

**PENGARUH LAMA PENGERINGAN DAN JENIS KEMASAN  
TERHADAP JUMLAH DAN JENIS BAKTERI PROTEOLITIK  
PADA DANGKE SAPI**



---

**SKRIPSI**

---

**OLEH  
NURLAILY JUNIYANTI**



**JURUSAN PRODUKSI TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2001**

## ABSTRACT

**NURLAILY JUNIYANTI. I 111 96 034. The Influence Duration of Drying and Type of Packages on The Amounts and Types of Proteolitic Bacteria in Dangke of Cow (Supervised by LUCIA MUSLIMIN and BASO RUSTAM RONDA)**

The aims of this research was to investigate the amounts and the types of proteolitic bacteria which growth in the dangke of cow drying under sunlight and using different packages.

This research was conducted in the Microbiology and Animal Health Laboratory of Animal Husbandry Faculty Hasanuddin University, Makassar from July to September 2001.

Cow milk was used as raw material of the dangke. Dangke packaged with oily paper, banana leaf, plastic, as well without package as control and drying duration of 5 and 7 hours. Samples of the dangke were cultivated in specific medium to investigate the amounts and types of proteolitic bacteria in the dangke. The production of dangke was done three times.

The research was arranged as a factorial experiment 2x4 based on Randomized Completely Design with 3 replication, the first factor was duration of drying (5 and 7 hours); the second factor was package kinds (un package, oily paper, banana leaf and plastic sheet).

The parameter which measured were the amounts and the types of proteolitic bacteria, the values of protein and physical condition of dangke.

There are some conclusions resulted :

1. A longer time of drying decreased the amounts of bacteria in the dangke but, it was increased when plastic was used
2. Oily paper was the best package compared to the others
3. Proteolitic bacteria of *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* were identified in the dangke.

## RINGKASAN

**NURLAILY JUNIYANTI. I 111 96 034. Pengaruh Lama Pengeringan dan Jenis Kemasan terhadap Jumlah dan Jenis Bakteri Proteolitik pada Dangke Sapi (LUCIA MUSLIMIN sebagai Pembimbing Utama dan BASO RUSTAM RONDA sebagai Pembimbing Anggota).**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah dan jenis bakteri proteolitik yang tumbuh pada dangke sapi pada pengeringan dengan sinar matahari dan penggunaan kemasan yang berbeda.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar sejak bulan Juli sampai September 2001.

Dalam penelitian ini digunakan air susu sapi sebagai bahan baku dangke. Dangke dikemas dengan kertas minyak, daun pisang, plastik dan tanpa dikemas (kontrol) dan dikeringkan selama 5 dan 7 jam kemudian dibiakkan pada media khusus untuk mengetahui jumlah dan jenis bakteri proteolitik yang terdapat pada dangke. Pembuatan dangke dilakukan sebanyak 3 kali.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri dari faktor kemasan (kontrol, kertas minyak, daun pisang dan plastik) dan lama pengeringan (5 dan 7 jam) dengan 3 kali ulangan.

Parameter yang diukur adalah jumlah dan jenis bakteri proteolitik, kadar protein dan keadaan fisik dangke.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Semakin lama dangke dikeringkan semakin menurun jumlah bakteri yang terdapat pada dangke tetapi pada kemasan plastik semakin meningkat
2. Kertas minyak merupakan kemasan yang terbaik dibandingkan dengan kemasan yang lain
3. Bakteri proteolitik pada dangke yang teridentifikasi adalah *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus*.

**PENGARUH LAMA PENGERINGAN DAN JENIS KEMASAN  
TERHADAP JUMLAH DAN JENIS BAKTERI PROTEOLITIK  
PADA DANGKE SAPI**

**OLEH**

**NURLAILY JUNIYANTI**

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

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2001**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Lama Pengeringan dan Jenis Kemasan Terhadap Jumlah dan Jenis Bakteri Proteolitik pada Dangke Sapi.

Nama : Nurlaily Juniyanti

Nomor Pokok : I 111 96 034

Jurusan : Produksi Ternak

Skripsi ini Telah Diperiksa

dan Disetujui oleh :

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

Prof. DR. Ir. H.A. Baso Rustam Ronda, PGD  
Pembimbing Anggota

Diketahui oleh :



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

DR. Ir. Sjamsuddin Garantjang, M.Agr. Sc  
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 12 Maret 2001 . . . . .

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat Rahmat dan Anugrah-Nya yang dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Ibu Prof. DR. drh. Lucia Muslimin, M. Sc sebagai Pembimbing Utama dan Bapak Prof. DR.Ir. H. A. Baso Rustam Ronda, PGD sebagai Pembimbing Anggota sekaligus sebagai Penasehat Akademik yang telah ikhlas meluangkan waktunya guna memberikan bimbingan dan petunjuk kepada penulis sejak awal perkuliahan, penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Kepada Bapak Prof. DR. Ir. Effendi Abustam, M. Sc selaku Dekan Fakultas Peternakan, Bapak dan Ibu dosen serta segenap pegawai dalam lingkungan Fakultas Peternakan yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis mengikuti perkuliahan hingga penyelesaian studi, penulis tak lupa mengucapkan terima kasih.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kak Ufik, Kak Fatma, Islah dan rekan sepenelitian Kidis, Nanna dan Mira atas segala bantuan dan kerja sama yang baik. Penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada sahabatku Cia, Nenda dan Firda serta saudara-saudaraku di HIMAPROTEK '96.

Secara khusus kepada Ayahanda almarhum H. A. K. Rani dan Ibunda Hj. Saddiah, dengan rasa syukur dan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis ucapkan atas segala bantuan baik moril maupun materil yang diberikan kepada

penulis, segala pengorbanan serta doa yang tak henti-hentinya beliau panjatkan untuk keberhasilan penulis.

Kepada Kakak-kakakku tercinta dan terkhusus Kak U'ni atas segala doa, perhatian, motivasi dan bantuan yang tak ternilai kepada penulis serta seluruh pihak yang telah banyak membantu baik langsung maupun tidak langsung penulis ucapkan banyak terima kasih.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, Amin.

Nurlaily Juniyanti

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAS ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
Tinjauan Umum .....	3
Dangke .....	4
Enzim Papain dan Manfaatnya .....	5
Pengeringan dengan Sinar Matahari .....	5
Pengemasan .....	6
Protein dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perubahannya .....	7
Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri .....	8
Pencemaran dan Mikroorganisme pada Susu .....	9
Bakteri Pencemar Keju .....	10
MATERI DAN METODA PENELITIAN .....	11
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	17
A. Total Bakteri Proteolitik (Pendegradasi Protein) .....	17
B. Kadar Protein Dangke .....	20
C. Uji Organoleptik (Warna, Bau dan Konsistensi) pada Dangke .....	23
D. Identifikasi Bakteri Proteolitik pada Dangke .....	26
KESIMPULAN DAN SARAN .....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN .....	34
RIWAYAT HIDUP .....	50

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Jumlah Bakteri Proteolitik pada Dangke dari Air Susu Sapi dengan Menggunakan Kemasan dan Lama Pengeringan yang Berbeda .....	17
2.	Rata-rata Kadar Protein (%) Dangke dari Air Susu Sapi dengan Penggunaan Kemasan dan Lama Pengeringan yang Berbeda .....	20
3.	Rata-rata Hasil Pengamatan Warna, Bau dan Konsistensi pada Dangke dari Air Susu Sapi dengan Penggunaan Kemasan dan Lama Pengeringan yang Berbeda .....	23
4.	Hasil Identifikasi Bakteri Proteolitik pada Dangke .....	26
<u>Lampiran</u>		
1.	Total Bakteri Proteolitik pada Dangke dari Air Susu Sapi yang Dikemas dan Dikeringkan (setelah dilog $10^8$ ) .....	34
2.	Perhitungan Sidik Ragam Total Bakteri Proteolitik pada Dangke dari Air Susu Sapi dengan Menggunakan Kemasan dan Lama Pengeringan yang Berbeda .....	37
3.	Perhitungan Uji BNT Bakteri Proteolitik pada Dangke untuk Pengaruh Jenis Kemasan (A) .....	38
4.	Perhitungan Uji BNT Total Bakteri Proteolitik pada Dangke Untuk Pengaruh Interaksi (AB) .....	39
5.	Perhitungan Sidik Ragam Kadar Protein (%) Dangke .....	43
6.	Perhitungan Uji BNT Kadar Protein (%) Dangke untuk Pengaruh Jenis Kemasan (A) .....	47
7.	Perhitungan Uji BNT Kadar Protein (%) Dangke untuk Pengaruh Interaksi (AB) .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Grafik Hubungan antara Jenis Kemasan dan Lama Pengeringan terhadap Jumlah Bakteri Proteolitik pada Dangke dari Air Susu Sapi .....	19
2.	Grafik Hubungan antara Jenis Kemasan dan Lama Pengeringan terhadap Rata-rata Kadar Protein (%) pada Dangke dari Air Susu Sapi .....	23

## PENDAHULUAN

Susu merupakan cairan yang berwarna putih yang diperoleh dari hasil pemerahan hewan betina yang berlaktasi dan sehat. Susu adalah bahan pangan yang sehat karena banyak mengandung berbagai macam zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh antara lain : protein, lemak, mineral dan vitamin.

Mengingat bahwa air susu tidak dapat disimpan dalam jangka waktu lama, sebaiknya susu tersebut diolah sebelum dipasarkan, tetapi proses pengolahan tersebut dapat menyebabkan perubahan komposisi air susu seperti protein, lemak, mineral dan sebagainya. Aktivitas bakteri proteolitik atau pendeградasi protein merombak protein menjadi peptida, asam amino dan berakibat timbulnya bau busuk.

Dangke adalah salah satu produk olahan susu sapi atau yang pada hakikatnya menyerupai keju yang dibuat dengan cara sederhana. Umumnya dangke ini digunakan sebagai lauk pauk dengan cara digoreng atau dibakar sesuai dengan selera konsumen (Surono, 1983).

Nilai gizi yang terkandung dalam dangke sangatlah tinggi, tetapi disamping itu dangke merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme. Agar dangke dapat bertahan lama dapat dilakukan pengawetan dengan cara pengeringan di bawah sinar matahari yang terlebih dahulu dilakukan pengemasan terhadap dangke tersebut. Pengeringan dilakukan dengan maksud untuk mengurangi kadar air pada dangke yang merupakan media pertumbuhan bagi mikroorganisme dan pengemasan dilakukan agar dangke yang dikeringkan tidak terkontaminasi.

Pengeringan dengan sinar matahari dan penggunaan kemasan, dapat mempengaruhi aktivitas bakteri proteolitik dari dangke yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah dan jenis bakteri proteolitik yang tumbuh pada dangke dari air susu sapi yang dikemas dan dikeringkan di bawah sinar matahari serta jenis kemasan yang paling baik digunakan pada dangke. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat mengenai pengawetan dangke dengan cara pengeringan di bawah sinar matahari yang terlebih dahulu dikemas.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Tinjauan Umum

Susu merupakan bahan makanan yang sempurna karena mengandung hampir semua zat yang diperlukan oleh tubuh. Protein dan lemak yang terdapat dalam susu mutunya lebih tinggi dibanding dengan bahan makanan lain karena mengandung asam amino essensial dan asam lemak rantai pendek yang mudah dicerna (Ronda, 1984).

Penggunaan susu di Indonesia umumnya sebagai minuman segar dapat pula dikonsumsi dalam bentuk olahan lebih lanjut seperti keju, mentega, susu bubuk dan sebagainya (Ishak dkk, 1985).

Susu adalah suatu cairan putih yang disekresi oleh alveoli dari kelenjar susu betina yang berlaktasi terdiri atas air, lemak susu, gula susu atau laktosa, protein, mineral dan vitamin (Anonim, 1991).

Komposisi susu sangat beragam tergantung pada beberapa faktor, akan tetapi angka rata-rata untuk sapi perah adalah sebagai berikut : lemak 3,9%, protein 3,4%, laktosa 4,8%, abu 0,72% dan air 87,10% (Ronda, 1984).

Faktor-faktor yang mempengaruhi komposisi susu adalah jenis ternak, waktu pemerahan, urutan pemerahan, keragaman akibat musim, umur sapi, penyakit dan makanan ternak, selain itu dapat juga dipengaruhi oleh adanya faktor-faktor dari luar seperti penambahan dengan air susu atau bahan lain seperti kegiatan bakteri (Buckle dkk, 1987).

Fardiaz (1989) menyatakan, bahwa susu merupakan bahan makanan yang mempunyai komposisi yang baik sehingga mudah ditumbuhi mikroorganisme.

## Dangke

Di Indonesia terdapat produk susu semacam keju keras yang disebut dangke, dimana susu tersebut tidak dikoagulasikan dengan renin tetapi oleh papain, banyak terdapat di Sulawesi Selatan dan digunakan sebagai lauk pauk, dimana dangke ini mempunyai nilai gizi tinggi dan mempunyai cita rasa yang khas (Surono, 1983).

Dangke adalah sejenis keju yang terbuat dari susu sapi atau kerbau dengan tujuan dapat disimpan lebih lama dan mencegah terjadinya kerusakan pada air susu tersebut. Untuk mempertahankan kualitas dangke biasanya direndam dalam larutan garam jenuh selama satu jam dan dikeringkan pada suhu kamar selama 160 menit serta dibungkus dengan plastik. Dengan cara ini dangke dapat bertahan untuk jangka waktu dua bulan. Selanjutnya dikatakan, bahwa dangke merupakan bahan pangan dengan nilai gizi tinggi, dengan komposisi yang terdiri dari air 47,75%, abu 2,32%, lemak 33,89%, protein 17,01%, serta komposisi lainnya dalam jumlah kecil yakni mineral dan vitamin (Marzoeki dkk, 1978).

Menurut Djide (1991), bahwa dangke dibuat dari susu kerbau atau sapi yang belum rusak, dipanaskan dengan api kecil sampai mendidih, kemudian ditambahkan dengan dengan getah pepaya sehingga tidak meluap. Untuk 1 liter susu ditambahkan 1 sendok teh getah pepaya, bilamana yang berlebihan dapat menyebabkan dangke terasa pahit.

Menurut Marzoeki, dkk (1978), bahwa dangke asli dapat dibedakan dengan dangke yang telah dicampur dengan tepung atau 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 getah kering, dimana seluruh bagian tanaman kecuali biji dan akar mengandung enzim, buah merupakan penghasil getah yang paling banyak. Selanjutnya dikatakan, bahwa papain kasar adalah getah pepaya yang telah dikeringkan, dihaluskan berbentuk tepung dimana papain murni adalah hasil pemisahan dan pemurnian yang mengandung empat macam enzim proteolitik yaitu papain, chimopapain A, chimopapain B dan papain peptidase A (Kalie, 1990).

Penggunaan papain banyak dilakukan untuk berbagai tujuan antara lain penggumpalan susu yang merupakan perubahan struktur protein dalam susu yang dipengaruhi oleh panas, penyinaran, pH, mikroorganisme dan lain-lain (Winarno, 1993b).

## **Pengeringan dengan Sinar Matahari**

Winarno (1989) menyatakan, bahwa untuk memperpanjang daya tahan suatu bahan, maka sebagian air harus dihilangkan dengan beberapa cara tergantung dari jenisnya. Umumnya dilakukan dengan pengeringan, baik dengan alat pengering buatan atau penjemuran dengan sinar matahari.

Pengeringan bahan pangan dapat dilakukan dengan cara membiarkan bahan di bawah sinar matahari yang dikenal dengan istilah pengeringan alamiah (Ishak dan Amrullah, 1985).

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan

menggunakan energi panas. Biasanya kandungan air bahan tersebut dikurangi sehingga mikroba tidak dapat tumbuh lagi di dalamnya (Winarno dkk, 1980).

Pengeringan di terik matahari memang efektif apabila suhu yang dicapai sekitar  $35^{\circ} - 45^{\circ} \text{C}$ , dalam hal ini iklim di wilayah tropis merupakan sumber energi yang potensial (Suharto, 1991).

Desrosier (1988) menyatakan, bahwa bahan pangan kering matahari adalah lebih pekat dari pada setiap bentuk bahan pangan awetan lainnya, biaya produksinya lebih murah, peralatan pengolahan lebih terbatas, kebutuhan penyimpanan untuk bahan kering minimal dan besarnya biaya distribusi berkurang.

Pengawetan pangan adalah perlakuan yang diterapkan pada bahan pangan untuk memperpanjang masa simpan pangan tersebut dengan memberi perlakuan terhadapnya, untuk mencapai beberapa tujuan pengawetan, yaitu mengurangi jumlah awal sel mikroba dan juga mempercepat kematiannya (Nurwantoro dan Abbas, 1994).

### **Pengemasan**

Kemasan mempengaruhi nilai gizi bahan pangan dengan cara mengatur derajat sejumlah faktor yang bertalian dengan pengolahan, penyimpanan dan penanganan zat yang dapat bereaksi dengan komponen bahan pangan (Harris dan Karmas, 1989).

Winarno (1993a) mengemukakan bahwa makanan yang dikemas mempunyai tujuan utama untuk mengawetkan dan mempertahankan mutu kesegaran, menarik selera konsumen, memberi kemudahan penyimpanan dan melindungi bahan



makanan terhadap faktor lingkungan seperti pengaruh cahaya, temperatur, tekanan udara, kontaminasi biologis mencakup mikroba, serangga dan binatang pengerat serta menjaga kualitas bahan pangan.

Menurut Harris dan Karmas (1989) kertas dapat digunakan sebagai bahan kemas yang lentur. Beberapa jenis kertas yang sering digunakan adalah kertas kraft, kertas tak tembus minyak, kertas minyak dan kertas berlilin.

Kemasan plastik mempunyai beberapa keunggulan karena sifat-sifat kuat tetapi tidak ringan, tidak karatan dan bersifat termoplastik serta dapat diberi warna (Winarno, 1993a).

#### **Protein dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perubahannya**

Susu merupakan minuman yang mengandung semua zat makanan, terutama zat protein bergizi tinggi dan mengandung semua asam amino essensial dalam jumlah yang seimbang (Winarno, 1993a).

Menurut Sakidja, dkk (1985), bahwa denaturasi protein merupakan perubahan struktur protein asli, melalui faktor fisika yaitu panas dan kimia yaitu tinggi rendahnya pH dan alkohol. Fardiaz (1987) menyatakan, bahwa stabilitas protein susu dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu pembentuk asam oleh bakteri, aktivitas enzim proteolitik dan keseimbangan elektrolit. Bakteri akan memecah laktosa susu menjadi asam laktat dan mengakibatkan menurunnya stabilitas protein dan merusak stabilitas casein dan "Whey". Whey adalah serum dari air susu yang telah mengalami pengendapan.

Kebanyakan bakteri dapat memecah protein menjadi peptida dan asam-asam amino, dan menggunakannya untuk sumber energi atau untuk sintesa protein kembali (Fardiaz, 1993).

### **Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri**

Kemampuan mikroorganisme untuk tumbuh dan tetap hidup merupakan hal yang penting dalam ekosistem pangan. Pengertian tentang faktor yang mempengaruhi kemampuan tersebut sangat penting untuk mengendalikan hubungan antar mikroorganisme-makanan-manusia. Beberapa faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme adalah gizi, waktu, suhu, air dan tersedianya oksigen (Buckle dkk, 1987).

Pertumbuhan mikroba dalam bahan makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jumlah awal mikroba, faktor ekstrinsik yaitu suhu, lingkungan dan kelembaban dan faktor intrinsik yaitu sifat kimia dan fisika, pH, potensial oksidasi reduksi, kandungan nutrisi, zat anti mikroba dan struktur biologi (Sakidja dkk, 1985).

Pertumbuhan mikroba dalam bahan pangan erat hubungannya dengan jumlah kandungan air, karena tidak dapat tumbuh tanpa adanya air. Kebutuhan mikroba akan air biasanya dinyatakan dalam istilah aktivitas air atau water activity =  $A_w$ . Mikroba hanya dapat tumbuh pada kisaran  $A_w$  tertentu, oleh karena itu untuk mencegah pertumbuhannya perlu mengatur kisaran  $A_w$  bahan pangan yang bersangkutan (Fardiaz dkk, 1992)

Untuk menghambat pertumbuhan mikroba pada makanan sehingga menjadi awet, nilai  $A_w$  suatu makanan dapat diturunkan dengan cara pengeringan sehingga mencapai 0,70 (Sakidja dkk, 1985).

### **Pencemaran dan Jenis Mikroorganisme pada Susu**

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

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

Brock dan Brock (1978) menyatakan bahwa jenis bakteri yang terdapat dalam air susu ada dua kelompok yaitu kelompok patogen yaitu *Staphylococcus sp*, *Pseudomonas sp*, *Salmonella typhi* dan *Shigella disenteriae* dan kelompok apatogen yaitu *Eschericia coli*, *Lactobacillus sp*, *Streptococcus sp*.

Vo'k dan Wheeler (1990) menyatakan bahwa 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/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/ml. Air susu derajat C adalah air susu yang diproduksi di bawah kondisi standar, dengan perhitungan bakteri melebihi 1.000.000/ml.

### **Bakteri Pencemar Keju**

Menurut Ratmawati (1993) ada 3 tingkatan mikroorganisme patogen dalam industri keju :

1. Patogen beresiko tinggi : *Salmonella*, *Listeria monocytogenens*, *Enteropathogenic* dan *Eschericia coli*.
2. Patogen beresiko sedang : *Clostridium botulinum*.
3. Patogen beresiko rendah : *Staphylococcus aureus*, dimana bakteri ini pertumbuhan dan produksi toksinnya dapat ditekan dengan teknologi kultur laktat yang diperketat dan pengontrolan pH.

Johnson, Nelson dan Johnson (1990) mengemukakan bahwa batas-batas pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dalam susu yaitu pada temperatur minimum 7,0° dan maksimum 48°C dengan pH minimum 4,0 dan maksimum 9,8. Selanjutnya dikatakan bahwa sumber utama infeksi pada susu oleh bakteri *S. aureus* adalah dari sapi, manusia dan lingkungan.

## MATERI DAN METODA PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan September 2000 di Laboratorium Kesehatan Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

### Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cetakan dangke, kompor, panci, bunsen, ose, tabung reaksi, rak tabung, cawan petri, gelas erlenmeyer, pipet volum, propipet, vortex, oven, inkubator, lumpang porselin dan alunya, autoclaf, timbangan analitik, penangas air, *colony counter*, kaca preparat, penjepit tabung, plastik, daun pisang, kertas minyak, plastik klip, kertas label mikroskop, sinar matahari dan spektrofotometer.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu air susu sapi, aquades, alkohol, *Skim Milk Agar* (SMA), NaOH,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Cu SO}_4$ , dan Sodium Sitrat. Untuk identifikasi digunakan beberapa media seperti: *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), triptopan, *Metil Red-Voges Proskouer* (MR-VP), Citrate, Urea agar, medium, glukosa, laktosa, sukrosa, mannitol, reagens *kovacs*, indikator *Methyl Red*,  $\alpha$ -naphthol 5%, 40% dan  $\text{H}_2\text{O}_2$  5%.

## Metoda Penelitian

### 1. Pembuatan Dangke

Satu liter air susu sapi mula-mula dididihkan kemudian diberi garam sebanyak 1 sendok makan, selanjutnya ditambah dengan enzim papain 1-2 sendok makan yang diperoleh dari buah pepaya muda sampai terjadi gumpalan. Setelah semua susu menggumpal dan tinggal air yang berwarna hijau muda (bening), gumpalan tersebut dimasukkan dalam cetakan sambil ditekan-tekan untuk memadatkan dan mengeluarkan air dadihnya.

### 2. Perlakuan Sampel

Dangke diiris 0,5 - 1cm dan diberi perlakuan yang terdiri dari 2 faktor yaitu : faktor A (kemasan) :  $A_1$  = dangke tidak dikemas (kontrol),  $A_2$  = kertas minyak,  $A_3$  = daun pisang dan  $A_4$  = plastik dan faktor B (lama pengeringan) :  $B_1$  = 5 jam dan  $B_2$  = 7 jam. Pengeringan dilakukan selama 3 hari berturut-turut.

### 3. Uji Kuantitatif

Perhitungan jumlah bakteri dilakukan dengan menggunakan metode hitungan cawan (Fardiaz, 1992) dengan langkah-langkah sebagai berikut :

#### a. Pengenceran

Mula-mula diambil dangke sebanyak 1 gram dari tiap irisan, lalu digerus dan ditambah 9 ml aquades untuk pengenceran  $10^{-1}$  dan pengenceran  $10^{-2}$  diambil dari 1 ml pengenceran  $10^{-1}$  ditambah 9 ml aquades, begitu seterusnya hingga pengenceran  $10^{-5}$ .

#### b. Uji Total Bakteri Proteolitik

Sampel dangke yang telah diencerkan  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  dan  $10^{-5}$  diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam cawan petri lalu ditambah dengan media Skim Milk Agar yang telah dicairkan dengan suhu  $45^{\circ}\text{C}$  sebanyak 15-20 ml (dibuat duplo). Cawan yang berisi sampel digoyang-goyang secara perlahan membentuk angka 8 setelah itu didiamkan hingga agar membeku kemudian dibalik dan disimpan dalam inkubator dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 2 x 24 jam. Bakteri proteolitik yang tumbuh pada media akan memperlihatkan zona bening di sekeliling koloni kemudian dihitung dengan menggunakan *colony counter*.

#### 4. Uji Fisik

Uji fisik dilakukan secara organoleptik dengan 20 orang panelis yang terdiri dari mahasiswa untuk memberikan skor, meliputi :

- Warna : putih (4), agak putih (3), agak kuning (2), dan kuning (1).
- Bau : spesifik (4), agak spesifik (3), agak busuk (2) dan busuk (1).
- Konsistensi : keras (4), agak keras (3), agak lunak (2) dan lunak (1).

#### 5. Uji Kadar Protein

Kadar protein dangke ditentukan dengan menggunakan metode Lowry yang dilakukan sebanyak 3 kali, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

##### 1. Pembuatan Larutan

Larutan A = 0,8 gram NaOH + 100 ml aquades; 4,0 gram  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  + 96 ml larutan NaOH.

Larutan B = 1,0 gram  $\text{CuSO}_4$  + 48 ml aquades.

Larutan C = 2,0 gram 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)

## 6. Identifikasi Bakteri Proteolitik

### a. Pengamatan Morfologi

Koloni yang tumbuh di atas agar lempeng, diidentifikasi untuk melihat morfologi bakteri diantaranya : warna, pinggiran, permukaan dan bentuknya.

### b. Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram dilakukan untuk identifikasi bakteri. Bakteri Gram positif berwarna ungu sedangkan bakteri gram negatif berwarna merah.

Pewarnaan ini dilakukan dengan membuat preparat ulas kemudian ditetaskan kristal violet selama 0,5 - 1 menit, selanjutnya kristal violet dibuang lalu ditetesi dengan lugol selama 1-2 menit, kemudian lugol dibuang lalu dicuci dengan alkohol sampai bersih (jangan terlalu lama) kemudian dicuci dengan air kran. Terakhir preparat dikeringkan dengan kertas serap setelah itu diamati di bawah mikroskop (Muslimin, 1996).

### c. Uji Biokimia

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui aktifitas metabolisme mikroorganisme. Uji biokimia yang akan dilakukan terdiri atas : Uji Indol untuk melihat terjadinya pembentukan indol dan motilitas. Uji fermentasi karbohidrat terdiri dari dua cara, yaitu : (1) Dengan menggunakan medium *Triple Sugar Iron*

*Agar* (TSIA) untuk memfermentasikan karbohidrat dengan menghasilkan asam dan gas, (2) Dengan menggunakan medium-medium karbohidrat (glukosa, laktosa, sukrosa, dan mannitol) untuk melihat fermentasi karbohidrat tertentu dengan menghasilkan asam dan gas. Uji Metyhl Red (MR) untuk melihat dihasilkannya asam stabil pada pemecahan glukosa. Uji penggunaan citrat sebagai sumber carbon dan energi. Uji urease untuk melihat apakah bakteri yang dites menghasilkan enzim urease atau tidak. Uji katalase untuk melihat apakah bakteri yang diuji menghasilkan enzim katalase atau tidak.

## 7. Parameter yang Diukur

Pada penelitian ini parameter yang diukur adalah total bakteri proteolitik, keadaan fisik dangke, kadar protein dan jenis bakteri proteolitik yang tumbuh.

Untuk menghitung jumlah bakteri dari setiap jenis sampel digunakan rumus :

Jumlah bakteri/gr sampel = Jumlah koloni/Cawan x 1/faktor pengenceran.

## 8. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari uji kuantitatif dan kadar protein diolah dengan analisis ragam pola fatorial yang terdiri dari dua faktor dengan menggunakan rancangan dasar RAL dengan 3 kali ulangan. Jika hasil analisis ragam menunjukkan adanya yang nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Gazpersz, 1986).

Model statistik rancangan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

dimana :

$Y_{ijk}$  = banyaknya bakteri yang terdapat pada dangke ke-k dan dikeringkan ke-i yang dikemas ke-j.

$u$  = nilai rata-rata bakteri pada dangke.

$\alpha_i$  = pengaruh lama pengeringan pengeringan ke-i terhadap total bakteri proteolitik dan kadar protein ; dimana  $i = 1,2$ .

$\beta_j$  = pengaruh jenis kemasan ke-j terhadap total bakteri proteolitik dan kadar protein ; dimana  $j = 1,2,3$  dan  $4$ .

$(\alpha\beta)_{ij}$  = pengaruh interaksi dari lama pengeringan ke-i pada kemasan ke-j.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Total Bakteri Proteolitik (pendegradasi Protein)

Jumlah bakteri proteolitik pada dangke dari air susu sapi yang dikemas dengan menggunakan jenis kemasan yang berbeda dan dikeringkan dengan lama pengeringan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Bakteri Proteolitik pada Dangke dari Air Susu Sapi dengan Menggunakan Kemasan dan Lama Pengeringan yang Berbeda.

Faktor	Kontrol	Kertas Minyak	Daun Pisang	Plastik
5 Jam	$7,0 \times 10^3$	$3,5 \times 10^3$	$12,0 \times 10^3$	$7,0 \times 10^3$
	$6,5 \times 10^3$	$5,0 \times 10^3$	$25,0 \times 10^3$	$3,5 \times 10^3$
	$6,0 \times 10^3$	$4,0 \times 10^3$	$9,5 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$
Subtotal	$19,5 \times 10^3$	$12,5 \times 10^3$	$46,5 \times 10^3$	$13,0 \times 10^3$
Rata-rata	$6,5 \times 10^3$	$4,2 \times 10^3$	$15,5 \times 10^3$	$4,3 \times 10^3$
7 Jam	$6,5 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$	$19,0 \times 10^3$	$11,0 \times 10^3$
	$5,0 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$	$14,0 \times 10^3$	$5,0 \times 10^3$
	$4,5 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$	$6,5 \times 10^3$	$19,0 \times 10^3$
Subtotal	$16,0 \times 10^3$	$6,5 \times 10^3$	$39,5 \times 10^3$	$35,0 \times 10^3$
Rata-rata	$5,3 \times 10^3$	$2,2 \times 10^3$	$13,2 \times 10^3$	$11,2 \times 10^3$

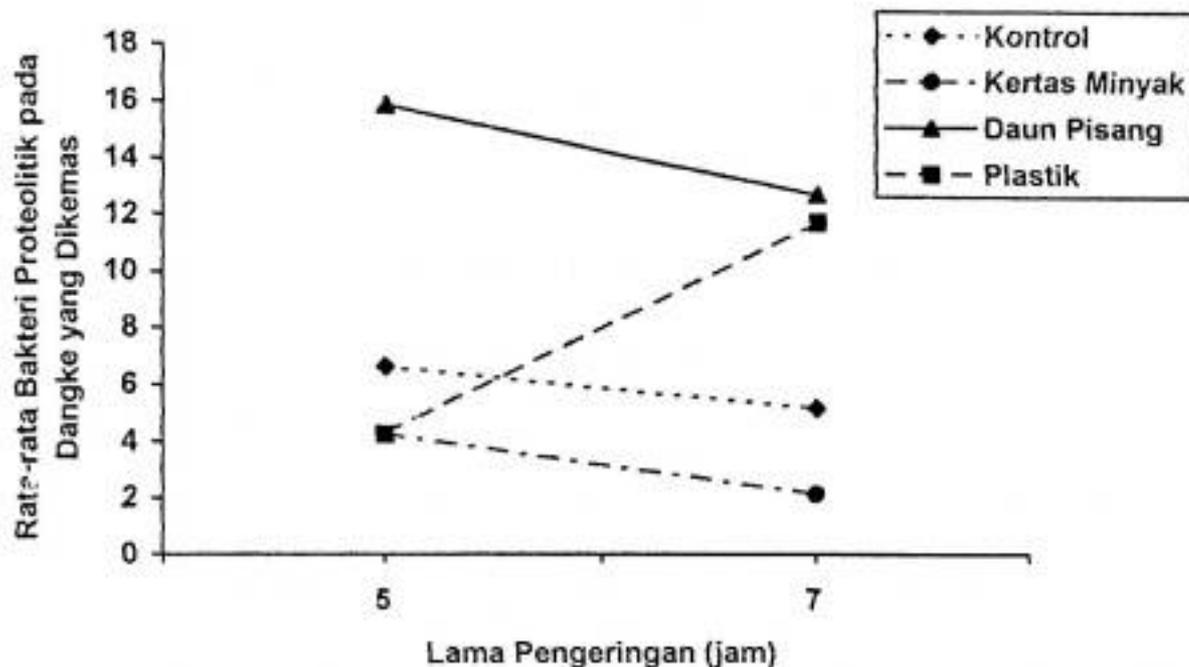
Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah bakteri proteolitik tertinggi diperoleh pada perlakuan kemasan dengan daun pisang yang dikeringkan selama 5 jam ( $15,5 \times 10^3$ ) sedangkan yang terendah pada perlakuan kemasan dengan kertas minyak yang dikeringkan selama 7 jam ( $2,2 \times 10^3$ ). Banyaknya bakteri yang tumbuh pada kemasan daun pisang disebabkan karena masih adanya kandungan air pada

daun pisang yang digunakan, sedangkan kertas minyak tidak mengandung kadar air sehingga dangke yang dikeringkan akan berkurang kadar airnya lebih cepat dibanding dangke yang dikemas dengan daun pisang seiring lamanya pengeringan. Hal ini didukung oleh pernyataan Buckle, dkk. (1985) yang menyatakan bahwa pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh waktu, suplai zat gizi, air, pH, suhu dan oksigen. Lanjut pula dikatakan oleh Fardiaz, dkk (1992), bahwa pertumbuhan mikroba dalam bahan pangan erat hubungannya dengan kandungan air, mikroba tidak dapat tumbuh tanpa adanya air.

Berdasarkan lama pengeringan yang digunakan, pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa semakin lama dangke dikeringkan semakin berkurang jumlah bakteri yang ada pada dangke. Hal ini disebabkan karena kadar air pada dangke semakin berkurang sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini didukung oleh pernyataan Sakidja, dkk (1985), bahwa untuk menghambat pertumbuhan mikroba pada makanan sehingga makanan menjadi awet, nilai Aw suatu makanan dapat diturunkan dengan cara pengeringan.

Dangke yang dikemas dengan plastik, jumlah bakterinya mengalami peningkatan jika semakin lama dikeringkan (Gambar 1), terlihat pada pengeringan 5 jam =  $4,3 \times 10^3$  sel/ml dan 7 jam =  $1,2 \times 10^4$  sel/ml (Tabel 1). Hal ini disebabkan karena penguapan air terhambat pada kemasan plastik sehingga kadar airnya masih banyak yang memungkinkan bakteri untuk tumbuh. Sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Fardiaz, dkk. (1992) bahwa pertumbuhan mikroba dalam bahan

pangan erat hubungannya dengan kandungan air, mikroba tidak dapat tumbuh tanpa adanya air.



Gambar 1. Grafik Hubungan antara Jenis Kemasan dan Lama Pengeringan terhadap Jumlah Bakteri Proteolitik pada Dangke dari Air Susu Sapi.

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada faktor kemasan terhadap jumlah bakteri proteolitik pada dangke tetapi faktor lama pengeringan tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata, hal ini kemungkinan besar disebabkan karena interval waktu pengeringan yang digunakan relatif singkat. Interaksi kedua faktor (jenis kemasan dan lama pengeringan) menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap jumlah bakteri proteolitik pada dangke dari air susu sapi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan jenis kemasan pada dangke yang dikeringkan akan mempengaruhi jumlah

bakteri proteolitik pada dangke sapi. Kemasan plastik dapat menghambat terjadinya penguapan sehingga kadar air dangke masih banyak dimana hal ini menyebabkan jumlah bakteri semakin meningkat seiring lamanya pengeringan sedangkan kemasan yang lain tidak menghambat terjadinya penguapan air pada dangke sehingga jumlah bakteri semakin menurun jika semakin lama dikeringkan.karena.

Berdasarkan hasil uji BNT (Lampiraan 3) menunjukkan, bahwa penggunaan kemasan daun pisang terhadap kemasan kertas minyak berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap jumlah bakteri proteolitik pada dangke, kemasan daun pisang terhadap dangke kontrol (tidak dikemas) dan plastik berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dan pada penggunaan kemasan plastik terhadap dangke kontrol tidak berbeda nyata terhadap jumlah bakteri proteolitik pada dangke dari air susu sapi. Grafik hubungan antara penggunaan kemasan dan lama pengeringan yang berbeda terhadap jumlah bakteri proteolitik pada dangke dapat dilihat pada Gambar 1.

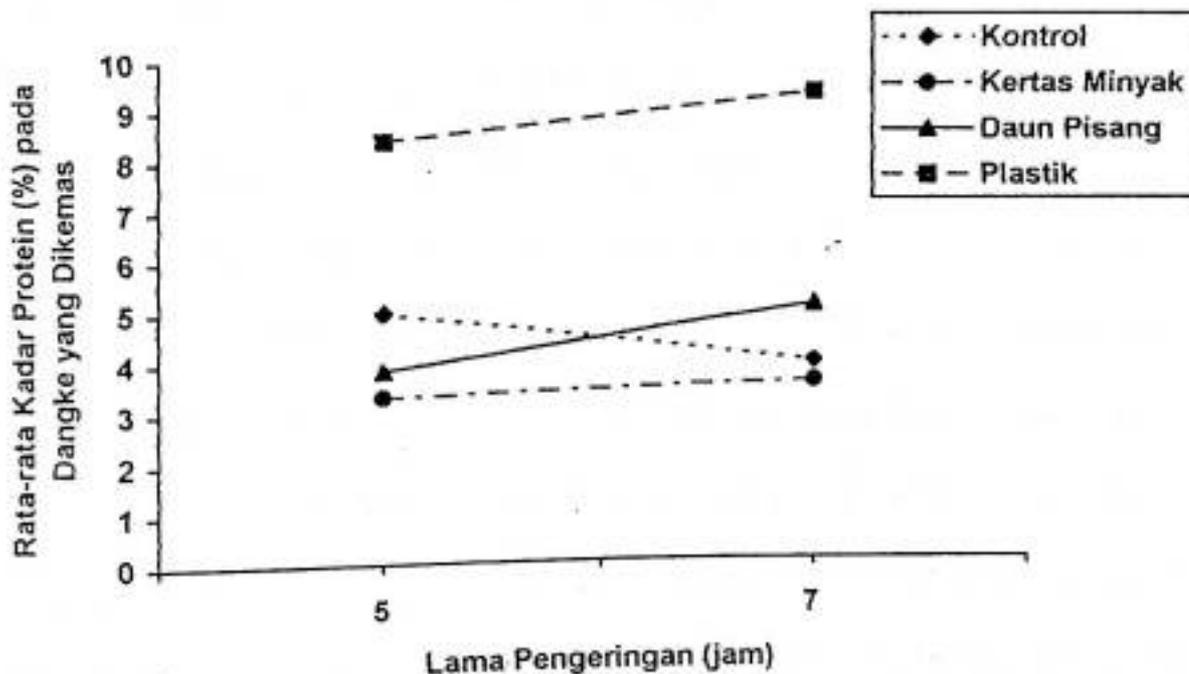
## B. Kadar Protein Dangke

Rata-rata persentase kadar protein dangke dar air susu sapi dengan penggunaan kemasan dan lama pengeringan yang berbeda, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Kadar Protein (%) Dangke dari Air Susu Sapi dengan Penggunaan Kemasan dan Lama Pengeringan yang Berbeda.

Faktor	Kontrol	Kertas Minyak	Daun Pisang	Plastik	Rata-rata
5 Jam	4,984	3,317	3,826	8,426	5,138
7 Jam	3,937	3,540	5,079	9,365	5,480
Rata-rata	4,4605	3,4285	4,4525	8,8955	5,309

Dangke yang menggunakan kemasan plastik mempunyai rata-rata kadar protein yang lebih tinggi (8,8955 %) daripada penggunaan kemasan daun pisang (4,4525 %) dan kertas minyak (3,4258 %). Tingginya kadar protein pada dangke yang dikemas dengan plastik disebabkan karena bahan pengemas yang digunakan tidak dapat menguapkan air yang ada pada dangke, memberikan perlindungan terhadap cahaya matahari dan oksigen atmosfer yang akan masuk ke produk. Oksigen atmosfer mampu mempengaruhi mutu gizi bahan pangan, jika terjadi pemasukan oksigen terus menerus ke dalam kemasan akan menyebabkan kerusakan nilai hayati protein dan beberapa vitamin. Penggunaan kemasan dapat memberikan perlindungan langsung pada bahan pangan dengan menyerap atau memantulkan semua atau sebagian cahaya yang menyerang dan secara tidak langsung mencegah jalan masuknya oksigen atmosfer (Harris dan Karmas, 1989).



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Jenis Kemasan dan Lama Pengeringan terhadap Rata-rata Kadar Protein (%) pada Dangke dari Air Susu Sapi.

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa dangke yang dikeringkan dengan menggunakan kemasan, mengalami peningkatan kadar protein jika semakin lama dikeringkan, hal ini disebabkan karena adanya kemasan yang dapat mengendalikan cahaya, masuknya oksigen ke dalam bahan pangan dan mencegah terjadinya kontaminasi langsung dengan bakteri udara atau debu pada dangke. Lain halnya dengan dangke yang dikeringkan tanpa menggunakan kemasan (kontrol), semakin lama dangke dikeringkan maka kadar proteinnya semakin menurun, disebabkan karena terjadinya kontak langsung antara cahaya matahari dengan dangke yang dikeringkan, begitupula dengan panas yang diterima cukup tinggi yang menyebabkan terjadinya penguapan yang tinggi pula, kontaminasi dan banyaknya oksigen yang masuk ke dalam dangke. Hal ini didukung oleh pernyataan Harris dan Karmas (1989) yang menyatakan, bahwa banyak penyusutan nilai gizi pangan yang diawali atau dipercepat oleh cahaya. Nilai gizi bahan pangan dipengaruhi oleh kemasan karena kemasan dapat mengendalikan cahaya, konsentrasi oksigen, kadar air, pemindahan panas, kontaminasi dan serangan makhluk hayati.

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 7) menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) pada faktor kemasan terhadap kadar protein dangke, tetapi faktor lama pengeringan menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata dan interaksi kedua faktor (kemasan dan lama pengeringan) menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar protein dangke. Penggunaan kemasan pada produk yang dikeringkan dapat mengendalikan cahaya, konsentrasi oksigen, kadar air, pemindahan panas, kontaminasi dan serangan makhluk hayati, dimana hal ini dapat menyebabkan penurunan nilai gizi pangan (Harris dan Karmas, 1989).

Hasil Uji BNT (Lampiran 8) menunjukkan bahwa penggunaan kemasan plastik terhadap kemasan kertas minyak, daun pisang dan kontrol (tanpa kemasan) berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar protein dangke, kemasan daun pisang dan kontrol terhadap kemasan kertas minyak berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar protein dangke sedangkan kontrol terhadap kemasan daun pisang tidak berbeda nyata. Interaksi antara faktor jenis kemasan dan lama pengeringan terhadap kadar protein dangke dapat dilihat pada Gambar 2.

### C. Uji Organoleptik (Warna, Bau dan Konsistensi) terhadap Dangke

Hasil pengamatan secara fisik (warna, bau dan konsistensi) pada dangke dari air susu sapi yang dikemas dengan menggunakan bahan kemasan yang berbeda dan dikeringkan dengan lama pengeringan yang berbeda dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Rata-rata Hasil Pengamatan Warna, Bau dan konsistensi pada Dangke dari Air Susu Sapi dengan Penggunaan Kemasan dan Lama Pengeringan yang Berbeda .

Parameter	Faktor	Kontrol	Kertas Minyak	Daun Pisang	Plastik
Warna	5 Jam	2	2	1	4
Bau		3	4	3	2
Konsistensi		4	3	3	1
Warna	7 Jam	1	2	1	3
Bau		3	4	3	2
Konsistensi		4	3	3	1

Keterangan :

1. Warna : putih (4), agak putih (3), agak kuning (2) dan kuning (1)
2. Bau : spesifik (4), agak spesifik (3), agak busuk (2) dan busuk (1)
3. Konsistensi : keras (4), agak keras (3), agak lunak (2) dan lunak (1)

Warna dangke kontrol, yang dikemas dengan kertas minyak dan daun pisang mengalami perubahan warna yaitu dari warna putih menjadi warna agak kuning dan kuning (daun pisang). Perubahan warna ini disebabkan karena adanya proses pencoklatan non enzimatis (browning) pada dangke yang dikeringkan, sebagaimana dinyatakan oleh Buckle, dkk (1985), bahwa kerugian utama dari pengeringan adalah terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis yang melibatkan pereaksi dengan konsentrasi lebih tinggi. Warna dangke yang dikemas dengan plastik tetap berwarna putih (5 jam) dan agak putih (7 jam) kemungkinan disebabkan karena masih banyaknya kadar air yang terkandung dalam dangke tersebut akibat dari penguapan kadar air sedikit sehingga proses browning lambat terjadi pada dangke. Hal ini juga didukung oleh pendapat Harris dan Karmas (1989) bahwa pencoklatan non enzimatis bahan pangan dalam kemasan dipengaruhi oleh kadar air produk, pada aktifitas air yang lebih tinggi laju pencoklatan menurun karena pereaksi menjadi encer.

Dangke yang dikemas dengan menggunakan kertas minyak mempunyai bau yang spesifik sebagaimana bau air susu, dangke yang tidak dikemas (kontrol) dan yang dikemas dengan daun pisang baunya agak spesifik sedangkan plastik menghasilkan bau agak busuk pada dangke sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. Bau agak busuk pada dangke disebabkan karena adanya bakteri proteolitik pada dangke yang cukup banyak karena kandungan air pada dangke masih tinggi sehingga baik untuk media pertumbuhan oleh mikroorganisme dan adanya kandungan protein yang cukup pada dangke untuk digunakan oleh mikroba tersebut untuk metabolismenya. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurwantoro dan Abbas (1994), bahwa banyak macam kebusukan pangan disebabkan oleh mikroba

pembusuk protein, pembentukan bau busuk merupakan salah satu hasil dari metabolisme mikroba.

Konsistensi dangke yang tidak dikemas (kontrol) semakin keras setelah dilakukan pengeringan baik itu 5 jam maupun 7 jam, begitupula dangke yang dikemas dengan kertas minyak dan daun pisang menghasilkan konsistensi dangke agak keras. Hal ini disebabkan karena banyaknya kadar air pada dangke tersebut yang hilang karena panas yang diterima, sedangkan dangke yang dikemas dengan plastik menghasilkan konsistensi yang lunak disebabkan karena masih banyaknya kandungan air pada dangke tersebut. Hasil ini didukung oleh pendapat Winarno, dkk (1980) yang menyatakan, bahwa kandungan air sangat berpengaruh terhadap konsistensi bahan pangan dimana sebagian besar bahan pangan segar mempunyai kadar air 70% atau lebih.

#### **D. Identifikasi Bakteri Proteolitik pada Dangke**

Hasil identifikasi bakteri proteolitik pada dangke yang kemas dengan menggunakan bahan kemasan yang berbeda dan dikeringkan dengan lama pengeringan yang berbeda dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Hasil Identifikasi Bakteri Proteolitik pada Dangke

Identifikasi Bakteri	Bakteri Proteolitik A	Bakteri proteolitik B
<b>Morfologi Koloni</b>		
Warna	Kuning	Putih
Bentuk	Bulat	Berambut
Tepi	Rata	Berambut
Permukaan	Rata	Cembung
<b>Bentuk sel</b>	Coccus bergerombol	Basil berspora
<b>Pewarnaan Gram</b>	Positif	Positif
<b>Media Uji</b>		
Indol		
- Indol	-	-
- Motilitas	-	+
TSIA		
- Slant	Asam	Basa
- Butt	Asam	Asam
Karbohidrat		
- Glukosa	+	+
- Laktosa	+	-
- Sukrosa	+	+
- Mannitol	+	-
MR-VP	+	-
Sitrat	+	+
Urea	-	+
Katalase	+	+

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa bakteri A bentuknya bulat, tepi dan permukaannya rata, bentuk selnya *coccus* (bulat) bergerombol sedangkan bakteri B bentuk dan tepi koloni berambut, permukaannya cembung dan bentuk selnya *bacil* (batang) berspora. Warna dari koloni bakteri A adalah kuning sedangkan B berwarna putih.

Berdasarkan uji biokimia yang dilakukan, pada uji indol kedua bakteri tersebut tidak membentuk indol (permukaan media tidak berwarna merah) setelah media biakan diberi reagens kovacs, bakteri A nonmotil sedangkan B memperlihatkan

adanya motilitas (ada pertumbuhan di sekitar tusukan media). Setelah diinokulasi pada media TSIA dan karbohidrat, bakteri A memperlihatkan warna kuning (asam) pada seluruh media (slant dan butt) hal ini berarti laktosa dan sukrosa yang ada pada media dapat difermentasikan, pada bakteri B terlihat pada bagian slant media berwarna merah (basa) dan butt berwarna kuning (asam), berarti hanya glukosa yang difermentasikan. Pada medium karbohidrat yang digunakan, bakteri A dapat memfermentasikan semua medium menjadi asam sedangkan bakteri B glukosa dan sukrosa yang difermentasikan tetapi laktosa dan mannitol tidak. Pada uji Methyl Red, bakteri A menghasilkan asam stabil pada pemecahan glukosa (+) sedangkan B tidak (-). Bakteri A dan B dapat menggunakan citrat sebagai salah satu sumber carbon dan energi (+). Kedua bakteri yang diuji bersifat katalase positif ditandai adanya gelembung udara di sekitar koloni setelah diberi beberapa tetes larutan  $H_2O_2$ . Bakteri B dapat menghasilkan enzim urease (+) dimana hal ini dapat dilihat dari perubahan warna media dari merah-jingga menjadi merah ungu, sedangkan bakteri A tidak menghasilkan enzim urease (-).

Dari hasil identifikasi yang diperoleh, diduga bahwa bakteri A adalah jenis *Staphylococcus*, dilihat dari warnanya (kuning) dan dapat memfermentasikan mannitol dan glukosa menjadi asam kemungkinan bakteri tersebut adalah *Staphylococcus aureus*. Hasil ini didukung oleh pernyataan Fardiaz (1992), bahwa *Staphylococcus* merupakan cocci gram positif, berbentuk bulat yang terdapat dalam bentuk tunggal, berpasangan, tetrad atau berkelompok seperti buah anggur, beberapa spesies memproduksi warna kuning sampai orange misalnya *Staphylococcus aureus*

spesies memproduksi warna kuning sampai orange misalnya *Staphylococcus aureus* yang bersifat patogen dan memproduksi enterotoksin yang tahan panas, bersifat proteolitik dan lipolitik. Lebih lanjut dikemukakan oleh Fardiaz (1989) bahwa *Staphylococcus aureus* memfermentasikan glukosa dan mannitol serta berpigmen kuning.

Bakteri *S. aureus* kemungkinan besar terkontaminasi pada saat pengolahan dimana bakteri ini bisa ditemukan pada air, tangan dan lingkungan sekitar. Seperti yang dikemukakan oleh Johnson, dkk (1990) bahwa sumber utama infeksi pada susu oleh bakteri *S. aureus* adalah dari sapi, manusia dan lingkungan.

*Staphylococcus aureus* bersifat Gram positif, proteolitik dan menghasilkan enterotoksin yang dalam jumlah tertentu (kira-kira dihasilkan oleh  $10^6$  sel) akan meracuni tubuh dan akan menyebabkan gastroenteritis atau radang mukosa usus, waktu inkubasinya 1-6 jam setelah penderita kemasukan enterotoksin dengan gejala umum banyak mengeluarkan ludah, mual, muntah, kejang perut (kram), diare berdarah dan mengandung mukus, sakit kepala, kejang otot, berkeringat dingin, lemas, nafas pendek dan suhu tubuh di bawah normal. Pencegahan dapat dilakukan dengan sanitasi, pemasakan dan pendinginan pangan secukupnya (Nurwantoro dan Abbas, 1994).

Berdasarkan hasil identifikasi yang diperoleh pada bakteri B dimana bakteri ini berbentuk batang berspora, terlihat adanya motilitas, menghasilkan enzim katalase, bersifat Gram positif, tidak memfermentasikan mannitol dan glukosa difermentasikan, urea dan citrat (+) maka dapat diduga, bahwa jenis bakteri tersebut

adalah *Bacillus cereus*. Hal ini didukung oleh pernyataan Fardiaz (1992) bahwa *Bacillus sp* adalah bakteri pembentuk spora, bersifat proteolitik salah satunya yaitu *Bacillus cereus*, katalase positif, kebanyakan bersifat Gram positif hanya beberapa yang bersifat gram variabel. Lebih lanjut dikemukakan oleh Lay (1994) bahwa *Bacillus sp* kebanyakan motil, umumnya memfermentasikan glukosa sedangkan mannitol negatif, uji citrat dan urease bervariasi.

*Bacillus cereus* adalah bakteri Gram positif berbentuk batang, membentuk spora, dapat mendegradasi protein pangan dan dapat menimbulkan penyakit karena adanya endotoksin yang dihasilkan oleh  $10^8$  sel. Gejala penyakit muncul setelah 8-16 jam penderita kemasukan endotoksin dengan tanda-tanda mual, kejang perut, diare berair dan muntah-muntah selama 24 jam atau kurang. Pencegahan dapat dilakukan dengan cara pendinginan pangan dengan segera, mempertahankan pangan tetap panas pada suhu  $65^{\circ}\text{C}$  atau memanaskan kembali pangan (Nurwantoro dan Abbas, 1994).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah bakteri proteolitik pada dangke semakin menurun seiring lamanya pengeringan kecuali pada kemasan plastik semakin meningkat.
2. Semakin lama dangke dikeringkan semakin meningkat pula persentase kandungan kadar proteinnya, tetapi pada dangke kontrol semakin menurun.
3. Pemeriksaan secara fisik pada dangke menunjukkan adanya perubahan warna, bau dan konsistensi.
4. Bakteri dangke yang teridentifikasi adalah *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus*.
5. Kertas minyak merupakan kemasan yang terbaik digunakan pada dangke dibandingkan kemasan yang lain.

### SARAN

Untuk meningkatkan mutu dangke yang dikemas dan dikeringkan, sebaiknya dipilih kemasan mana yang baik digunakan dan interval lama pengeringan yang cukup.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1991. *Ensiklopedia Nasional Indonesia*. Cipta Adi Pustaka, Jakarta.
- Brock, T.D. dan K.M. Brock. 1978. *Basic Microbiology with Application*. Edition Prentice-Hall, New Jersey.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah Muchji Muljohardjo. Universitas Indonesia Press, 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.
- \_\_\_\_\_. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisa Mikrobiologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fardiaz, D., N. Andarwulan, H. Wijaya dan N.L. Puspitasari. 1992. *Petunjuk Laboratorium Teknik Analisa Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Gaspersz, V. 1989. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico, Jakarta.
- Harris, R.S. dan E. Karmas. 1989. *Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Ishak, E. dan S. Amrullah. 1985. *Ilmu dan Teknologi Pangan*. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.

- Ishak, E., Pakasi, Behimpon, Nakere dan Soenaryanto. 1985. Pengolahan Hasil Pertanian. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.
- Johnson, E.A., J.H. Nelson dan M. Johnson. 1990. Microbiological Safeti of Chesee Made from Heat. Treated Milk, Part II. Microbiology. J. of Food. Protection 53 (6) : 519 - 540.
- Kalie, M.B. 1990. Tanaman Pepaya. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lay, B.W. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Marzoeki, A.A.M., A. Hamid, M. Jufri dan A. Madjid. 1978. Penelitian Peningkatan Mutu Dangke. Balai Penelitian Kimia Departemen Perindustrian, Ujung Pandang.
- Muslimin, L. 1996. Penuntun Praktikum Mikrobiologi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Nurwantoro dan S. Dj,Abbas. 1994. Mikrobiologi Pangan Hewani dan Nabati. Kanisius, Yogyakarta.
- Ratmawati. 1993. Mikroorganisme Kontaminan dalam Keju Ditinjau dari Segi Kesehatan Masyarakat. Program Studi Kesehatan Masyarakat Veteriner Program Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Ronda, B.R. 1984. Factors Affecting Milk Yield and Composition, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Sakidja, Moningka, J.S.C., Roeroe, M.B.K., Papatungan, K., Suharto T.S. dan Sachribunga Y.T. 1985. Dasar-dasar Pengawetan Makanan. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.
- Suharto. 1991. Teknologi Pengawetan Pangan. Rineka Cipta, Jakarta.
- Surono, I.S. 1983. Traditional Milk Product From Buffallo Milk by Use Higher Pantis Coagulants in Indonesia-Japanese, J. Dairy. . and Food Sci.
- Volk, W.A. dan M.F. Wheeler. 1990. mikrobiologi Dasar. Jilid II. Penerjemah Adi Sumarto, S. Erlangga, Jakarta.

Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia, Jakarta.

Winarno, F.G. 1989. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia, Jakarta.

Winarno, F.G. 1993a. Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

\_\_\_\_\_. 1993b. Enzim Pangan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Lampiran 1. Total Bakteri Proteolitik pada Dangke dari Air Susu Sapi yang Dikemas Dikeringkan (setelah dilog  $10^x$ ).

Faktor	Kontrol	Kertas Minyak	Daun Pisang	Plastik	Total
5 Jam	3,845	3,544	4,079	3,845	
	3,813	3,699	4,398	3,544	
	3,778	3,602	3,978	3,398	
Subtotal	11,436	10,845	12,455	10,787	45,523
Rata-rata	3,812	3,615	4,152	3,596	3,794
7 Jam	3,813	3,301	4,279	4,041	
	3,699	3,301	4,146	3,699	
	3,653	3,398	3,813	4,279	
Subtotal	11,165	10,000	12,238	12,019	45,422
Rata-rata	3,722	3,333	4,079	4,006	3,785
Total	22,601	20,845	24,693	22,806	90,945
Rata-rata total	3,767	3,474	4,116	3,801	

Lampiran 2. Perhitungan Sidik Ragam Total Bakteri Proteolitik pada Dangka dari Air Susu Sapi dengan Menggunakan Kemasan dan Lama Pengeringan yang Berbeda.

A. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{(90,945)^2}{(3)(4)(2)} \\ &= 344,62 \end{aligned}$$

B. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (3,854)^2 + \dots + (4,279)^2 - 344,62 \\ &= 346,77 - 344,62 \\ &= 2,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \frac{(11,436)^2 + \dots + (12,019)^2}{3} \\ &= 346,25 - 344,62 \\ &= 1,63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 2,15 - 1,63 \\ &= 0,52 \end{aligned}$$

C. Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned} \text{db Perlakuan} &= ab - 1 \\ &= (4)(2) - 1 \\ &= 7 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{db galat} &= ab(r-1) \\ &= (4 \times 2)(3 - 1) \\ &= 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{db total} &= rab - 1 \\ &= (3 \times 4 \times 2) - 1 \\ &= 23 \end{aligned}$$

D. JK untuk pengaruh kemasan (A), lama pengeringan (B) dan Interaksi (AB)

$$\begin{aligned} \text{JK (A)} &= \frac{(22,601)^2 + \dots + (22,806)^2}{(3 \times 2)} - \text{FK} \\ &= 345,86 - 344,62 \\ &= 1,24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK (B)} &= \frac{(45,523)^2 + (45,422)^2}{(3 \times 4)} - \text{FK} \\ &= 344,63 - 344,62 \\ &= 0,01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK (AB)} &= \text{JKP} - \text{JK(A)} - \text{JK(B)} \\ &= 1,63 - 1,24 - 0,01 \\ &= 0,38 \end{aligned}$$

E. Derajat bebas untuk pengaruh utama dan interaksi

$$\begin{aligned} \text{db (A)} &= 4 - 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{db (B)} &= 2 - 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{db (AB)} &= (a - 1)(b - 1) \\ &= (4 - 1)(2 - 1) \\ &= 3 \end{aligned}$$

F. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned} \text{KT (A)} &= 1,24 / (4 - 1) \\ &= 0,41 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT (B)} &= 0,01 / (2 - 1) \\ &= 0,01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT (AB)} &= 0,38 / (4 - 1)(2 - 1) \\ &= 0,13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{DBG} \\ &= 0,52 / 16 \\ &= 0,03 \end{aligned}$$

G. F hitung

$$\begin{aligned} \text{F hit (A)} &= 0,41 / 0,03 \\ &= 13,67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F hit (B)} &= 0,01 / 0,03 \\ &= 0,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F hit (AB)} &= 0,13 / 0,03 \\ &= 4,33 \end{aligned}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					5 %	1 %
Perlakuan	7	1,63	-	-		
Kemasan (A)	3	1,24	0,41	13,67**	3,24	5,29
Lama Pengeringan (B)	1	0,01	0,01	0,33 <sup>ns</sup>	4,49	8,53
Interaksi (AB)	3	0,38	0,13	4,33*	3,24	5,29
Galat	16	0,52	0,03			
Total	23	2,15	-			

Keterangan : \*\* = berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ )  
 \* = berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ )  
 ns = tidak berpengaruh nyata

Lampiran 3. Perhitungan Uji BNT Bakteri Proteolitik pada Dangke untuk Pengaruh Jenis Kemasan (A).

$$\begin{aligned}
 1. \text{ BNT } 5\% &= t_{0,05} (16) \times [(2 \times \text{KTG}) / r \times a]^{1/2} \\
 &= 2,120 \times [(2 \times 0,03) / 3 \times 2]^{1/2} \\
 &= 2,120 \times 0,12 \\
 &= 0,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ BNT } 1\% &= t_{0,01} (16) \times [(2 \times 0,03) / 3 \times 2]^{1/2} \\
 &= 2,921 \times 0,12 \\
 &= 0,35
 \end{aligned}$$

3. Tabel Selisih

Rata-rata	Faktor	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>3</sub>
3,474	A <sub>2</sub>	-			
3,767	A <sub>1</sub>	0,196 <sup>ns</sup>	-		
3,801	A <sub>4</sub>	0,327*	0,034 <sup>ns</sup>	-	
4,116	A <sub>3</sub>	0,642**	0,349*	0,315*	-

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata

\* = berbeda nyata (P<0,05)

\*\* = Berbeda sangat nyata (P<0,01)

Lampiran 4. Perhitungan Uji BNT Total Bakteri Proteolitik pada Dangke untuk Pengaruh Interaksi (AB).

$$\begin{aligned}
 1. \text{ BNT } 5\% &= t_{0,05}(16) \times [(2 \times \text{KTO})/r]^{1/2} \\
 &= 2,120 \times [(2 \times 0,03)/3]^{1/2} \\
 &= 2,120 \times 0,141 \\
 &= 0,299
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ BNT } 1\% &= t_{0,01}(16) \times [(2 \times \text{KTG})/r]^{1/2} \\
 &= 2,921 \times [(2 \times 0,03)/3]^{1/2} \\
 &= 2,921 \times 0,141 \\
 &= 0,412
 \end{aligned}$$

3. Tabel Selisih

a. Pengaruh faktor A pada B<sub>1</sub>

Rata-rata	Faktor	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
3,596	A <sub>1</sub>	-			
3,615	A <sub>2</sub>	0,019 <sup>ns</sup>	-		
3,812	A <sub>3</sub>	0,216 <sup>ns</sup>	0,197 <sup>ns</sup>	-	
4,152	A <sub>4</sub>	0,556 <sup>**</sup>	0,537 <sup>**</sup>	0,34 <sup>*</sup>	-

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata  
 \* = berbeda nyata  
 \*\* = berbeda sangat nyata

b. Pengaruh faktor A pada A<sub>2</sub>

Rata-rata	Faktor	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>3</sub>
3,333	A <sub>2</sub>	-			
3,722	A <sub>1</sub>	0,389 <sup>*</sup>	-		
4,006	A <sub>4</sub>	0,673 <sup>**</sup>	0,284 <sup>ns</sup>	-	
4,079	A <sub>3</sub>	0,746 <sup>**</sup>	0,357 <sup>*</sup>	0,073 <sup>ns</sup>	-

c. Pengaruh faktor B pada A<sub>1</sub>

Rata-rata	Faktor	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>
3,653	B <sub>2</sub>	-	
3,812	B <sub>1</sub>	0,159 <sup>ns</sup>	-

d. Pengaruh faktor B pada A<sub>2</sub>

Rata-rata	Faktor	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>
3,333	B <sub>2</sub>	-	
3,615	B <sub>1</sub>	0,282 <sup>ns</sup>	-

e. Pengaruh faktor B pada A<sub>3</sub>

Rata-rata	Faktor	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>
4,079	B <sub>2</sub>	-	
4,152	B <sub>1</sub>	0,073 <sup>ns</sup>	-

f. Pengaruh faktor B pada A<sub>4</sub>

Rata-rata	Faktor	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>
3,596	A <sub>1</sub>	-	
4,006	A <sub>2</sub>	0,41 <sup>*</sup>	-

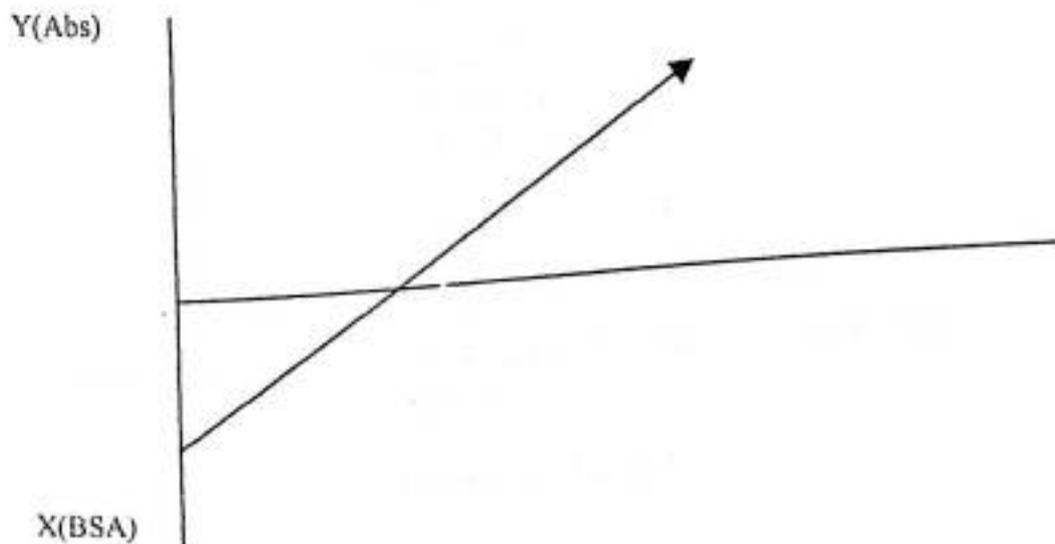
Lampiran 5. Standar Perhitungan Kadar Protein

CONS. PROTEIN (BSA)	BSA STOCK. SOLUTION	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 Penentuan Standar Kadar Protein :

$$Y = -1,15 + 0,021 X$$



Lampiran 6. Hasil Perhitungan Absorbansi pada Dangke dari Air Susu Sapi dengan Menggunakan Kemasan dan Lama Pengeringan yang Berbeda

Faktor	Kontrol	Kertas Minyak	Daun Pisang	Plastik	Total
5 Jam	0,102	0,073	0,083	0,181	
	0,110	0,066	0,080	0,185	
	0,110	0,070	0,078	0,165	
Subtotal	0,422	0,209	0,241	0,531	1,403
Rata-rata	0,141	0,070	0,080	0,177	
7 Jam	0,073	0,061	0,105	0,197	
	0,083	0,096	0,121	0,209	
	0,092	0,066	0,094	0,184	
Subtotal	0,248	0,223	0,320	0,590	1,381
Rata-rata	0,083	0,074	0,107	0,197	
Total	0,670	0,432	0,561	0,121	2,784

Dangke : Rata-rata = 0,177

$$Y = mx + b : m = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

$$= \frac{0,53 - 0,32}{80 - 70}$$

$$= 0,021$$

$$\text{Protein m sampel} = \frac{0,177}{0,021} \times 1000 = 8428,57 \text{ } \mu\text{g/ml sampel}$$

$$= 8,43 \text{ mg/ml sampel}$$

Lampiran 7. Perhitungan Sidik Ragam Kadar Protein (%) Dangke

Faktor	Kontrol	Kertas Minyak	Daun Pisang	Plastik	Total
5 Jam	4,857	3,476	3,955	8,610	
	5,238	3,143	3,810	8,810	
	4,857	3,333	3,714	7,857	
subtotal	14,952	9,952	11,479	25,277	61,66
Rata-rata	4,984	3,317	3,826	8,426	5,093
7 Jam	3,476	2,905	5,000	9,381	
	3,955	4,571	5,762	9,952	
	4,380	3,143	4,476	8,762	
Subtotal	11,811	10,619	15,238	28,095	65,763
Rata-rata	3,937	3,540	5,079	9,365	5,480
Total	26,763	20,571	26,717	53,372	127,423
Rata-rata Total	4,4605	3,4385	4,4525	8,8955	5,309

A. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y^2}{rab} \\
 &= \frac{(127,423)^2}{(3)(4)(2)} \\
 &= 676,526
 \end{aligned}$$

B. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned}
 JKT &= (4,857)^2 + \dots + (8,762)^2 - FK \\
 &= 793,293 - 676,526 \\
 &= 116,767
 \end{aligned}$$

$$JKP = \frac{(14,952)^2 + \dots + (28,095)^2}{3} - FK$$

$$= 789,029 - 676,526$$

$$= 112,503$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 116,767 - 112,503$$

$$= 4,264$$

### C. Derajat Bebas (db)

$$\text{db perlakuan} = ab - 1$$

$$= (4 \times 2) - 1$$

$$= 7$$

$$\text{db galat} = ab(r - 1)$$

$$= (4 \times 2)(3 - 1)$$

$$= 16$$

$$\text{db total} = rab - 1$$

$$= (3 \times 4 \times 2) - 1$$

$$= 23$$

### D. Jumlah Kuadrat (JK)

$$JK(A) = \frac{(26,763)^2 + \dots + (53,372)^2}{rb} - FK$$

$$= \frac{4701,792}{3 \times 2} - 676,526$$

$$= 783,632 - 676,526$$

$$= 107,106$$

$$JK(B) = \frac{(61,66)^2 + (65,763)^2}{ra} - FK$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{8126,724}{3 \times 4} - 676,526 \\
 &= 677,227 - 676,526 \\
 &= 0,701
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(AB) &= JKP - JK(A) - JK(B) \\
 &= 112,503 - 107,106 - 0,701 \\
 &= 4,696
 \end{aligned}$$

E. Derajat bebas untuk pengaruh utama dan interaksi

$$\begin{aligned}
 db(A) &= 4 - 1 \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 db(B) &= 2 - 1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 db(AB) &= (4-1)(2-1) \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

F. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 KT(A) &= JK(A) / b - 1 \\
 &= 107,106 / 4 - 1 \\
 &= 35,702
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT(B) &= JK(B) / a - 1 \\
 &= 0,701 / 2 - 1 \\
 &= 0,701
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT(AB) &= JK(AB) / (a-1)(b-1) \\
 &= 4,696 / (2-1)(4-1) \\
 &= 1,565
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTG &= JKG / DBG \\
 &= 4,624 / 16 \\
 &= 0,289
 \end{aligned}$$

G. F hitung

$$\begin{aligned} F_{\text{hit}} (A) &= KT (A) / KTG \\ &= 35,702 / 0,289 \\ &= 123,536 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{hit}} (B) &= KT(B) / KTG \\ &= 0,701 / 0,289 \\ &= 2,435 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{hit}} (AB) &= KT (AB) / KTG \\ &= 1,565 / 0,289 \\ &= 5,415 \end{aligned}$$

Tabel Anova

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tabel</sub>	
					5 %	1 %
Perlakuan	7	112,503	-	-		
Jenis Kemasan (A)	3	107,106	35,702	123,536**	3,24	5,29
Lama Pengeringan (B)	1	0,701	0,701	2,435 <sup>ns</sup>	4,49	8,53
Interaksi (AB)	3	4,696	1,565	5,415 **	3,24	5,29
Galat	16	4,264	0,289			
Total	23	116,127				

Keterangan = ns : tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ )  
 \*\* : berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Lampiran 8. Perhitungan Uji BNT Kadar Protein (%) Dangke untuk Pengaruh Jenis Kemasan (A).

1. BNT 5 % =  $t_{0,05} (16) \times [(2 \times \text{KTG}) / \text{ra}]^{1/2}$   
 $= 2,120 \times [(2 \times 0,289) / 3 \times 2]^{1/2}$   
 $= 2,120 \times 0,31$   
 $= 0,6572$
2. BNT 1 % =  $t_{0,01} (16) \times [(2 \times 0,289) / 3 \times 2]^{1/2}$   
 $= 2,291 \times 0,31$   
 $= 0,71$

3. Tabel Selisih

Rata-rata	Faktor	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>4</sub>
3,4285	A <sub>2</sub>	-			
4,4525	A <sub>3</sub>	1,024 **	-		
4,4605	A <sub>1</sub>	1,032 **	0,008 <sup>ns</sup>	-	
8,8955	A <sub>4</sub>	5,467 **	4,443 **	4,435 **	-

Kerangan : ns = tidak berbeda nyata  
 \*\* = Berbeda Sangat Nyata (P < 0,01)

Lampiran 9. Perhitungan BNT Kadar Protein (%) Dangka untuk Pengaruh Interaksi (AB)

$$\begin{aligned}
 1. \text{ BNT } 5\% &= t_{0,05} (16) \times [(2 \times \text{KTG})/r]^{1/2} \\
 &= 2,120 \times [(2 \times 0,289)/3]^{1/2} \\
 &= 2,120 \times 0,193 \\
 &= 0,409
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ BNT } 1\% &= t_{0,01} (16) \times [(2 \times \text{KTG})/r]^{1/2} \\
 &= 2,291 \times [(2 \times 0,289)/3]^{1/2} \\
 &= 0,442
 \end{aligned}$$

3. Tabel Selisih

a. Pengaruh faktor A pada B<sub>1</sub>

Rata-rata	Faktor	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>4</sub>
3,317	A <sub>2</sub>	-	-	-	-
3,826	A <sub>3</sub>	0,509**	-	-	-
4,984	A <sub>1</sub>	1,667**	1,158**	-	-
8,426	A <sub>4</sub>	5,109**	4,6**	3,442**	-

Keterangan : \*\* = berbeda sangat nyata

b. Pengaruh faktor A pada B<sub>2</sub>

Rata-rata	Faktor	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
3,540	A <sub>2</sub>	-	-	-	-
3,937	A <sub>1</sub>	0,397 <sup>ns</sup>	-	-	-
5,079	A <sub>3</sub>	1,539**	1,142**	-	-
9,365	A <sub>4</sub>	5,825**	5,428**	4,286**	-

c. Pengaruh faktor B pada A<sub>1</sub>

Rata-rata	Faktor	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>
3,937	B <sub>2</sub>	-	
4,984	B <sub>1</sub>	1,047**	-

d. Pengaruh faktor B pada A<sub>2</sub>

Rata-rata	Faktor	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
3,317	B <sub>1</sub>	-	
3,540	B <sub>2</sub>	0,223 <sup>ns</sup>	-

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata

e. Pengaruh faktor B pada A<sub>3</sub>

Rata-rata	Faktor	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
3,826	B <sub>1</sub>	-	
5,079	B <sub>2</sub>	1,253**	-

f. Pengaruh faktor B pada A<sub>4</sub>

Rata-rata	Faktor	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
8,426	B <sub>1</sub>	-	
9,365	B <sub>2</sub>	0,939**	-

## RIWAYAT HIDUP



Nulaily Juniyanti lahir di Pinrang tanggal 10 Juni 1976, sebagai anak terakhir dari enam bersaudara dari pasangan Ayahanda H. A. K. Rani (almarhum) dan Ibunda Hj. Saddiah.

Tahun 1983 lulus pada Taman Kanak-kanak DDI Parepare. Tahun 1989 lulus pada SD Negeri 5 Parepare. Tahun 1992 Lulus pada SMP Negeri 1 Parepare. Tahun 1995 lulus pada SMA Negeri 1 Parepare dan tahun 1996 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar jurusan Produksi Ternak melalui jalur UMPTN (Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri).