperoleh.

**F. Alat/ Bahan/ Sumber**

- Buku Biologi Kelas X, penelitian mengenai bakteri, Lembar kerja siswa

**G. Penilaian**

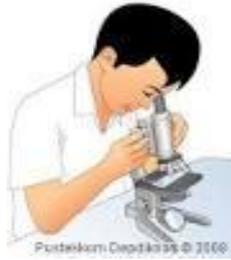
- Keaktifan siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum
- Prosedur kerja yang telah dilakukan
- Laporan hasil pengamatan

**Mengetahui,** .....20...  
**Kepala SMA** ..... **Guru mapel Biologi**

( \_\_\_\_\_ )  
**NIP/NIK : .....**

( \_\_\_\_\_ )  
**NIP/NIK : .....**

### Lampiran 13. Lembar Kerja Siswa



## Lembar Kerja Siswa

### KEGIATAN

**Tujuan:** Mengamati bentuk morfologi koloni bakteri yang berasal dari bahan pangan

**Alat dan Bahan**

- ♥ Alat : autoklaf, cawan petri, bunsen, erlenmeyer, incubator, pipet 1 ml
- ♥ Bahan : telur ayam ras yang baru bertelur, dan telur ayam ras yang dijual dipasaran, tissue, alkohol, media Natrium Agar yang sudah steril,

### Cara Kerja

- a. Siapkan media Natrium Agar yang sudah steril,
- b. Masukkan telur ke dalam wadah yang steril dan kocok telur sampai homogen (rata).
- c. Ambil telur sebanyak 1 ml menggunakan pipet 1 ml, dan masukkan telur (1 ml) kedalam cawan petri.
- d. Masukkan media Natrium Agar steril yang telah didinginkan sampai 40°C sebanyak kira-kira 18-20 ml ke dalam cawan petri yang telah berisi 1 ml telur.
- e. Kemudian cawan petri digerakkan diatas meja secara hati-hati, yaitu dengan gerakan melingkar atau gerakan seperti angka delapan.
- f. Setelah agar memadat simpan media yang sudah berisi telur pada tempat yang dianggap steril selama 24 jam.
- g. Setelah dilakukan penyimpanan 24 jam, adakan pengamatan bentuk morfologi koloni yang terbentuk pada media yang berisi telur yang dijual dipasaran dan telur yang baru bertelur.

### Tabel Pengamatan

Telur	Jumlah koloni (24 jam)	Bentuk koloni	Permukaan koloni	Tepi koloni	Warna koloni
Telur ayam ras baru bertelur					
Telur ayam ras dipasaran					

### **Diskusi**

- 1) Adakah perbedaan jumlah koloni yang terbentuk antara telur yang dijual dipasaran dengan telur yang baru bertelur?
- 2) Jika ada/tidak perbedaan antara jumlah koloni, apakah yang mempengaruhi hal tersebut?
- 3) Berdasarkan pengamatan apakah mikroorganisme yang telah diamati benar-benar koloni bakteri? Berikan alasannya!
- 4) Gambarlah bagian morfologi koloni yang terbentuk pada media 1 dan 2!
- 5) Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan!

*Good luck ^\_^*

## Lampiran 14. Materi Pengayaan

# Materi Pengayaan

## BAKTERI

Bakteri sering diartikan sebagai penyebab penyakit, hal tersebut tidak sepenuhnya benar, karena hanya 1% bakteri yang bersifat patogen atau penyebab penyakit, sedangkan sisanya bermanfaat. Jumlah bakteri di alam sangatlah banyak selain itu, bakteri juga hidup dalam organisme yang lain, misalnya bakteri pada saluran pencernaan makanan hewan dan manusia, serta pada bahan organik yang mati seperti bangkai, dan kotoran. Menurut Pelczar & Chan (2008) bakteri merupakan mikroorganisme yang berukuran kecil, satuan bakteri ialah mikrometer, yang setara dengan 1/1000 mm atau  $10^{-3}$ .

Berdasarkan bentuknya, maka bakteri dapat dibagi atas tiga golongan, yaitu, *Coccus*, bakteri yang bentuknya serupa bola-bola kecil. Bentuk *Coccus* ada yang bergandeng-gandengan panjang serupa rantai disebut *Streptococcus*, yang berigandengan dua-dua disebut *Diplococcus*, yang mengelompok berempat disebut *Tetracoccus*, *Coccus* yang mengelompok seperti anggur disebut *Staphylococcus*, dan *Coccus* yang mengelompok serupa kubus disebut *Sarcina*. *Basil*, bakteri yang bentuknya serupa tongkat pendek, silindris. basil yang bergandeng-gandengan panjang disebut *Streptobasil* dan *Basil* yang bergandeng dua-dua disebut *Diplobasil*. *Spirillum*, bakteri yang bengkok atau berbengkok-bengkok serupa spiral (Dwidjoseputro, 2010).

Sel mikroba, sebagai contoh umum disini adalah sel bakteri, bakteri mempunyai ciri-ciri morfologis (bentuk luar) dan anatomis (bentuk/kandungan

dalam) yang unik jika dibandingkan dengan sel jasad hidup lainnya. Seperti sel jasad hidup lainnya, bentuk luar dan bentuk sel dalam mikroba dibatasi oleh dinding sel, bakteri tidak hanya memiliki dinding sel, melainkan dilengkapi juga dengan bagian-bagian lain seperti; *kapsul* (berupa lapisan mucus/ lendir yang melindungi sel, tersusun oleh hasil metabolisme sel yang disekresikan dan berfungsi untuk melindungi sel terhadap kehadiran faktor lingkungan yang merugikan, juga bertindak sebagai pengikat antara sel), *flagel* (berupa alat pergerakan bakteri yang ditemukan hampir pada semua jenis berbentuk lengkung dan sebagian berbentuk batang), *dinding sel* (berperan dalam melindungi sel dan juga berpengaruh terhadap bentuk sel), *pili* (benang-benang halus yang keluar/menonjol dari dinding sel). Susunan dalam bakteri terdiri dari membran sitoplasma, inti, sitoplasma, ribosom, mesosom, volutin, mitokondria (Suriawiria, 1985).

Cara memperoleh makanannya bakteri digolongkan menjadi dua golongan yaitu, bakteri autotrof (bakteri yang dapat menyediakan bahan makanannya sendiri) dan bakteri heterotrof. Berdasarkan sumber oksigen yang diperlukan dalam proses respirasi, bakteri dikelompokkan menjadi; bakteri aerob (bakteri yang membutuhkan oksigen), bakteri anaerob (bakteri yang tidak membutuhkan oksigen), bakteri anaerob fakultatif (bakteri dapat tumbuh pada keadaan aerobik dan anaerobik), bakteri mikroaerofilik (bakteri dapat tumbuh baik bila ada sedikit oksigen).

Sebagian besar bakteri berkembang biak dengan pembelahan biner (perkembangbiakan aseksual), pada perkembangbiakan aseksual ini tidak terjadi pertukaran gen antar individu dan ada tiga cara perkembangbiakan seksual

bakteri, yaitu: *trasformasi* (pemindahan potongan materi genetik atau DNA (berupa plasmid) dari luar ke sel bakteri penerima), *konjugasi* (penggabungan antara DNA pemberi dan DNA penerima melalui kontak langsung) dan *transduksi* (pemindahan DNA dari sel pemberi ke sel penerima dengan perantara virus).

Perlu kita ketahui bahwa terdapat bakteri yang menguntungkan dan merugikan bagi manusia. Bakteri yang menguntungkan dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan zat penting atau melakukan proses industri. Selain bakteri dapat dimanfaatkan, bakteri juga dapat menimbulkan kerugian baik bagi tumbuhan, hewan, maupun manusia, terutama karena bakteri dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Kelompok mikroba seperti bakteri merupakan penyebab terjadinya kerugian pada bahan makanan dan dapat menyebabkan keracunan pada makanan. Menurut Suriawiria (1985) Kerusakan yang paling umum terjadi pada bahan makanan adalah pembusukan. Pada umumnya bahan makanan seperti telur, daging, sayuran dan buah-buahan akan sangat cepat busuk kalau dibiarkan atau disimpan tanpa aturan. Kandungan mikroorganisme suatu spesimen pangan dapat memberikan keterangan yang mencerminkan mutu bahan mentahnya (Pelczar & Chan, 2012).

Sehubungan dengan penelitian Eliza Yanti (2013) tentang “Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur Ayam Ras Ditinjau dari Jumlah Koloni *Salmonella* sp” bahwa suhu kulkas dapat menjaga kualitas telur ayam ras lebih lama, dibandingkan menyimpan telur ayam ras pada suhu kamar, seperti bagian interior telur ayam ras selama penyimpanan mengalami penyusutan kekentalan, baik telur ayam ras yang disimpan pada suhu kamar dan yang disimpan pada suhu kulkas, tetapi telur ayam ras yang disimpan pada suhu kulkas lebih kental sampai hari ke-

22 dibandingkan dengan telur ayam ras yang disimpan pada suhu kamar dan penyimpanan pada suhu kulkas dapat memperlambat kecepatan pertumbuhan mikroba dan kita harus tetap waspada dalam mengonsumsi bahan pangan hasil ternak. Penelitian dapat dijadikan bahan tambahan untuk mengetahui ciri-ciri bakteri *Salmonella* sp walaupun pada penelitian ini tidak ditemukan bakteri *Salmonella* sp.

*Salmonella* sp merupakan bakteri gram negatif, tidak berspora, tidak berkapsul, aerobik, anaerobik fakultatif, dan patogenik. *Salmonella* sp merupakan bakteri yang dapat mengkontaminasi produk hasil ternak yaitu telur. *Salmonella* sp dapat ditumbuhkan keberbagai macam media, salah satunya media MacConkey yang merupakan media selektif atau deferensial untuk pertumbuhan *Salmonella* sp. Koloni *Salmonella* sp yang tumbuh pada media MacConkey akan terlihat tidak berwarna atau transparan. ciri morfologi koloni *Salmonella* sp pada media MacConkey yaitu koloni tidak berwarna, jernih, sedang, bulat dan smooth.

## **RIWAYAT HIDUP**



Nama saya Eliza Yanti. Saya lahir di Trimoharjo, tepatnya pada tanggal 19 September 1991. Pendidikan dasar saya diselesaikan pada tahun 2003 di SD Negeri Margodadi, OKI. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama Saya diselesaikan pada tahun 2006 di MTs Miftahul Huda Tugu Agung. Pada tahun 2009, saya menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Lempuing Jaya. Pada tahun itu juga, saya melanjutkan kuliah pada Program Studi Pendidikan Biologi di Institut Agama Islam Negeri

Raden Fatah Palembang yang saya selesaikan pada tahun 2014.