



**PENGUJIAN BAKTERI TELUR AYAM RAS DAN  
TELUR AYAM KAMPUNG BERDASARKAN  
LAMA PENYIMPANAN PADA  
SUHU KAMAR**

*SKRIPSI*

OLAH  
**SUDIRMAN**

PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	30 01 97
Asal dari	Fak: Peternakan
Banyaknya	1. Eksp.
Harga	Kadiser
No. Inventaris	971802 C10
No. Rinc	



FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG

1996

## RINGKASAN

SUDIRMAN. Pengujian Bakteri Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung Berdasarkan Lama Penyimpanan pada Suhu Kamar. (Dibawah bimbingan LUCIA MUSLIMIN sebagai pembimbing utama dan FARIDA NUR YULIATI sebagai pembimbing anggota).

Telur merupakan bahan makanan asal ternak yang bernilai gizi tinggi. Namun telur juga merupakan media yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroorganisme khususnya bakteri patogen yang sangat berbahaya bila dikonsumsi. Oleh karena itu sangat perlu mengetahui seberapa besar tingkat kontaminasi bakteri terhadap telur yang disimpan sampai 12 hari tanpa perlakuan apa-apa.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 1996, di Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujungpandang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *Salmonella sp* dan membandingkan jumlah bakteri ekstrak telur ayam ras dan telur ayam kampung berdasarkan lama penyimpanan pada suhu kamar. Sedangkan kegunaan penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat tentang batas waktu penyimpanan telur sehingga masih layak untuk dikonsumsi, serta bahaya mengonsumsi telur yang mengandung bakteri *Salmonella sp*.

Materi penelitian yang digunakan adalah telur ayam ras dan telur ayam kampung sebanyak 120 butir yang diperoleh

dari peternakan "Fauna Mulia Jaya" Ujungpandang. Media yang digunakan adalah Nutrien Agar dan Bismut Sulfit Agar, sedangkan untuk uji biokimia digunakan media TSIA, SIM, Mannitol, Maltosa, Citrat dan Urea.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap pola faktorial 4 x 2 dengan 4 ulangan. Faktor A adalah periode pengujian (0, 4, 8 dan 12) dan faktor B adalah jenis telur (ras dan kampung). Bila berpengaruh dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (Sudjana, 1991).

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Telur ayam ras dan telur ayam kampung yang disimpan sampai hari ke-12 masih layak untuk dikonsumsi sesuai standar yang ditetapkan ICMSF (1980).
2. Pada suhu kamar ( $\pm 28^{\circ}\text{C}$ ), penyimpanan telur sampai hari ke-12 berpengaruh terhadap peningkatan jumlah bakteri ekstrak telur, sedangkan jenis telur tidak berpengaruh. Tetapi rata-rata jumlah bakteri ekstrak telur ayam kampung lebih tinggi dibanding dengan telur ayam ras.
3. Penyimpanan telur sampai hari ke-12 berpengaruh terhadap peningkatan pH telur, sedangkan jenis telur tidak berpengaruh. Peningkatan pH telur seiring dengan lama penyimpanan.
4. Berdasarkan hasil uji biokimia maka dapat dikatakan bahwa telur yang diteliti tersebut tidak mengandung bakteri *Salmonella sp.*

PENGUJIAN BAKTERI TELUR AYAM RAS DAN  
TELUR AYAM KAMPUNG BERDASARKAN  
LAMA PENYIMPANAN PADA  
SUHU KAMAR



OLEH  
SUDIRMAN

Skripsi Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
pada  
Fakultas Peternakan  
Universitas Hasanuddin

JURUSAN PRODUKSI TERNAK FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG

1996

Judul Skripsi : PENGUJIAN BAKTERI TELUR AYAM RAS DAN  
TELUR AYAM KAMPUNG BERDASARKAN LAMA  
PENYIMPANAN PADA SUHU KAMAR.  
N a m a : SUDIRMAN  
No. Pokok : 91 06 019



Skripsi Telah Diperiksa  
dan Disetujui oleh

Dr. drh. Lucia Muslimin, M.Sc  
Pembimbing Utama

drh. Farida Nur Yulianti  
Pembimbing Anggota

Diketahui oleh :

Dr. Ir. Thamrin Idris, M.S  
D e k a n



Dr. Ir. M.S. Effendi Abustam, M.Sc  
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : **30 Nopember 1996**

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah yang Mahakuasa karena berkat rahmat dan petunjukNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Mulai dari pelaksanaan penelitian hingga rampungnya skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan baik berupa materi maupun moril dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Dr. Lucia Muslimin, M.Sc dan Ibu Ir. Farida Nur Yulianti, atas segala bantuannya baik berupa materi maupun petunjuk serta arahan mulai dari rencana penelitian sampai rampungnya skripsi ini. Kami hanya dapat berdoa semoga apa yang telah mereka berikan mendapat rahmat dari Allah SWT.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Dekan Fakultas Peternakan, Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Pegawai yang ada dilingkungan Fakultas Peternakan atas segala bantuan dan fasilitas yang telah diberikan kepada penulis selama kami menempuh pendidikan di Fakultas ini. Begitu pula terhadap Almamater yang tercinta penulis ucapkan terima kasih atas semuanya.

Ucapan terima kasih kami berikan pula kepada Bapak Pimpinan Peternakan "Fauna Mulia Jaya" atas segala fasilitas yang diberikan selama penulis melaksanakan penelitian.

Terima kasih yang tak terhingga kepada sahabat-sahabat penulis yaitu Muhammad Taufik, Firmansyah Irawan dan Firmansyah yang telah banyak membantu penulis baik berupa materi, nasehat dan doa selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Peternakan. Semoga persahabatan kita senantiasa terjaga dan abadi.

Kepada rekan-rekan penulis yaitu : Ardin, Utta Mukti, Muni, Upik, Cadda, Dadang, Mino dan seluruh warga keluarga besar Himpunan Mahasiswa Profesi Peternakan yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya selama ini. Begitu pula terhadap adik-adik yang tersayang yaitu : Phato, Yanti, Ida, Icha, Henny, Ari<sup>^</sup>, Ria<sup>^</sup>, Babeng, Leli dan Ifa, penulis ucapkan terima kasih atas segala bantuan dan doa yang telah kalian berikan kepada penulis.

Kepada yang tercinta Ayahanda Abd. Kadir G dan Ibunda Hapsa, yang telah memelihara, mendidik, dan membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang serta segala pengorbanan baik materi, moril dan doa selama penulis menempuh pendidikan. Terimalah sembah sujud ananda dan penulis mempersembahkan skripsi ini sebagai tanda terima kasih dan pengabdian penulis yang sedalam-dalamnya. Begitu pula kepada Kanda Sukmawati dan adik tersayang Sumiati, terima kasih penulis ucapkan atas segala bantuan dan doa yang diberikan.

Sebagai manusia biasa, penulis sadar bahwa dalam skripsi ini masih banyak kekurangan, namun dengan segala kerendahan hati penulis mempersembahkan hasil upaya keras ini semoga dapat bermanfaat.

Amin



Sudirman

# DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR LAMPIRAN .....	v
PENDAHULUAN	
Latar Belakang .....	1
Tujuan dan Kegunaan .....	4
TINJAUAN PUSTAKA	
Tinjauan Umum Tentang Telur .....	5
Sumber Kontaminasi Telur Oleh Mikroorganisme..	7
Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganisme .....	8
Pertumbuhan dan Pencemaran Mikroorganisme pada Telur .....	10
Perubahan pada Telur .....	12
Jenis Mikroorganisme pada Telur .....	13
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat Penelitian .....	15
Materi Penelitian .....	15
Metode Penelitian .....	15
Parameter yang Diukur .....	18
Pengolahan Data .....	18

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Keutuhan, Kebersihan dan Tebal Kerabang Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung .....	20
Pengujian pH Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung Berdasarkan Lama Penyimpanan pada Suhu Kamar .....	23
Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bakteri Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung.	26
Pengujian Bakteri Patogen ( <i>Salmonella sp</i> ) pada Media BSA .....	31

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan .....	35
Saran .....	35

DAFTAR PUSTAKA	36
----------------	----

LAMPIRAN	39
----------	----

RIWAYAT HIDUP	49
---------------	----

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Komposisi Kimia Telur Ayam Segar (dalam 100 gram bahan) .....	6
2.	Pertumbuhan Logarismis dengan Waktu Berkembang Biak 10 Menit .....	11
3.	Rata-rata Keutuhan, Kebersihan dan Tebal Kerabang Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung .....	21
4.	Rata-rata pH Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung Berdasarkan Lama Penyimpanan pada Suhu Kamar .....	23
5.	Rata-rata Jumlah Bakteri Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung Berdasarkan Lama Penyimpanan Pada Suhu Kamar ..	26
6.	Hasil Pengamatan Bakteri Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung pada Media BSA .....	32
7.	Hasil Uji Biokimia Bakteri Telur yang Tumbuh pada Media BSA .....	34



Teka

1.	Grafik pH Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung Berdasarkan Lama Penyimpanan pada Suhu Kamar .....	24
2.	Grafik Rata-rata Jumlah Bakteri Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung berdasarkan Lama Penyimpanan pada Suhu Kamar.	27

LAMPIRAN

1.	Hasil Perhitungan Jumlah Bakteri Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung ..	39
2.	Sidik Ragam Jumlah Bakteri Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung .....	40
3.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Bakteri Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung ..	42
4.	Uji Beda Nyata Terkecil Jumlah Bakteri Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung pada Lama Penyimpanan yang Berbeda .....	42
5.	Hasil Pengamatan pH Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung Berdasarkan Lama Penyimpanan pada Suhu Kamar .....	43
6.	Sidik Ragam pH Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung .....	44
7.	Daftar Sidik Ragam pH Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung .....	46
8.	Uji Beda Nyata Terkecil pH Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung Berdasarkan Lama Penyimpanan pada Suhu Kamar .....	46
9.	Hasil Uji Biokimia Terhadap Bakteri yang Dicurigai Sebagai Bakteri <i>Salmonella sp</i> pada Media BSA .....	47

10.	Hasil Pengukuran Tebal Kerabang Telur Ayam Ras .....	48
11.	Hasil Pengukuran Tebal Kerabang Telur Ayam Kampung .....	49

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Dalam GBHN tahun 1993 disebutkan bahwa salah satu arah pembangunan sub sektor peternakan adalah mendorong pada deversifikasi pangan dan perbaikan mutu gizi masyarakat. Sejalan dengan hal ini pada Repelita VI produksi komoditas peternakan diharapkan dapat tumbuh dengan laju sebesar 7% - 8% per tahun. Penyediaan bahan pangan asal hewani sangat penting, terutama berkaitan dengan penyiapan mutu sumber daya manusia. Pangan tersebut sangat berperan dalam peningkatan derajat kesehatan dan kecerdasan manusia, yang tidak hanya diperlukan pada masa-masa pertumbuhan saja, tetapi juga usia dewasa.

Program peningkatan derajat kesehatan dan kecerdasan masyarakat tidak lepas kaitannya dengan penyediaan bahan pangan yang bernilai gizi tinggi dan salah satu diantaranya adalah telur. Telur (khususnya telur ayam) merupakan pangan asal ternak sumber protein hewani yang sudah lama dikenal oleh masyarakat. Dibandingkan dengan pangan asal ternak lainnya, telur lebih banyak dikonsumsi masyarakat. Berdasarkan data Susenas (Survei Sosial Ekonomi Nasional, 1990) diketahui bahwa konsumsi telur ayam mencapai 0,049 kg / kapita / minggu, sementara konsumsi daging (ayam) dan susu murni masing-masing hanya 0,021 kg dan 0,006 kg/kapita/minggu.

Meskipun pengetahuan masyarakat pada umumnya tentang telur sudah cukup tinggi, namun masih dalam batas bagaimana mengkonsumsinya saja. Sedangkan pengetahuan tentang masalah kualitas serta tingkat kesehatan telur yang akan dikonsumsi belum terlalu diperhatikan. Telur merupakan salah satu bahan makanan yang paling bergizi dan dapat disiapkan dalam berbagai bentuk olahan. Telur dikatakan pula sebagai bahan pangan yang sangat sempurna, karena telur mengandung zat-zat gizi yang dibutuhkan oleh suatu makhluk hidup seperti protein, lemak, vitamin dan mineral dalam jumlah yang cukup. Disamping itu protein telur merupakan protein yang cukup tinggi dan mempunyai susunan asam amino esensial yang lengkap sehingga protein telur sering dijadikan patokan dalam menentukan mutu protein dari berbagai bahan makanan lainnya (Marliyati dkk, 1992).

Disamping nilai gizinya yang tinggi dan sifat-sifat fungsionalnya yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan dalam pengolahan makanan, telur merupakan bahan makanan yang mudah atau cepat mengalami kerusakan khususnya oleh mikroorganisme sehingga tidak tahan lama disimpan tanpa perlakuan apa-apa.

Telur dapat bertindak sebagai perantara atau substrat untuk tumbuhnya mikroorganisme yang bersifat patogen terhadap konsumen. Dari segi kesehatan masyarakat, masalah penyakit pada konsumen yang ditimbulkan oleh makanan asal hewan yang mengandung/tercemar mikroorganisme patogen sangat



penting. Salah satu mikroorganisme patogen terpenting pada telur adalah bakteri *Salmonella*, yang dapat menimbulkan infeksi makanan dengan gejala klinis berupa demam enterik dan gastroenteritis. Menurut Troller (1980) telur terkenal sebagai sumber *Salmonella* pada kasus-kasus keracunan makanan.

Bedasarkan hal tersebut di atas, maka diperlukan suatu penelitian mengenai lama penyimpanan telur sehingga masih layak untuk dikonsumsi dilihat dari jumlah kontaminasi bakteri yang terdapat dalam telur. Selain itu diperlukan pula pengujian mengenai bakteri yang terdapat dalam telur khususnya *Salmonella* yang sangat berbahaya bila dikonsumsi.

#### Perumusan Masalah

Telur merupakan bahan makanan asal hewan yang mengandung gizi cukup tinggi, mempunyai mutu protein dan nilai cerna yang sangat baik. Namun telur juga merupakan media yang sangat baik bagi pertumbuhan mikroorganisme, baik yang bersifat merusak maupun patogen, yang dapat menurunkan kualitas dan penerimaannya oleh konsumen (akibat kerusakan oleh organisme perusak) serta menimbulkan infeksi atau intoksikasi pada konsumen. Mikroorganisme tersebut dapat berasal dari sebelum telur dikeluarkan (ditelurkan) dan atau sesudah dikeluarkan dari induk.

Kurangnya pengertian masyarakat konsumen mengenai batas waktu penyimpanan telur dan jumlah bakteri dalam telur sering menjadi penyebab kerugian, misalnya telur menjadi rusak dan

dapat menimbulkan penyakit akibat mengkonsumsi telur yang disimpan lama tanpa perlakuan tertentu. Beberapa konsumen telur menggemari hidangan telur yang dimasak setengah matang atau telur mentah yang dicampur dengan makanan atau minuman, sehingga kemungkinan untuk terinfeksi oleh bakteri khususnya *Salmonella* sangat besar, mengingat bakteri tersebut masih dapat ditemukan dalam proses perebusan selama empat menit (ICMSF, 1980).

### Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya bakteri *Salmonella sp* dan membandingkan jumlah bakteri dari telur ayam ras dan telur ayam kampung berdasarkan lama penyimpanan pada suhu kamar ( $\pm 28^{\circ}\text{C}$ ).

Sedangkan kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi pada masyarakat tentang batas waktu penyimpanan telur sehingga masih layak untuk dikonsumsi, serta bahaya mengkonsumsi telur yang mengandung bakteri *Salmonella sp*.

## TINJAUAN PUSTAKA



### Tinjauan Umum Tentang Telur

Telur merupakan salah satu bahan pangan yang paling bergizi dan dapat disiapkan dalam berbagai bentuk olahan. Telur merupakan bahan pangan yang sempurna karena tersusun oleh zat-zat gizi yang dibutuhkan oleh suatu makhluk hidup seperti protein, lemak, karbohidrat dan mineral dalam jumlah yang cukup (Marliyati dkk, 1992).

Sebagai bahan makanan, telur mempunyai beberapa kelebihan antara lain mengandung hampir semua zat makanan yang diperlukan tubuh, rasanya enak, mudah dicerna, menimbulkan rasa segar dan kuat pada tubuh dan dapat diolah menjadi bermacam-macam masakan. Telur merupakan sumber makanan yang mudah sekali diperoleh (Sarwono, 1994). Selanjutnya dikatakan bahwa hampir setiap bagian telur mempunyai unsur yang bermanfaat bagi tubuh. Bahan makanan ini mengandung protein sekitar 13% dan lemak sekitar 12%. Sebagian protein (50%) dan semua lemak terdapat pada kuning telur.

Tabel 1. Komposisi Kimia Telur Ayam Segar (dalam 100 gram bahan )

Komposisi Kimia	Telur Ayam Segar		
	Utuh	Kuning telur	Putih telur
Kalori (kal.)	162	361	50
Air (gr)	74	49,4	87,8
Protein (gr)	12,8	16,3	10,8
Lemak (gr)	11,5	31,9	0
Karbohidrat (gr)	0,7	0,7	0,8
Kalsium (mg)	54	147	6
Fosfor (mg)	180	586	17
Vitamin A (SI)	900	2000	0

Sumber : Anonimous (1979).

Buckle dkk (1987) menyatakan bahwa telur ayam mempunyai struktur yang sangat khusus yang mengandung zat gizi yang cukup untuk mengembangkan sel yang telah dibuahi menjadi seekor anak ayam. Ketiga komponen telur adalah kulir telur, putih telur dan kuning telur. Secara terperinci struktur telur dapat dibagi menjadi 9 bagian yaitu : 1) kulit telur dengan permukaan yang agak berbintik-bintik, 2) membran kulit luar dan dalam yang tipis, berpisah pada ujung yang tumpul dan membentuk ruang udara, 3) putih telur bagian luar yang tipis dan berupa cairan, 4) putih telur yang kental dan kokoh berbentuk kantong albumen, 5) putih telur bagian dalam yang tipis dan berupa cairan, 6) struktur keruh dan berserat yang terlihat pada kedua ujung kuning telur. Ini dikenal sebagai *khalaza* yang berfungsi memantapkan posisi kuning telur, dan disebut *membrane vitelin*, 8) benih atau *blastodisc* yang terlihat sebagai bintik kecil pada permukaan kuning telur. Dalam telur yang terbuahi, benih ini

berkembang menjadi anak ayam, 9) kuning telur yang terbagi menjadi kuning telur berwarna putih berbentuk vas, bermula dari benih kepusat kuning telur dan kuning telur yang berlapis dan merupakan bagian yang terbesar.

Sirait (1986) menyatakan bahwa struktur sebuah telur terdiri atas sel yang hidup yang dikelilingi oleh kuning telur sebagai cadangan makanan yang terbesar. Kedua komponen itu dikelilingi oleh putih telur yang mempunyai kandungan air tinggi, bersifat elastis dan dapat mengabsorbsi guncangan yang mungkin terjadi pada telur tersebut. Ketiga komponen tersebut merupakan bagian dalam dari telur yang dilindungi oleh kulit telur yang berfungsi untuk mengurangi kerusakan fisik dan biologis. Dengan adanya kulit telur ini memungkinkan dilakukan pernafasan dan pertukaran gas-gas dari dalam dan luar kulit telur. Persentase berat masing-masing bagian adalah Kuning telur 11%, putih telur 57% dan kuning telur 32%.

#### Sumber Kontaminasi Telur oleh Mikroorganisme

Kontaminasi berasal dari berbagai sumber yaitu : 1) sebelum pengolahan : dari bahan mentah, ternak dan selama penyimpanan, 2) selama pengolahan : alat pengolahan, air, selama pengepakan, penyimpanan dan distribusi (Sakidja dkk 1985).

Umumnya telur masih segar yaitu yang baru keluar dari ayam adalah steril, akan tetapi segera setelah itu telur

terkontaminasi oleh kotoran ayam (fecal matter), air cucian bila telur dicuci, penanganan dan mungkin dari bahkan mungkin dari bahan-bahan pengepak (Frazier dan Westchoff, 1981).

Sarwono (1994) menyatakan bahwa peluang masuknya bakteri dalam telur dapat terjadi akibat telur tercemar tinja, tanah, atau suatu bahan yang banyak mengandung kuman perusak.

Khazan (1986) menyatakan bahwa telur dapat terkontaminasi oleh mikroorganisme (bakteri) sewaktu telur masih berada di dalam ovarium maupun pada saat telur melewati oviduct, lebih-lebih bila telur sudah dikeluarkan dari tubuh. Pada unggas yang terkena penyakit pullorum, bakteri *Salmonella pullorum* dapat masuk ke kuning telur pada saat telur berada dalam ovarium terbawa oleh aliran darah. Dapat juga bakteri *Salmonella pullorum* masuk ketelur pada saat telur melewati oviduct. Setelah telur berada di luar akan lebih mudah terkontaminasi.

#### Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroorganisme

Sakidja dkk (1985) menyatakan bahwa pertumbuhan mikroba dipengaruhi oleh faktor : 1) jumlah awal mikroba, 2) faktor ekstrinsik : suhu, lingkungan, kelembaban, jenis dan konsentrasi gas diatmosfer dan 3) faktor intrinsik : sifat kimia dan fisika termasuk pH, aW, potensial oksidasi reduksi, kandungan nutrisi, adanya zat anti mikroba dan

struktur biologi. Demikian pula oleh Muchtadi dan Srilaksmi (1980) menyatakan bahwa yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba adalah : pH, suhu (bakteri termofil membutuhkan suhu  $45^{\circ}\text{C}$ , bakteri mesofil membutuhkan suhu  $20^{\circ}\text{C}$  -  $45^{\circ}\text{C}$  dan bakteri psikrofil membutuhkan suhu  $5^{\circ}\text{C}$  -  $10^{\circ}\text{C}$ ), tekanan osmotik (bakteri lebih peka terhadap tekanan yang tinggi), pengeringan, sinar gelombang, daya oligodinamik, oksigen, tegangan permukaan dan kelembaban.

Buckle dkk (1987) menyatakan bahwa yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme adalah : waktu, suplai zat gizi, suhu, air, pH dan tersedianya oksigen. Selanjutnya dikatakan bahwa waktu antara masing-masing pembelahan sel berbeda-beda tergantung dari spesies dan kondisi lingkungannya, tetapi untuk kenyataan bakteri membutuhkan waktu berkisar 10 - 60 menit.

Sebagian besar bahan makanan berada pada pH yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme (Anonymous, 1985). Selanjutnya menurut Muljohardjo (1988) bahwa pada umumnya pH bahan pangan berkisar antara 3,0 - 8,0. Dikatakan pula bahwa bahan pangan manusia berupa daging, telur, ikan, produk susu dan sayuran umumnya termasuk dalam rentang pH antara 5,0 - 6,8.

Wibowo (1993) menyatakan bahwa bagian putih telur (albumen) dari telur yang baru keluar dari tubuh induk memiliki pH sekitar 7,0 - 7,6 sedangkan bagian kuning telur (yolk) memiliki pH sekitar 6,0. Namun setelah tujuh hari pH

putih telur menjadi sekitar 9,0 - 9,6 dan pH kuning telur menjadi sekitar 6,8. Kenaikan pH telur ini disebabkan karena pelepasan  $\text{CO}_2$  yang terutama berasal dari putih telur.

Menurut Sarwono (1994), tingginya suhu udara di wilayah tropis seperti Indonesia sangat mempengaruhi kemampuan lama penyimpanan telur. Rata-rata suhu di Indonesia sekitar  $26^\circ\text{C}$  dan kelembaban relatif berkisar antara 70% - 80%. Pada kondisi ini ketahanan telur yang disimpan tanpa pengawetan hanya mampu bertahan sekitar 8 hari, ditinjau dari batas telur untuk dikonsumsi.

#### Pertumbuhan dan Pencemaran Mikroorganisme pada Telur

Menurut Muljohardjo (1988), sebab-sebab utama terjadinya pertumbuhan mikroba adalah kegiatan enzim yang ada dalam makanan, reaksi kimia, degradasi fisis dan desikasi.

Buckle dkk (1987) menyatakan bahwa tipe pertumbuhan yang cepat pada bakteri disebut pertumbuhan logaritmis. Pertumbuhan logaritmis dari bakteri dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Pertumbuhan Logaritmis dengan Waktu Berkembang Biak 10 menit.

Waktu Pertumbuhan Sel	Jml Sel	Log 10 Jml Sel	Jml Pembelahan
0	1	0,0000	1
10	2	0,3010	1
20	4	0,602	2
30	8	0,903	3
40	16	0,2041	4
50	32	1,5051	5
60	64	1,8062	6
120	4096	3,6123	12
180	262144	5,4164	18



Selanjutnya dikemukakan bahwa fase-fase pertumbuhan mikroorganisme terdiri dari : 1) fase lambat, fase ini untuk kegiatan metabolisme, 2) fase log, terjadi pembelahan secara eksponensial sampai jumlah maksimum, 3) fase tetap, populasi mikroba jarang dapat tumbuh secara eksponensial dan fase ini selnya lebih tahan pada perubahan fisik dan 4) fase menurun/kematian : ini merupakan penurunan secara garis lurus tergantung pada spesies dan kondisi lingkungan.

Pada pH yang tinggi, persenyawaan hasil pemecahan protein, lemak dan karbohidrat merupakan substrat yang sangat baik untuk pertumbuhan bakteri (Frazier, 1977).

Kerusakan telur oleh bakteri terjadi karena mikroorganisme masuk ke dalam telur melalui lubang kecil yang terdapat pada permukaan kulit telur. Secara alami telur telah dilengkapi dengan beberapa zat anti bakteri yang bersifat membunuh dan mencegah pertumbuhan kuman perusak, misalnya pH yang tinggi pada isi telur dan enzim lisozim

serta senyawa ovidine yang terdapat pada putih telur. Adanya selaput kutikula juga berperan mencegah masuknya bakteri ke dalam isi telur. Akan tetapi, karena aktivitas bakteri berlangsung terus-menerus, maka secara berangsur-angsur dapat menghancurkan selaput kutikula dan dapat mengubah pH yang tinggi di dalam isi telur menjadi pH yang cocok untuk perkembangannya (Sarwono, 1994).

### Perubahan pada Telur

Kehadiran mikroorganisme justru akan : 1) merubah bau, rasa, warna, 2) penurunan nilai gizi, 3) menurunkan berat, 4) merubah bentuk dan susunan senyawa dan 5) menghasilkan toksin yang membahayakan (Suriawiria, 1986).

Selama dalam penyimpanan telur akan mengalami perubahan isi sehingga kualitasnya akan menurun. Kecepatan penurunan kualitas dipengaruhi oleh kualitas awal, kondisi penyimpanan, suhu lingkungan dan kelembaban disekelilingnya (Sarwono, 1994). Selanjutnya dikatakan bahwa kejadian umum pada telur selama dalam ruang penyimpanan antara lain penguapan air dan  $CO_2$ , pembesaran ruang udara, penurunan berat telur, penurunan berat jenis, pemecahan protein dalam telur, pengendoran selaput pengikat kuning telur, kenaikan tingkat keasaman (pH) putih telur dan penurunan kekentalan putih telur dan kuning telur.

Penurunan mutu telur terjadi karena pengenceran putih telur yang disebabkan karena peningkatan pH telur akibat



terganggunya sistem buffer dari ion-ion bikarbonat yang akan dirubah menjadi natrium hidroksida (NaOH) dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). NaOH ini mengakibatkan peningkatan pH putih telur dan keadaan basa ini dapat menyebabkan melarutnya ovomucin yang menyebabkan putih telur menjadi kental. Selain itu juga pengenceran putih telur akibat interaksi antara lysozome dengan ovomucin (Sunarlim, 1988).

### Jenis Mikroorganismen pada Telur

Saat ini kejadian keracunan makanan asal unggas (daging, telur dan hasil olahannya) banyak disebabkan oleh *Salmonella enteritidis*, *Campylobacter* dan *Listeria*.

Beberapa jenis enterobakteriaceae merupakan bakteri yang sangat penting bagi kesehatan manusia maupun penyakit menular seperti *Salmonella sp.*, *Shigella sp.*, *E.coli*, dan *Verania enterolitica* (Winarno dan Srilaksmi, 1982). Lebih lanjut dikatakan bahwa *Salmonella* adalah bakteri gram negatif, berbentuk batang, spora dapat terjadi fermentasi glukosa dan tumbuh baik pada suhu kamar.

Menurut Muchtadi dan Srilaksmi (1980), bahwa sifat-sifat dari *Salmonella sp* adalah tidak memfermentasikan laktose, ada yang memproduksi H<sub>2</sub>S dan ada yang tidak, reaksi indol (-) reaksi urease (-) dan motile.

*Streptococcus aureus* adalah suatu bakteri penyebab keracunan yang memproduksi enterotoksin. Bakteri ini sering

ditemukan pada makanan yang berprotein tinggi, misalnya sosis, telur dan lain sebagainya (Fardiaz, 1989).

*Salmonella* penyebab gastroenteritis ditandai oleh gejala-gejala yang umumnya nampak 12 - 36 jam setelah makan bahan pangan yang tercemar. Gejala-gejala tersebut adalah diare, sakit kepala, muntah-muntah dan demam yang dapat terjadi 1 - 7 hari. Tempat terdapatnya mikroorganisme ini adalah pada alat-alat pencernaan hewan. Tempat diperolehnya jenis organisme yang terbanyak sehubungan dengan suplai bahan pangan manusia adalah sapi, domba, babi dan ayam (Buckle dkk, 1987).

Red rots adalah jenis kerusakan telur yang disebabkan oleh bakteri *Proteus vulgaris* dan *Proteus mirabilis*, dimana terdapat warna merah pada kuning telur dan putih telur menjadi encer serta berwarna coklat emas atau merah bata, sedangkan membran vitelin menjadi keruh dan menipis (Wibowo, 1993). Selanjutnya dikatakan bahwa Green rots merupakan jenis kerusakan yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas fluorescens* dengan ciri terdapat warna hijau terang pada putih telur dan selanjutnya warna hijau tersebut akan mencemari kuning telur apabila telur dipecahkan.

# METODE PENELITIAN

## Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai bulan Agustus tahun 1996, yang bertempat di Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujungpandang.

## Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, pipet volume, pipet tetes, lampu bunsen, gelas erlenmeyer, ose, kertas tissue, kertas label, aluminium foil, tube shaker (vibrivix), pH meter, mikrometer, bakteri counter dan inkubator.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah telur ayam ras, telur ayam kampung dan akuades. Media pertumbuhan bakteri yaitu Nutrien Agar sebagai media general (umum) dan media Bismut Sulfit Agar sebagai media selektif. Sedangkan untuk uji biokimia digunakan media TSIA, SIM, maltosa, mannitol, citrat dan urea.

## Metode Penelitian

### 1. Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah telur ayam ras dan telur ayam kampung yang diperoleh dari peternakan "Fauna Mulia Jaya" Ujungpandang. Jumlah telur

yang digunakan selama penelitian adalah 120 butir masing-masing 60 butir telur ayam ras dan 60 butir telur ayam kampung. Periode pengambilan telur dilakukan sebanyak 5 kali dan setiap periode diambil 24 butir telur yaitu masing-masing 12 butir telur ayam ras dan 12 butir telur ayam kampung. Pengamatan dilakukan pada hari ke-0, 4, 8 dan 12. Dan setiap pengamatan digunakan masing-masing 3 butir telur ayam ras dan 3 butir telur ayam kampung.

## 2. Pemeriksaan Secara Fisik

Pengamatan secara fisik yang dilakukan adalah menilai keutuhan kerabang telur, kebersihan telur dan pengukuran ketebalan kerabang telur.

## 3. Pemeriksaan Secara Kimia

Pengamatan secara kimia dilakukan dengan cara pengukuran pH telur. pH telur diukur dengan menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan elektroda pH meter ke dalam telur yang telah dipecahkan.

## 4. Pengujian Mikrobiologis

Perhitungan jumlah bakteri dilakukan dengan menggunakan metode hitungan cawan (Fardiaz, 1989), dengan langkah-langkah sebagai berikut :

### a. Pengenceran

Dalam metode ini dibuat pengenceran  $10^{-1}$  sampai  $10^{-3}$ . Untuk pengenceran  $10^{-1}$  diperoleh dengan mengambil sampel

telur yang telah dihomogenkan sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml akuades. Pengenceran  $10^{-2}$  dibuat dengan cara mengambil 1 ml hasil pengenceran  $10^{-1}$  kemudian ditambahkan 9 ml akuades. Dengan cara yang sama dilakukan untuk pengenceran  $10^{-3}$ .

#### b. Uji Total Bakteri

Untuk mengetahui total jumlah bakteri yang terdapat dalam ekstrak telur digunakan media Nutrien Agar. Caranya setiap pengenceran diambil 1 ml kemudian dimasukkan dalam cawan petri, lalu ditambahkan media yang telah dicairkan (suhu kira-kira  $45^{\circ}\text{C}$ ) sebanyak 15 - 20 ml. Cawan petri yang telah berisi sampel dan media digoyang pelan-pelan membentuk angka delapan. Setelah media membeku, cawan petri dibalik kemudian disimpan dalam inkubator dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 - 48 jam. Selanjutnya dihitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh dengan menggunakan bakterias counter.

#### c. Uji Bakteri Patogen (*Salmonella sp*)

Uji terhadap bakteri *Salmonella sp* dilakukan dengan menggunakan media Bismut Sulfit Agar (BSA). Metode ini dilakukan sama dengan metode uji total bakteri. Setelah 24 - 48 jam kemudian dilakukan pengamatan terhadap koloni bakteri yang tumbuh pada media tersebut. Koloni yang dicurigai sebagai bakteri *Salmonella sp* dipindahkan dengan cara mengisolasi ke media agar miring.

## 5. Uji Biokimia

Untuk membuktikan bahwa bakteri yang tumbuh pada media BSA adalah bakteri *Salmonella sp* atau bukan, maka bakteri yang tumbuh pada media tersebut dilakukan uji biokimia dengan menggunakan media TSIA, SIM, Maltosa, Mannitol, Citrat dan Urea.

### Parameter yang Diukur

Pada penelitian ini parameter yang diukur adalah total bakteri yang tumbuh, pH telur, keutuhan kerabang telur, kebersihan telur dan ketebalan kerabang telur.

### Pengolahan Data

Data yang diperoleh ditransformasikan ke dalam  $\log Y_{ij}$ . Data diolah statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 2 dengan 4 ulangan (Sudjana, 1991).

Faktor A : Lama penyimpanan telur yang terdiri dari

$$A_1 = 0 \text{ hari}$$

$$A_2 = 4 \text{ hari}$$

$$A_3 = 8 \text{ hari}$$

$$A_4 = 12 \text{ hari}$$

Faktor B : Jenis telur ayam yang terdiri dari

$$B_1 = \text{Telur ayam ras}$$

$$B_2 = \text{Telur ayam kampung}$$

Adapun model statistik yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = u + A_i + B_j + AB_{ij} + eK_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Variabel respon hasil pengamatan

$u$  = Rata-rata keseluruhan pengamatan

$A_i$  = Pengaruh taraf ke- $i$  faktor A  
(lama penyimpanan)  $i = 1, 2, 3$  dan  $4$ .

$B_j$  = Pengaruh taraf ke- $j$  faktor B  
(jenis telur)  $j = 1$  dan  $2$ .

$AB_{ij}$  = Interaksi antara taraf ke- $i$  faktor A  
dan taraf ke- $j$  faktor B.

$eK_{ijk}$  = Kesalahan pengamatan

Jika terjadi pengaruh yang nyata dari perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (Sudjana, 1991).



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keutuhan, Kebersihan dan Tebal Kerabang Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung

Mutu dan kualitas telur dapat digolongkan menjadi dua yaitu kualitas telur bagian luar (external quality) dan kualitas telur bagian dalam (internal quality). Faktor untuk menilai kualitas eksternal antara lain adalah bentuk telur, keutuhan telur dan kebersihan telur. Sedangkan faktor untuk menilai kualitas internal adalah kekentalan putih telur, posisi kuning telur dan noda-noda yang terdapat pada putih telur dan kuning telur.

Keutuhan, kebersihan dan tebal kerabang telur merupakan parameter yang penting diamati untuk menentukan dan memilih telur terutama untuk telur yang akan disimpan lama. Ketiga hal tersebut erat kaitannya dengan daya tahan telur yang akan disimpan.

Berdasarkan dari pengamatan terhadap keutuhan, kebersihan dan tebal ,kerabang telur, maka diperoleh hasil seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Keutuhan, Kebersihan dan Tebal Kerabang Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung.

Pengamatan	Jenis Telur	
	Ras	Kampung
Keutuhan Kerabang	Utuh	Utuh
Kebersihan Kerabang	Bersih	Agak Kotor
Tebal Kerabang	0,33 mm	0,36 mm

Hasil pengamatan pada tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata keadaan kerabang telur ayam ras dan telur ayam kampung yang diteliti adalah utuh. Sedangkan pengamatan kebersihan telur menunjukkan bahwa kerabang telur ayam ras rata-rata lebih bersih dibanding dengan telur ayam kampung. Perbedaan kebersihan antara telur ayam ras dan telur ayam kampung ini disebabkan oleh sistem perkandangan masing-masing jenis ayam tersebut. Ayam ras dikandangan dengan menggunakan sistem *battery* sedangkan ayam kampung dikandangan dengan sistem *litter*. Sistem perkandangan yang demikian ini menyebabkan telur ayam ras lebih bersih dibanding dengan telur ayam kampung.

Keutuhan dan kebersihan telur erat kaitannya dengan daya tahan telur selama penyimpanan. Telur yang retak atau pecah dan kotor mempunyai daya tahan lebih pendek dibanding dengan telur yang utuh dan bersih. Telur yang retak akan memudahkan mikroba terutama bakteri masuk ke dalam telur sehingga telur akan lebih cepat mengalami kerusakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bawono (1994) bahwa penurunan

kesegaran telur terutama disebabkan adanya kontaminasi mikroba dari luar, masuk ke dalam telur kemudian merusak isi telur.

Tebal kerabang telur juga sangat penting untuk mencegah kerusakan telur lebih cepat. Kerabang telur yang tipis menyebabkan telur lebih mudah pecah atau retak dan peluang mikroba untuk menembus kerabang telur akan lebih mudah. Hasil pengukuran tebal kerabang menunjukkan bahwa rata-rata tebal kerabang telur ayam ras adalah 0,33 mm sedangkan tebal kerabang telur ayam kampung adalah 0,36 mm. Ini sesuai dengan pendapat Wasburn (1982) dalam Amrullah (1984) yang menyatakan bahwa tebal kerabang telur yang normal sekitar 0,36 mm.

Hasil pengukuran tebal kerabang ini menunjukkan bahwa tebal kerabang telur ayam kampung rata-rata lebih tebal dibanding dengan telur ayam ras. Sarwono (1994) menyatakan bahwa ketebalan kulit telur sangat tergantung pada berbagai faktor yang mempengaruhinya, diantaranya adalah sifat keturunan dari induknya dan ransum atau makanan yang diberikan. Selanjutnya dinyatakan bahwa ayam yang diberikan makanan dengan kandungan unsur kalsium yang tinggi akan menghasilkan kulit telur yang tebal.

Pengujian pH Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung  
Berdasarkan Lama Penyimpanan pada Suhu Kamar

Rata-rata nilai pH ekstrak telur ayam ras dan telur ayam kampung yang diukur sebanyak empat kali periode pengujian dapat dilihat pada tabel 4.

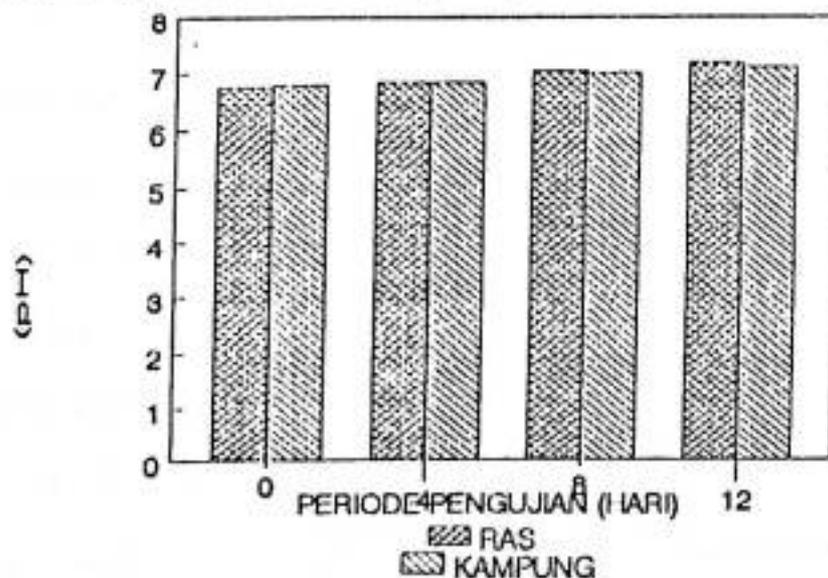
Tabel 4. Rata-rata pH Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung Berdasarkan Lama Penyimpanan pada Suhu Kamar.

Periode Pengujian	Jenis Telur		Rata-rata
	Ras	Kampung	
Hari ke-0	6,74	6,77	6,76 <sup>a</sup>
Hari ke-4	6,84	6,84	6,84 <sup>ab</sup>
Hari ke-8	7,03	7,00	7,02 <sup>bc</sup>
Hari ke-12	7,18	7,10	7,14 <sup>c</sup>

Keterangan : Angka yang menunjukkan tanda huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Dari tabel 4. terlihat bahwa rata-rata pH ekstrak telur ayam ras dan telur ayam kampung pada pengujian hari ke-0 yaitu 6,76, kemudian setelah pengujian pada hari ke-12 meningkat menjadi 7,14. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Wibowo (1993) bahwa bagian putih telur dari telur yang baru dikeluarkan dari induk memiliki pH sekitar 7,0 - 7,6 dan bagian kuning telur memiliki pH sekitar 6,0. Kemudian setelah tujuh hari pH putih telur menjadi sekitar 9,0 - 9,8 dan pH kuning telur sekitar 6,8.

Hasil sidik ragam (tabel lampiran 7) menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pH telur ayam. Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (tabel lampiran 8) menunjukkan bahwa pH ekstrak telur ayam pada pengujian hari ke-0 tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan pengujian hari ke-4, tetapi nyata lebih rendah ( $P < 0,05$ ) dibanding dengan pengujian hari ke-8 dan sangat nyata lebih rendah ( $P < 0,01$ ) dibanding dengan pengujian hari ke-12. pH ekstrak telur pada pengujian hari ke-4 tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan pengujian hari ke-8, tetapi sangat nyata lebih rendah ( $P < 0,01$ ) dibanding dengan pengujian hari ke-12. Sedangkjan pH ekstrak telur pada pengujian hari ke-8 tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan pengujian hari ke-12. Adapun pengaruh lama penyimpanan terhadap pH telur dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik pH telur ayam ras dan telur ayam kampung berdasarkan lama penyimpanan pada suhu kamar.

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa pH telur meningkat seiring dengan lamanya penyimpanan. Wibowo (1983) dan Sunarlim (1988) menyatakan bahwa selama penyimpanan telur terjadi pelepasan  $\text{CO}_2$  melalui pori-pori kulit telur. Hal ini menyebabkan peningkatan pH telur akibat terganggunya sistem buffer dari ion-ion bikarbonat yang akan dirubah menjadi natrium hidroksida (NaOH) dan carbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Natrium hidroksida ini yang mengakibatkan peningkatan pH putih telur dan keadaan basa ini dapat menyebabkan melarutnya ovomucin yang menyebabkan kental pada putih telur, akibatnya putih telur menjadi encer.

Hasil sidik ragam (tabel lampiran 7) menunjukkan bahwa jenis telur tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pH telur. Hal ini terlihat dari rata-rata pH telur ayam ras dan telur ayam kampung peningkatannya relatif sama selama dalam penyimpanan.

Berdasarkan hasil pengujian pH telur yang disimpan selama 12 hari terlihat bahwa pH tersebut sangat cocok bagi pertumbuhan bakteri. Seperti yang dikemukakan oleh Fardiaz (1989) bahwa kebanyakan bakteri mempunyai pH optimum antara 6,5 - 7,5 untuk pertumbuhannya. Demikian pula oleh Khazan (1986) yang menyatakan bahwa beberapa spesies mikroorganisme dapat hidup pada pH tinggi dan khusus bakteri dapat bertahan hidup pada pH 4,0 - 9,0. Sedangkan bakteri seperti *Salmonella* yang sering ditemukan pada telur dapat tumbuh

pada pH 4,5 - 9,0 dan pH optimal pertumbuhannya sekitar 6,5 - 7,5 (Bryan dkk, 1979).

Hasil sidik ragam (tabel lampiran 7) menunjukkan bahwa interaksi antara lama penyimpanan telur dan jenis telur tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pH telur. Ini berarti bahwa pH telur ayam ras maupun telur ayam kampung mengalami peningkatan secara paralel seiring dengan lama penyimpanan.

Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bakteri pada Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung

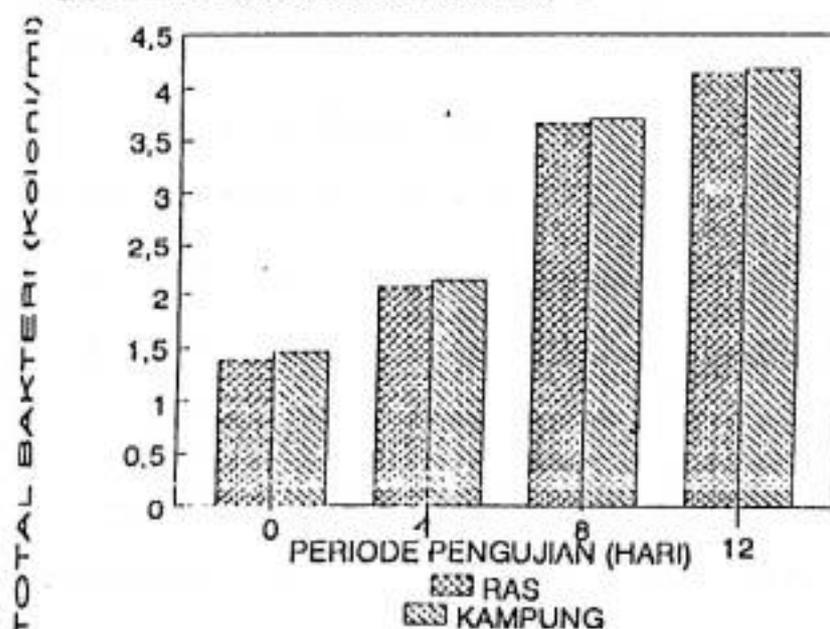
Rata-rata jumlah bakteri ekstrak telur ayam ras dan telur ayam kampung yang diperoleh selama empat kali periode pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Jumlah Bakteri Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung Berdasarkan Lama Penyimpanan pada Suhu Kamar.

Periode Pengujian	Jenis Telur		Rata-rata
	Ras	Kampung	
Hari ke-0	$2,75 \times 10^0$	$3,00 \times 10^0$	$2,88 \times 10^0$ <sup>a</sup>
Hari ke-4	$1,30 \times 10^2$	$1,53 \times 10^2$	$1,42 \times 10^2$ <sup>2b</sup>
Hari ke-8	$6,35 \times 10^3$	$6,55 \times 10^3$	$6,45 \times 10^3$ <sup>3c</sup>
Hari ke-12	$1,64 \times 10^4$	$1,73 \times 10^4$	$1,69 \times 10^4$ <sup>4d</sup>

Keterangan : Angka yang menunjukkan tanda huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Hasil sidik ragam (tabel lampiran 2) menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap jumlah bakteri telur. Berdasarkan uji beda nyata terkecil (tabel lampiran 3) menunjukkan bahwa rata-rata total bakteri ekstrak telur ayam pada pengujian hari ke-12 sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dibanding dengan pengujian pada hari ke-8, ke-4 dan hari ke-0. Dan rata-rata jumlah bakteri ekstrak telur pada pengujian hari ke-8 sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dibanding dengan pengujian pada hari ke-4 dan hari ke-0. Demikian pula pada pengujian hari ke-4 rata-rata jumlah bakteri sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dibanding dengan pengujian hari ke-0. Untuk mengetahui lebih jelas pengaruh lama penyimpanan terhadap jumlah bakteri ekstrak telur ayam, dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik rata-rata jumlah bakteri ekstrak telur ayam ras dan telur ayam kampung berdasarkan lama penyimpanan pada suhu kamar.

Perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ) jumlah bakteri antara ekstrak telur ayam pada pengujian hari ke-0 dengan pengujian hari ke-4, ke-8 dan hari ke-12 mungkin disebabkan karena bakteri yang terdapat pada telur yang baru, aktivitasnya belum dapat menembus ke dalam telur. Sehingga jumlah bakteri bakteri yang diperoleh pada pengujian hari ke-0 relatif lebih sedikit. Bakteri tersebut dapat berasal dari kerabang telur yang terkontaminasi pada saat telur dipecahkan dan juga dapat berasal dari dalam telur itu sendiri. Seperti yang dikemukakan oleh Khazan (1986) bahwa telur dapat terkontaminasi oleh mikroorganisme (bakteri) sewaktu telur masih dalam ovarium maupun pada saat telur melewati oviduct. Misalnya pada unggas yang terserang penyakit pullorum, bakteri *Salmonella pullorum* dapat masuk ke kuning telur pada saat telur berada dalam ovarium yang terbawa oleh aliran darah.

Sedangkan rata-rata jumlah bakteri ekstrak telur pada pengujian hari ke-12 lebih tinggi dibanding dengan jumlah bakteri pada hari ke-8, ke-4 dan hari ke-0. Hal ini disebabkan karena selama penyimpanan telur tersebut, bakteri yang terdapat diluar melakukan aktivitas dengan cara masuk ke dalam telur melalui pori-pori yang terdapat pada permukaan kerabang telur. Selanjutnya bakteri yang berasal dari luar tersebut mengalami pertumbuhan. Sesuai dengan pernyataan Sarwono (1994) bahwa kerusakan telur oleh bakteri terjadi karena bakteri masuk ke dalam telur melalui lubang

kecil yang terdapat pada permukaan kulit telur. Walaupun secara alami telur telah dilengkapi dengan zat-zat anti bakteri yang bersifat membunuh dan mencegah pertumbuhan kuman perusak, misalnya pH yang tinggi pada isi telur dan enzim lisosim serta senyawa ovidine yang terdapat pada putih telur. Akan tetapi karena aktivitas bakteri berlangsung terus-menerus, maka secara berangsur-angsur dapat menghancurkan selaput kutikula pada kulit telur dan dapat mengubah pH di dalam isi telur menjadi pH yang cocok untuk pertumbuhannya.

Di dalam telur bakteri mengalami pertumbuhan dengan cara merombak komponen-komponen yang terdapat dalam telur seperti protein, lemak, karbohidrat dan bahan organik lainnya menjadi energi yang dibutuhkan bakteri untuk pertumbuhannya. Wibowo (1993) menyatakan bahwa bakteri yang menginfeksi dan tahan terhadap kondisi kimiawi telur akan menghidrolisis protein menjadi asam-asam amino dan selanjutnya menjadi senyawa asam maupun basa. Demikian pula lemak dihidrolisis menjadi asam-asam lemak. Selanjutnya Fardiaz (1989) menyatakan bahwa semua bakteri yang tumbuh pada bahan makanan bersifat heterotropik, yaitu membutuhkan zat organik untuk pertumbuhannya. Karena dalam metabolismenya bakteri heterotropik menggunakan protein, karbohidrat, lemak dan komponen-komponen makanan lainnya sebagai sumber karbon dan energi untuk pertumbuhannya.



Hasil sidik ragam (tabel lampiran 2) menunjukkan bahwa jenis telur tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap jumlah bakteri ekstrak telur. Ini terlihat dari rata-rata jumlah bakteri setiap pengujian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah bakteri ekstrak telur ayam ras dan telur ayam kampung tidak jauh berbeda, akan tetapi rata-rata jumlah bakteri ekstrak telur ayam kampung pada setiap periode pengujian relatif lebih tinggi dibanding dengan telur ayam ras, perbedaan ini mungkin dipengaruhi oleh keadaan fisik masing-masing telur tersebut. Telur ayam kampung dari hasil penilaian fisik (tabel 3) menunjukkan rata-rata kerabang telur ayam kampung agak kotor dibanding dengan telur ayam ras. Dengan demikian akan mempengaruhi jumlah bakteri dalam telur melalui penetrasi bakteri yang ada pada kulit telur masuk ke dalam telur. Menurut ICMSF (1980) bahwa bakteri-bakteri yang terdapat dipermukaan luar kulit telur dapat masuk ke dalam telur lalu berkembang biak. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : jenis bakteri, keadaan fisik kulit telur (tebal kerabang, keadaan pori-pori dan kutikula kulit, keretakan, kebersihan dan kebasahan permukaan kulit), lingkungan dan peralatan sanitasi yang berhubungan dengan telur.

Hasil sidik ragam (tabel lampiran 2) menunjukkan bahwa interaksi antara lama penyimpanan dan jenis telur tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap jumlah bakteri ekstrak telur. Ini berarti bahwa jumlah bakteri ekstrak telur ayam

ras dan telur ayam kampung akan meningkat secara paralel seiring dengan lama penyimpanan.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari rata-rata jumlah bakteri ekstrak telur ayam ras maupun telur ayam kampung yang diuji sampai hari ke-12, maka dapat dikatakan bahwa telur telur ayam yang disimpan sampai hari ke-12 masih layak untuk dikonsumsi mentah dilihat dari jumlah kontaminasi bakterinya. Sesuai dengan standar ICMSF (1980) yang menyatakan bahwa jumlah bakteri dalam telur maksimal  $10^6$  dengan metode hitungan cawan dan tidak mengandung bakteri *Salmonella*. Selanjutnya dikatakan pula bahwa jumlah bakteri sekitar  $10^4 - 10^6$  masih diperbolehkan.

Rata-rata jumlah bakteri ekstrak telur yang diperoleh pada penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Rumawas dkk (1991) yang menyatakan bahwa rata-rata jumlah bakteri ekstrak telur ayam ras dan telur ayam kampung masing-masing adalah  $3,49 \times 10^4$  dan  $3,88 \times 10^4$  per ml ekstrak telur.

#### Pengujian Bakteri Patogen (*Salmonella sp*) pada Media BSA

Media Biemut Sulfit Agar (BSA) adalah media yang digunakan untuk melihat tingkat kontaminasi oleh bakteri gram negatif. Bakteri yang dapat tumbuh pada media BSA adalah *Salmonella sp*, *Shigella sp*, *Coliform* dan *Proteus sp* (Difco Manual, 1974).

Hasil pengamatan terhadap bakteri ekstrak telur yang tumbuh pada media BSA yang dicurigai sebagai bakteri *Salmonella sp* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengamatan Bakteri Ekstrak telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung pada Media BSA.

Periode Pengujian	Jenis Telur	
	Ras	Kampung
1	-	-
2	-	+
3	-	+
4	-	-

Keterangan : + = Terdapat koloni bakteri  
 - = Tidak terdapat koloni bakteri

Dari tabel 6. di atas menunjukkan bahwa dari empat kali periode pengujian terdapat koloni bakteri yang tumbuh dan dicurigai sebagai bakteri *Salmonella sp* hanya terdapat pada ekstrak telur ayam kampung, sedangkan pada ekstrak telur ayam ras tidak ditemukan koloni bakteri. Ini berarti bahwa tingkat kontaminasi bakteri khususnya bakteri *Salmonella sp* pada telur ayam kampung relatif lebih tinggi dibanding dengan telur ayam ras. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain keadaan fisik kulit telur. Sesuai dengan pernyataan ICMSF (1980) bahwa kontaminasi *Salmonella* pada telur yang sudah dikeluarkan dari induk berasal dari feses, debu, pakan dan tempat penyimpanan.

Setelah dilakukan isolasi bakteri pada media agar miring (Nutrien Agar) terhadap koloni yang dicurigai sebagai bakteri *Salmonella sp* berdasarkan ciri-cirinya yaitu

berwarna hitam pada media BSA, maka selanjutnya dilakukan uji biokimia.

Hasil uji biokimia (Tabel lampiran 9) menunjukkan bahwa bakteri tersebut tidak memfermentasikan laktosa, produksi gas, tidak memproduksi  $H_2S$ , reaksi indol (-), Citrat (-), Urea (-), Maltosa (+), Mannitol (+) dan motil. Sedangkan sifat-sifat bakteri *Salmonella sp* adalah tidak memfermentasikan laktosa, ada yang memproduksi  $H_2S$  ada yang tidak, indol(-), urea(-) dan motile (Muchtadi dan Srilaksmi, 1980). Ini berarti bahwa bakteri yang terdapat pada ekstrak telur ayam tersebut bukan bakteri *Salmonella sp*. Diduga bahwa bakteri yang tumbuh pada media tersebut adalah bakteri *Proteus sp* karena sifat-sifat bakteri ini hampir sama dengan sifat-sifat bakteri dari hasil uji biokimia yaitu tidak memfermentasikan laktosa, ada yang memproduksi  $H_2S$  ada yang tidak, indol (+/-), urea (+) dan motile.

Hasil pengujian ini membuktikan bahwa telur yang berasal dari peternakan "Fauna Mulia Jaya" Ujungpandang tidak terkontaminasi bakteri *Salmonella sp*, dengan demikian layak untuk dikonsumsi.

Tabel 7. Hasil Uji Biokimia Bakteri Telur yang Tumbuh Pada Media BSA.

Warna Koloni Bakteri	Sifat-sifat Bakteri					
	TSIA	SIM	Maltosa	Mannitol	Citrat	Urea
Hitam	+	-	+	+	+	+

Keterangan : + = Terjadi reaksi  
 - = Tidak terjadi reaksi

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Telur ayam ras dan telur ayam kampung yang disimpan sampai hari ke-12 masih layak untuk dikonsumsi sesuai standar yang ditetapkan oleh ICMSF (1980).
2. Pada suhu kamar ( $\pm 28^{\circ}\text{C}$ ) penyimpanan telur sampai hari ke-12 berpengaruh terhadap peningkatan jumlah bakteri ekstrak telur. Sedangkan jenis telur tidak berpengaruh. Tetapi rata-rata jumlah bakteri ekstrak telur ayam kampung lebih tinggi dibanding dengan telur ayam ras.
3. Penyimpanan telur sampai hari ke-12 berpengaruh terhadap peningkatan pH telur, sedangkan jenis telur tidak berpengaruh. Peningkatan pH telur seiring dengan lama penyimpanan.
4. Berdasarkan hasil uji biokimia maka dapat dikatakan bahwa telur yang diteliti tersebut tidak mengandung bakteri *Salmonella sp.*

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai jumlah bakteri ekstrak telur dengan lama penyimpanan di atas 12 hari sampai batas penyimpanan telur yang tidak layak lagi untuk dikonsumsi dilihat dari jumlah kontaminasi bakterinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I.K., 1984. Kerabang Telur Penentu Keuntungan. Majalah Ayam dan Telur, Jakarta. No.1 : 22 - 23.
- Anonimous. 1984. Manual Kesmavet Seri Telur No.31-1/1984. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1985. Foodservice Sanitation. 3rd. Wm. C.Brown Publisher.
- \_\_\_\_\_, 1994. Survei Sosial Ekonomi Nasional 1990. Bina Pusat Statistik, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1990. Poultry Meat, eggs, and Public health. Poultry International. 29 (11) : 116 - 120.
- Bawono, K.S., 1994. Memperpanjang Daya Simpan Telur Segar. Poultry Indonesia No.167 Januari 1994 (16-17), Jakarta.
- Bryan, F.L., M.J. Fanelli, and H. Riemann. 1979. *Salmonella* infection, p. 74-130. in H. Riemann and F.L. Bryan (eds) Food - Borne infections and Intoxications. Second Edition. Academic Press, inc, San Diego, California.
- Buckle, K.A., R.A Edward., C.H. Fleet dan H.Wooton. 1987. Ilmu Pangan (terjemahan Furnomo, H dan Adiono). Edisi kedua. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Difco Manual. 1974. Dehydrated Culture Media and Reagents for Microbiological Laboratory Procedures 9 th. Difco Laboratories Incorporated, Detroit, Michigan.
- Fardiaz, S. (1989). Mikrobiologi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat, Bogor.
- \_\_\_\_\_, (1989). Petunjuk Laboratorium Analisis mikrobiologi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Tinggi Pusat, Bogor.
- Frazier. 1977. Food Microbiology. 2nd. ed. Tac McGraw-Hill, New York.
- Frazier, W.C. and D.C. Westhoff. 1981. Food Microbiology. McGraw-Hill, New York..

- 
- International Commission on Microbiological Specifications for Food (ICMSF). 1980. Eggs and Egg Products. 561. in R.P. Eliot (ed.) Microbial Ecology of Food, vol 2, Food Commodities. Academic Press inc, New York.
- Khazan, D. 1986. Kerusakan Telur oleh Mikroorganisme. Poultry Indonesia No.78 Agustus 1986 (11-12), Jakarta.
- Leksmono, C.S., D.W. Lukman, U.Afiff dan C. Pandoe. 1989. Tinjauan Sanitasi Telur Ayam Ras di Kotamadya Bogor. Poster dalam Kongres Nasional V Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia, 4 - 6 Desember 1989, Yogyakarta.
- Marliyati, A.S., A. Sulaeman dan F. Anwar. 1992. Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Muchtadi, D., dan B. Srilakami. 1980. Petunjuk Praktek Mikrobiologi Hasil Pertanian 2. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Jakarta.
- Muljohardjo, M. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Edisi III. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Rumawas, I., T.Purnawarman, D.W. Lukman dan C.S. Leksmono. (1991). Tingkat Insidensi Salmonellae pada Telur Konsumsidi Wilayah Bogor. Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat. Fakultas Kedokteran Hewan IPB, Bogor.
- Sakidja, Moningka, J.Sc., M.B.K. Roeroe, K. Patungan, T.S. Suharto, dan Y.T. Sachribunga. 1985. Dasar-dasar Pengawetan Makanan. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur.
- Sarwono, B. 1994. Pengawetan dan Pemanfaatan Telur. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Sirait, H.C., 1986. Telur dan Pengolahannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor, Bogor.
- Sudjana. 1991. Desain dan Analisis Eksperimen. Edisi III. Penerbit Tarsito, Bandung.
- Sunarlim, R. 1988. Masalah Mutu Telur serta Penanggulangannya. Suplemen "PI". Edisi Agustus (28-29), Jakarta.

- Suriawiria, U. 1986. Pengantar Mikrobiologi Unum. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Troller, J.A., 1980. Salmonellae and Shigella. in M.P. deFigueiredo and D.F. Splittstoesser (eds.) Food Microbiology. Public health and Spoilage Aspects. AVI Publishing Co. Inc., Westport, Connecticut.
- Wibowo, S. 1993. Perubahan pada Telur Selama Penyimpanan. Peternakan Indonesia No.95 September dan Oktober 1993 (25-27), Jakarta.
- Winarno, F.G. dan B. Srilaksmi. 1982. Kerusakan Pangan dan Cara Pencegahannya. Pusat Pengembangan Teknologi pangan Institut Pertanian Bogor, Ghali Indonesia, Bandung.

## L A M P I R A N

Tabel Lampiran 1. Hasil Perhitungan Jumlah Bakteri Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung.



Periode Pengujian (A)	Jumlah Bakteri/ml	
	Jenis Telur (B)	
	Ras	Kampung
Hari ke-0	4,0 x 10	4,0 x 10
	3,0 x 10	2,0 x 10
	3,0 x 10	3,0 x 10
	1,0 x 10	3,0 x 10
Rata-rata	2,75 x 10	3,00 x 10
Hari ke-4	10,0 x 10	7,0 x 10
	6,0 x 10	24,0 x 10
	14,0 x 10	17,0 x 10
	22,0 x 10	13,0 x 10
Rata-rata	1,30 x 10 <sup>2</sup>	1,53 x 10 <sup>2</sup>
Hari ke-8	3,1 x 10 <sup>3</sup>	2,6 x 10 <sup>3</sup>
	2,9 x 10 <sup>3</sup>	4,0 x 10 <sup>3</sup>
	16,1 x 10 <sup>3</sup>	15,8 x 10 <sup>3</sup>
	3,3 x 10 <sup>3</sup>	3,8 x 10 <sup>3</sup>
Rata-rata	6,35 x 10 <sup>3</sup>	6,55 x 10 <sup>3</sup>
Hari ke-12	14,0 x 10 <sup>3</sup>	17,0 x 10 <sup>3</sup>
	3,7 x 10 <sup>3</sup>	31,0 x 10 <sup>3</sup>
	27,0 x 10 <sup>3</sup>	15,0 x 10 <sup>3</sup>
	21,0 x 10 <sup>3</sup>	6,0 x 10 <sup>3</sup>
Rata-rata	1,64 x 10 <sup>4</sup>	1,73 x 10 <sup>4</sup>
Total	2,29 x 10 <sup>4</sup>	2,40 x 10 <sup>4</sup>

Sumber : Data Hasil Pengujian di Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 1996.

Tabel Lampiran 2. Sidik Ragam Jumlah Bakteri Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung.

Jenis Telur (B)	Lama Penyimpanan (A)				Total
	0	4	8	12	
Ras	1,60	2,00	3,49	4,15	
	1,46	1,78	3,46	3,57	
	1,48	2,15	4,21	4,43	
	1,00	2,34	3,52	4,32	
Sub total	5,56	8,27	14,68	16,47	44,98
Rata-rata	1,39	2,07	3,67	4,12	11,25
Kampung	1,60	1,85	3,41	4,23	
	1,30	2,38	3,60	4,49	
	1,48	2,23	4,20	4,18	
	1,48	2,11	3,58	3,78	
Sub total	5,86	8,57	14,79	16,68	45,90
Rata-rata	1,47	2,14	3,70	4,17	11,48
Total	11,42	16,84	29,47	33,15	90,88
Rata-rata	1,43	2,11	3,68	4,14	2,84

Keterangan : Data telah ditransformasikan ke dalam  $\log Y_{ij}$ .

Perhitungan :

$$FK \text{ (Faktor Korekasi)} = \frac{(90,88)^2}{4 \times 2 \times 4} = 258,0992$$

$$\begin{aligned} JK \text{ total} &= (1,60)^2 + (1,48)^2 + \dots + (3,78)^2 - FK \\ &= 299,7292 - 258,0992 \\ &= 41,6300 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ perlakuan} &= \frac{(5,56)^2 + (8,27)^2 + \dots + (16,68)^2}{4} - FK \\ &= 297,7052 - 258,0992 \\ &= 39,6060 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK A} &= \frac{(11,42)^2 + (16,84)^2 + \dots + (33,15)^2}{2 \times 4} - \text{FK} \\
 &= 297,6757 - 258,0992 \\
 &= 39,5765
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK B} &= \frac{(44,98)^2 + (45,90)^2}{4 \times 4} - \text{FK} \\
 &= 258,1257 - 258,0992 \\
 &= 0,0265
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK AB} &= \text{JK perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\
 &= 39,6060 - 39,5765 - 0,0265 \\
 &= 0,0030
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK sisa} &= \text{JK total} - \text{JK A} - \text{JK B} - \text{JK AB} \\
 &= 41,6300 - 39,5765 - 0,0265 - 0,0030 \\
 &= 2,0240
 \end{aligned}$$

$$\text{DB A} = 4 - 1 = 3$$

$$\text{DB B} = 2 - 1 = 1$$

$$\text{DB AB} = (4-1)(2-1) = 3$$

$$\text{DB sisa} = 4 \times 2(4-1) = 24$$

$$\text{DB total} = (4 \times 2 \times 4) - 1 = 31$$

$$\text{KT A} = \frac{39,5765}{3} = 13,1922$$

$$\text{KT B} = \frac{0,0265}{1} = 0,0265$$

$$\text{KT AB} = \frac{0,0030}{3} = 0,0010$$

$$\text{KT sisa} = \frac{2,0240}{24} = 0,0843$$

Tabel Lampiran 3. Daftar Sidik Ragam Jumlah Bakteri Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung.

Sk	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan						
A	3	39,5765	13,1922	156,49**	3,01	4,72
B	1	0,0265	0,0265	0,31 <sup>ns</sup>	4,26	7,82
AB	3	0,0030	0,0010	0,01 <sup>ns</sup>	3,01	4,72
sisas	24	2,0240	0,0843			
<hr/>						
Total	31	41,6300				

Keterangan : \*\* = Berpengaruh Sangat Nyata (P < 0,01)  
 ns = Tidak Berpengaruh Nyata (P > 0,05)

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Perlakuan A

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t_{(24 ; 0,05)} \frac{2 \text{ KT sisas}}{pxn} \\
 &= 2,064 \times \frac{2 \times 0,0843}{2 \times 4} \\
 &= 2,064 \times 0,1452 \\
 &= 0,2996 \\
 \\ 
 \text{BNT 1\%} &= 2,797 \times 0,1452 \\
 &= 0,4060
 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 4. Uji Beda Nyata Terkecil Jumlah Bakteri Ekstrak Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung pada Lama Penyimpanan yang Berbeda.

Periode Pengujian	Rata-rata	Selisih		
		A1	A2	A3
Hari ke-0	1,43	-	-	-
Hari ke-4	2,11	0,68**	-	-
Hari ke-8	3,68	2,25**	1,57**	-
Hari ke-12	4,14	2,71**	2,03**	0,46**

Keterangan = \*\* = Berbeda Sangat Nyata (P < 0,01)

Label Lampiran 5. Hasil Pengamatan pH Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung Berdasarkan Lama Penyimpanan pada Suhu Kamar.

Periode Pengujian (A)	Jenis Telur (B)	
	Ras	Kampung
Hari ke-0	6,87	6,75
	6,86	6,81
	6,63	6,80
	8,81	6,73
Jumlah	26,97	27,09
Rata-rata	6,74	6,77
Hari ke-4	6,83	6,83
	6,80	6,86
	6,89	6,85
	6,85	6,83
Jumlah	27,37	27,37
Rata-rata	6,84	6,84
Hari ke-8	6,97	6,96
	6,89	7,01
	7,04	6,99
	7,22	7,05
Jumlah	28,12	28,01
Rata-rata	7,03	7,00
Hari ke-12	7,04	7,00
	7,10	7,03
	7,30	7,22
	7,27	7,13
Jumlah	28,71	28,38
Rata-rata	7,18	7,10

Sumber : Data Hasil Pengamatan di Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 1996.

Tabel Lampiran 6. Sidik Ragam pH Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung.

Jenis Telur (B)	Lama Penyimpanan (A)				Total
	0	4	8	12	
Ras	6,67	6,83	6,79	7,04	
	6,86	6,80	6,89	7,10	
	6,63	6,89	7,04	7,30	
	6,81	6,85	7,22	7,27	
Sub total	26,97	27,37	28,12	28,71	111,17
Rata-rata	6,74	6,84	7,03	7,18	27,79
Kampung	6,75	6,83	6,96	7,00	
	6,81	6,86	7,01	7,03	
	6,80	6,85	6,99	7,22	
	6,73	6,83	7,05	7,13	
Sub total	27,09	27,37	28,01	28,38	110,85
Rata-rata	6,77	6,84	7,00	7,10	27,71
Total	54,06	54,74	56,13	57,09	222,02
Rata-rata	6,76	6,84	7,02	7,14	6,94

Perhitungan :

$$FK \text{ (Faktor Koreksi)} = \frac{(222,02)^2}{4 \times 2 \times 4} = 1540,4025$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Total} &= (6,67)^2 + (6,86)^2 + \dots + (7,13)^2 - FK \\ &= 12542,1480 - 1540,4025 \\ &= 1,7455 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ perlakuan} &= \frac{(26,97)^2 + (27,37)^2 + \dots + (28,38)^2}{4} - FK \\ &= 1541,1165 - 1540,4025 \\ &= 0,7140 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK A} &= \frac{(54,06)^2 + \dots + (57,09)^2}{2 \times 4} - \text{FK} \\
 &= 1541,0995 - 1540,4025 \\
 &= 0,6970
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK B} &= \frac{(111,17)^2 + (110,85)^2}{4 \times 4} - \text{FK} \\
 &= 1540,4057 - 1540,4025 \\
 &= 0,0032
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK AB} &= \text{JK perlakuan} - \text{JK A} - \text{JK B} \\
 &= 0,7140 - 0,6970 - 0,0032 \\
 &= 0,0138
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK sisa} &= \text{JK total} - \text{JK A} - \text{JK B} - \text{JK AB} \\
 &= 1,7455 - 0,6970 - 0,0032 - 0,0138 \\
 &= 1,0315
 \end{aligned}$$

$$\text{DB A} = 4 - 1 = 3$$

$$\text{DB B} = 2 - 1 = 1$$

$$\text{DB AB} = (4-1)(2-1) = 3$$

$$\text{DB sisa} = 4 \times 2(4-1) = 24$$

$$\text{Db total} = (4 \times 2 \times 4) - 1 = 31$$

$$\text{KT A} = \frac{0,6970}{3} = 0,2323$$

$$\text{KT B} = \frac{0,0032}{1} = 0,0032$$

$$\text{KT AB} = \frac{0,0138}{3} = 0,0046$$

$$\text{KT sisa} = \frac{1,0315}{24} = 0,0430$$

Tabel Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam pH Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung.

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan						
A	3	0,6970	0,2323	5,40**	3,01	4,72
B	1	0,0032	0,0032	0,07 <sup>ns</sup>	4,26	7,82
AB	3	0,0138	0,0046	0,11 <sup>ns</sup>	3,01	4,72
sisas	24	1,0315	0,0430			
Total	31	1,7455				

Keterangan : \*\* = Berpengaruh sangat nyata (P < 0,01)  
<sup>ns</sup> = Tidak berpengaruh nyata (P > 0,05)

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Perlakuan A

$$\text{BNT 5\%} = t_{(24; 0,05)} \frac{2 \times \text{KT sisas}}{pxn}$$

$$= 2,064 \times \frac{2 \times 0,0430}{2 \times 4}$$

$$= 2,064 \times 0,1037$$

$$= 0,2140$$

$$\text{BNT 1\%} = 2,797 \times 0,1037$$

$$= 0,2900$$

Tabel Lampiran 8. Uji Beda Nyata Terkecil pH Telur Ayam Ras dan Telur Ayam Kampung Berdasarkan Lama Penyimpanan pada Suhu Kamar.

Periode Pengujian	Rata-rata	Selisih		
		A1	A2	A3
Hari ke-0	6,76	-	-	-
Hari ke-4	6,84	0,08 <sup>ns</sup>	-	-
Hari ke-8	7,02	0,26*	0,18 <sup>ns</sup>	-
Hari ke-12	7,14	0,38**	0,30**	0,12 <sup>ns</sup>

Keterangan : \*\* = Berbeda sangat nyata (P < 0,01)  
 \* = Berbeda nyata (P < 0,05)  
<sup>ns</sup> = Tidak berbeda nyata (P > 0,05)

Tabel Lampiran 9. Hasil Uji Biokimia Terhadap Bakteri Yang Tumbuh pada Media BSA yang Diduga Sebagai Bakteri *Salmonella sp*

Media Uji	Sifat-sifat Bakteri
TSIA :	
Fermentasi glukosa	+
Fermentasi sukrosa dan laktosa	-
Produksi gas	+
Produksi H <sub>2</sub> S	-
SIM :	
Produksi Indol	-
Motilitas	+
Produksi H <sub>2</sub> S	-
Maltosa	+
Mannitol	+
Urea	+
Citrat	+

Keterangan : + = Terjadi Reaksi (positip)  
 - = Tidak Terjadi Reaksi (negatip)

Tabel Lampiran 10. Hasil Pengukuran Tebal Kerabang Telur Ayam Ras.

Periode Pengukuran	Telur Ayam Ras			Rata-rata
	A	B	C	
	.....mm.....			
1	0,34	0,32	0,31	
	0,30	0,29	0,33	
	0,36	0,32	0,33	
	0,31	0,34	0,35	
Rata-rata	0,33	0,32	0,33	0,33
2	0,36	0,34	0,33	
	0,32	0,35	0,31	
	0,32	0,33	0,31	
	0,31	0,31	0,30	
Rata-rata	0,33	0,33	0,31	0,32
3	0,32	0,35	0,36	
	0,32	0,34	0,34	
	0,33	0,35	0,32	
	0,34	0,36	0,30	
Rata-rata	0,33	0,35	0,33	0,34
4	0,33	0,32	0,34	
	0,31	0,34	0,33	
	0,32	0,33	0,35	
	0,34	0,35	0,35	
Rata-rata	0,33	0,34	0,34	0,34
Total				1,33
Rata-rata				0,33

Tabel Lampiran 11. Hasil Pengukuran Tebal Kerabang Telur Ayam Kampung.



Periode Pengukuran	Telur Ayam Kampung			Rata-rata
	A	B	C	
	.....mm.....			
1	0,37	0,35	0,35	
	0,37	0,33	0,35	
	0,37	0,35	0,37	
	0,36	0,36	0,38	
Rata-rata	0,37	0,35	0,37	0,37
2	0,42	0,35	0,32	
	0,36	0,40	0,33	
	0,38	0,37	0,35	
	0,41	0,33	0,37	
Rata-rata	0,39	0,36	0,34	0,36
3	0,38	0,35	0,35	
	0,32	0,37	0,33	
	0,38	0,34	0,35	
	0,37	0,35	0,36	
Rata-rata	0,36	0,35	0,35	0,35
4	0,39	0,37	0,37	
	0,36	0,35	0,37	
	0,34	0,36	0,36	
	0,37	0,36	0,35	
Rata-rata	0,37	0,36	0,36	0,36
Total				1,44
Rata-rata				0,36

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Wajo pada Tanggal 25 Maret 1973, merupakan anak ke dua dari tiga orang bersaudara dari pasangan keluarga Abd. Kadir G dan Hapsa. Riwayat pendidikan penulis adalah sebagai berikut : Pada tahun

1985 menyelesaikan Sekolah Dasar yaitu di SD Inpres Parang Kec. Parangloe Kab. Gowa. Pada tahun 1988 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama yaitu di SMP Negeri I Parangloe Kec. Parangloe Kab. Gowa. Pada Tahun 1991 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas yaitu di SMA Negeri Limbung Kec. Bajeng Kab. Gowa. Pada tahun 1991 diterima menjadi mahasiswa pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujungpandang.

Selama menempuh pendidikan di Fakultas Peternakan, penulis pernah menjadi asisten luar biasa pada mata kuliah Mikrobiologi Hewan dan Kesehatan Hasil Ternak. Penulis pernah menjadi pengurus (Ketua I) Himpunan Mahasiswa Profesi Peternakan Universitas Hasanuddin (HMPP-UH) periode 1996-1997. Pada tanggal 30 Nopember 1996, penulis menyelesaikan studi pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujungpandang.