

**PENGARUH PEMANASAN DAN KEMASAN YANG  
BERBEDA TERHADAP KUALITAS  
DANGKE SUSU SAPI**

**SKRIPSI**



**OLEH**

**RONY TANDRA**

PERPUSTAKAAN POKAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	10-9-1998
Asal dari	FAK. PETERNAKAN
Kategori	((SATU)EIS
Harga	HADIAH
No. Inventaris	90101493
No. Eas	



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG  
1998**

## ABSTRACT

**RONY TANDRA.** The Influence of The Different Heating and Package Towards The Quality of The Cow Milk Dangke (**LUCIA MUSLIMIN** as supervisor and **SJAMSUDDIN GARANTJANG** as cosupervisor).

The research was conducted in the Animal Health Laboratory, Animal Husbandry Faculty, Hasanuddin University Ujung Pandang from Juli 19 to 28, 1998.

The aim of the research is to evaluate the dangke quality, including protein content and total amount of bacteria, result to from different heatings and packages.

Cow dangke from different heatings (70°C, 80°C, 90°C dan 100°C) and packages (Plastic, paper oil and banana leaf) were used. The dangke was produce by "Usaha Dangke" in Ujung Pandang. The samples were taken twice and analysed in Laboratory.

There were some other parameters measured, including colour, odour, consistency, proteolitic bacteria and acidity (pH).

Data were analysed using analysis of variance.

The results indicated that :

The best heating and package producing less bacteria and high protein content were 90°C and plastic package respectively.

There was a negative linear relationship between temperature and total amount of bacteria in which protein content was also decreased with increased.

Different heatings and packages affected influenced the acidity. If can be attributed with total bacteria altering lactose to lactat acid.

## RINGKASAN

**RONY TANDRA.** Pengaruh Pemanasan dan Kemasan yang Berbeda Terhadap Kualitas Dangke Susu Sapi (Di bawah bimbingan **LUCIA MUSLIMIN** sebagai pembimbing utama dan **SJAMSUDDIN GARANTJANG** sebagai pembimbing anggota).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang pada tanggal 19 sampai 28 Juli 1998.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dangke ditinjau dari kadar protein dan jumlah mikroorganisme bakteri pada pemanasan dan kemasan yang berbeda.

Dalam penelitian ini digunakan dangke sapi yang berasal dari pemanasan ( $70^{\circ}\text{C}$ ,  $80^{\circ}\text{C}$ ,  $90^{\circ}\text{C}$  dan  $100^{\circ}\text{C}$ ) dan kemasan (plastik, kertas minyak dan daun pisang) yang berbeda. Dangke tersebut diperoleh dari "Usaha Dangke" di Kotamadya Ujung Pandang. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali dan sampel diperiksa di laboratorium.

Parameter yang diukur adalah warna, bau, konsistensi, kadar protein, total bakteri proteolitik dan pH dangke sapi.

Pengelolaan data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa :

Pemanasan dan kemasan yang baik agar jumlah bakteri sedikit dan kadar protein tinggi adalah pemanasan suhu  $90^{\circ}\text{C}$  dengan menggunakan kemasan plastik.

Kadar protein berbanding lurus dengan jumlah bakteri. Makin tinggi suhu pemanasan makin sedikit jumlah bakteri dalam dangke dan kadar protein juga menurun.

Pemanasan dan kemasam berpengaruh terhadap pH dangke sapi. Ini dapat dihubungkan dengan jumlah bakteri yang memecah laktosa menjadi asam laktat.

**PENGARUH PEMANASAN DAN KEMASAN YANG  
BERBEDA TERHADAP KUALITAS  
DANGKE SUSU SAPI**

**OLEH :  
RONY TANDRA**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
pada  
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG**

**1 9 9 8**


Judul : Pengaruh Pemanasan dan Kemasan yang Berbeda Terhadap Kualitas Dangka Susu Sapi.  
Nama : Rony Tandra  
Nomor Pokok : 94 06 058

Skripsi ini telah  
diperiksa dan disetujui oleh :

  
Prof. DR. drh. Lucia Muslimin, M.Sc  
Pembimbing Utama

  
DR. Ir. Sjamsuddin Garantjang, M.Agr.Sc  
Pembimbing Anggota

Mengetahui

   
Prof.DR.Ir.M.S. Effendi Abustam, M.Sc Prof.DR.Ir. M.S. Effendi Abustam, M.Sc  
Dekan Ketua Jurusan



Tanggal Lulus : 26 Agustus 1998

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Kuasa atas rahmat dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. **Prof. DR. drh. Lucia Muslimin, M.Sc** atas motivasi yang diberikan hingga selesainya skripsi ini, baik dalam kapasitas sebagai pembimbing utama maupun sebagai kepala Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Demikian halnya kepada **DR.Ir. Sjamsuddin Garantjang, M.Agr.Sc** sebagai pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, petunjuk dan saran-saran yang berarti sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.
2. Dekan Fakultas Peternakan, Ketua dan Sekretaris Jurusan Produksi Ternak, para staf dan karyawan yang telah banyak memberikan arahan dan bantuan selama penulis mengikuti perkuliahan.
3. Rekan-rekan **Solidaritas '94** yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis selama mengikuti kegiatan akademik hingga selesainya penulisan skripsi ini.

Teristimewa, ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada Ayahanda tercinta **Trason Tandra** dan Ibunda tercinta **Ang Giok Die** yang dengan penuh kasih sayang membesarkan dan mendidik serta banyak

berkorban baik moril dan materil demi kebaikan penulis, juga kepada kakak **Edy Tandra** serta adik-adik **Ety Tandra**, **Emy Tandra** dan **Fredy Tandra** tersayang serta segenap keluarga yang telah turut mendoakan dan senantiasa memberikan dukungan moril bagi penulis untuk mencapai kesuksesan.

Semoga segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan mendapat imbalan dari Allah Yang Maha Pengasih.

Kiranya skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran baik dimasa sekarang maupun yang akan datang.

Ujung Pandang, Agustus 1998

**Rony Tandra**





## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang .....	1
Tujuan dan Kegunaan .....	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Susu .....	3
Dangke .....	4
Enzim Papain dan Manfaatnya .....	5
Protein dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya .....	6
Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri .....	7
Pencemaran dan Jenis Mikroorganisme pada susu .....	8
METODOLOGI PENELITIAN	
Waktu dan Tempat .....	10
Materi Penelitian .....	10
Metode Penelitian .....	10
Pengolahan Data .....	13

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna, Bau dan Konsistensi Dangke Sapi .....	15
Kadar Protein Dangke Sapi .....	16
Total Bakteri Dangke Sapi .....	18
Bakteri Proteolitik Dangke Sapi .....	20
pH Dangke Sapi .....	22

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan .....	24
Saran .....	24

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## RIWAYAT HIDUP

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pembangunan sub-sektor peternakan merupakan salah satu bagian dari pembangunan di sektor pertanian guna memenuhi gizi masyarakat. Kebutuhan gizi yang tercukupi akan meningkat kesehatan dan kualitas sumber daya manusia.

Pada pembangunan Jangka Panjang II, dititik beratkan pada pemenuhan gizi masyarakat melalui protein hewani. Salah satu sumber protein hewani adalah susu.

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, susu dapat diolah menjadi berbagai produk yaitu keju, susu bubuk, susu kental manis, mentega, yogurt, es krim, dadih dan dangke. Mutu produk susu sangat tergantung dari cara pengolahan dan penyimpanan.

Dangke merupakan salah satu hasil olahan susu yang berasal dari Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan. Dangke diperoleh dari susu sapi atau kerbau yang dipanaskan kemudian ditambahkan enzim papain sampai menggumpal. Gumpalan tersebut dimasukkan ke dalam cetakan lalu ditekan-tekan hingga berbentuk padat (Djide, 1991).

Dangke merupakan bahan makanan yang bernilai gizi tinggi, kaya akan protein dan penting untuk pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh. Pemanasan yang terlalu tinggi dalam jangka waktu yang lama menyebabkan kadar protein dangke menurun. Di samping itu dangke juga mudah rusak karena merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme.

Berdasarkan permasalahan di atas, dilakukan penelitian untuk mengetahui kualitas dangke ditinjau dari kadar protein dan jumlah mikroorganisme bakteri pada pemanasan dan kemasan yang berbeda.

### **Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kualitas dangke ditinjau dari kadar protein dan jumlah mikroorganisme bakteri pada pemanasan dan kemasan yang berbeda.

Kegunaannya adalah sebagai bahan informasi kepada masyarakat, khususnya pengusaha dangke mengenai pemanasan dan kemasan yang cocok pada saat pengolahan dan penyimpanan dangke agar kualitas terjamin.

## TINJAUAN PUSTAKA

### SUSU

Susu adalah hasil pemerahan dari sapi atau hewan menyusui lainnya dan dapat dimakan atau digunakan sebagai bahan makanan yang aman dan sehat serta tidak dikurangi komponen-komponen penyusunnya atau ditambah bahan-bahan lain (Hadiwiyoto, 1983).

Syarief (1985) mendefinisikan susu sebagai sekresi normal dari kelenjar susu mamalia. Sebagian besar susu terdiri dari air (87,75%) dan bahan kering (12,25%) seperti karbohidrat, protein, lemak dan mineral.

Susu mempunyai warna putih kebiru-biruan sampai kuning kecoklat-coklatan. Warna putih pada susu, serta penampakkannya adalah akibat penyebaran butiran-butiran koloid lemak, kalsium, kasein, kalsium fosfat, dan bahan utama yang memberi warna kekuning-kuningan adalah karoten dan ribovlafin. Jenis sapi dan jenis makanannya dapat pula mempengaruhi warna susu (Buckle, Edwars, Fleet dan Wooton, 1987). Selanjutnya dikemukakan bahwa susu mengandung bermacam-macam unsur dan sebagian besar terdiri dari zat makanan yang juga diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme bakteri.

Air susu normal memiliki ciri-ciri : rasa agak manis karena adanya pengaruh laktosa, baunya yang spesifik (bau aromatis susu), warna putih kebiru-biruan sampai kuning keemasan, pH sekitar 6,6 – 6,7 dan berat jenis 1,0260 – 1,0320 (Suhendra dan Tangdilintin, 1981).

Menurut Sutherland, Vaenam dan Evans (1986) bahwa susu mentah atau susu segar yang berasal dari sapi peternakan, dapat dibuat menjadi susu cair pasteurisasi, susu UHT, dan susu fermentasi, antara lain : keju, yogurt, susu bubuk dan es krim, disamping itu susu dapat diolah menjadi bahan makanan lainnya.

### Dangke

Dangke merupakan suatu jenis makanan yang mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi karena terbuat dari bahan susu sapi atau susu kerbau segar. Jenis makanan ini banyak dikenal oleh masyarakat Sulawesi Selatan khususnya di Kabupaten Enrekang, sebagai daerah asal makanan ini. Namun dangke berasal dari bahasa Belanda yang didengar oleh rakyat setempat waktu orang Belanda melihat dan menerima jenis makanan yang dibuat dari susu kerbau atau susu sapi. Selanjutnya mengatakan "Dunke Well" yang artinya terima kasih. Kata inilah yang dipakai untuk nama dangke tersebut (Djide, 1991).

Dangke dibuat melalui susu sapi atau susu kerbau yang diperah dan belum pecah, lalu dipanaskan dengan api kecil sampai mendidih, kemudian di dalam susu ditambahkan getah pepaya pada saat mulai mendidih. Penambahan ini dilakukan sedikit demi sedikit sampai terjadi gumpalan-gumpalan dan susu tidak meluap lagi. Untuk satu liter air susu di tambahkan dengan kira-kira 1 sendok teh getah pepaya yang dilarutkan dalam air. Gumpalan-Gumpalan ini dimasukkan dalam cetakan sambil ditekan-tekan agar airnya dapat terpisah. Penambahan getah pepaya yang berlebihan dapat menyebabkan dangke terasa pahit (Djide, 1991; Marzoeki, Hamid, Jufri dan Majid, 1978).

Marzoeki dkk (1978) menyatakan dangke kerbau merupakan bahan pangan dengan nilai gizi tinggi, yang terdiri dari air 47,75%; abu 2,32%; lemak 33,89%; protein 17,01%; serta komponen-komponen lain yang terdapat dalam jumlah kecil yakni vitamin dan mineral. Selanjutnya dikatakan bahwa dangke yang asli dapat dibedakan dengan dangke yang telah dicampur dengan tepung (dipalsukan) antara lain : dangke asli elastis dan berwarna putih sedangkan dangke campuran tidak elastis dan warnanya agak kuning.

### Enzim Papain dan Manfaatnya

Papain adalah salah satu enzim proteolitik yang terdapat dalam getah pepaya. Kandungannya dapat mencapai 50% dari berat kering getah. Seluruh bagian tanaman kecuali biji dan akar mengandung enzim, buah merupakan penghasil getah paling banyak (Kalie, 1990). Selanjutnya dikatakan bahwa papain kasar adalah getah pepaya yang telah dikeringkan, dihaluskan berbentuk tepung. Papain murni adalah hasil pemisahan dan pemurnian papain. Papain mengandung empat macam enzim proteolitik, yaitu papain, chimopapain A, chimopapain B, dan papain peptidase A.

Arief (1975) menyatakan papain mempunyai sifat mantap yang relatif tinggi terhadap faktor temperatur dan pH. Aktifitas tersebut berkurang pada pH netral dengan suhu 50°C selama 30 menit. Bila suhu 75°C aktifitas berkurang 5% dalam 3 menit. Papain relatif stabil pada pH 3 – 11 dengan suhu 75°C. Papain relatif mempunyai aktifitas optimum pada suhu 50 – 60°C pada pH 5 – 6.

Penggunaan papain banyak dilakukan untuk berbagai tujuan antara lain sebagai penggumpal susu (Winarno, 1993). Selanjutnya dikatakan bahwa

penggumpalan susu merupakan perubahan struktur protein dalam susu yang dipengaruhi oleh panas, penyimpanan, pH, mikroorganisme, dan lain-lain.

### Protein dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya.

Susu merupakan minuman yang mengandung semua zat makanan, terutama zat protein bergizi tinggi dan mengandung semua asam amino esensial dalam jumlah yang seimbang (Winarno, 1993a). Protein susu 3,3 (Adnan, Soewedo dan Marjono, 1984).

Protein susu terbagi menjadi dua kelompok yaitu kasein yang merupakan protein utama susu yang jumlahnya mencapai kira-kira 80% dari total protein dan diendapkan oleh asam dan enzim renin serta protein "whey" yang dapat mengalami denaturasi oleh pemanasan kira-kira pada suhu 65°C (Buckle dkk., 1987).

Menurut Sakidja, Moningka, Roeroe, Peputungan, Suharto dan Sachribunga (1985) bahwa denaturasi protein merupakan perubahan struktur protein asli. Hal ini dipengaruhi oleh faktor fisika (panas) dan kimia (tinggi rendahnya pH, dan alkohol). Fardiaz (1987) menyatakan stabilitas protein susu dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu pembentukan asam oleh bakteri, aktifitas enzim proteolitik dan keseimbangan elektrolit. Bakteri akan memecah laktosa susu menjadi asam laktat dan mengakibatkan menurunnya stabilitas protein dan merusak stabilitas kasein dan "whey".

Kadar protein berbanding terbalik dengan kadar air dimana semakin tinggi kadar air maka persentase kadar protein semakin rendah (Kramlich, Pearson dan Tauben, 1973).



### Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri.

Pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh waktu, suplai zat gizi, air, pH, suhu dan oksigen. Pembelahan sel berbeda-beda tergantung dari spesies dan kondisi lingkungannya, tetapi untuk kebanyakan bakteri waktu pembelahan 10-60 menit (Buckle dkk., 1987; Muchtadi dan Srilaksmi, 1980).

Menurut Buckle dkk. (1987) bahwa fase-fase pertumbuhan mikroorganisme (bakteri), yaitu fase lambat, fase logaritmik, fase tetap dan fase menurun/kematian.

Khan (1987) menyatakan berdasarkan temperatur untuk berkembangbiak bakteri dibagi atas : bakteri psikrofil, yaitu bakteri yang mempunyai suhu optimum pertumbuhan  $5-15^{\circ}\text{C}$  dengan suhu minimum pertumbuhan  $0-5^{\circ}\text{C}$  dan suhu maksimum pertumbuhan  $16-20^{\circ}\text{C}$ ; bakteri mesofil, yaitu bakteri yang mempunyai suhu optimum pertumbuhan  $20-40^{\circ}\text{C}$  dengan suhu minimum pertumbuhan  $10-20^{\circ}\text{C}$  dan suhu maksimum pertumbuhan  $40-50^{\circ}\text{C}$ ; bakteri termofil, yaitu bakteri yang mempunyai suhu optimum pertumbuhan  $45-60^{\circ}\text{C}$  dengan suhu minimum pertumbuhan  $25-45^{\circ}\text{C}$  dan suhu maksimum pertumbuhan  $60-80^{\circ}\text{C}$ .

Pertumbuhan mikroba dalam bahan makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jumlah awal mikroba, faktor ekstrinsik (suhu, lingkungan, kelembaban, jenis dan konsentrasi di atmosfer) dan faktor intrinsik (sifat kimia dan fisika, pH, potensial oksida reduksi, kandungan nutrisi, zat anti mikroba dan struktur biologi) (Sakidja dkk., 1985). Selanjutnya dikatakan bahwa kontaminasi mikroba pada bahan pangan setelah dilakukan pengolahan dapat berasal dari alat pengolahan, bahan pembantu yang digunakan, air, penyimpanan dan distribusinya.

Menurut Chan, Pelczar dan Michael (1988) bahwa penggunaan suhu tinggi merupakan salah satu metode paling efektif untuk mematikan mikroorganisme. Kebanyakan sel bakteri dapat dimatikan dalam waktu 5 – 10 menit pada suhu 60 – 70°C.

### Pencemaran dan Jenis Mikroorganisme pada Susu

Jenis-jenis *Mikrococcus* dan *Corybacterium* sering terdapat dalam susu yang baru diambil. Pencemaran berikutnya timbul dari sapi, alat-alat pemerahan yang kurang bersih, debu, udara, lalat, dan penanganan yang tidak legal oleh manusia. Sesudah terlepas dari sapi, kandungan mikroorganisme pada susu tergantung waktu, manajemen dan suhu penyimpanan (Buckle dkk., 1987).

Kelompok bakteri yang terdapat dalam air susu adalah *Bacteriodes*, *Micrococcus* (*M. varians*), *Enterococcus*, *Lactobacillus* (*L. asi*, *L. acidophilus*, *L. plantarum*, *L. brevis* dan *L. lactis*), *Bacillus* (*B. cereus*), Coliform, *Brevibacterium*, *Microbacterium* dan *Streptococcus* (Fardiaz, 1987).

Brock dan Brock (1978) menyatakan jenis bakteri yang terdapat dalam air susu ada dua kelompok yaitu kelompok patogen (*Staphylacoccus sp.*, *Pseodomonas sp.*, *Salmonella typhi* dan *Shigella disentrise*) dan kelompok apatogen (*Escherichia coli*, *Lactobacillus sp.*, *Streptococcus sp.*).

Volk dan Wheeler (1990) menyatakan derajat air susu tergantung pada kondisi produksi atau perhitungan bakteri. Air susu derajat A adalah air susu yang diperoleh dengan kondisi yang sangat bersih, dengan perhitungan bakteri tidak melebihi 30.000 per ml. Air susu derajat B adalah air susu yang dijual atau

dikumpulkan dengan kondisi yang tidak sepenuhnya memenuhi standar sanitasi, dengan perhitungan bakteri tidak melebihi 1.000.000 per ml. Air susu derajat C adalah air susu yang diproduksi di bawah kondisi standar, dengan perhitungan bakteri melebihi 1.000.000 per ml. Anonim (1989) menyatakan syarat maksimum cemaran mikroba pada susu segar yaitu  $10^6$  per ml.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian tentang Pengaruh Pemanasan dan Kemasan yang Berbeda Terhadap Kualitas Dangke Susu Sapi, dilaksanakan pada tanggal 19 sampai 28 Juli 1998 di Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujungpandang.

### Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan yaitu bunsen, cawan petri, gelas piala, tabung reaksi, rak tabung, oven, erlenmeyer, pipet volume, labu ukur, autoclaf, aluminium foil, karet penghisap (propipet), timbangan analitik, inkubator, pH-meter, coloni counter, vortex, spektrofotometer, penangas air, lumpang dan alunya.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu dangke susu sapi yang berasal dari pemerahan pagi hari, Nutrient Agar, Skim Milk Agar, Natrium Carbonat, Natrium Hidroksida, Cooper Sulfat ( $\text{CuSO}_4$ ), Sodium Titrat/Potassium, Larutan Folin, aquades, plastik, kertas minyak dan daun pisang.

### Metode Penelitian

#### **A. Pengamatan Pembuatan Sampel**

Susu sapi dimasak dengan pemanasan yang berbeda yaitu  $70^\circ\text{C}$ ,  $80^\circ\text{C}$ ,  $90^\circ\text{C}$  dan  $100^\circ\text{C}$  selama tiga menit. Setelah terbentuk dangke, untuk setiap pemanasan dibagi tiga kemudian dikemas dengan menggunakan plastik, kertas minyak dan daun pisang. Pengamatan pembuatan sampel dilakukan selama tiga kali sebagai ulangan sehingga jumlah dangke secara keseluruhan adalah 36 buah ( $3 \times 4 \times 3$ ).

## B. Uji Fisik

Uji fisik dilakukan dengan menggunakan alat indra yang biasa disebut pengamatan secara organoleptik, meliputi :

1. Warna : putih (++++), agak putih (+++), agak kuning (++) , dan kuning (+).
2. Bau : spesifik (++++), amis (+++), agak busuk (++) , dan busuk (+)
3. Konsistensi : kenyal (++++), agak kenyal (+++), agak lembek (++) , dan lembek (+).

## C. Pengenceran

Sampel dibuat dengan pengenceran  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$ . Pengenceran  $10^{-1}$  = 1 gr dangke yang digerus + 9 ml aquades. Pengenceran  $10^{-2}$  = hasil pengenceran  $10^{-1}$  sebanyak 1 ml + 9 ml aquades. Pengenceran  $10^{-3}$  = hasil pengenceran  $10^{-2}$  sebanyak 1 ml + 9 ml aquades. Pengenceran  $10^{-4}$  = hasil pengenceran  $10^{-3}$  sebanyak 1 ml + 9 ml aquades. Pengenceran  $10^{-5}$  = hasil pengenceran  $10^{-4}$  sebanyak 1 ml + 9 ml aquades. Setiap kali pengenceran, sampel divortex agar tercampur secara homogen.

## D. Uji Kimia (Kadar Protein)

Untuk menentukan kadar protein dangke digunakan metode Lowry, dengan prosedur sebagai berikut :

## 1. Pembuatan Larutan

Larutan A = 0,8 gr Natrium Hidroksida + 100 ml aquades; 4,0 gr Natrium Carbonat + 96 ml larutan Natrium Hidroksida.

Larutan B = 1,0 gr Cooper Sulfat + 48 ml aquades.

Larutan C = 2,0 gr Sodium Sitrat + 48 ml aquades.

Larutan D = 10 ml larutan A + 0,1 ml larutan B + 0,1 ml larutan C.

Larutan E = Larutan Folin : aquades (1 : 1).

## 2. Penentuan Kadar Protein

Sampel dangke yang telah diencerkan ( $10^{-3}$ ) diambil sebanyak 2 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi (dibuat duplo). Tambahkan larutan D sebanyak 2 ml, divortex hingga homogen. Diamkan selama 10 menit lalu tambahkan 0,1 ml larutan E, divortex hingga homogen. Diamkan selama 30 menit, diukur dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 550  $\mu\text{m}$ , hasil yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisa regresi.

## E. Uji Biologi

Pengamatan jumlah bakteri dilakukan dengan menggunakan metode cawan (Fardiaz, 1987).

### 1. Uji Total Bakteri

Sampel dangke yang telah diencerkan ( $10^{-5}$ ) diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam cawan petri (dibuat duplo). Masukkan media Nutrient Agar suhu kira-kira  $45^{\circ}\text{C}$  sebanyak 15-20 ml ke dalam cawan petri tadi, digoyang

pelan-pelan membentuk angka delapan supaya sampel dangke dan media tercampur homogen. Tunggu hingga media mengeras, masukkan ke dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Hitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh dengan menggunakan coloni counter.

## 2. Uji Bakteri Pendegradasi Protein (bakteri Proteolitik)

Prosedurnya sama dengan Uji Total Bakteri, perbedaannya yaitu pengenceran yang digunakan adalah pengenceran  $10^{-4}$  dan media yang digunakan adalah Skim Milk Agar.

### Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian (Uji Kimia dan Biologi) diolah dengan analisa ragam menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3 x 4 dengan 3 ulangan berdasarkan Steel dan Torrie (1980).

Faktor A yaitu kemasan yang berbeda (plastik, kertas minyak dan daun pisang). Faktor B yaitu pemanasan yang berbeda (70°C, 80°C, 90°C dan 100°C). Hasil sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (uji BNT).

Model statistik yang digunakan dalam pengolahan data adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + \delta_{ik} + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$$i = 1, \dots, 3$$

$$j = 1, \dots, 4$$

$$k = 1, \dots, 3$$

dimana :

$Y_{ijk}$  = Hasil keseluruhan pengamatan

$u$  = Rata-rata umum

$A_i$  = Pengaruh taraf ke-i faktor A (kemasan)

$\delta_{ik}$  = Kesalahan pengamatan (a)

$B_j$  = Pengamatan taraf ke-j faktor B (pemanasan)

$(AB)_{ij}$  = Interaksi antara taraf ke-i faktor A dengan taraf ke-j faktor B

$\epsilon_{ijk}$  = Kesalahan pengamatan (b)



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Warna, Bau dan Konsistensi Dangke Sapi

Hasil pengamatan secara fisik (warna, bau dan konsistensi) dangke sapi yang berasal dari pemanasan dan kemasan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Warna, Bau dan Konsistensi Dangke Sapi yang Berasal dari Pemanasan dan Kemasan Berbeda.

Faktor A	Faktor B											
	70°C			80°C			90°C			100°C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Plastik	P	S	K	P	S	K	P	S	K	P	S	K
Kertas Minyak	P	S	K	P	S	K	P	S	K	P	S	K
Daun Pisang	P	S	K	P	S	K	P	S	K	P	S	K

Keterangan :

- |                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| 1 = Warna       | P = Putih                |
| 2 = Bau         | S = Spesifik (Khas susu) |
| 3 = Konsistensi | K = Kenyal               |

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemanasan dan kemasan yang berbeda tidak menyebabkan perubahan warna, bau dan konsistensi dangke sapi.

Warna dangke sapi sama dengan warna susu sapi yaitu putih. Hal ini sesuai dengan pendapat Marzoeki dkk. (1978) bahwa dangke asli berwarna putih sedangkan dangke campuran agak kuning.

Menurut Buckle dkk. (1987) bahwa susu mempunyai warna putih kebiru-biruan sampai kuning kecoklat-coklatan. Warna putih pada susu, serta

penampakkannya adalah akibat penyebaran butiran-butiran koloid lemak, kalsium dan kasein.

Dangke sapi mempunyai bau yang spesifik (khas susu), hal ini sejalan dengan pendapat Suhendra dan Tangdilintin (1981) bahwa air susu normal baunya spesifik yaitu bau aromatis susu.

Di Samping warna dan bau, konsistensi juga merupakan faktor yang tidak kalah penting. Dangke sapi konsistensinya kenyal. Hal ini sesuai dengan pendapat Merzoeki dkk. (1978) bahwa dangke asli kenyal/elastis sedangkan dangke campuran tidak elastis/kenyal.

Warna, bau dan konsistensi merupakan faktor utama yang diperhatikan konsumen dalam memilih suatu produk yang akan dikonsumsi seperti dangke. Dangke sebagai salah satu hasil olahan susu mempunyai ciri khas dengan warna putih, bau spesifik dan konsistensi kenyal. Kualitas tersebut dapat mempengaruhi daya terima konsumen terhadap dangke.

### Kadar Protein Dangke Sapi

Hasil pengujian kadar protein dangke sapi yang berasal dari pemanasan dan kemasan berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar protein (%) Dangke Sapi yang Berasal dari Pemanasan dan Kemasan Berbeda.

Faktor A	Faktor B			
	70°C	80°C	90°C	100°C
Plastik	13,92	13,89	13,35	13,56
Kertas Minyak	13,33	13,38	12,90	12,81
Daun Pisang	13,20	13,14	12,86	12,91

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemanasan dan kemasan yang berbeda berpengaruh terhadap kadar protein dangke.

Kadar protein tertinggi diperoleh pada suhu pemanasan 70°C yaitu 13,92 %. Kadar protein berbanding terbalik dengan suhu pemanasan, makin tinggi suhu yang digunakan makin rendah kadar protein, dan sebaliknya. Hal ini sejalan dengan pendapat Sakidja dkk (1985) bahwa denaturasi protein dipengaruhi oleh panas (pemanasan). Fardiaz (1987) menyatakan protein "whey" dapat mengalami denaturasi oleh panas pada suhu kira-kira 65°C.

Pada kemasan plastik, kadar protein dangke lebih tinggi yaitu 13,92 %. Hal ini berhubungan dengan aktifitas mikroorganisme bakteri (bakteri proteolitik) yang rendah. Bakteri proteolitik menghasilkan enzim proteolitik yang berfungsi mendegradasi protein sehingga kadar protein dangke menurun, hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1987) bahwa stabilitas protein dipengaruhi oleh aktifitas enzim proteolitik.

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 3), kemasan yang digunakan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar protein dangke sapi, sedangkan pemanasan yang digunakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar protein dangke sapi.

Dari Uji BNT (Lampiran 3), menunjukkan bahwa kemasan dan pemanasan yang digunakan tetap berpengaruh nyata terhadap kadar protein dangke sapi.

Dari Tabel Uji BNT (Lampiran 3), kadar protein dangke sapi yang dikemas dengan plastik berbeda dengan kemasan kertas minyak, begitu juga antara plastik dan

daun pisang. Tetapi, antara kemasan kertas minyak dengan daun pisang, kadar protein tidak menunjukkan perbedaan.

Pada Tabel Uji BNT (Lampiran 3), kadar protein dangke pada pemanasan suhu 70°C berbeda dengan pemanasan suhu 100°C, begitu juga antara suhu 80°C dengan 90°C, dan antara 80°C dengan 100°C, sedangkan antara suhu 70°C dengan 80°C, 70°C dengan 90°C, dan 90°C dengan 100°C tidak menunjukkan perbedaan kadar protein.

Dari hasil penelitian, kadar protein yang diperoleh lebih rendah (13,92%) dari hasil analisa (16,44%) di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin (Lampiran 6). Hal ini mungkin disebabkan oleh pengujian atau alat yang digunakan. Kadar protein dangke sapi lebih rendah dari kadar protein dangke kerbau. Marzoecki dkk. (1978) bahwa kadar protein dangke kerbau 17,01 %.

### Total Bakteri Dangke Sapi

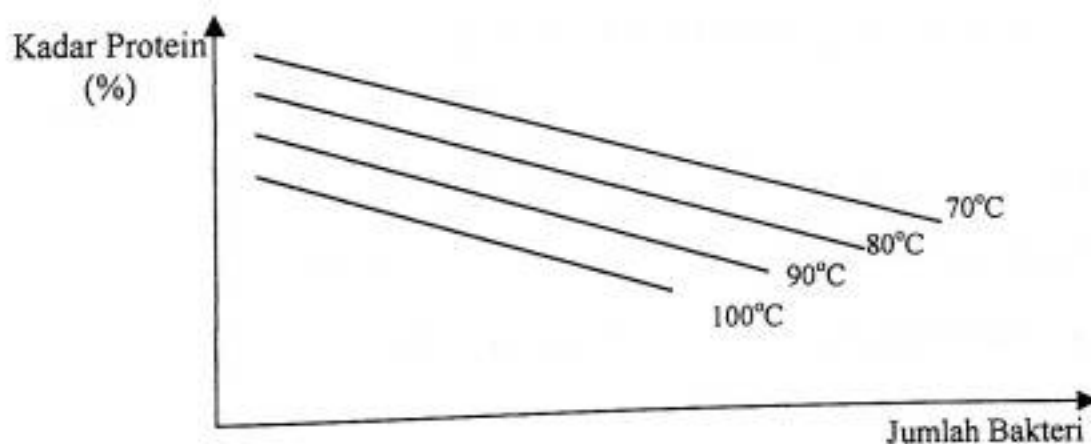
Hasil perhitungan total bakteri dangke sapi yang berasal dari pemanasan dan kemasan berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Total Bakteri Dangke Sapi yang Berasal dari Pemanasan dan Kemasan Berbeda.

Faktor A	Faktor B			
	70°C	80°C	90°C	100°C
Plastik	284,33 . 10 <sup>5</sup>	276,00 . 10 <sup>5</sup>	228,33 . 10 <sup>5</sup>	231,33 . 10 <sup>5</sup>
Kertas Minyak	321,33 . 10 <sup>5</sup>	325,66 . 10 <sup>5</sup>	295,66 . 10 <sup>5</sup>	270,66 . 10 <sup>5</sup>
Daun Pisang	327,66 . 10 <sup>5</sup>	325,00 . 10 <sup>5</sup>	299,00 . 10 <sup>5</sup>	297,00 . 10 <sup>5</sup>

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa jumlah bakteri dipengaruhi oleh pemanasan dan kemasan yang berbeda.

Jumlah bakteri tertinggi diperoleh pada pemanasan suhu  $70^{\circ}\text{C}$  yaitu  $327,66 \cdot 10^5$ . Makin tinggi suhu yang digunakan untuk pemanasan makin banyak bakteri yang mati, dan sebaliknya. Hal ini sesuai dengan pendapat Chan dkk. (1988) bahwa penggunaan suhu tinggi merupakan salah satu metode yang paling efektif untuk mematikan mikroorganisme. Kebanyakan sel bakteri dapat dimatikan dengan waktu 5 – 10 menit pada suhu  $60 - 70^{\circ}\text{C}$ .



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Kadar Protein dan Jumlah Bakteri yang Dipengaruhi Oleh Pemanasan Berbeda.

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa kadar protein berbanding lurus dengan jumlah bakteri. Makin tinggi suhu pemanasan makin sedikit jumlah bakteri dan kadar protein juga menurun, dan sebaliknya.

Jumlah bakteri tertinggi diperoleh pada kemasan daun pisang yaitu  $327,66 \cdot 10^5$ . Pada kemasan daun pisang banyak bakteri yang tumbuh disebabkan oleh kandungan air pada dangke dan adanya pertukaran udara. Hal ini sesuai dengan

Muchtadi dan Srilaksmi (1980) bahwa pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh waktu, suplai zat gizi, air, pH, suhu dan oksigen.

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 4), kemasan dan pemanasan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap jumlah bakteri yang terdapat pada dangke sapi.

Berdasarkan uji BNT (Lampiran 4), menunjukkan bahwa kemasan dan pemanasan tetap berpengaruh nyata terhadap jumlah bakteri pada dangke sapi.

Pada Tabel Uji BNT (Lampiran 4), jumlah bakteri dangke sapi yang dikemas dengan plastik berbeda dengan kemasan kertas minyak, begitu juga antara kemasan plastik dengan daun pisang. Tetapi, antara kemasan kertas minyak dan daun pisang, jumlah bakteri yang tumbuh tidak berbeda.

Dari Tabel Uji BNT (Lampiran 4), jumlah bakteri pada pemanasan suhu  $70^{\circ}\text{C}$  dengan  $90^{\circ}\text{C}$ ,  $70^{\circ}\text{C}$  dengan  $100^{\circ}\text{C}$ ,  $80^{\circ}\text{C}$  dengan  $90^{\circ}\text{C}$ , dan  $80^{\circ}\text{C}$  dengan  $100^{\circ}\text{C}$  berbeda, sedangkan antara suhu  $70^{\circ}\text{C}$  dengan  $80^{\circ}\text{C}$ , dan  $90^{\circ}\text{C}$  dengan  $100^{\circ}\text{C}$  tidak menunjukkan perbedaan.

Makin banyak bakteri yang terdapat pada dangke, makin cepat terjadi pembusukan. Hal ini sangat mempengaruhi kualitas dangke sehingga daya terima konsumen menurun.

#### **Bakteri Proteolitik (Bakteri Pendegradasi Protein)**

Hasil perhitungan jumlah bakteri proteolitik pada dangke sapi yang berasal dari pemanasan dan kemasan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Jumlah Bakteri Proteolitik yang Berasal dari Pemanasan dan Kemasan Berbeda

Faktor A	Faktor B			
	70°C	80°C	90°C	100°C
Plastik	37,66 . 10 <sup>4</sup>	33,00 . 10 <sup>4</sup>	21,66 . 10 <sup>4</sup>	16,00 . 10 <sup>4</sup>
Kertas Minyak	50,66 . 10 <sup>4</sup>	41,00 . 10 <sup>4</sup>	36,00 . 10 <sup>4</sup>	33,33 . 10 <sup>4</sup>
Daun Pisang	50,00 . 10 <sup>4</sup>	51,33 . 10 <sup>4</sup>	46,00 . 10 <sup>4</sup>	35,66 . 10 <sup>4</sup>

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa jumlah bakteri proteolitik dipengaruhi oleh kemasan dan pemanasan.

Jumlah bakteri proteolitik tertinggi diperoleh pada pemanasan suhu 80°C yaitu 51,33.10<sup>4</sup>. Makin tinggi suhu yang digunakan untuk pemanasan makin banyak bakteri yang mati. Hal ini sejalan dengan pendapat Chan dkk. (1988) bahwa penggunaan suhu tinggi merupakan salah satu metode yang paling efektif untuk mematikan mikroorganisme.

Jumlah bakteri proteolitik tertinggi diperoleh pada kemasan daun pisang yaitu 51,33.10<sup>4</sup>. Pada kemasan daun pisang banyak bakteri proteolitik yang tumbuh disebabkan oleh kandungan air pada dangke sapi dan adanya pertukaran udara. Hal ini sesuai dengan pendapat Muchtadi dan Srilaksmi (1980) bahwa pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh waktu, suplai zat gizi, air pH, oksigen dan suhu.

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 5), kemasan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap jumlah bakteri proteolitik yang tumbuh pada dangke sapi, sedangkan suhu pemanasan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada jumlah bakteri proteolitik yang tumbuh.

Dari Uji BNT (Lampiran 5) menunjukkan bahwa kemasan dan pemanasan tetap berpengaruh terhadap jumlah bakteri proteolitik yang tumbuh pada dangke sapi.

Pada Tabel Uji BNT (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa jumlah bakteri proteolitik berbeda antara kemasan plastik dengan kertas minyak, dan plastik dengan daun pisang, sedangkan antara kemasan kertas minyak dengan daun pisang, jumlah bakteri proteolitik tidak menunjukkan perbedaan.

Dari Tabel Uji BNT (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa jumlah bakteri proteolitik berbeda antara suhu pemanasan 70°C dengan 90°C, 70°C dengan 100°C, dan 80°C dengan 100°C, sedangkan antara pemanasan suhu 70°C dengan 80°C, 80°C dengan 90°C, dan 90°C dengan 100°C jumlah bakteri proteolitik tidak menunjukkan perbedaan.

Jumlah bakteri proteolitik sangat menentukan kualitas dangke (kadar protein). Makin banyak bakteri proteolitik makin rendah kualitas dangke sapi.

### pH Dangke Sapi

Hasil pengukuran pH dangke sapi yang berasal dari pemanasan dan kemasan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran pH Dangke Sapi yang Berasal dari Pemanasan dan Kemasan Berbeda.

Faktor A	Faktor B			
	70°C	80°C	90°C	100°C
Plastik	6,31	6,29	6,30	6,38
Kertas Minyak	6,24	6,30	6,27	6,33
Daun Pisang	6,25	6,27	6,28	6,34



Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa pH dangke sapi dipengaruhi oleh kemasan dan pemanasan. pH dangke yang diperoleh sangat rendah (6,24 – 6,38) jika dibandingkan dengan pH susu segar yaitu 6,6 – 6,7 (Suhendra dan Tangdilintin, 1981).

Tingkat keasaman (pH) tertinggi diperoleh pada suhu pemanasan 100°C dengan menggunakan kemasan plastik. Rendahnya pH disebabkan karena adanya aktifitas bakteri yang menyebabkan keasaman. Makin tinggi aktifitas bakteri, pH dangke makin rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1987) bahwa bakteri menghasilkan enzim yang akan memecahkan laktosa menjadi asam laktat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemanasan dan kemasan yang baik agar jumlah bakteri sedikit dan kadar protein tinggi adalah pemanasan suhu 90°C dengan menggunakan kemasan plastik.
2. Kadar protein berbanding lurus dengan jumlah bakteri. Makin tinggi suhu pemanasan makin sedikit jumlah bakteri dalam dangke dan kadar protein juga menurun.
3. Pemanasan dan kemasan berpengaruh terhadap pH dangke sapi. Ini dapat dihubungkan dengan jumlah bakteri yang memecah laktosa menjadi asam laktat.

### Saran

Untuk mendapatkan dangke yang baik perlu kiranya memperhatikan tatacara pengolahan terutama alat-alat yang digunakan dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut jenis-jenis bakteri yang terdapat pada dangke.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M., H. Soewedo dan J. Marjono. 1984. Penanganan Air Susu Sapi Perah Setelah Pemerahan. Majalah Seminar Nasional Sapi Perah. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Anonim. 1989. Lampiran Surat Keputusan Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 03726/B/SK/VII/1989.
- Arief, P.H. 1975. Papain. Buletin Biokimia Fakultas Kedokteran Hewan IPB Tahun I Nomor 1, Bogor.
- Brock, T.D. dan K.M, Brock. 1978. Basic Microbiology With Aplication. Edition Prentice-Hall, New Yersev.
- Buckle, K.A., R.A.Z. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Diterjemahkan Oleh Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Chan, E.S.C., J. Michael dan Pelczar. 1988. Dasar-dasar Mikrobiologi. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Djide, M. N. 1991. Analisa Mikrobiologi Dangke Asal Kabupaten Enrekang. Laporan Penelitian Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Fardiaz, S. 1987. Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan. Lembaga Swadaya Informasi IPB, Bogor.
- Hadiwiyoto, S. 1984. Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, daging dan Telur. Liberty, Jakarta.
- Kalie, M. B. 1990. Tanaman Pepaya. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Khan, M.A. 1987. Food Service Operation. Avi Publishing Company. Inc. West Port Connecticut.
- Kramlich, W. E., A. M. Pearson dan F. W. Tauben. 1973. Processed Meat. The Avi Publishing Company. Inc. West Port Connecticut.
- Marzoeki, A. A. M., A. Hamid, M. Jufri dan A. Majid. 1978. Penelitian Peningkatan Mutu Dangke. Balai Penelitian Kimia Departemen Perindustrian, Ujung Pandang.

- Muchtadi dan Srilaksmi. 1980. Petunjuk Praktek Mikrobiologi Hasil Pertanian. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan, Jakarta.
- Sakidja, J. S. C., Moningka, M. B. K. Roeroe, K. Paputangan, T. S. Suharto dan Y. T. Sachribunga. 1985. Dasar-dasar Pengawetan Makanan. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistic Abiometrical Approach. 2<sup>nd</sup> Edition Mc. Graw-Hill. Inc. Kogakusha. Ltd., Tokyo.
- Suhendra, P. dan F. K. Tangdilintin. 1981, dasar Teknologi Hasil Ternak. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Sutherland, J. P., A. H. Vaenam dan M. G. Evans. 1986. A Colour Atlas of Food Quality Control. Roval Smeet Offset b.v. Weeut. The Netherlands.
- Syarief, Z. 1985. Ternak Perah. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Volk, W. A. dan M. F. Wheeler. 1990. Mikrobiologi Dasar. Jilid II. Diterjemahkan Oleh Adisoemarto, S. Erlangga, Jakarta.
- Winarno, F. S. 1993. Enzim Pangan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1993a. Gizi, Teknologi dan Konsumen. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

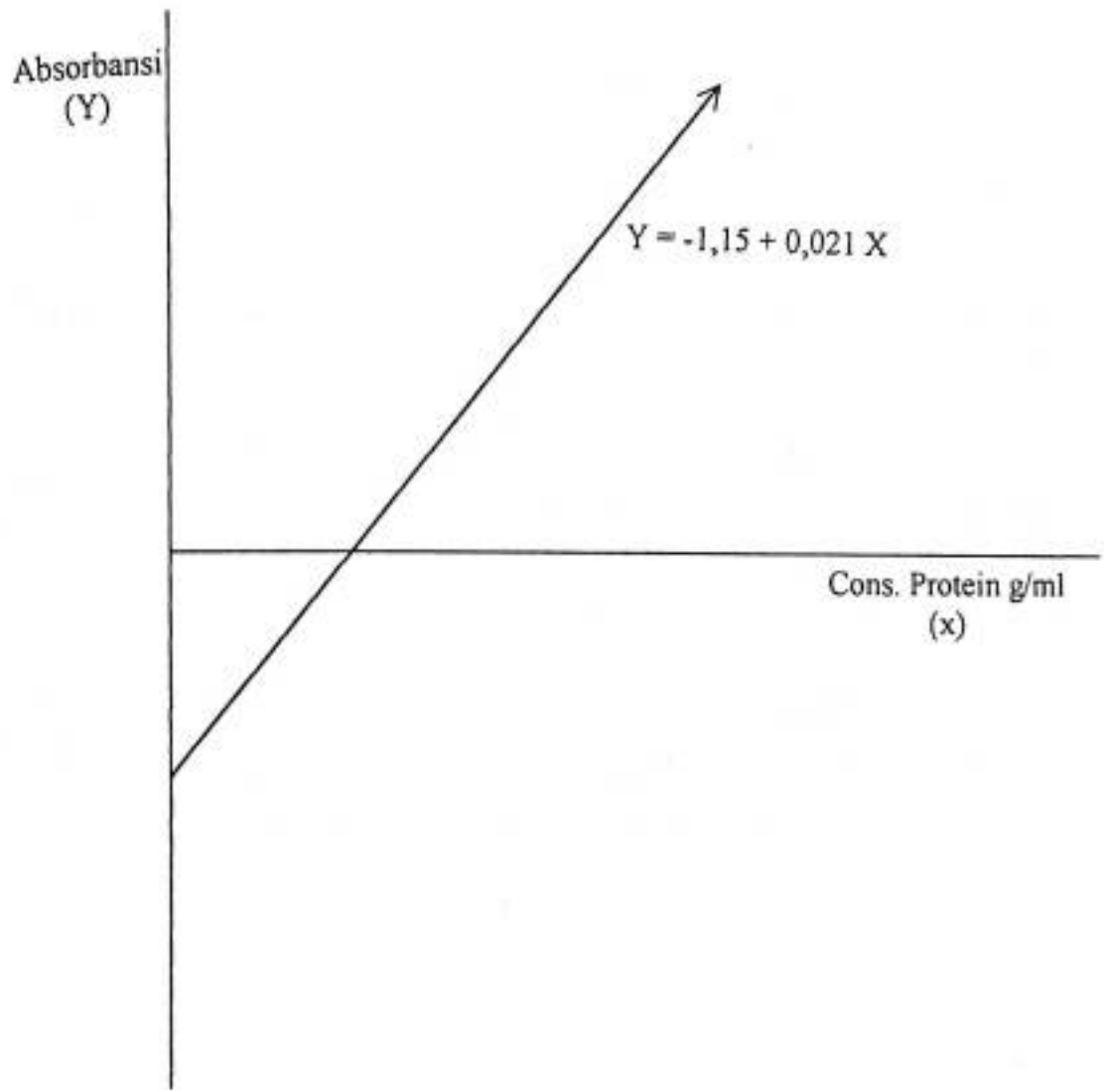
L A M P I R A N

Lampiran 1. Standar Perhitungan Kadar Protein

Cons. Protein (BSA) (mg/ml)	BSA Stock Solution (ml)	Diluent
100	0,100	0,400
90	0,090	0,410
80	0,080	0,420
75	0,075	0,425
70	0,070	0,430
60	0,060	0,440
50	0,050	0,450
25	0,025	0,475

BSA (X)	Absorbansi (Y)
100	0,90
90	0,82
80	0,53
75	0,42
70	0,32
60	0,11
50	-0,17
25	-0,55

Grafik standar penentuan kadar protein



Lampiran 2. Absorbansi Sampel Dangke Sapi

Faktor A	Ulangan	Faktor B			
		70°C	80°C	90°C	100°C
Plastik	1	0,298	0,297	0,288	0,279
	2	0,281	0,286	0,271	0,269
	3	0,298	0,292	0,282	0,277
Kertas Minyak	1	0,280	0,285	0,277	0,268
	2	0,278	0,277	0,263	0,269
	3	0,282	0,281	0,273	0,270
Daun Pisang	1	0,281	0,276	0,268	0,270
	2	0,275	0,275	0,274	0,269
	3	0,276	0,277	0,268	0,274



Lampiran 3. Perhitungan Sidik Ragam Kadar Protein (%) Dangka Sapi Pada Kemasan dan Pemanasan yang Berbeda.

Faktor A	Ulangan	Faktor B				Total
		70°C	80°C	90°C	100°C	
Plastik	1	14,19	14,14	13,71	13,29	55,33
	2	13,38	13,62	12,90	12,81	52,71
	3	14,18	13,90	13,43	13,19	54,71
Subtotal		41,76	41,66	40,04	39,29	162,75
Rata-rata		13,92	13,89	13,35	13,09	13,56
Kertas minyak	1	13,33	13,57	13,19	12,76	52,85
	2	13,24	13,19	12,52	12,81	51,76
	3	13,43	13,38	13,00	12,86	52,67
Subtotal		40,00	40,14	38,71	38,43	157,28
Rata-rata		13,33	13,38	12,90	12,81	13,12
Daun Pisang	1	13,38	13,14	12,76	12,86	52,14
	2	13,09	13,09	13,05	12,81	52,04
	3	13,14	13,19	12,76	13,05	52,14
Subtotal		39,61	39,42	38,57	38,72	156,32
Rata-rata		13,20	13,14	12,86	12,91	13,03
Total		121,37	121,22	117,32	116,44	476,35
Rata-rata		13,48	13,47	13,04	12,94	13,23

### Perhitungan

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(476,35)^2}{3 \times 3 \times 4}$$

$$= 6303,037$$

$$\text{JK Total} = ((14,19)^2 + \dots + (13,05)^2) - 6303,037$$

$$= 6,037$$

$$\text{JK (Petak Utama)} = \frac{(55,33)^2 + \dots + (52,14)^2}{4} - 6303,037$$

$$= 3,115$$

$$\text{JK (A)} = \frac{(162,75)^2 + \dots + (156,32)^2}{3 \times 4} - 6303,037$$

$$= 2,005$$

$$\text{JK (Galat a)} = 3,115 - 2,005$$

$$= 1,11$$

$$\text{JK (B)} = \frac{(121,37)^2 + \dots + (116,44)^2}{3 \times 3} - 6303,037$$

$$= 2,209$$

$$\text{JK (AB)} = \frac{(41,76)^2 + \dots + (38,72)^2}{3} - 6303,037 - 2,005 - 2,209$$

$$= 0,309$$

$$\text{JK (Galat b)} = 6,037 - 3,115 - 2,209 - 0,309$$

$$= 0,404$$

Tabel Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F - Hit.	F - Tabel	
					0,05	0,01
Faktor A	2	2,005	1,0025	5,419*	5,14	10,92
Galat a	6	1,11	0,185	-		
Faktor B	3	2,209	0,736	33,45**	3,16	5,09
Interaksi (AB)	6	0,309	0,0515	2,34 <sup>ns</sup>	2,66	4,01
Galat b	18	0,404	0,022	-		
Total	35	6,037				

(\*\*) berbeda nyata pada  $\alpha = 0,01$

(\*) berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

(ns) tidak berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

### Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Untuk Faktor A :

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5 \%} &= t(0,05;6) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat a}}{r \times b}} \\
 &= 2,447 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,185}{3 \times 4}} \\
 &= 0,429
 \end{aligned}$$

Untuk Faktor B :

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5 \%} &= t(0,05;18) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat b}}{r \times a}} \\
 &= 2,101 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,02}{3 \times 3}} \\
 &= 0,147
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1\%} &= t(0,01;18) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat b}}{r \times a}} \\
 &= 2,878 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,02}{3 \times 3}} \\
 &= 0,201
 \end{aligned}$$

Tabel Uji BNT

Faktor A	Plastik	Kertas Minyak	Daun Pisang
Plastik	-	-	-
Kertas	0,44*	-	-
Minyak	0,53*	0,09 <sup>ns</sup>	-
Daun Pisang			

(\*) berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

(ns) tidak berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

Faktor B	70°C	80°C	90°C	100°C
70°C	-	-	-	-
80°C	0,01 <sup>ns</sup>	-	-	-
90°C	0,04 <sup>ns</sup>	0,43**	-	-
100°C	0,54**	0,53**	0,1 <sup>ns</sup>	-

(\*\*) berbeda nyata pada  $\alpha = 0,01$

(ns) tidak berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

Lampiran 4. Perhitungan Sidik Ragam Total Bakteri Dangke Sapi pada Kemasan dan Pemanasan yang Berbeda.

Faktor A	Ulangan	Faktor B				Total
		70°C	80°C	90°C	100°C	
Palstik	1	279	261	241	232	1013
	2	291	279	221	251	1042
	3	283	288	223	221	1005
Subtotal		853	828	685	694	3060
Rata-rata		284,35	276	228,33	231,33	255
Kertas Minyak	1	317	342	298	282	1239
	2	331	319	301	261	1212
	3	316	316	288	269	1189
Subtotal		964	977	887	812	3640
Rata-rata		321,33	325,66	295,66	270,66	303,33
Daun Pisang	1	351	318	297	297	1265
	2	380	329	283	283	1211
	3	324	328	311	311	1270
Subtotal		983	975	897	891	3746
Rata-rata		327,66	325	299	297	312,16
Total		2800	2780	2469	2397	10446
Rata-rata		311,11	308,88	274,33	266,33	290,16

Nilai pada tabel x 10<sup>5</sup>

## Perhitungan

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(10446 \cdot 10^5)^2}{3 \times 3 \times 4}$$

$$= 3031081 \cdot 10^{10}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= ((279 \cdot 10^5)^2 + \dots + (311 \cdot 10^5)^2) - 3031081 \cdot 10^{10} \\ &= 42615 \cdot 10^{10} \end{aligned}$$

$$\text{JK (Petak Utama)} = \frac{(1013 \cdot 10^5)^2 + \dots + (1270 \cdot 10^5)^2}{4} - 3031081 \cdot 10^{10}$$

$$= 23766,5 \cdot 10^{10}$$

$$\text{JK (A)} = \frac{(3060 \cdot 10^5)^2 + \dots + (3746 \cdot 10^5)^2}{3 \times 4} - 3031081 \cdot 10^{10}$$

$$= 22728 \cdot 10^{10}$$

$$\text{JK (Galat a)} = 23766,5 \cdot 10^{10} - 22728,667 \cdot 10^{10}$$

$$= 1037,833 \cdot 10^{10}$$

$$\text{JK (B)} = \frac{(2800 \cdot 10^5)^2 + \dots + (2397 \cdot 10^5)^2}{3 \times 3} - 3031081 \cdot 10^{10}$$

$$= 14471,222 \cdot 10^{10}$$

$$\text{JK (AB)} = \frac{(853 \cdot 10^5)^2 + \dots + (891 \cdot 10^5)^2}{3} - 3031081 \cdot 10^{10} - 22728 \cdot 10^{10} -$$

$$14471,222 \cdot 10^{10}$$

$$= 1517,778 \cdot 10^{10}$$

$$= 42615 \cdot 10^{10} - 23766,5 \cdot 10^{10} - 14471,222 \cdot 10^{10} - 1517,778 \cdot 10^{10}$$

$$= 2859,5 \cdot 10^{10}$$

JK (galat b)

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F - Hit	F - Tabel	
					0,05	0,01
Faktor A	2	22728,667.10 <sup>10</sup>	11364,334.10 <sup>10</sup>	65,70**	5,14	10,92
Galat a	6	1037,833.10 <sup>10</sup>	172,972.10 <sup>10</sup>	-		
Faktor B	3	14471,222.10 <sup>10</sup>	4423,741.10 <sup>10</sup>	30,36**	3,16	5,09
Interaksi (AB)	6	1517,778.10 <sup>10</sup>	252,963.10 <sup>10</sup>	1,59**	2,66	4,01
Galat b	18	2859,500.10 <sup>10</sup>	158,861.10 <sup>10</sup>	-		

(\*\*) berbeda nyata pada  $\alpha = 0,01$

(ns) tidak berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

### Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Untuk Faktor A :

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t(0,05;6) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat a}}{r \times b}} \\
 &= 2,447 \times \sqrt{\frac{2 \times 172,972 \cdot 10^{10}}{3 \times 4}} \\
 &= 1313851,399
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1\%} &= t(0,01;6) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat a}}{r \times a}} \\
 &= 3,707 \times \sqrt{\frac{2 \times 172,972 \cdot 10^{10}}{3 \times 4}} \\
 &= 1990374,8
 \end{aligned}$$

Untuk Faktor B :

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t(0,05;18) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat b}}{r \times b}} \\ &= 2,101 \times \sqrt{\frac{2 \times 158,8611 \cdot 10^{10}}{3 \times 3}} \\ &= 1248327,616 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 1\%} &= t(0,01;18) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat b}}{r \times b}} \\ &= 2,878 \times \sqrt{\frac{2 \times 158,8611 \cdot 10^{10}}{3 \times 3}} \\ &= 1709988,995 \end{aligned}$$

Tabel Uji BNT

Faktor A	Plastik	Kertas Minyak	Daun Pisang
Plastik	-	-	-
Kertas Minyak	57,16 . 10 <sup>5**</sup>	-	-
Daun Pisang	48,33 . 10 <sup>5**</sup>	8,83 . 10 <sup>5ns</sup>	-

(\*\*) berbeda nyata pada  $\alpha = 0,01$

(ns) tidak berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

Faktor B	70°C	80°C	90°C	100°C
70°C	-	-	-	-
80°C	2,23 . 10 <sup>5ns</sup>	-	-	-
90°C	36,78 . 10 <sup>5**</sup>	34,55 . 10 <sup>5**</sup>	-	-
100°C	44,78 . 10 <sup>5**</sup>	42,55 . 10 <sup>5**</sup>	8 . 10 <sup>5ns</sup>	-

(\*\*) berbeda nyata pada  $\alpha = 0,01$

(ns) tidak berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$



Lampiran 5. Perhitungan Sidik Ragam Bakteri Proteolitik Daging Sapi pada Kemasan dan Pemanasan yang Berbeda.

Faktor A	Ulangan	Faktor B				Total
		70°C	80°C	90°C	100°C	
Palstik	1	29	25	19	11	84
	2	38	41	12	23	114
	3	46	33	34	14	127
Subtotal		113	99	65	48	325
Rata-rata		37,66	33	21,66	16	27,08
Kertas Minyak	1	58	29	31	19	137
	2	49	52	35	43	179
	3	45	42	42	38	167
Subtotal		152	123	108	100	483
Rata-rata		50,66	41	36	33,33	40,25
Daun Pisang	1	49	59	49	47	204
	2	44	56	51	36	187
	3	57	39	38	24	158
Subtotal		150	154	138	107	549
Rata-rata		50	51,33	46	35,66	45,75
Total		415	376	311	255	1357
Rata-rata		46,11	41,77	34,55	28,33	37,69

Nilai pada tabel x 10<sup>4</sup>

## Perhitungan

$$\begin{aligned}\text{Faktor Koreksi} &= \frac{(1357 \cdot 10^4)^2}{3 \times 3 \times 4} \\ &= 51151,361 \cdot 10^8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Total} &= ((29 \cdot 10^4)^2 + \dots + (24 \cdot 10^4)^2) - 51151,361 \cdot 10^8 \\ &= 6105,634 \cdot 10^8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (Petak Utama)} &= \frac{(84 \cdot 10^4)^2 + \dots + (24 \cdot 10^4)^2}{4} - 51151,361 \cdot 10^8 \\ &= 2955,889 \cdot 10^8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (A)} &= \frac{(325 \cdot 10^4)^2 + \dots + (549 \cdot 10^4)^2}{3 \times 4} - 51151,361 \cdot 10^8 \\ &= 2208,222 \cdot 10^8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (Galat a)} &= 2955,889 \cdot 10^8 - 2208,222 \cdot 10^8 \\ &= 747,667 \cdot 10^8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (B)} &= \frac{(415 \cdot 10^4)^2 + \dots + (255 \cdot 10^4)^2}{3 \times 3} - 51151,361 \cdot 10^8 \\ &= 1664,972 \cdot 10^8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (AB)} &= \frac{(113 \cdot 10^4)^2 + \dots + (107 \cdot 10^4)^2}{3} - 51151,361 \cdot 10^8 - 2208,222 \cdot 10^8 - \\ &\quad 1664,972 \cdot 10^8 \\ &= 210,445 \cdot 10^8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (galat b)} &= 6105,361 \cdot 10^8 - 2955,889 \cdot 10^8 - 1664,972 \cdot 10^8 - \\ &\quad 210,445 \cdot 10^8 \\ &= 1274,333 \cdot 10^8\end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	DB	JK	FK	F - Hit.	F - Tabel	
					0,05	0,01
Faktor A	2	2208,222 . 10 <sup>8</sup>	1104,111 . 10 <sup>8</sup>	8,86*	5,14	10,92
Galat a	6	747,667 . 10 <sup>8</sup>	124,611 . 10 <sup>8</sup>	-		
Faktor B	3	1664,972 . 10 <sup>8</sup>	554,991 . 10 <sup>8</sup>	7,84**	3,16	5,09
Interaksi (AB)	6	210,445 . 10 <sup>8</sup>	35,074 . 10 <sup>8</sup>	0,49 <sup>ns</sup>	2,66	4,01
Galat b	18	1274,333 . 10 <sup>8</sup>	70,796 . 10 <sup>8</sup>	-		
Total	35	6105,693 . 10 <sup>8</sup>				

(\*) berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

(\*\*) berbeda nyata pada  $\alpha = 0,01$

(ns) tidak berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

#### Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Untuk Faktor A :

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t(0,05;6) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat a}}{r \times b}} \\
 &= 2,447 \times \sqrt{\frac{2 \times 124,661 \cdot 10^{10}}{3 \times 4}} \\
 &= 111515,8335
 \end{aligned}$$

Untuk Faktor B :

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t(0,05;18) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat b}}{r \times a}} \\
 &= 2,101 \times \sqrt{\frac{2 \times 70,796 \cdot 10^{10}}{3 \times 3}} \\
 &= 83334,369
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1\%} &= t(0,01;18) \times \sqrt{\frac{2 \times \text{KT Galat b}}{r \times a}} \\
 &= 2,878 \times \sqrt{\frac{2 \times 70,796 \cdot 10^{10}}{3 \times 3}} \\
 &= 114153,411
 \end{aligned}$$

Tabel Uji BNT

Faktor A	Plastik	Kertas Minyak	Daun Pisang
Plastik	-	-	-
Kertas Minyak	$13,17 \cdot 10^{4*}$	-	-
Daun Pisang	$18,67 \cdot 10^{4*}$	$5,5 \cdot 10^{4ns}$	-

(\*) berbeda nyata pada  $\alpha = 0,01$

(ns) tidak berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

Faktor B	70°C	80°C	90°C	100°C
70°C	-	-	-	-
80°C	$4,34 \cdot 10^{4ns}$	-	-	-
90°C	$11,56 \cdot 10^{4**}$	$7,22 \cdot 10^{4ns}$	-	-
100°C	$17,78 \cdot 10^{4**}$	$13,44 \cdot 10^{4**}$	$6,22 \cdot 10^{4ns}$	-

(\*\*) berbeda nyata pada  $\alpha = 0,01$

(ns) tidak berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$



**HASIL ANALISIS BAHAN**

No.	Kode	K O M P O S I S I (%)									
		Air	Protein ksr	Lemak ksr	Serat ksr	BETN	Abu	Ca	P	Energi	
1.	D a n g k e	53,26	35,17	18,18	—	41,52	5,13	0,75	1,62	—	

Keterangan 1. Kecuali Air, semua fraksi dinyatakan dalam bahan kering  
2. BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Ujung Pandang, .....20...J...1...1998.....

Diketahui oleh :  
Ketua Pengelola Laboratorium

A n a l i s

*[Signature]*  
(.....R.....HASANUDDIN.....)  
NIP. 130 535 969.

(.....R.....Laili A. RONTA, M.S.  
NIP. 130 520 673

## RIWAYAT HIDUP



**RONY TANDRA.** Dilahirkan di Dobo pada tanggal 19 September 1975. Anak kedua dari lima bersaudara, dari Ayah **Trason Tandra** dan Ibu **Ang Giok Die**. Dengan jenjang pendidikan sebagai berikut :

1. Tamat Taman Kanak-kanak Yos Sudarso di Dobo tahun 1981.
2. Tamat Sekolah Dasar Nasional Katolik di Dobo tahun 1988.
3. Tamat Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 di Dobo tahun 1991.
4. Tamat Sekolah Menengah Atas Katolik Rajawali di Ujung Pandang tahun 1994.
5. Diterima sebagai mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin melalui jalur UMPTN tahun 1994.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti Seminar Nasional Inseminasi Buatan di Batangkaluku Kab. Gowa tahun 1994, Ekspedisi Veteriner VII di Palopo tahun 1995 dan Ekpedisi Veteriner IX di Jawa (Java Tour) tahun 1996.

Penulis juga tercatat sebagai asisten luar biasa pada mata kuliah Mikrobiologi Hewan.