



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

PENGARUH PEMBERIAN RAGI TAPE TERHADAP KADAR AIR, KEASAMAN DAN TOTAL KOLONI BAKTERI ASAM LAKTAT YOGHURT SUSU KAMBING

SKRIPSI



**LAILIYA RAHMA
05 163 040**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2011**

**PENGARUH PEMBERIAN RAGI TAPE TERHADAP KADAR AIR,
KEASAMAN DAN TOTAL KOLONI BAKTERI ASAM LAKTAT YOGHURT
SUSU KAMBING**

Lailiya Rahma, dibawah bimbingan
Prof. Dr. Ir. Salam N Aritonang, MS dan Ir. Elly Roza, MS
Program Studi Teknologi Hasil Ternak Jurusan Produksi Ternak
Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang 2011.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ragi tape pada yoghurt susu kambing terhadap kadar air, keasaman dan total koloni bakteri asam laktat (BAL). Penelitian ini menggunakan susu kambing Peranakan Ettawa sebanyak 3 672 ml dan ragi tape sebanyak 22.5 gram. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan sebagai kelompok. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah ragi tape sebanyak A (0%), B (0.25%), C (0.50%), D (0.75%), E (1%) dan F (1.25%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ragi tape sangat nyata ($P < 0.01$) menurunkan kadar air, meningkatkan keasaman dan total koloni BAL yoghurt susu kambing. Penambahan ragi tape dengan konsentrasi 1.25% adalah yang terbaik dalam menghasilkan yoghurt susu kambing. Penelitian ini menyatakan bahwa penambahan ragi tape sampai 1.25% merupakan yang terbaik dalam pembuatan yoghurt susu kambing dengan kadar air 79.87%, keasaman 0.91% TTA dan total koloni BAL 9.53×10^9 CFU/ml.

Kata kunci : susu kambing, ragi tape, kadar air, keasaman, BAL

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Ragi Tape Terhadap Kadar Air, Keasaman dan Total koloni Bakteri Asam Laktat Yoghurt Susu Kambing”**.

Penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Salam N. Aritonang, MS selaku pembimbing I dan Ibu Ir. Elly Roza, MS selaku pembimbing II sekaligus dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu dan motivasi, serta masukan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa Penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada Dekan Fakultas Peternakan, Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknologi Hasil Ternak, serta seluruh Dosen, karyawan dan semua civitas akademika Fakultas Universitas Andalas Padang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama menjalankan pendidikan di Fakultas Universitas Andalas.

Dengan sepenuh hati penulis haturkan terima kasih kepada ke dua orang tua dan keluarga yang tak henti-hentinya memberikan doa yang tulus serta dukungan dengan segenap kasih sayangnya untuk menyelesaikan skripsi ini.

Layaknya manusia biasa yang jauh dari kesempurnaan, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menjadi lebih baik kedepannya.

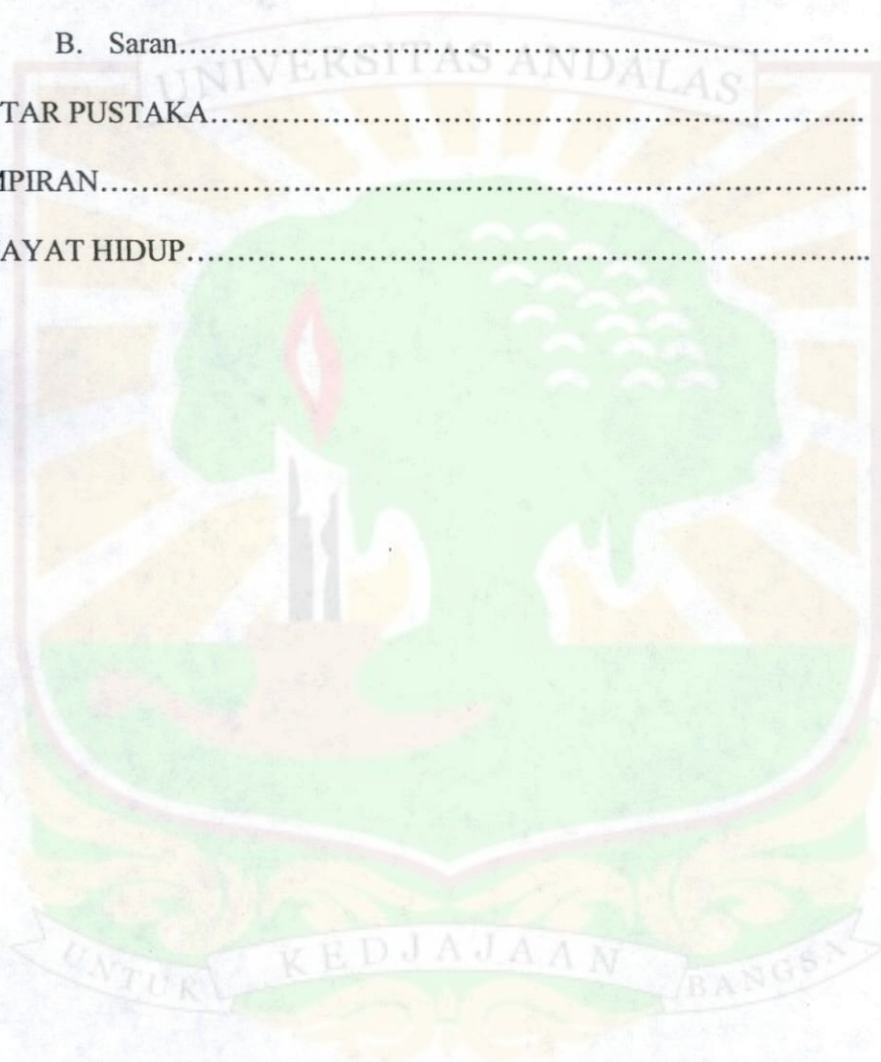
Padang, Mei 2011

Lailiya Rahma

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
D. Hipotesis Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Susu Kambing dan Komposisinya.....	4
B. Fermentasi.....	6
C. Yoghurt.....	8
D. Air.....	10
E. Keasaman.....	11
F. Bakteri Asam Laktat.....	12
G. <i>Saccharomyces cerevisia</i>	14
III. METERI DAN METODA PENELITIAN.....	17
A. Materi Penelitian	17
B. Metoda Penelitian	18
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Kadar Air Yoghurt.....	26
B. Keasaman (%TTA).....	28
C. Total Koloni Bakteri Asam Laktat (BAL).....	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	40
RIWAYAT HIDUP.....	51



DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Kandungan Gizi Susu Kambing, Susu Domba, Susu Sapi, Susu Kerbau dan ASI.....	5
2.	Komposisi Kimia Susu Kambing	6
3.	Standar Mutu Yoghurt Menurut SNI	10
4.	Rataan Kadar Air Yoghurt Susu Kambing dengan Penambahan Ragi Tape.....	26
5.	Rataan Keasaman Yoghurt Susu Kambing dengan Penambahan Ragi Tape	29
6.	Rataan Total Bakteri Asam Laktat (BAL) dengan Penambahan Ragi Tape ($\times 10^8$ CFU/ml).....	32



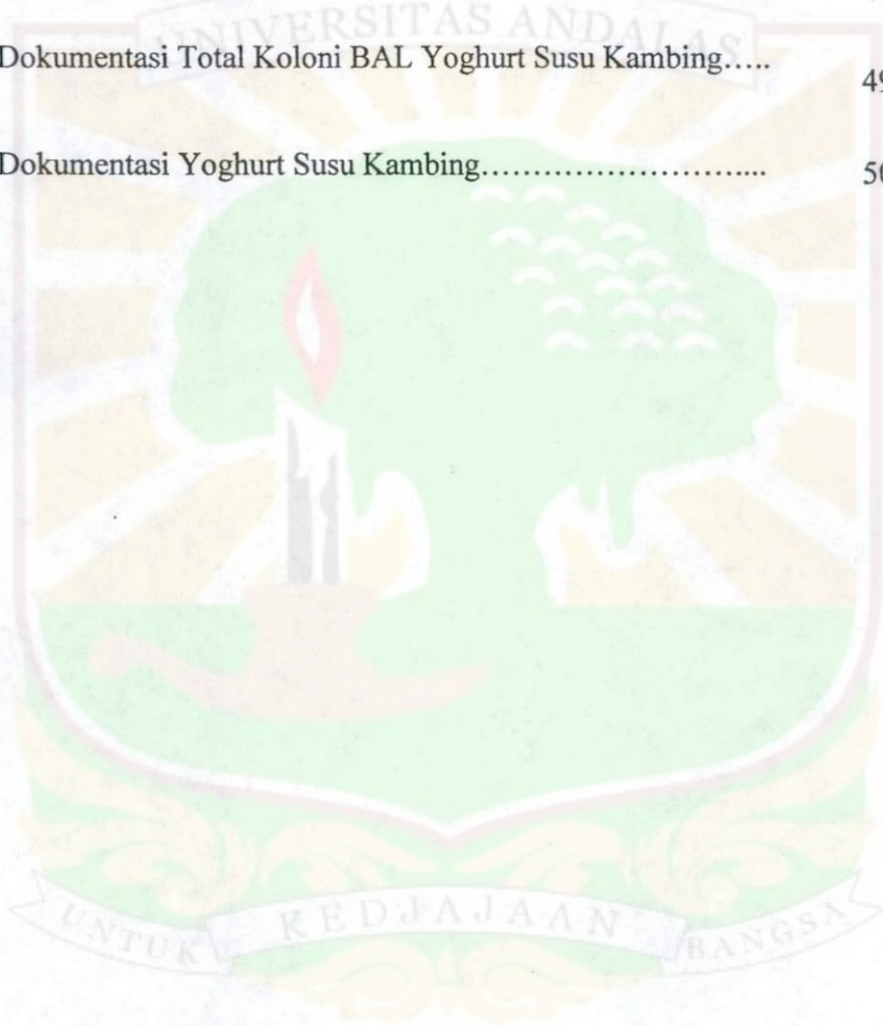
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Cara Pembuatan Starter Yoghurt.....	20
2.	Pembuatan Yoghurt Susu Kambing dengan pemberian Ragi Tape.....	22



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Hasil Analisis Kadar Air Yoghurt Susu Kambing.....	40
2.	Hasil Analisis Keasaman Yoghurt Susu Kambing.....	43
3.	Hasil Analisis Total Koloni BAL (x 10 ⁹ CFU/ml) Yoghurt Susu Kambing.....	46
4.	Dokumentasi Total Koloni BAL Yoghurt Susu Kambing.....	49
5.	Dokumentasi Yoghurt Susu Kambing.....	50



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Produk hasil peternakan yang memiliki kandungan zat gizi yang lengkap salah satunya adalah susu. Susu merupakan salah satu sumber zat gizi yang sangat tinggi dan mudah tercemar oleh mikroba khususnya bakteri termasuk bakteri patogen yang dapat mengakibatkan penurunan kualitas susu dan berpotensi menimbulkan penyakit bagi konsumen. Di antara berbagai jenis susu yang dihasilkan oleh ternak mamalia, susu kambing merupakan susu yang paling banyak memiliki khasiat dan manfaat bagi kesehatan manusia.

Susu kambing adalah cairan putih yang dihasilkan oleh ternak ruminansia dari jenis kambing (*Capra*). Susu kambing mempunyai kandungan gizi yang tidak kalah dengan kandungan nutrisi dari susu sapi. Susu kambing mengandung kalsium, fosfor, dan vitamin yang tinggi dan dapat dimanfaatkan oleh orang yang alergi mengonsumsi susu sapi atau yang mengalami gangguan pencernaan. Akan tetapi masyarakat lebih mengenal susu sapi dibanding susu kambing.

Di Indonesia budaya minum susu kambing belum begitu memasyarakat, karena susu kambing mempunyai aroma khas yang kurang diminati. Namun demikian, bau pada susu kambing dapat dihilangkan dengan mengolah susu kambing menjadi produk yang mempunyai nilai tambah tanpa mengurangi khasiat dan manfaatnya. Salah satu produk olahan dari susu kambing adalah yoghurt.

Yoghurt merupakan produk olahan susu fermentasi yang mengandung dua bakteri asam laktat yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus*

bulgaricus. Bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* akan menghidrolis gula susu (laktosa) menjadi asam laktat sehingga keasaman susu naik disertai dengan penurunan pH yang mengakibatkan terkoagulasinya protein susu dan membentuk “curd” yang kompak. Yoghurt juga memiliki keistimewaan bila dikonsumsi diantaranya mudah dicerna, dapat mencegah pertumbuhan bakteri patogen dalam usus yang disebabkan metabolisme starter bakteri yang terkandung dalam yoghurt.

Di Indonesia dalam hal memproduksi makanan tradisional ataupun makanan fermentasi dengan menggunakan *yeast* masih belum begitu membudaya jika dibandingkan dengan penggunaan bakteri atau jamur. *Yeast* atau ragi yang paling umum digunakan adalah *Saccharomyces cerevisiae*. *Saccharomyces* berasal dari bahasa Latin, yaitu genus dalam kerajaan jamur yang mencakup banyak jenis ragi. Banyak anggota dari genus ini dianggap sangat penting dalam produksi makanan atau minuman fermentasi, salah satunya adalah *Saccharomyces cerevisiae* yang dapat dimanfaatkan sebagai starter pada bahan makanan atau minuman fermentasi seperti pada pembuatan roti dan tape, sehingga ragi tape dapat digunakan sebagai sumber *Saccharomyces cerevisiae* yang murah.

Penggunaan *Saccharomyces cerevisiae* dalam produksi etanol secara fermentasi telah banyak dikembangkan di beberapa negara, seperti Brasil, Afrika Selatan, dan Amerika Serikat (Elevri dan Surya, 2006). Anggur Bali dan bir merupakan minuman hasil fermentasi dengan melibatkan *Saccharomyces cerevisiae* dengan produk akhirnya berupa etanol.

Berdasarkan uraian di atas, penulis mencoba melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Pemberian Ragi Tape Terhadap Kadar Air, Keasaman dan Total koloni BAL Yoghurt Susu Kambing”**.

B. Perumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian ragi tape dalam yoghurt susu kambing terhadap kadar air, keasaman dan total koloni bakteri asam laktat?
2. Pada level berapakah pemberian ragi tape yang tepat untuk menghasilkan yoghurt susu kambing yang baik?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ragi tape terhadap kadar air, keasaman dan total koloni bakteri asam laktat yoghurt susu kambing. Penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk menambah pengetahuan peternak dan peneliti tentang proses pengolahan susu kambing menjadi yoghurt susu kambing dengan pemberian ragi tape yang bermamfaat bagi kesehatan manusia dapat diterima masyarakat sebagai minuman probiotik.

D. Hipotesis Penelitian

Pemberian ragi tape berpengaruh terhadap kadar air, keasaman dan total koloni BAL yoghurt susu kambing.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Susu Kambing dan Komposisinya

Menurut Soeparno (1996), susu adalah sekresi kelenjar ambing sapi yang sedang laktasi atau ternak yang sedang laktasi, dan dilakukan pemerahan dengan sempurna, tidak termasuk kolostrum serta tidak ditambah atau dikurangi oleh suatu komponen. Susanto dan Budiana (2005) menyatakan bahwa kebanyakan orang, terutama di negara berkembang, kata "susu" lebih mengacu pada produk susu sapi. Di Amerika tak kurang dari 10 juta sapi dipelihara untuk menghasilkan 125 miliar pon susu per tahun atau sekitar 56.7 juta ton bagi kebutuhan masyarakat sehari-hari. Padahal masih ada sumber susu lain dari ternak ruminansia, yaitu susu kambing. Menurut Sarwono (2006) susu kambing adalah susu yang diperoleh dengan jalan pemerahan seekor kambing perah yang dilakukan secara teratur dan hasilnya berupa susu segar murni tanpa dicampur, dikurangi atau ditambahkan sesuatu.

Selanjutnya Sodiq dan Abidin (2008) menyatakan, bahwa komposisi kimia susu kambing secara umum tidak berbeda dengan susu sapi. Butiran lemak susu kambing berukuran antara 1-10 milimikron sama dengan susu sapi. Namun, jumlah butiran lemak susu yang berdiameter kecil dan homogen lebih banyak terdapat pada susu kambing, sehingga susu kambing lebih mudah dicerna oleh alat pencernaan manusia, serta tidak menimbulkan diare bagi yang mengkonsumsinya. Secara fisik, perbedaan antara susu sapi dan susu kambing terlihat lebih nyata, yaitu warna susu kambing lebih putih dibandingkan dengan susu sapi dikarenakan

susu kambing tidak mengandung karoten. Berikut ini disajikan perbandingan kandungan susu beberapa jenis ternak dan ASI dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Susu Kambing, Susu Domba, Susu Sapi, Susu Kerbau dan ASI.

Spesies	air	lemak	laktosa	protein	abu
Sapi	87.25	3.80	4.80	3.50	0.65
Kambing	87.88	3.82	4.54	3.21	0.55
Kerbau	82.90	7.50	4.70	4.10	0.80
Manusia	89.30	3.11	7.18	1.19	0.21
Domba	80.82	6.80	4.91	6.52	0.89

Sumber : Eckles (1979) dalam Novian (2009)

Menurut Blakely dan David (1991) susu kambing terkenal karena kandungan atau nilai nutrisi dan nilai medisnya sejak zaman dahulu. Beberapa perbedaan karakteristik susu kambing dengan susu sapi, yaitu warnanya lebih putih, globula lemak susunya lebih kecil sehingga lemak susu kambing lebih mudah dicerna dan dapat diminum oleh orang yang alergi terhadap susu sapi, *lactose intolerance* atau untuk orang-orang yang mengalami berbagai gangguan pencernaan. Susanto dan Budiana (2005) menyatakan bahwa susu kambing juga tidak mengandung aglutinin yaitu senyawa yang membuat molekul lemak menggumpal seperti pada susu sapi, itu sebabnya susu kambing mudah diserap oleh usus halus. Selain itu susu kambing baik juga untuk perawatan kulit.

Djaja (2007) mengemukakan, bahwa susu kambing mempunyai kandungan gizi lengkap yang baik bagi kesehatan dan susu kambing yang sedikit manis itu sangat baik untuk orang yang memiliki kelainan *lactose intolerance*, yaitu kelainan yang disebabkan oleh kepekaan alat pencernaan terhadap susu sapi. Komposisi kimia yang terdapat pada susu kambing dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Susu Kambing

Komposisi Kimia	Susu Kambing
Air (%)	83-87.5
Protein (g)	3.3-4.9
Lemak (g)	4-7.3
Karbohidrat (g)	4.6
Kalori (Kkal)	67
Fosfor (mg)	106
Kalsium (mg)	129
Besi (mg)	0.05
Vitamin A (UI)	185
Niacin (mg)	0.3
Vitamin B1 (mg)	0.04
Vitamin B2 (mg)	0.04
Vitamin B12 (mg)	0.07

Sumber: Sodiq dan Abidin, (2008)

B. Fermentasi

Menurut Buckle, Edwards, Fleet dan Wootton (2007), fermentasi adalah perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau telah ada dalam bahan pangan. Tarigan (1988) mengemukakan, fermentasi adalah proses metabolisme dimana terjadi perubahan-perubahan kimia dalam substrat organik, kegiatan atau aktivitas mikroba yang membusukkan bahan-bahan yang difermentasi. Perubahan kimia tadi tergantung pada macam bahan, macam mikroba, pH, suhu, adanya aerasi atau usaha lain yang berbeda dengan faktor-faktor di atas, misalnya penambahan bahan tertentu untuk menggiatkan proses fermentasi

Surajudin, Fauzi dan Dwi (2005) menyatakan, istilah fermentasi sudah dikenal sejak abad ke 20, tepatnya pada tahun 1907, dimana seorang peneliti berkebangsaan Rusia yang bernama Eloe Metchnikoff membuat hipotesis, yang menyatakan ada hubungan erat antara harapan hidup yang tinggi masyarakat

pegunungan di Bulgaria dengan kebiasaan mereka mengonsumsi susu fermentasi dalam jumlah banyak. Rahman dkk (1992) menyatakan, bahwa tujuan utama fermentasi adalah pengawetan, khususnya susu yang merupakan medium yang sangat baik untuk pertumbuhan berbagai jenis mikroorganisme.

Surono (2004) mengemukakan, bahwa produk susu fermentasi dikelompokkan menjadi tiga, yaitu (1) produk fermentasi bakteri asam laktat yang melibatkan starter mesofil atau termofil, (2) produk fermentasi yang diperoleh melalui fermentasi asam laktat dan alkohol yang melibatkan bakteri asam laktat dan khamir dan (3) produk fermentasi disamping jenis yang (1) dan (2), yaitu adanya pertumbuhan kapang.

Aritonang (2009) menyatakan, bahwa susu segar yang sudah diperah lalu dibiarkan beberapa lama dan disimpan pada suhu kamar maka akan terjadi perubahan yang dialami secara normal. Perubahan secara normal pada susu tersebut disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang melakukan fermentasi sehingga menimbulkan perubahan biokimia di dalam susu yang dapat menyebabkan kerusakan pada susu dan tidak dapat dikonsumsi lagi.

Surono (2004) menyatakan bahwa berbagai jenis makanan fermentasi melibatkan bakteri asam laktat baik secara tradisional maupun modern. Makanan fermentasi lebih awet dari bentuk segarnya karena kondisi asam tidak disukai oleh bakteri kontaminan. Lebih lanjut dijelaskan bahwa makanan fermentasi memiliki cita rasa lebih enak dibanding bentuk segarnya, dan nilai gizinya lebih tinggi karena umumnya mudah dicerna. Hal ini disebabkan terjadinya penguraian selama proses fermentasi dan terbentuk molekul – molekul yang lebih sederhana dan lebih mudah dicerna. Menurut Buckle dkk. (2007), bahwa bahan pangan hasil

fermentasi merupakan bagian yang terpenting dalam menu makanan penduduk seluruh dunia. Menurut Buckle dkk (2007), bahwa salah satu produk fermentasi adalah yoghurt, dimana pembuatan yoghurt secara alami susu yang akan difermentasi dipanaskan sampai 90°C selama 15-30 menit. Kemudian didinginkan sampai suhu 43°C, lalu di inokulasikan 2% kultur stater campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan dibiarkan pada suhu ini selama 3 jam sampai tercapai keasaman yang dikehendaki fermentasi yang berlangsung pada yoghurt adalah fermentasi asam laktat.

C. Yoghurt

Winarno dan Fardiaz (1980) mengemukakan yoghurt merupakan bahan pangan yang berasal dari susu sapi dengan bentuk seperti bubur atau es krim yang dibuat dengan penambahan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Orang yang mengalami *laktose intolerance* dapat mengkonsumsi produk fermentasi ini tanpa adanya gejala yang akan ditimbulkan, karena kedua bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* merombak sebagian besar laktosa dalam yoghurt. Proses fermentasi BAL akan memecah beberapa komponen susu. Laktosa sebagian akan diubah menjadi asam laktat, sementara senyawa-senyawa protein mengalami peptonasi sehingga diperbaiki daya cernanya.

Menurut Rahman, Fardiaz, Rahaju, Suliantari dan Nurwitri (1992) berdasarkan flavournya, yoghurt dibedakan menjadi natural yoghurt atau Plain yoghurt, yaitu yoghurt tanpa penambahan flavour lain sehingga rasa asamnya sangat pekat dan fruit yoghurt, yaitu yoghurt dengan diberikan penambahan

flavour dan zat pewarna. Surono (2004) mengemukakan, yoghurt mempunyai rasa asam yang sedang dengan konsistensi dari gel kental dengan cita rasa almon. Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* secara alami terdapat dalam susu atau sengaja ditambahkan sebagai kulutr starter sebanyak 2-5% dengan perbandingan 1:1. Suhu fermentasi optimum adalah 42-45°C selama 3-6 jam hingga dicapai pH 4.4 dengan kadar asam tetitrasasi mencapai 0.9 – 1.2%. Cita rasa yang enak adalah hasil kerjasama protokooperasi antara kedua bakteri yoghurt yang dipengaruhi oleh suhu inkubasi dan asam yang dihasilkan. Senyawa-senyawa volatil dalam jumlah kecil termasuk asam asetat, diasetil dan asetaldehida dihasilkan oleh *Lactobacillus bulgaricus*. Ditambahkan oleh Buckle dkk (2007), pada yoghurt *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* saling mendukung dalam menghasilkan asam laktat dan aroma.

Helferich dan Westoff (1980) menjelaskan bahwa kualitas yoghurt ditentukan oleh aktifitas starter yang digunakan, dimana kerja starter ini menghasilkan asam laktat dan asetaldehid yang dapat memberikan cita rasa dan karakteristik pada yoghurt. Ditambahkan oleh Tamime dan Robinson (1989) bahwa faktor yang mempengaruhi karakteristik yoghurt adalah konsentrasi padatan, penggunaan bahan penstabil, starter yang digunakan, kondisi inkubasi, penanganan setelah inkubasi, konsentrasi pemanis dan penambahan buah-buahan.

Berdasarkan Standardisasi Nasional Indonesia (SNI) untuk yoghurt yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional (2009) adalah yoghurt dengan kualitas yang baik memiliki total asam laktat sekitar 0.5 – 2.0%. Semakin meningkat dan berkembangnya peranan jaminan mutu atau standarisasi mutu yoghurt di masyarakat internasional, maka penerapan standardisasi semakin

dituntut untuk melaksanakan standar mutu ISO 9001 : 2000 sehingga mampu bersaing di pasar negara maju. Selanjutnya yang menjadi kriteria dan standar mutu yoghurt ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Standar Mutu Yoghurt Menurut SNI

No	Kriteria Uji	Persyaratan
1.	Keadaan :	
	- Penampakan	cairan kental sampai semi padat
	- Bau	normal/khas
	- Rasa	asam/khas
	- Konsistensi	homogen
2.	Lemak (%b/b)	maksimum 3.8
3.	Bahan kering tanpa lemak (%b/b)	maksimum 8.2
4.	Protein (N x 6.38), (%b/b)	maksimum 3.5
5.	Abu (%b/b)	maksimum 1.0
6.	Jumlah asam (dihitung sebagai laktat), (%b/b)	0.5 – 2.0
7.	Cemaran logam	
	- Timbal (Pb)(mg/kg)	maksimum 0.3
	- Tembaga (Cu)(mg/kg)	maksimum 20.0
	- Seng (Zn)(mg/kg)	maksimum 40.0
	- Timah(Sn)(mg/kg)	maksimum 40.0
	- Raksa (Hg)(mg/kg)	maksimum 0.03
8.	Arsen (mg/kg)	maksimum 0.1
9.	Cemaran Mikroba :	
	- Bakteri <i>Coliform</i> (APM/gr) atau koloni/g	maksimum 10
	- <i>Listeria monocytogenes</i>	negative/25 gr
	- <i>Salmonella</i>	negative/25 gr
	- Jumlah bakteri starter	minimal 10 ⁷

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2009).

D. Air

Sughita dan Jalil (1989) menyatakan, bahwa air di dalam susu berfungsi sebagai pelarut zat-zat yang terkandung di dalamnya (gula, garam, mineral dan vitamin yang larut dalam air) sedangkan lemak, casein dan garam mineral tertentu (kalsium, fosfat dan magnesium) merupakan larutan suspensi dalam susu.

Ditambahkan oleh Winarno (1992) air merupakan komponen yang penting dalam bahan makanan dikarenakan air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa pada makanan. Buckle dkk (2007) air merupakan bagian yang terbesar dari tubuh manusia dan berfungsi sebagai pelarut bagi komponen tubuh lainnya.

Buckle dkk (2007) mengemukakan air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan merupakan alat pengangkut zat-zat gizi atau bahan limbah ke dalam sel. Semua kegiatan ini membutuhkan air dan apabila air tersebut mengalami kristalisasi dan membentuk es atau terikat secara kimia dalam larutan gula atau garam, maka air tersebut tidak dapat digunakan oleh mikroorganisme. Bahan-bahan yang terlarut dalam air, akan digunakan oleh mikroorganisme sebagai bahan makanan untuk membentuk bahan sel dan memperoleh energi.

E. Keasaman

Sughita dan Jalil (1989) menyatakan keasaman susu dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu senyawa yang terkandung didalam susu seperti protein, fosfat, sitrat dan CO_2 yang terlarut dalam susu. Kusnandar, Hariyadi dan Wulandari (2009) mengemukakan keasaman pada makanan dipengaruhi oleh asam yang terdapat pada makanan secara alamiah, seperti buah-buahan asam, atau terbentuk selama fermentasi, misalnya yoghurt, pikel, sayur asin, dan sebagainya.

Menurut Aritonang (2009), penetapan derajat keasaman bertujuan untuk menentukan asam dari fermentasi gula susu yang dideteksi dengan cara titrasi, dimana uji ini didasarkan pada kandungan asam laktat pada susu yang dinetralisir oleh NaOH dan memberikan warna pink (merah muda) dengan bantuan phenolphtalien. Umumnya susu segar yang belum tercemar tidak mengandung

asam laktat. Beberapa bakteri atau mikroba yang mencemari dapat memecahkan gula susu serta laktosa menjadi asam laktat.

Surono (2004) menjelaskan bahwa yoghurt mempunyai rasa asam yang sedang, dengan konsistensi lembut dari gel kental dengan cita rasa almon, memiliki pH sekitar 4.4 yang bertindak sebagai anti bakteri patogen dan kadar asam tertitrasi mencapai 0.9 – 1.2 %. Asam organik sebagai produk utama hasil fermentasi dalam saluran pencernaan akan menghambat bakteri patogen. Asam laktat menurunkan keasaman usus, sehingga tidak sesuai bagi pertumbuhan bakteri patogen dan menjadi kalah bersaing dengan bakteri baik.

F. Bakteri Asam Laktat

Bakteri asam laktat (BAL) menurut Widodo (2003) merupakan istilah umum untuk menyebutkan bakteri yang memfermentasi laktosa dan menghasilkan asam laktat serta mempunyai efek menguntungkan bagi tubuh manusia. Bakteri asam laktat adalah kelompok bakteri yang mampu mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat dan mikroorganisme dapat tumbuh pada kisaran pH 6-8 (Buckle dkk, 2007). istilah bakteri asam laktat (BAL) mulanya ditujukan hanya untuk sekelompok bakteri yang menyebabkan keasaman pada susu (*milk-souring organisms*).

Pemanfaatan BAL oleh manusia telah dilakukan sejak lama, yaitu untuk proses fermentasi makanan. BAL merupakan kelompok besar bakteri menguntungkan yang memiliki sifat relatif sama. Saat ini BAL digunakan untuk pengawetan dan memperbaiki tekstur serta cita rasa dalam bahan pangan dan BAL mampu memproduksi asam laktat sebagai produk akhir perombakan karbohidrat,

hydrogen peroksida, dan bakteriosin dengan terbentuknya zat antibakteri dan asam maka pertumbuhan bakteri patogen seperti Salmonella dan *E. coli* akan dihambat (Rostini, 2007).

Menurut Surono (2004) bakteri asam laktat mempunyai peran dalam fermentasi makanan yang baik untuk kesehatan manusia. Beberapa produk susu fermentasi, seperti yoghurt, yakult, susu asam, calpis, keju dan mentega, merupakan hasil kerja dari bakteri asam laktat. Jenis bakteri penghasil asam laktat diantaranya *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Dijelaskan lebih lanjut oleh Surono (2004) bahwa bakteri asam laktat berkontribusi positif bagi kesehatan, melalui aktifitas metabolismenya yang dikenal sebagai pemberi efek probiotik.

Surono (2004) menyatakan bahwa beberapa bakteri asam laktat dapat ditemukan juga pada saluran pencernaan manusia maupun hewan. Asam laktat yang dihasilkan dengan cara tersebut akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam, ini juga akan menghambat proliferasi bakteri patogen. Dijelaskan lebih lanjut bahwa bakteri asam laktat merupakan bakteri gram positif, katalase negatif, tidak membentuk spora, tidak mempunyai *cytochrome*, aerotoleran, anaerobik hingga mikroaerofilik, membutuhkan nutrisi yang kompleks, oleh karena itu umumnya habitatnya kaya akan nutrisi seperti berbagai jenis makanan (susu, daging, minuman dan sayuran).

Pato (2003) menyatakan BAL dikelompokkan ke dalam beberapa genus antara lain *Streptococcus* (termasuk *Lactococcus*), *Leuconostoc*, *Pediococcus* *Lactobacillus*. Menurut Buckle dkk (2007), tumbuhnya mikroorganisme dalam susu disebabkan oleh lamanya penyimpanan dan suhu penyimpanan serta tempat

penyimpanan yang kurang bersih dan penanganan oleh manusia. Susu yang baru di perah untuk pertama kali mengandung 50 000 organisme per ml, oleh karena itu pengambilan pertama saat susu di perah harus dibuang.

Menurut Buckle dkk. (2007) ada beberapa faktor yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme, diantaranya adalah : (a) suhu, merupakan faktor lingkungan terpenting yang mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan organisme, (b) nilai pH, kebanyakan mikroorganisme dapat tumbuh pada kisaran pH 6 sampai 8, (c) aktifitas air (*water activity*), air sangat berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan merupakan alat pengangkut zat-zat gizi atau bahan limbah ke dalam dan keluar sel dan (d) ketersediaan oksigen, tidak semua mikroorganisme membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya.

G. Ragi Tape

Fardiaz (1992) mengungkapkan sejak dahulu kala, *yeast* telah digunakan oleh manusia untuk menghasilkan makanan dan minuman fermentasi yang diinginkan. Hotnida (2003) menyatakan bahwa salah satu mikroorganisme yang sering digunakan sebagai probiotik adalah *Saccharomyces cerevisiae*, yaitu jenis khamir yang dapat meningkatkan nafsu makan dan efisiensi pakan pada mamalia dan sering digunakan dalam pembuatan ragi tape, sehingga ragi tape dapat digunakan sebagai sumber *S. cerevisiae* yang murah. Menurut Gandjar (2003) dalam Kusnadi, Ammi dan Yusuf (2009), bahwa penelitian - penelitian terbaru mengungkapkan bahwa spesies-spesies yang terdapat dalam ragi tape antara lain khamir *Candida utilis* dan *Saccharomyces cerevisiae*, serta bakteri *Pediococcus sp.* dan *Bacillus sp.*

Adapun klasifikasi dari *S. cerevisiae* adalah sebagai berikut Fardiaz (1992) :

Kingdom : *Fungi*
Filum : *Ascomycota*
Kelas : *Saccharomycetes*
Ordo : *Saccharomycetales*
Famili : *Saccharomycetaceae*
Genus : *Saccharomyces*
Spesies : *Saccharomyces cerevisiae*

Menurut Bylund (1991), khamir dapat tumbuh dan bertahan pada media dengan konsentrasi asam dan gula yang tinggi, sehingga membutuhkan air lebih sedikit dibandingkan bakteri, dengan kisaran nilai a_w 0.85 dan pH 3.0-7.5 dan pertumbuhan terjadi pada pH 4.5-5.0 dan suhu antara 20-30°C. Hidayat dkk (2006) mengemukakan, bahwa *Saccharomyces cerevisiae* merupakan khamir yang paling populer dalam pengolahan makanan atau minuman fermentasi. *Saccharomyces* berasal dari bahasa Latin, yaitu genus dalam kerajaan jamur yang mencakup banyak jenis ragi. Banyak anggota dari genus ini dianggap sangat penting dalam produksi makanan atau minuman fermentasi, salah satunya adalah *Saccharomyces cerevisiae*. Menurut Elevri dan Putra (2006), penggunaan *Saccharomyces cerevisiae* dalam produksi etanol secara fermentasi telah banyak dikembangkan di beberapa negara, seperti Brasil, Afrika Selatan, dan Amerika Serikat.

Fardiaz (1992) menjelaskan, ragi atau khamir merupakan organisme bersel tunggal dan tergolong ke dalam fungi. Mikroorganisme ini bereproduksi secara vegetatif terutama dengan pertunasan dan secara seksual melalui pembentukan spora seksual, tumbuh dan berkembang biak lebih cepat dibandingkan dengan kapang yang tumbuh dengan pembentukan filamen. Lee (1992) dalam Kusnadi, Ammi dan Yusuf (2009) bahwa *Saccharomyces cerevisiae* termasuk khamir uniseluler yang bersifat nonpatogenik dan nontoksik, sehingga sejak dahulu banyak digunakan dalam berbagai proses fermentasi seperti pada pembuatan roti, asam laktat dan alkohol. Menurut Surono (2005) produk-produk fermentasi yang melibatkan bakteri-bakteri asam laktat, tetapi juga khamir yang bertanggung jawab terhadap pembentukan alkohol dan yang dikenal di Asia berupa koumiss, sanyuu, calpis, kefir sedangkan di Indonesia dikenal pada pembuatan fermentasi adonan roti, tempe, brem dan anggur.

Hidayat dkk (2006) menyatakan, bahwa konsentrasi pemakaian ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) komersial yang umum digunakan 0.2% sedangkan dengan biakan murni berkisar 1 %. Diungkapkan oleh Supriyono (2008) bahwa khamir berperan penting dalam industri pangan dengan memproduksi enzim yang membantu terjadinya reaksi kimia seperti alkohol dan gula invert. Seperti juga bakteri, khamir juga mempunyai efek yang menguntungkan dan merugikan makanan. Khamir yang paling menguntungkan dan cocok untuk fermentasi makanan adalah dari family *Saccharomyces*, terutama *S. cerevisiae*.

III. MATERI DAN METODA PENELITIAN

A. Materi Penelitian

1. Bahan

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kambing Peranakan Etawa yang diperoleh dari peternakan kambing perah Sather Milk di Air Dingin Lubuk Minturun sebanyak 3 672 ml. Starter yoghurt yang terdiri dari *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang diperoleh dari Institut Pertanian Bogor (IPB), ragi tape diperoleh dari penjual ragi di Pasar Cinde Palembang dan gula pasir sebanyak 144 gram.

Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah : (a) *de Mann Rogosa Sharpe* (MRS) Agar sebagai media pembiakan kultur bakteri dan untuk menentukan total koloni bakteri, (b) NaOH 0.1 N penitrasi keasaman dan indikator phenolphthalein untuk menguji perubahan warna pada akhir titrasi, (c) Aquadest, (d) Larutan peptone 0.1% untuk pengenceran, (e) Alkohol 70%, (f) spritus.

2. Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : (a) *incubator*, (b) *Autoclave*, (c) *Water Bath*, (d) Tabung *erlemeyer* dan burret, (e) Cawan Petri (*petridish*), (f) tabung reaksi, (g) Mikropipet, (h) Bunsen, (i) *Vortex*, (j) *Quebec Colony Counter* untuk menghitung koloni, (k) Botol sebagai tempat sample, (l) *Hot Plate*, (m) timbangan Analitik, (n) *Desikator vacum*, (o) termometer. (p) Alumunium foil, (q) Cawan porselin, (r) Lumpang.

B. Metode Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan, dimana kelompok sebagai ulangan. Perlakuan tersebut adalah pemberian ragi sebanyak A (0%), B (0.25%), C (0.50%), D (0.75%), E (1%) dan F (1.25%) ke dalam yoghurt susu kambing.

Model matematika yang digunakan dalam Rancangan Acak Kelompok berdasarkan Steel dan Torrie (1995) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Di mana : Y_{ij} = nilai pengamatan dari hasil perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

α_i = pengaruh perlakuan ke-i

β_j = pengaruh kelompok ke-j

ε_{ij} = pengaruh sisa dari perlakuan ke-i kelompok ke-j

i = banyak perlakuan

Jika perlakuan menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0.05$), maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan Multiple Range Test (DRMT) (Steel dan Torrie, 1995).

3. Prosedur Penelitian

a. Sterilisasi Alat

Semua peralatan yang digunakan dipersiapkan dan dibersihkan dengan cara mencuci dengan memakai deterjen sampai bersih, kemudian dilakukan pengeringan dan dihindarkan dari pencemaran debu atau kotoran lain. Setelah kering semua peralatan disterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121°C dengan tekanan 15 lb selama 15 menit, kemudian semua peralatan tersebut dikeringkan di dalam inkubator pengering.

b. Pembuatan MRS Agar

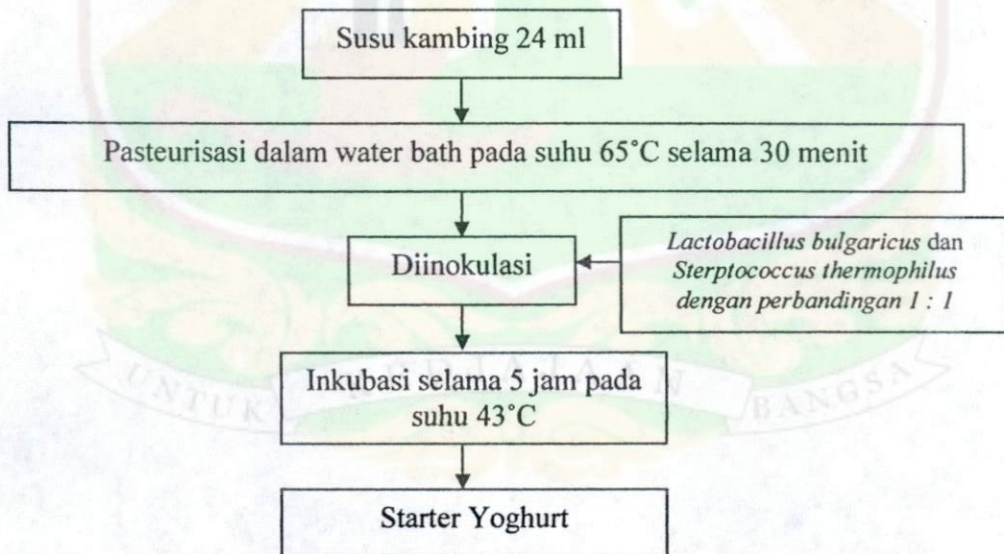
Setelah semua peralatan yang akan digunakan dibersihkan dan disterilisasikan, maka MRS agar (merck) ditimbang dalam elemenyer sebanyak 62 gram/1000 ml aquades. Selanjutnya larutan diaduk dengan *magnetik stirrer* sampai homogen. Medium dipanaskan diatas kompor listrik sampai mendidih dengan hati-hati agar medium tidak melimpah dari elemenyer. Selanjutnya, dilakukan sterilisasi dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit pada tekanan 15 lb. Terakhir medium didinginkan sampai suam-suam kuku dan dituangkan di dalam petridish yang telah disterilkan satu hari sebelumnya. Setelah medium membeku, disimpan dalam posisi terbalik (Modifikasi Harley dan Prescott, 1993).

c. Pemurnian kultur *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* untuk memperoleh single koloni

Pemurnian kultur *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* berdasarkan Harley dan Prescott (1993), dilakukan dengan metode streak pada media di cawan petridish. Pertama sekali ose dibakar sampai membara dan didinginkan, kemudian diambil kultur *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophiles* dan ditanam pada media MRS Agar. Proses pengerjaan ini selalu dilakukan didekat bunsen. Selanjutnya diinkubasi di dalam inkubator selama pada suhu 37°C selama 48 jam.

d. Proses Pembuatan Starter Yoghurt

Dalam penelitian ini menggunakan starter yang mengandung bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Sterptococcus thermophilus*, menurut Bylund (1991) dengan cara sebagai berikut:

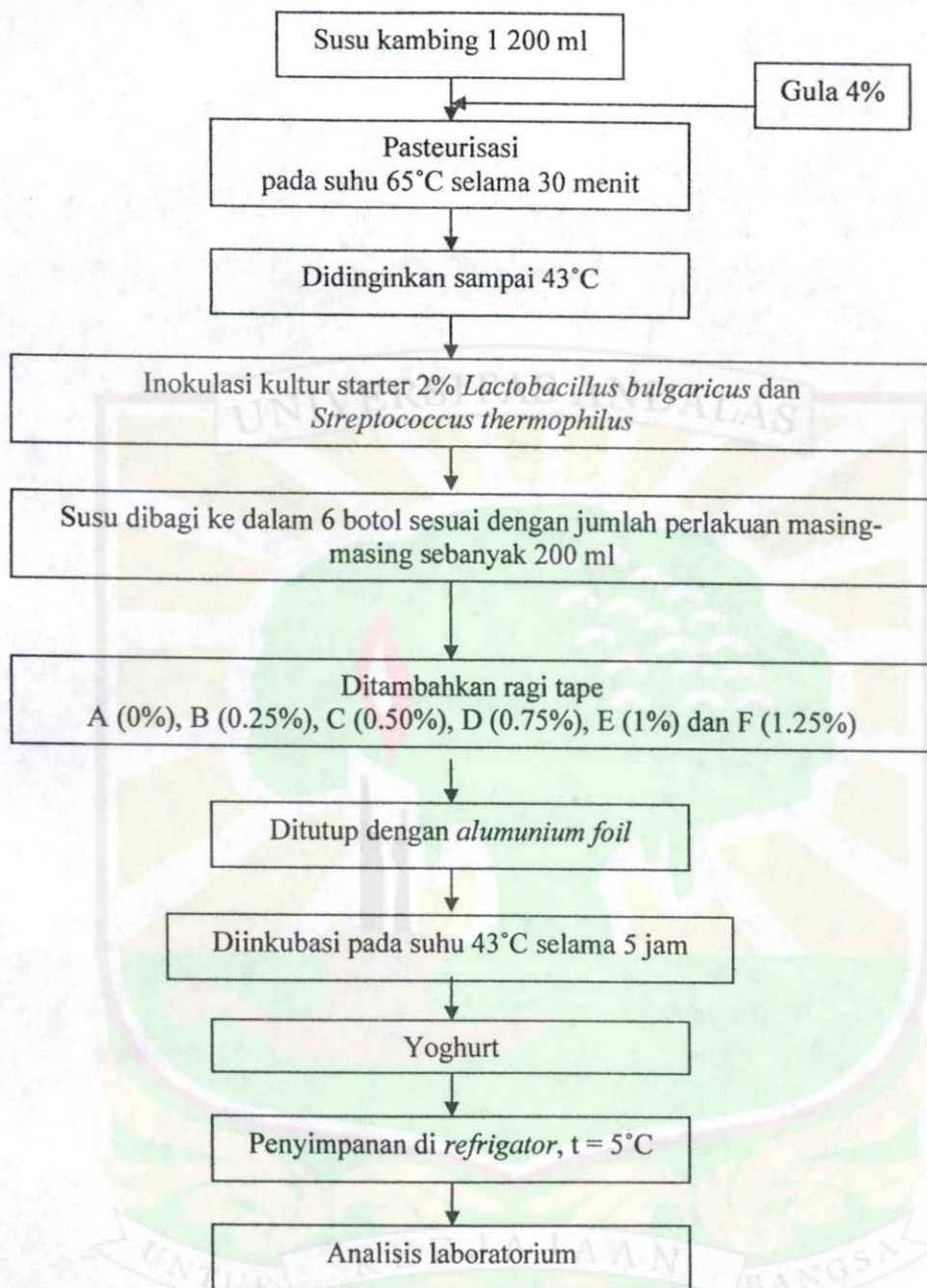


Gambar 1. Cara Pembuatan Starter Yoghurt.

d. Pembuatan Yoghurt Susu Kambing (Modifikasi Bylund, 1991) :

1. Susu kambing segar disediakan sebanyak 1 200 ml, dipasteurisasi pada suhu 65°C selama 30 menit, diaduk sambil ditambahkan gula pasir.
2. Setelah 30 menit, susu didinginkan hingga mencapai suhu 43°C .
3. Diinokulasikan starter yoghurt ke dalam masing-masing botol tersebut yang terdiri dari *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebanyak 2% sambil dihomogenkan.
4. Kemudian susu dibagi ke dalam 6 botol masing-masing sebanyak 200 ml, untuk kemudian secara acak dibagi dalam 6 kelompok perlakuan.
5. Selanjutnya dimasukkan ragi tape (*Saccharomyces cerevisiea*) ke dalam botol sesuai dengan perlakuan, yaitu : A (0%), B (0.25%), C (0.50%), D(0.75%), E (1%) dan F (1.25%).
6. Setelah homogen, masing - masing botol ditutup dengan menggunakan alumunium foil dan diinkubasi selama 5 jam pada suhu 43°C.
7. Setelah terbentuk yoghurt, disimpan di refrigerator untuk selanjutnya dilakukan pengamatan sesuai peubah yang diukur pada analisis Laboratorium.
8. Langkah 1 sampai dengan 7 dilakukan sebanyak 3 kali.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Cara Pembuatan Yoghurt Susu Kambing dengan pemberian Ragi Tape.

3. Variabel yang Diukur

a. Kadar Air (Yenrina, Yuliana dan Rasyamida, 2005)

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metoda oven dengan cara sebagai berikut : cawan porselen yang bersih dikeringkan dalam oven pada suhu 100 – 102^o C selama 10 menit dan didinginkan dalam desikator (selama 20 menit), kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik (= A gram). Dilakukan penimbangan 5 gram sampel yang sudah dihomogenkan dalam cawan kering telah diketahui beratnya (= W₁ gram). Sampel dipanaskan dalam oven pada suhu 102^oC selama 6 jam, setelah itu cawan didinginkan dalam desikator dan ditimbang (= W₂ gram). Penimbangan dilakukan berulang kali sampai didapat berat yang konstan. Pada penelitian kali ini, metode yang digunakan adalah metode pengeringan dengan oven biasa.

Perhitungan persentase kadar air (wb) pada metode oven dapat diperoleh dengan cara:

$$\text{Wet basis \%} = \frac{W_1 - (W_2 - A)}{W_1} \times 100 \%$$

b. Keasaman

Penentuan keasaman (% asam laktat) ditentukan dengan titrasi menggunakan larutan alkali (NaOH 0.1 N) (Soeparno, 1996). Adapun cara kerjanya sebagai berikut

1. 9 ml sampel dimasukkan kedalam erlemeyer.
2. Kemudian tambahkan 10 tetes phenolphthaline sebagai indikator.

3. Buret diisi dengan NaOH 0,1 N kemudian sampel dititrasi hingga berubah menjadi kemerah-merahan dan warna tidak berubah dalam waktu 30 detik.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Kadar Asam Laktat (\% TTA)} = \frac{\text{VolumeNaOH} \times N(\text{NaOH}) \times 90 / 1000}{\text{BeratSampel}} \times 100\%$$

c. Jumlah Bakteri Asam Laktat

Pelaksanaan penghitungan jumlah koloni BAL yang terdapat pada yoghurt susu kambing dengan menggunakan *standar plate count* dengan *spread methode* berdasarkan metode Harley dan Prescott (1993) yang dimodifikasi yaitu :

1. Semua peralatan yang digunakan seperti tabung reaksi, cawan petri (*petridish*), *hockey stick*, *blue tip*, tabung *erlenmeyer* disterilkan dalam *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 15 lb.
2. Medium yang digunakan adalah *de Mann Rogosa Sharpe* (MRS) yang dilarutkan dengan aquades kemudian dipanaskan sampai homogen lalu disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 15 lb.
3. Dimasukan 1 ml sampel kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pepton 0,1%, sehingga diperoleh pengenceran 10^{-1} .
4. Hasil pengenceran 10^{-1} tersebut diambil 1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pepton steril, sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} .

5. Pengenceran 10^{-2} diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pepton steril dan diperoleh pengenceran 10^3 .
6. Pengenceran terus dilakukan dengan cara yang sama sehingga didapatkan pengenceran 10^{-7} . Setiap melakukan pengenceran dari satu larutan ke larutan lainnya dihomogenkan dengan *vortex*.
7. Dari pengenceran 10^{-7} diambil 0.1 ml untuk ditanam dalam petridish yang telah berisi media MRS yang telah membeku dengan cara diulaskan dengan *hockey stick*.
8. Inokulum diinkubasi pada suhu 37°C selama 2×24 jam dalam kondisi anaerob.
9. Setelah 2×24 jam, koloni bakteri yang tumbuh dihitung dengan menggunakan alat *Quebec Colony Counter*.

Perhitungan total koloni bakteri :

$$\text{CFU / ml} = \text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}} \times \frac{1}{\text{Faktor Berat Sampel}}$$

4. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas yang dilaksanakan dari tanggal 24 Juli sampai tanggal 30 Agustus 2010.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Air Yoghurt

Rataan kadar air yoghurt susu kambing yang diperoleh dari penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Kadar Air Yoghurt Susu Kambing dengan Penambahan Ragi Tape.

Perlakuan	Kadar Air (%)
A	83.21 ^a
B	82.32 ^b
C	81.00 ^c
D	80.53 ^d
E	80.05 ^e
F	79.87 ^f

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0.01$)

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air yoghurt susu kambing berkisar antara 79.87 – 83.21% dimana kadar air yang tertinggi terdapat pada perlakuan A (83.21%) dan yang terendah pada perlakuan F (79.87%). Hasil analisis keragaman (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kadar air yoghurt susu kambing. Ini menunjukkan bahwa penambahan ragi tape sangat berpengaruh terhadap kadar air yoghurt susu kambing.

Hasil uji jarak berganda Duncan's (lampiran 1) menunjukkan bahwa kadar air yoghurt pada perlakuan F (79.87%) paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang diikuti secara berturut turut oleh kadar air yoghurt pada perlakuan E, D, C, B dan A di mana pada masing masing perlakuan satu sama lain

saling berbeda sangat nyata ($P < 0.01$). Ini menunjukkan bahwa meningkatnya pemberian ragi tape sangat nyata menurunkan kadar air yoghurt susu kambing.

Menurunnya kadar air pada yoghurt susu kambing seiring dengan meningkatnya pemberian ragi tape, disebabkan pada ragi tape mengandung khamir (*Saccharomyces cerevisiae*) yang berperan dalam meningkatkan aktifitas *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam merombak laktosa menjadi asam laktat. Akibatnya, asam laktat yang terbentuk semakin banyak oleh karena aktivitas mikroorganisme asam laktat yoghurt susu kambing (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) yang semakin menghambat oleh adanya khamir dalam ragi tape. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayat dkk. (2006) bahwa air tape mengandung beberapa mikroorganisme diantaranya khamir. Ditambahkan oleh Surono (2004) bahwa pemberian khamir dalam susu fermentasi dapat meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas bakteri asam laktat. Dalam aktifitasnya bakteri yoghurt tersebut, yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang merupakan bakteri homofermentatif, secara bersama-sama dengan khamir (*Saccharomyces cerevisiae*) menyebabkan produksi asam lebih cepat dan lebih tinggi sehingga mengakibatkan terkoagulasinya protein yang diikuti oleh meningkatnya total padatan yoghurt susu kambing. Hal ini diperjelas oleh Widodo (2003), bahwa pada pH asam maka protein yoghurt mengalami koagulasi sehingga terbentuknya koagulan atau gumpalan yang semakin lama semakin banyak.

Meningkatnya total padatan yoghurt maka akan diikuti oleh penurunan kandungan air yoghurt susu kambing sehingga kandungan air yoghurt susu kambing yang dihasilkan menurun. Seperti yang dikemukakan oleh Rahman dkk.

(1992) bahwa padatan atau total solid akan mempengaruhi kadar air dari produk susu fermentasi yang dihasilkan. Dengan demikian semakin meningkatnya penambahan ragi tape dalam pembuatan yoghurt susu kambing akan meningkatkan aktifitas mikroorganisme dalam merombak laktosa menjadi asam laktat sehingga asam yang terbentuk akan meningkat, yang diikuti meningkatnya koagulasi protein dan total solid yoghurt susu kambing yang akhirnya dapat menurunkan kadar air. Seperti tampak pada hasil penelitian ini meningkatnya penambahan ragi tapai sampai 1.25% pada perlakuan F menghasilkan kadar air yoghurt susu kambing paling rendah yaitu 79.87%.

Tingginya kadar air yoghurt pada perlakuan A disebabkan pada perlakuan tersebut tidak ditambahkan ragi tape sehingga tidak ada khamir yang dapat meningkatkan aktifitas *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* untuk merombak laktosa menjadi asam laktat. Akibatnya asam laktat yang terbentuk dihasilkan hanya oleh bakteri yoghurt susu kambing tidak begitu banyak. Hal ini diikuti dengan rendahnya koagulasi protein sehingga total padatan dalam yoghurt susu kambing sedikit dan kadar air yoghurt susu kambing tetap tinggi yaitu 83.21%.

B. Keasaman (%TTA)

Rataan keasaman yoghurt susu kambing yang diperoleh dari penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa keasaman yoghurt susu kambing berkisar 0.60% - 0.91% TTA, di mana total asam laktat yoghurt susu kambing yang tertinggi terdapat pada perlakuan F yaitu 0.91% TTA dan terendah pada

perlakuan A 0.60 % TTA. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap keasaman yoghurt (lampiran 2). Ini berarti bahwa penambahan ragi tape berpengaruh terhadap keasaman yoghurt susu kambing.

Tabel 5 : Rataan Keasaman Yoghurt Susu Kambing dengan Penambahan Ragi Tape.

Perlakuan	Keasaman (% TTA)
A	0.60 ^f
B	0.66 ^e
C	0.74 ^d
D	0.80 ^c
E	0.86 ^b
F	0.91 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil uji jarak berganda Duncan's (lampiran 2) menunjukkan bahwa kadar asam laktat yoghurt susu kambing pada perlakuan F (0.91 % TTA) sangat nyata ($P < 0.01$) paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yang diikuti secara berturut turut oleh keasaman yoghurt pada perlakuan E, D, C, B dan A. Ini menunjukkan bahwa semakin banyak ragi tape yang ditambahkan kedalam yoghurt susu kambing akan meningkatkan keasaman yoghurt susu kambing.

Meningkatnya keasaman yoghurt susu kambing seiring dengan meningkatnya penambahan ragi tape, disebabkan di dalam ragi tape terkandung khamir yang dapat memacu pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, yang secara bersamaan akan menghasilkan asam laktat. Aktifitas khamir di dalam susu fermentasi akan memanfaatkan glukosa dan galaktosa hasil perombakan laktosa oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* untuk kemudian dirombak menjadi asam laktat

sehingga produksi asam laktat akan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1992) bahwa gula yang umumnya dapat difermentasi oleh khamir adalah glukosa, galaktosa, laktosa, maltosa. Hal ini senada dengan pendapat Nurwantoro dan Djarijah (1999) bahwa terbentuknya asam laktat disebabkan oleh perombakan laktosa menjadi glukosa dan galaktosa oleh enzim lactase yang dihasilkan oleh mikroba yang selanjutnya diubah menjadi bentuk yang spesifik yaitu asam laktat.

Tingginya asam laktat pada perlakuan F karena ditambahkan ragi tape, di dalam ragi tape mengandung khamir (*Saccharomyces cerevisiae*) yang akan menghasilkan senyawa dan menstimulir pertumbuhan bakteri yoghurt. Sesuai dengan pendapat Surono (2004) bahwa kerjasama antara khamir dan bakteri dalam fermentasi saling menguntungkan, khamir akan menghasilkan senyawa yang menstimulir pertumbuhan bakteri asam laktat. Ditambahkan oleh Albaari dan Murti (2003), simbiosis antara bakteri akan mempercepat fermentasi. Di samping dua starter yang ditambahkan ke dalam yoghurt susu kambing (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*), juga ditambahkan ragi tape yang mengandung khamir didalamnya sehingga terjadilah simbiosis antara BAL dengan khamir sehingga asam yang terbentuk lebih tinggi dari kultur tunggal. Hal ini senada dengan pendapat Kosikowski (1977) dalam Albaarri (2003) bahwa untuk simbiosis bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* akan menghasilkan pH rendah dan keasaman setara dengan asam laktat yang lebih tinggi dari pada kultur tunggal, sehingga kadar keasaman yang terbentuk pada yoghurt susu kambing lebih tinggi dari pada yoghurt tanpa penambahan ragi tape. Seperti terlihat pada hasil penelitian ini semakin

meningkatnya penambahan ragi tape sampai 1.25% pada perlakuan F telah menghasilkan keasaman yoghurt susu kambing paling tinggi yaitu 0.91 % TTA.

Rendahnya kandungan asam laktat yang dihasilkan oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* pada perlakuan A (0.60 % TTA) disebabkan pada perlakuan A tidak ditambahkan ragi tape ke dalam yoghurt susu kambing sehingga tidak ada khamir yang dapat meningkatkan aktifitas bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam merombak laktosa menjadi asam laktat. Akibatnya asam laktat yang terbentuk tidak banyak, sehingga keasaman yoghurt susu kambing pada perlakuan A rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahman dkk. (1992) bahwa keasaman pada susu dapat disebabkan oleh pertumbuhan bakteri asam laktat atau bakteri pembentuk asam lainya.

Penambahan ragi tape dalam penelitian ini menghasilkan total asam laktat antara 0.60 – 0.91% TTA. Jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Samsumaharto (2009) pada fermentasi yoghurt susu biji asam (*Tamarindus indica*, L) dengan yoghurt susu murni, di mana kadar asam laktat yang dihasilkan yaitu 0.51%. Tingginya kandungan asam laktat pada penelitian ini karena ditambahkan ragi tape. Hal ini menunjukkan bahwa total asam laktat telah memenuhi SNI di mana total asam laktat yoghurt yang disyaratkan yaitu 0.5% - 2.0% TTA. Hasil dari penelitian ini penambahan ragi tape sampai dengan 1.25% pada perlakuan F menghasilkan keasaman yoghurt susu kambing mencapai 0.91% TTA.

C. Total Koloni Bakteri Asam Laktat (BAL)

Rataan total koloni bakteri asam laktat (BAL) yoghurt susu kambing dengan penambahan ragi tape selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Keasaman Total Koloni BAL Yoghurt Susu Kambing dengan Penambahan Ragi Tape ($\times 10^9$ CFU/ml).

Perlakuan	Total BAL
A	3.33 ^{1e}
B	4.00 ^e
C	6.36 ^d
D	8.16 ^{cb}
E	8.63 ^b
F	9.53 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0.01$).

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata total koloni BAL pada yoghurt susu kambing berkisar antara 3.33×10^9 CFU/ml sampai 9.53×10^9 CFU/ml. Rataan total koloni BAL yoghurt tertinggi terdapat pada perlakuan F (9.53×10^9 CFU/ml) dan rataan total koloni terendah terdapat pada perlakuan A (3.33×10^9 CFU/ml). Hasil analisa keragaman (lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap total koloni BAL yoghurt susu kambing. Ini menunjukkan bahwa dengan penambahan bubuk ragi tape berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap total koloni BAL yoghurt susu kambing.

Hasil uji jarak berganda Duncan's (lampiran 3) menunjukkan bahwa total koloni bakteri BAL yoghurt susu kambing pada perlakuan F (9.53×10^9 CFU/ml) sangat nyata ($P < 0.01$) paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain, dan diikuti dengan perlakuan E (8.63×10^9 CFU/ml), D (8.16×10^9 CFU/ml), C (6.36×10^9 CFU/ml), B (4.00×10^9 CFU/ml) dan A (3.33×10^9 CFU/ml). Pada masing-

masing perlakuan berbeda sangat nyata kecuali pada perlakuan C (6.36×10^9 CFU/ml), B (4.00×10^9 CFU/ml) dan A (3.33×10^9 CFU/ml) menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0.05$). Ini menunjukkan bahwa dengan penambahan ragi tape berpengaruh sangat nyata meningkatkan total koloni BAL pada yoghurt susu kambing.

Meningkatnya total koloni BAL seiring dengan penambahan ragi tape disebabkan ragi tape mengandung khamir yang bertindak sebagai probiotik dan imunostimulan yang dapat meningkatkan viabilitas dari bakteri yoghurt yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, sehingga total koloni dari BAL akan meningkat. Sesuai dengan pendapat Shins dkk. (1989) dalam Ahmad (2008) bahwa *S. cerevisiae* termasuk salah satu mikroba yang banyak dipakai pada ternak sebagai probiotik, bersama-sama dengan bakteri secara sederhana bersifat imunostimulan dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen sehingga sistem pertahanan tubuh untuk menghadapi serangan penyakit meningkat. Di samping itu di dalam ragi tape mengandung khamir (*Saccharomyces cerevisiae*) yang akan menghasilkan senyawa dan menstimulir pertumbuhan bakteri yoghurt sehingga akan meningkatkan total koloni BAL. Hal ini diperjelas oleh Surono (2004) bahwa kerjasama antara khamir dan bakteri dalam fermentasi saling menguntungkan, khamir akan menghasilkan senyawa yang menstimulir pertumbuhan bakteri asam laktat. Seperti tampak pada hasil penelitian ini, bahwa dengan penambahan bubuk ragi tape sebesar 1.25% pada perlakuan F (1.25%) menghasilkan total koloni BAL paling tinggi yaitu (9.53×10^9 CFU/ml).

Dengan demikian semakin tingginya penambahan ragi tape dalam pembuatan yoghurt susu kambing maka meningkat pula kandungan khamir yang bertindak sebagai probiotik yang dapat menstimulir pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sehingga dapat memacu viabilitasnya, sehingga jumlah mikroorganisme semakin meningkat. Seperti tampak pada hasil penelitian ini bahwa dengan penambahan bubuk ragi tape pada yoghurt susu kambing pada tingkat 1.25 % pada perlakuan F menghasilkan total koloni BAL paling tinggi yaitu 9.53×10^9 CFU/ml.

Rendahnya total koloni BAL yoghurt susu kambing pada perlakuan A (3.33×10^9 CFU/ml) disebabkan pada perlakuan tersebut tidak ditambahkan ragi tape pada yoghurt susu kambing yang berperan sebagai probiotik yang menstimulir pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* untuk merombak laktosa menjadi asam laktat. Hal ini menyebabkan jumlah koloni BAL dalam yoghurt susu kambing menjadi sedikit. Akibatnya hanya sedikit BAL yang tumbuh dibandingkan yoghurt susu kambing yang ditambahkan ragi tape. Widodo (2003) menjelaskan bahwa bakteri asam laktat mampu merombak laktosa menjadi asam laktat selama fermentasi berlangsung, di mana laktosa berguna sebagai sumber energi untuk pertumbuhan bakteri tersebut.

Jika dihubungkan dengan parameter lainnya seperti kadar air, keasaman, dan total bakteri asam laktat maka jumlah koloni bakteri sangat dipengaruhi oleh parameter tersebut sebagai akibat dari penambahan ragi tape. Semakin tingginya penambahan ragi tape pada yoghurt susu kambing maka akan diikuti dengan meningkatnya keasaman, menurunkan kadar air dan diikuti meningkatkan

pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sehingga akan meningkatkan total koloni BAL.



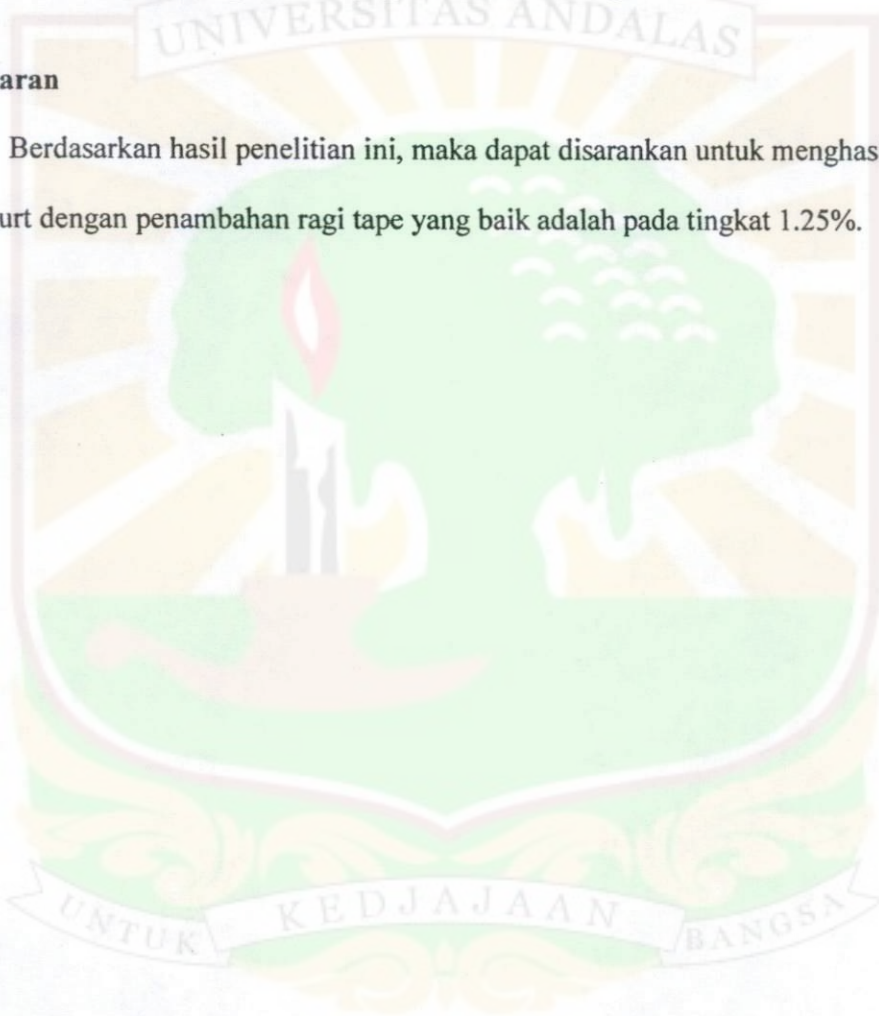
V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penambahan ragi tape berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) dalam meningkatkan keasaman dan total koloni BAL serta menurunkan kadar air yoghurt susu kambing. Penambahan ragi tape dengan konsentrasi 1.25% adalah yang terbaik dalam menghasilkan yoghurt susu kambing.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disarankan untuk menghasilkan yoghurt dengan penambahan ragi tape yang baik adalah pada tingkat 1.25%.



DAFTAR PUSTAKA

- Ace, S. I dan Supriyanto. S. 2006. Pengaruh konsentrasi starter terhadap karakteristik yoghurt. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*. Vol. 1 No. 1.
- Ahmad, R. Z. 2008. Pemamfaatan cendawan untuk meningkatkan produktifitas dan kesehatan ternak. *Jurnal Litbang Pertanian*. Balai Besar Penelitian Veteriner, Bogor.
- Albaarri dan Murti T. W. 2003. Analisa pH, keasaman, dan kadar laktosa pada yakult, yoghurt, kefir. *proceeding simposium nasional hasil-hasil penelitian di Unika Soegijapranata, Semarang 22 Maret 2003* ISBN: 979-8366-53-0.
- Aritonang, N. S. 2009. *Susu dan Teknologi*. Swagati Press, Cirebon.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. *Standar Mutu Yoghurt (SNI-01-2981-2009)*.
- Blakely, J dan David, H. B. 1991. *Ilmu Peternakan Edisi Empat*. Penerjemah B. Srigondo. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards., G. H. Fleet dan M. Wootton. 2007. *Ilmu Pangan, Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Bylund, G. 1991. *Dairy Processing Handbook. Tetra Pak Processing System AB S-221 86 Lund, Sweden*.
- Djaja, Z. 2007. Artikel. Tersedia: <http://fapertaumy.wordpress.com>. *segudang-gizi-susu-kambing-2/n Umum Yayasan Tri Dharma, Malang*. Diakses 26 Maret 2010 pukul 14.00 WIB.
- Elevri, P. A dan Surya. R. P. 2006. Produksi etanol menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* yang diamobilisasi dengan agar batang. *Jurnal Akta Kimindo*. Vol. 1 No. 2 Hal 105-114.
- Fardiaz, S. 1992. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1994. *Teknik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Harley, J. P. And L. M. Prescott. 1993. *Laboratory Exercises in Microbiology. Second Edition*. Wm. C. Brown Publisher, United State.
- Helferich, W. and D. Westoff. 1980. *All About Yoghurt*. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

- Hidayat, N., M, C. Padaga dan S. Suhartini. 2006. Mikrobiologi Industri. Penerbit C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Hotnida, C. H. S. 2003. Pengaruh penggunaan *probiotik Saccharomyces cerevisiae* dalam ransum mencit (*Mus musculus*) terhadap produksi dan reproduksi. Departemen Ilmu nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian, Bogor.
- Kusnadi., S. Ammi dan H. A. Yusuf. 2009. Pemanfaatan sampah organik sebagai bahan baku produksi bioetanol sebagai energi alternatif. Laporan Penelitian Strategis Nasional. Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Kusnandar, F., P. Hariyadi dan N. Wulandari. 2009. Karakteristik mikrobiologi dan penyebab kerusakan mikrobiologis makanan kaleng. Tersedia : <http://www.unhas.ac.id/gdln/dirpan/pengalengan/Topik6/Subtopik%206-1%20Karakteristik%20mikroba.pdf>. Diakses pada tanggal 26 Maret 2010 pukul 14.00 WIB.
- Novian. 2009. Yoghurt Probiotik. Artikel. <http://novian-yoghurt.blogspot.com>. Diakses 26 Maret 2010 pukul 14.00 WIB.
- Nurwantoro dan A. S. Djarijah. 1999. Mikrobiologi Pangan Hewani-Nabati. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Pato, U. 2003. Potensi bakteri asam laktat yang diisolasi dari dadih untuk menurunkan resiko penyakit kanker. Jurnal Natur Indonesia. Vol. 5 No. 2 Hal. 162-166.
- Rahman, A., S. Fardias., W.P. Rahayu., Suliantri dan C.C Nurwitri. 1992. Teknologi Fermentasi Susu. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor
- Samsumaharto, R. A dan Puapawati, N. Perbandingan fermentasi yoghurt susu biji asam (*Tamarindus indica*, L.) dengan yoghurt susu murni. Jurnal Kimia dan Teknologi. ISSN 0216-163X.
- Sarwono, B. 2006. Beternak Kambing Unggul. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sodiq dan Abidin. 2008. Meningkatkan Produksi Susu Kambing Peranakan Etawa. Agromedia Pustaka, Tangerang.
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak Universitas Terbuka, Jakarta.
- Sughita, I. M. Dan M. Jalil. 1989. Susu : Penanganan dan Teknologinya. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas, Padang.

- Supriyono, T. 2008. Kandungan beta karoten, polifenol total dan aktifitas “merantas” radikal bebas kefir susu kacang hijau (*vigna radiata*) oelag pengaruh jumlah starter (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Candida kefir*) dan konsentrasi glukosa. Tesis. Program Pasca Sarjana Magister Gizi Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang.
- Surajudin, K., R Fauzi dan P. Dwi 2005. Yoghurt Susu Fermentasi yang Menyehatkan. Penerbit Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Surono, I. S. 2004. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. PT. Tri Cipta Karya, Jakarta.
- Steel, R. G. D and J. H. Torie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan Biometrika. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Susanto, N. S dan Budiana. 2005. Susu Kambing. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tamime, A. Y and R .K. Robinson. 1989. Yoghurt Science and Tecnology. Pergamon press, New York.
- Tarigan. 1988. Pengantar Mikrobiologi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Perguruan Tinggi, Jakarta.
- Widodo, 2003. Bioteknologi Industri Susu. Cetakan ke-1. Lacticia Press, Yogyakarta.
- Wikipedia, 2009. Kalsifikasi Ilmiah *Saccharomyces cerevisiae*. Artikel [http://id.wikipedia.or/wiki/Saccharomyces cerevisiae](http://id.wikipedia.or/wiki/Saccharomyces_cerevisiae). Diakses 24 November pukul 21.00 WIB.
- Winarno, F. G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- _____. dan S. Fardiaz. 1980. Dasar Teknologi Pangan. Departemen Teknologi Hasil Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yenrina, R., Yuliana dan D. Rosymida. 2005. Metoda Analisa Bahan Pangan. Penelaah Anwar Kasim. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas, Padang.

Lampiran 1. Hasil Analisis Kadar Air Yoghurt Susu Kambing.

Ulangan	Perlakuan						Jumlah
	A	B	C	D	E	F	
1	83.16	82.42	81.45	81.35	80.62	80.39	489.39
2	83.48	82.38	80.99	80.22	79.62	79.41	486.10
3	82.99	82.17	80.57	80.01	79.91	79.82	485.47
Jumlah	249.63	246.97	243.01	241.58	240.15	239.62	1460.96
Rataan	83.21	82.32	81.00	80.53	80.05	79.87	

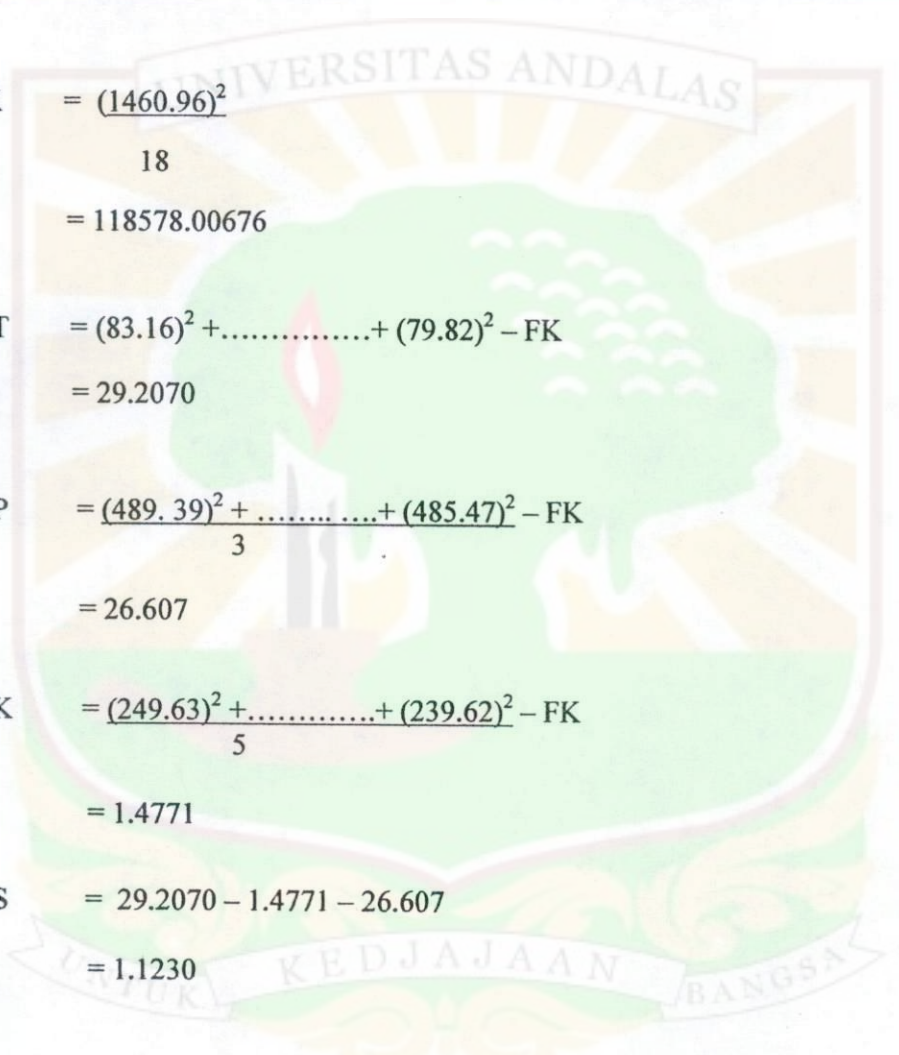
$$\begin{aligned}
 F.K &= \frac{(1460.96)^2}{18} \\
 &= 118578.00676
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= (83.16)^2 + \dots + (79.82)^2 - FK \\
 &= 29.2070
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \frac{(489.39)^2 + \dots + (485.47)^2}{3} - FK \\
 &= 26.607
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKK &= \frac{(249.63)^2 + \dots + (239.62)^2}{5} - FK \\
 &= 1.4771
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKS &= 29.2070 - 1.4771 - 26.607 \\
 &= 1.1230
 \end{aligned}$$



Tabel Analisis Sidik Ragam :

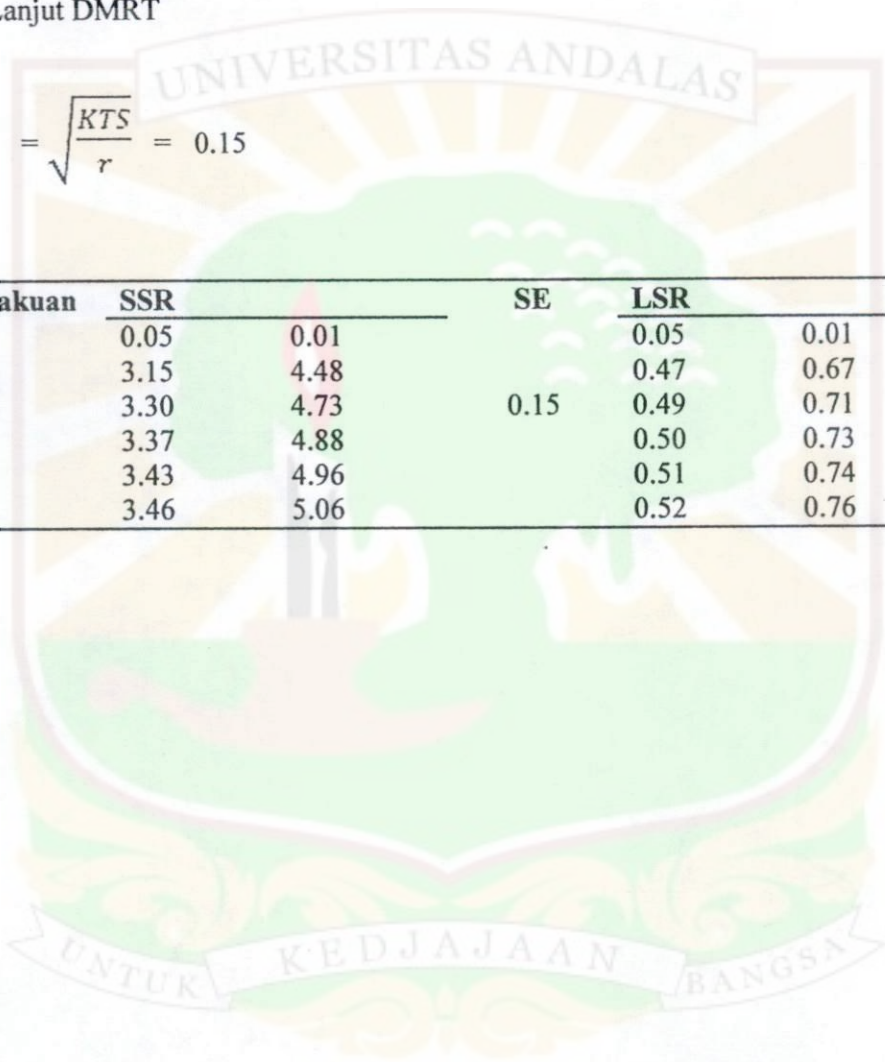
SK	Db	JK	KT	Fhit	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	26.607	5.321	47.38557**	3.33	5.64
Kelompok	2	1.4771	0.7386	6.576581*	4.10	7.56
Sisa	10	1.1230	0.1123			
Total	17	29.207				

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata
 * = berbeda nyata

Uji Lanjut DMRT

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = 0.15$$

Perlakuan	SSR	SE	LSR
	0.05	0.01	0.05
2	3.15	4.48	0.47
3	3.30	4.73	0.49
4	3.37	4.88	0.50
5	3.43	4.96	0.51
6	3.46	5.06	0.52



Urutan Rataan Perlakuan dari yang Besar ke yang Kecil

A	B	C	D	E	F
83.21	82.32	81.00	80.53	80.05	79.87

Selisih Rata-Rata Perlakuan dan Dibandingkan dengan Uji DMRT

Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0.05	0.01	
AB	2.66	0.47	0.67	**
AC	6.62	0.49	0.71	**
AD	8.05	0.50	0.73	**
AE	9.48	0.51	0.74	**
AF	10.01	0.52	0.76	**
BC	3.96	0.47	0.67	**
BD	5.39	0.49	0.71	**
BE	6.82	0.50	0.73	**
BF	7.35	0.51	0.74	**
CD	1.43	0.47	0.67	**
CE	2.86	0.49	0.71	**
CF	3.39	0.50	0.73	**
DE	1.43	0.47	0.67	**
DF	1.96	0.49	0.71	**
EF	0.53	0.47	0.67	*

keterangan : ** = berbeda sangat nyata ($P < 0.01$)
 * = berbeda nyata ($P < 0.05$)

Kesimpulan : Tabel Hasil Penelitian Rataan Persentase kadar air Yoghurt Susu Kambing

Perlakuan	Persentase Kadar Air
A	83.21 ^a
B	82.32 ^b
C	81.00 ^c
D	80.53 ^d
E	80.05 ^e
F	79.87 ^f

Lampiran 2. Hasil Analisis Keasman Yoghurt Susu Kambing.

Ulangan	Perlakuan						Jumlah
	A	B	C	D	E	F	
1	0.58	0.66	0.75	0.80	0.85	0.93	4.57
2	0.62	0.67	0.74	0.82	0.87	0.89	4.61
3	0.60	0.66	0.72	0.78	0.85	0.90	4.51
JUMLAH	1.80	1.99	2.21	2.40	2.57	2.72	13.69
RATAAN	0.60	0.66	0.74	0.80	0.86	0.91	4.56

$$FK = \frac{(13.69)^2}{18} = 10.41201$$

$$JKT = (0.58)^2 + \dots + (0.90)^2 - FK$$

$$= 0.207$$

$$JKK = \frac{(4.57)^2 + \dots + (4.51)^2}{6} - FK$$

$$= 0.001$$

$$JKP = \frac{(1.80)^2 + \dots + (2.72)^2}{3} - FK$$

$$= 0.204$$

$$JKS = 0.207 - 0.001 - 0.204$$

$$= 0.00242$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	F tab	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	0.2040	0.04080	168.59504**	3.33	5.64
Kelompok	2	0.0010	0.00050	2.06612 ^{ns}	4.10	7.56
Sisa	10	0.00242	0.00024			
Total	19	0.524				

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata
^{ns} = tidak berbeda nyata

Uji Lanjut DMRT

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = 0.00693$$

Perlakuan	SSR		SE	LSR	
	0.05	0.01		0.05	0.01
2	3.15	4.48	0.00693	0.02183	0.03105
3	3.30	4.73		0.02286	0.03278
4	3.37	4.88		0.02335	0.03383
5	3.43	4.96		0.02377	0.03437
6	3.46	5.06		0.02398	0.03507

Urutan Rataan Perlakuan dari yang Besar ke yang Kecil.

F	E	D	C	B	A
0.91	0.86	0.80	0.74	0.66	0.60

Selisih Rata-Rata Perlakuan dan Dibandingkan dengan Uji DMRT

Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0.05	0.01	
FE	0.05	0.02183	0.03105	**
FD	0.11	0.02286	0.03278	**
FC	0.17	0.02335	0.03382	**
FB	0.25	0.02377	0.03437	**
FA	0.31	0.02398	0.03507	**
ED	0.06	0.02183	0.03105	**
EC	0.12	0.02286	0.03278	**
EB	0.20	0.02335	0.03382	**
EA	0.26	0.02377	0.03437	**
DC	0.06	0.02183	0.03105	**
DB	0.14	0.02286	0.03278	**
DA	0.20	0.02335	0.03382	**
CB	0.08	0.02183	0.03105	**
CA	0.14	0.02286	0.03278	**
BA	0.06	0.02183	0.03105	**

keterangan : ** = berbeda sangat nyata (P<0.01)

Kesimpulan : Tabel Hasil Penelitian Rataan Persentase Keasaman Yoghurt Susu Kambing

Perlakuan	Persentase Keasaman
A	0.60 ^f
B	0.66 ^e
C	0.74 ^d
D	0.80 ^c
E	0.86 ^b
F	0.91 ^a



Lampiran 3. Hasil Analisis Total Koloni BAL (x 10⁹ CFU/ml) Yoghurt Susu Kambing

Ulangan	Perlakuan						Jumlah
	A	B	C	D	E	F	
1	26	30	65	80	88	98	387
2	36	48	67	83	87	93	414
3	38	42	59	82	84	95	400
Jumlah	100.00	120.00	191.00	245.00	259.00	286.00	1201
Rataan	3.33	4.00	6.36	8.16	8.63	9.53	

$$FK = \frac{(1201)^2}{18} = 80133.38889$$

$$JKT = (26)^2 + \dots + (95)^2 - FK$$

$$= 10106$$

$$JKK = \frac{(387)^2 + \dots + (400)^2}{6} - FK$$

$$= 60.78$$

$$JKP = \frac{(100)^2 + \dots + (286)^2}{3} - FK$$

$$= 9794.28$$

$$JKS = JKT - JKK - JKP$$

$$= 10106 - 60.78 - 9794.28$$

$$= 250.56$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	F tab	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	9794.28	1958.86	78.18 ^{**}	3.33	5.64
Kelompok	2	60.78	58.7800	2.35 ^{ns}	4.1	7.56
Sisa	10	250.56	25.056			
Total	17	10105.62				

Keterangan : ^{**} = berbeda sangat nyata
^{ns} = tidak berbeda nyata

uji lanjut DMRT

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = 2.8810$$

Perlakuan	SSR		SE	LSR	
	0.05	0.01		0.05	0.01
2	3.15	4.48	2.8810	9.07515	12.90688
3	3.30	4.73		9.50730	13.62713
4	3.37	4.88		9.70897	14.05928
5	3.43	4.96		9.88183	14.28976
6	3.46	5.06		9.96826	14.57786

Urutan Rataan Perlakuan dari yang Besar ke yang Kecil

F	E	D	C	B	A
9.53	8.63	8.16	8.63	4.00	3.33

Selisih Rata-Rata Perlakuan dan Dibandingkan dengan Uji DMRT

Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0.05	0.01	
FE	9.00	9.07515	12.90688	**
FD	13.66	9.50730	13.62713	*
FC	31.66	9.70897	14.05928	**
FB	55.33	9.88183	14.28976	**
FA	62.00	9.96826	14.57786	**
ED	4.66	9.07515	12.90688	ns
EC	22.66	9.50730	13.62713	**
EB	46.33	9.70897	14.05928	**
EA	53.00	9.88183	14.28976	**
DC	18.00	9.07515	12.90688	**
DB	41.67	9.50730	13.62713	**
DA	48.34	9.70897	14.05928	**
CB	23.67	9.07515	12.90688	**
CA	30.34	9.50730	13.62713	**
BA	6.67	9.07515	12.90688	ns

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata ($P < 0.01$)

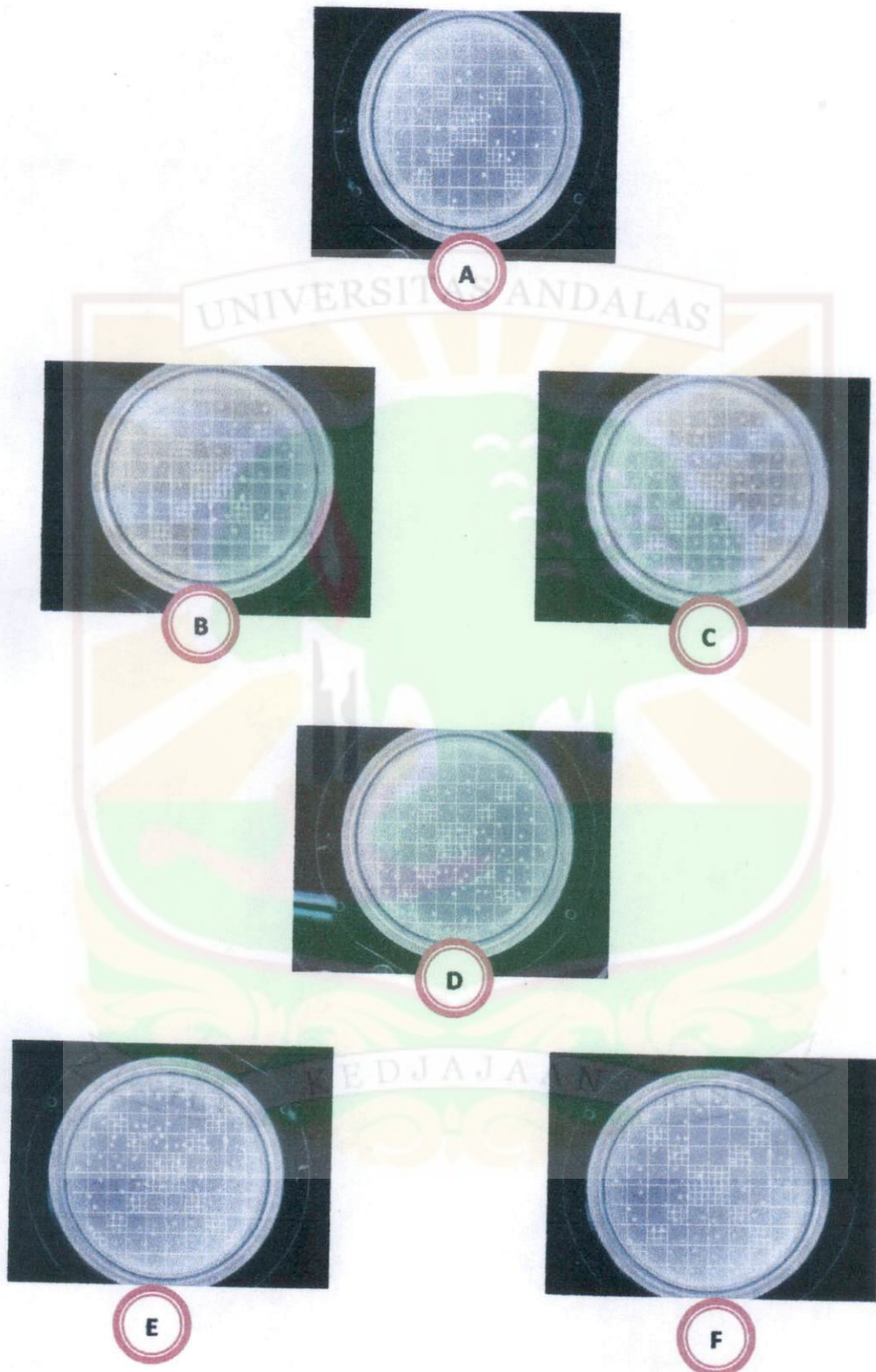
* = berbeda nyata ($P < 0.05$)

ns = tidak berbeda nyata ($P > 0.05$)

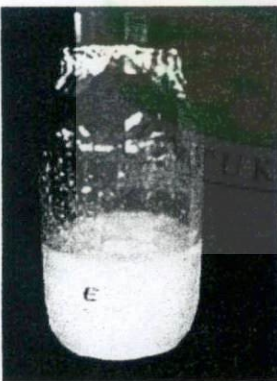
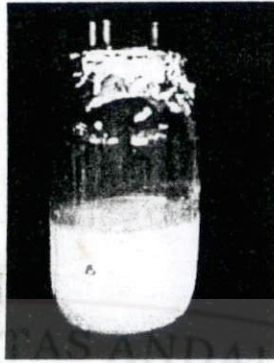
Kesimpulan : Hasil Analisa Total Koloni BAL ($\times 10^9$ CFU/ml) Yoghurt Susu Kambing dengan Penambahan Ragi Tape

Perlakuan	Persentase Total BAL
A	3.33 ^{1e}
B	4.00 ^e
C	6.36 ^d
D	8.16 ^{cb}
E	8.63 ^b
F	9.53 ^a

Lampiran 4. Dokumentasi Total Koloni BAL Yoghurt Susu Kambing



Lampiran 7. Dokumentasi Yoghurt Susu



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di kota Depok pada tanggal 06 Januari 1987 yang merupakan anak ketiga dari empat bersaudara, dari pasangan Ayahanda H. Rochani AS dan Ibunda Eriza Noviati Ilyas Manani. Pada tahun 1999 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN XV Depok Propinsi Jawa Barat dan menyelesaikan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di Yaspen SLTP Tugu Ibu Depok pada tahun 2002. Pendidikan lanjutan menengah diselesaikan pada tahun 2005 di SMUI Pb Soedirman Jakarta Timur. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru. Selama mengikuti perkuliahan, penulis aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tanggal 8 Juli sampai tanggal 30 Agustus di daerah Surantiah, Kec. Sutera, Kab. Pesisir Selatan, kemudian pada tanggal 9 September sampai tanggal 19 Februari penulis melaksanakan Farm Experience di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Peternakan Universitas Andalas Padang.

Pada tanggal 24 Juli 2010 sampai dengan 30 Agustus 2010 penulis melakukan penelitian di Laboratorium Kesehatan Ternak dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

Lailiya Rahma