



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 PENAMBAHAN BUBUK JAMUR TIRAM PUTIH
(Pleurotus ostreatus) TERHADAP KADAR AIR, KADAR
OLIGOSAKARIDA, KEASAMAN DAN TOTAL KOLONI BAL
YOGURT SUSU KAMBING**

SKRIPSI



PADLI

06 163 014

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2011**

**PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK JAMUR TIRAM PUTIH
(*Pleurotus ostreatus*) TERHADAP KADAR AIR, KADAR
OLIGOSAKARIDA, KEASAMAN DAN TOTAL KOLONI BAL YOGURT
SUSU KAMBING**

Padli, di bawah bimbingan

Prof. Dr. Ir. Salam N. Arintonang, MS dan Prof. drh. Hj. Endang Purwati MS., Ph.D
Program Studi Teknologi Hasil Ternak Jurusan Produksi Ternak
Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang 2011

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk jamur tiram putih pada yogurt susu kambing terhadap kadar air, kadar oligosakarida, keasaman dan total koloni BAL. Penelitian ini menggunakan susu kambing Peranakan Ettawa sebanyak 4 080 ml dan bubuk jamur tiram putih sebanyak 8 gram. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 kelompok sebagai ulangan. Perlakuannya adalah penambahan bubuk jamur tiram putih sebanyak A (0%), B (0.1%), C (0.2%), D (0.3%) dan E (0.4%) b/v, ke dalam yogurt susu kambing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk jamur tiram putih dalam pembuatan yogurt susu kambing sangat nyata ($P < 0.01$) menurunkan kadar air, meningkatkan kadar oligosakarida, keasaman serta total koloni BAL. Rataan kadar air berkisar antara 80.28% – 74.73 %. Kadar oligosakarida berkisar antara 0.014 – 0.081%. Rataan keasaman berkisar antara 0.63 – 1.10% TTA. Rataan total koloni BAL berkisar antara 8.75 – 109.25 $\times 10^8$ CFU/ml. Kesimpulan penelitian menyatakan bahwa penambahan bubuk jamur tiram putih sampai 0.3% merupakan yang terbaik dalam pembuatan yogurt susu kambing.

Kata kunci : susu kambing, *Pleurotus ostreatus*, oligosakarida, keasaman, BAL

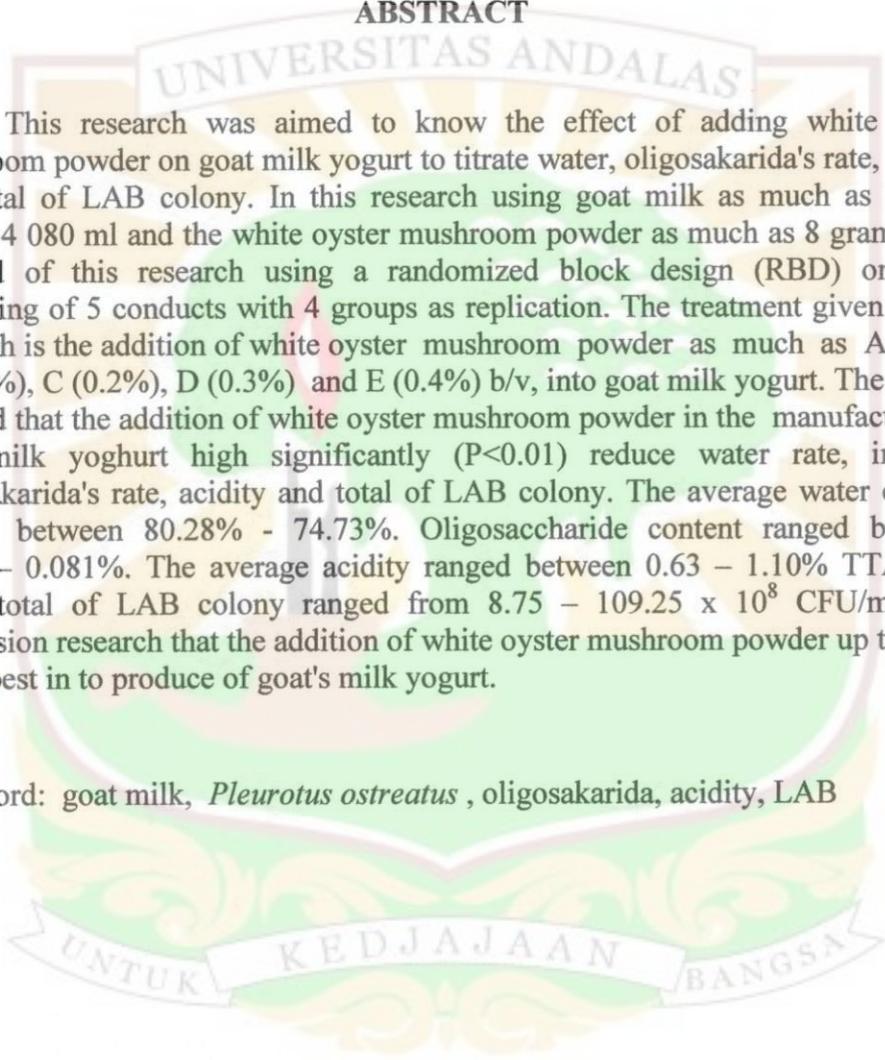
**THE EFFECT OF ADDING WHITE POWDERED OYSTER MUSHROOM
(*Pleurotus ostreatus*) ON TITRATE WATER, OLIGOSAKARIDA'S RATE,
ACIDITY AND TOTAL OF LAB COLONY YOGURT GOAT MILK**

Padli, the under guidance of
Prof. Dr. Ir. Salam N. Aritonang, MS and Prof. drh. Hj. Endang Purwati MS., Ph. D
Livestock Products Technology Studies Program Departement of Livestock Production
Faculty of Animal Husbandry Andalas University Padang 2011

ABSTRACT

This research was aimed to know the effect of adding white oyster mushroom powder on goat milk yogurt to titrate water, oligosakarida's rate, acidity and total of LAB colony. In this research using goat milk as much as Ettawa hybrid 4 080 ml and the white oyster mushroom powder as much as 8 grams. The method of this research using a randomized block design (RBD) one that consisting of 5 conducts with 4 groups as replication. The treatment given in this research is the addition of white oyster mushroom powder as much as A (0%), B (0.1%), C (0.2%), D (0.3%) and E (0.4%) b/v, into goat milk yogurt. The results showed that the addition of white oyster mushroom powder in the manufacture of goat milk yoghurt high significantly ($P < 0.01$) reduce water rate, increase oligosakarida's rate, acidity and total of LAB colony. The average water content ranged between 80.28% - 74.73%. Oligosaccharide content ranged between 0.014 - 0.081%. The average acidity ranged between 0.63 - 1.10% TTA. The mean total of LAB colony ranged from 8.75 - 109.25 x 10⁸ CFU/ml. The conclusion research that the addition of white oyster mushroom powder up to 0.3% is the best in to produce of goat's milk yogurt.

Key word: goat milk, *Pleurotus ostreatus* , oligosakarida, acidity, LAB



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT penulis ucapkan atas berkat rahmat dan nikmat yang telah diberikanNYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Kadar Air, Kadar Oligosakarida, Keasaman dan Total Koloni BAL Yogurt Susu Kambing”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Peternakan di Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Bersama ini penulis sampaikan terima kasih kepada ibu Prof. Dr.Ir. Salam N Aritonang, MS selaku pembimbing utama sekaligus sebagai pembimbing Akademik dan Ibu Prof. Hj. Drh Endang Purwati, MS, Ph.D selaku pembimbing kedua, yang telah memberikan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini. Selanjutnya penulis sampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian penulisan skripsi ini. Teristimewa kepada orang tua penulis yang telah memberikan dukungan dan motivasi demi mencapai apa yang penulis cita-citakan.

Penulis menyadari skripsi ini masih belum sempurna, maka untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Akhir kata penulis mengucapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan terutama bagi penulis sendiri.

Padang, Februari 2011

Padli

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	3
D. Hipotesis Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Susu Kambing	4
B. Fermentasi	5
C. Yogurt.....	7
D. Air.....	9
E. Keasaman	10
F. Bakteri Asam Laktat (BAL).....	11
G. Jamur Tiram Putih.....	12

H. Oligosakarida Sebagai Prebiotik	14
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	16
A. Materi Penelitian	16
B. Metode Penelitian.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Kadar Air Yogurt	26
B. Kadar Oligosakarida.....	28
C. Keasaman (%TTA).....	31
D. Total Koloni Bakteri Asam Laktat (BAL)	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
A. Kesimpulan.....	38
B. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	41
RIWAYAT HIDUP.....	54



DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Kandungan Gizi Susu Kambing, Susu Sapi dan ASI.....	5
2.	Beberapa Contoh Makanan yang Mengalami Fermentasi dan Mikroorganisme yang Aktif.....	6
3.	Susu Fermentasi Tradisional di Asia.....	7
4.	Standar Mutu Yogurt.....	9
5.	Kandungan Gizi Jamur Shitake (<i>Lentinus edodes</i>), Jamur Tiram Putih (<i>Pleurotus ostreatus</i>) dan Jamur Tiram Coklat (<i>Pleurotus cytidiosus</i>).....	13
6.	Rataan Kadar Air Yogurt Susu Kambing dengan Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih.....	26
7.	Kadar Oligosakarida Yogurt Susu Kambing dengan Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih.....	29
8.	Rataan Keasaman Yogurt Susu Kambing dengan Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih.....	31
9.	Rataan Total Koloni BAL Yogurt Susu Kambing dengan Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih ($\times 10^8$ CFU/ ml).....	34



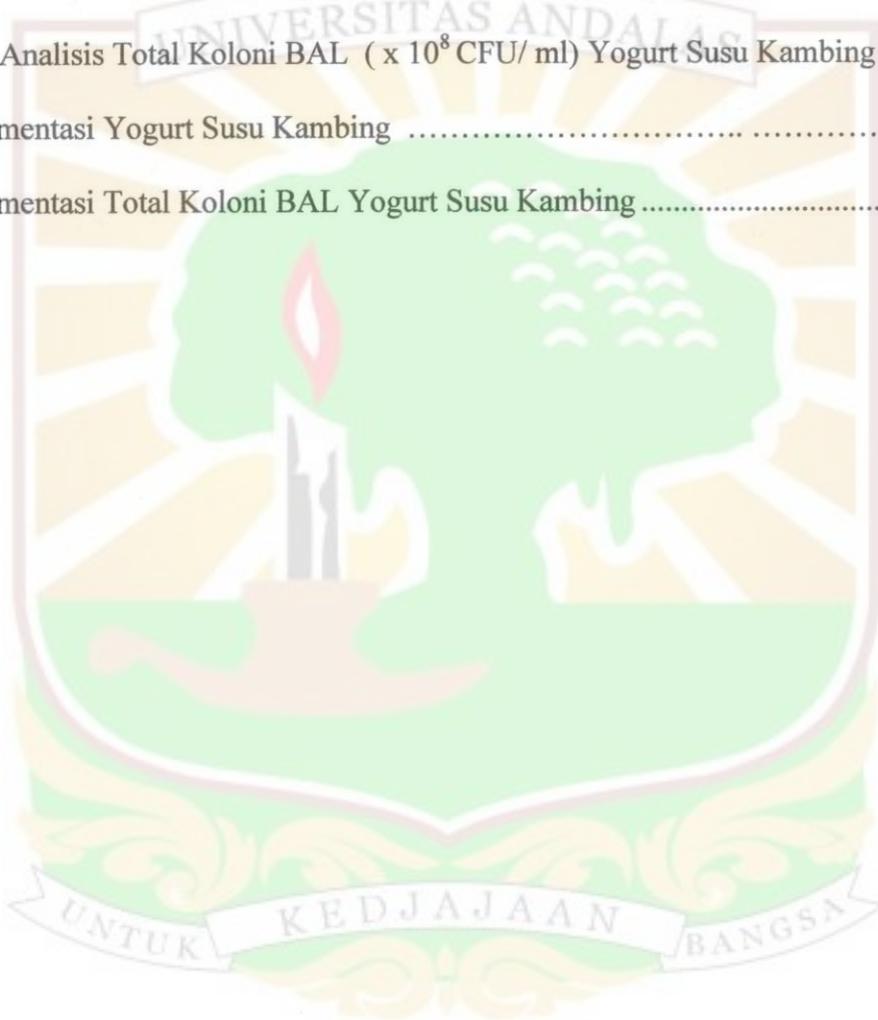
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1. Proses Pembuatan Starter Yogurt Susu Kambing.....		23
2. Proses Pembuatan Yogurt Susu Kambing dengan Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih.....		24



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Hasil Analisis Kadar Air Yogurt Susu Kambing (%)	41
2.	Hasil Analisis Kadar Oligosakarida Yogurt Susu Kambing dalam Bentuk Kering.....	44
3.	Hasil Analisis Keasaman Yogurt Susu Kambing (%TTA)	46
4.	Hasil Analisis Total Koloni BAL (x 10 ⁸ CFU/ ml) Yogurt Susu Kambing ...	49
5.	Dokumentasi Yogurt Susu Kambing	52
6.	Dokumentasi Total Koloni BAL Yogurt Susu Kambing	53



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Susu merupakan bahan pangan yang mempunyai komposisi yang baik sehingga mudah dimanfaatkan oleh mikroorganisme. Susu didefinisikan sebagai sekresi dari kelenjar susu binatang yang menyusui anaknya (Buckle, Edwards, Fleet dan Wootton, 2007). Susu segar merupakan bahan makanan yang bergizi tinggi karena mengandung zat-zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia dan hewan.

Susu kambing merupakan salah satu jenis susu yang telah dikonsumsi secara luas di Indonesia. Kandungan gizi susu kambing relatif lengkap dan tinggi dibandingkan dengan susu yang dihasilkan dari ternak lain. Di Indonesia, budaya minum susu kambing mungkin belum begitu memasyarakat karena aroma khas dari susu kambing. Aroma khas susu kambing ini dapat diminimalisir, bahkan dapat dihilangkan sama sekali melalui beberapa proses pengolahan. Salah satu produk olahan susu kambing tersebut diantaranya adalah yogurt.

Yogurt susu kambing merupakan salah satu produk olahan susu dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme melalui proses fermentasi. Yogurt mengandung bakteri hidup sebagai probiotik, yaitu mikroba dari makanan yang menguntungkan bagi mikroflora di dalam saluran pencernaan (Susanto dan Budiana, 2005). Pada dasarnya kerja bakteri yogurt, yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* ini adalah menghasilkan asam laktat sebagai produk utamanya yang penting untuk menciptakan keseimbangan

mikroflora usus. Keasaman yang dihasilkan mampu menghambat bakteri penyebab penyakit yang umumnya tidak tahan terhadap asam.

Dalam pengolahan pangan yang berbahan dasar utama susu dapat juga dengan menambahkan produk hasil pertanian, seperti jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). Jamur tiram putih merupakan jenis jamur kayu yang memiliki kandungan nutrisi lebih tinggi dibandingkan dengan jenis jamur kayu lainnya. Kandungan karbohidrat yang terdapat didalam jamur tiram putih ini dapat bertindak sebagai prebiotik. Prebiotik merupakan karbohidrat yang tidak terdigesti seperti oligosakarida dan banyak ditemukan pada hasil pertanian. Dengan adanya prebiotik maka secara selektif dapat menstimulir pertumbuhan dan aktifitas bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* pada yogurt susu kambing.

Sebagai diversifikasi produk hasil ternak berupa susu fermentasi dan dengan menambahkan bubuk jamur tiram putih sebagai produk hasil pertanian diharapkan akan meningkatkan mutu dan nilai produk yang dihasilkan. Penggunaan bubuk jamur tiram putih pada pembuatan yogurt susu sapi sebanyak 0.4% merupakan level terbaik (Atriani, 2007). Begitu pula dengan penelitian Muchtar (2007) bahwa dengan penambahan bubuk jamur tiram putih pada yogurt susu sapi sebanyak 0.4% dapat meningkatkan viabilitas bakteri asam laktat (BAL).

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **"Pengaruh Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Kadar Air, Kadar Oligosakarida, Keasaman dan Total Koloni BAL Yogurt Susu Kambing"**

B. Perumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan bubuk jamur tiram putih dalam yogurt susu kambing terhadap kadar air, kadar oligosakarida, keasaman dan total koloni BAL.
2. Pada konsentrasi berapa penggunaan bubuk jamur tiram putih yang baik untuk menghasilkan yogurt susu kambing yang terbaik.

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk jamur tiram putih terhadap kadar air, kadar oligosakarida, keasaman, dan total koloni BAL pada yogurt susu kambing. Kegunaan dari penelitian ini dengan adanya penambahan bubuk jamur tiram putih diharapkan akan meningkatkan nilai gizi dari yogurt susu kambing sebagai salah satu pangan fungsional.

D. Hipotesis Penelitian

Penambahan bubuk jamur tiram putih berpengaruh terhadap kadar air, kadar oligosakarida, keasaman dan total koloni BAL yogurt susu kambing.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Susu kambing

Sugitha, Ibrahim, Aritonang, Syair dan Melia (2004) menyatakan bahwa susu merupakan makanan yang memiliki nilai gizi yang hampir sempurna dan merupakan makanan alamiah bagi binatang menyusui yang baru lahir. Ditambahkan oleh Buckle dkk. (2007) bahwa susu didefinisikan sebagai sekresi dari kelenjar susu binatang yang menyusui anaknya. Selanjutnya Aritonang (2009) menjelaskan bahwa zat makanan yang terkandung dalam susu secara sempurna dapat dicerna. Zat makanan yang terdapat dalam susu yaitu protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin.

Fathir (2008) berpendapat bahwa sebagian besar susu kambing yang diperjualbelikan di Indonesia adalah susu yang dihasilkan oleh kambing jenis Peranakan Etawa atau lebih sering disebut sebagai kambing PE. Dijelaskan oleh Heriyadi (2008) kambing PE merupakan hasil persilangan antara kambing etawa dan kambing kacang atau kambing lokal Indonesia. Saat ini di Indonesia tercatat populasi kambing secara keseluruhan mencapai 11.798.159 ekor.

Menurut Moeljanto dan Wiryanta (2002), susu kambing juga mempunyai sifat antiseptik alami dan bisa membantu menekan pembiakan bakteri dalam tubuh, serta tidak menyebabkan diare. Susanto dan Budiana (2005) menyatakan bahwa susu kambing mempunyai kandungan gizi yang lengkap dan baik untuk kesehatan. Beberapa perbedaan karakteristik susu kambing dengan susu sapi, yaitu warnanya lebih putih, globula lemak susunya lebih kecil dan mudah beremulsi dengan susu, lemak susu kambing lebih mudah dicerna, susu kambing

mengandung mineral, kalsium, vitamin A, E, dan B kompleks yang lebih tinggi, dapat dikonsumsi bagi orang yang alergi akan susu sapi.

Susanto dan Budiana (2005) menyatakan bahwa susu kambing terkenal sebagai salah satu minuman untuk terapi kesehatan. Salah satu kelebihan susu kambing adalah kandungan gizinya relatif lengkap dan tinggi. Berikut pada Tabel 1 disajikan perbandingan kandungan susu kambing, susu sapi dan ASI.

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

Bahan	Kambing	Sapi	ASI
Air (%)	87,5%	87,2	88,3
Hidrat arang	4,6	4,7	6,9
Energy (Kkal)	67	66	69,1
Lemak (g)	4,0-7,3	3,7	4,4
Protein (g)	3,3-4,9	3,3	1,0
Ca (mg)	129	117	33
P (mg)	106	151	14
Fe (mg)	0,05	0,05	0,05
Vit A (UI)	185	138	240
Thiamin (mg)	0,04	0,03	0,01
Rhiboflavin	0,14	0,17	0,04
Niasin (mg)	0,3	0,08	0,2
Vit B ₁₂ (mg)	0,07	0,36	0,84

Sumber : Balai Penelitian Ternak, Bogor dalam Susanto dan Budiana (2005)

B. Fermentasi

Sugihta dkk. (2004) menyatakan fermentasi adalah pemecahan gula menjadi alkohol dan CO₂ tetapi banyak proses yang disebut dengan fermentasi tidak selalu menggunakan substrat gula dan menghasilkan alkohol dan CO₂. Selanjutnya diketahui pula bahwa selain karbohidrat, ternyata protein dan lemak dapat juga dipecah oleh mikroorganisme dan enzim tertentu menghasilkan CO₂, beberapa gas dan zat lainnya. Ditambahkan oleh Buckle dkk. (2007) bahwa

fermentasi adalah perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan oleh enzim, yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau telah ada dalam bahan pangan.

Beberapa hasil fermentasi terutama asam dan alkohol menurut Winarno (2004) dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen dalam makanan, misalnya *Clostridium botulinum* yang pada pH di bawah 4.6 tidak dapat tumbuh dan membentuk toksin. Menurut Buckle dkk. (2007), bahan pangan hasil fermentasi merupakan bagian yang terpenting dalam menu makanan penduduk seluruh dunia. Beberapa contoh makanan yang mengalami fermentasi dan mikroorganisme yang aktif didalamnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Beberapa Contoh Makanan yang Mengalami Fermentasi dan Mikroorganisme yang Aktif

Macam makanan	Bahan makanan	Mikroorganisme yang aktif
Keju	Susu	<i>Streptococcus lactis</i> Bakteri- bakteri lainnya
Dadih	Susu	<i>Streptococcus lactis</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i>
Koummis	Susu	<i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Torula yeast</i>
Acidophilus milk	Susu	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
Yogurt	Susu	<i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Streptococcus thermophilus</i>

Sumber : Sugitha dkk. (2004)

Surono (2004) menyatakan berbagai jenis makanan fermentasi baik tradisional maupun modern melibatkan bakteri asam laktat. Secara umum makanan fermentasi lebih awet dari bentuk segarnya karena kondisi asam tidak disukai oleh bakteri kontaminan. Produk makanan fermentasi yang melibatkan bakteri asam laktat dikelompokkan menjadi dua yaitu produk fermentasi susu dan produk fermentasi non-susu. Susu fermentasi yang dikonsumsi di Asia dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Susu Fermentasi Tradisional di Asia

Nama	Asal Negara
Dadiah	Indonesia
Dahi	India
Dough	Iran
Ayran	Turki
Jubjug	Lebanon
Kashk, Kasg, Mast	Iran
Katyk	Armenia
Koumiss, Kefir	Rusia
Laban Rayeb	Arab Saudi
Labnch, Lebmch	Lebanon dan Negara Arab Lainnya
Yogurt	Turki, Bulgaria
Zabadi, Zabade	Sudan
Airag, Edosensuu, Tsege, Sanyuu	Mongolia

Sumber : Husono, A (1992) dalam Surono (2004)

C. Yogurt

Widodo (2003) menyebutkan bahwa yogurt adalah produk pangan hasil fermentasi susu yang mempunyai cita rasa khas. BAL yang dominan dalam pembuatan yogurt ada yang bersifat homofermentatif, diantaranya adalah *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Pertumbuhan kedua jenis bakteri asam laktat yang bersifat homofermentatif secara bersama sama menyebabkan asam lebih cepat diproduksi diikuti dengan penurunan pH, sehingga dapat mencegah pertumbuhan berbagai bakteri pembusuk dalam susu seperti *Clostridium*, *Staphylococcus* dan *Pseudomonas*.

Surono (2004) mengemukakan bahwa yogurt mempunyai rasa asam yang sedang, dengan konsistensi lembut dari gel yang kental dengan cita rasa almon. Bakteri yogurt, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* secara alami terdapat dalam susu atau sengaja ditambahkan sebagai kultur stater sebanyak 2 – 5% dengan perbandingan 1:1. Suhu fermentasi

optimum adalah 42 – 45 °C selama 3 – 6 jam, sehingga tercapai pH 4.4 dan kadar asam tertitrasi mencapai 0.9 – 1.2 %.

Hickey, Hillier dan Jago (1983) dalam Surono (2004) menjelaskan bahwa *S. thermophilus* menghasilkan asam piruvat, asam format dan CO₂, serta asam folat yang menstimulir pertumbuhan *L. bulgaricus*, sebagai imbalannya *L. bulgaricus* menyediakan peptida dan asam amino yang menstimulir pertumbuhan *S. thermophilus* mengingat bakteri ini kemampuan proteolitiknya lebih rendah dibandingkan *L. bulgaricus*. Ditambahkan oleh Buckle dkk. (2007) bahwa pada yogurt, *S. thermophilus* dan *L. bulgaricus* saling mendukung dalam menghasilkan asam laktat dan aroma.

Rahman, Fardiaz, Rahaju, Suliantari, dan Nurwitri (1992) menyatakan bahwa yogurt dapat digolongkan dalam makanan yang aman bila dibuat secara higienis, sebab pada tingkat keasaman 1 persen (sekitar 1 persen asam laktat) mikroba patogen seperti *Salmonella* spp umumnya inaktif. Demikian juga untuk grup koliform yang tidak tahan pada pH rendah dan hambatan ini diperkuat dengan adanya antibiotika yang diproduksi oleh mikroba yang berperan dalam yogurt. Selanjutnya yang menjadi kriteria dan standar mutu yogurt susu sapi dapat dilihat pada Tabel 4.

Dalam pembuatan yogurt secara alami menurut Buckle dkk. (2007) yaitu pada susu yang akan difermentasi dipanaskan sampai 90⁰C selama 15-30 menit, kemudian didinginkan sampai 43⁰C, diinokulasi dengan 2% kultur campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan dibiarkan pada suhu ini selama kira-kira 3 jam sampai tercapai keasaman yang dikehendaki 0.85% – 0.90% dan pH 4.0 – 4.5. Kemudian produk didinginkan sampai 5⁰C

untuk dikemas. Sukrosa (4 – 11%), flavor buah dan buah-buahan dapat ditambahkan sebelum atau sesudah fermentasi selesai.

Tabel 4. Standar Mutu Yogurt

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)	Minimum 8.2
4.	Protein (N x 6.38), (% b/b)	Minimum 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 :	
	- <i>Bakteri Coliform</i> (ALT/gr)	Maksimum 10
	- <i>Eschericia coli</i>	Kurang dari 3
	- <i>Salmonella</i>	Negatif/100 gr

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1992)

D. Air

Semua organisme menurut Buckle dkk. (2007), membutuhkan air untuk kehidupannya. Air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan merupakan alat pengangkut zat-zat gizi atau bahan limbah ke dalam dan ke luar sel. Semua kegiatan ini membutuhkan air dalam bentuk cair dan apabila air tersebut mengalami kristalisasi dan membentuk es atau terikat secara kimiawi dalam larutan gula atau garam, maka air tersebut tidak dapat digunakan oleh mikroorganisme.

Jumlah kandungan air dalam bahan pangan menurut Winarno (2004) adalah sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan mikroorganisme di mana pertumbuhan mikroorganisme tidak akan pernah terjadi tanpa adanya air. Dijelaskan lagi bahwa kebutuhan mikroorganisme akan air biasanya dinyatakan dalam istilah “*water activity*” (a_w). Menurut Surono (2004), kandungan air bebas, a_w (*water activity*) optimum bagi pertumbuhan bakteri asam laktat adalah lebih dari 0.91.

Kandungan air dalam bahan makanan menurut Winarno (2004) ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan itu. Menurut Wahyudi (2006) bahwa yogurt mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi daripada susu segar sebagai bahan dasar dalam pembuatan yogurt, terutama karena meningkatnya total padatan sehingga kandungan zat-zat gizi lainnya juga meningkat. Selain itu, yogurt sesuai bagi penderita *lactose intolerance* atau yang tidak toleran terhadap laktosa. Ditambahkan oleh Sari (2007) bahwa kualitas air dalam proses fermentasi merupakan hal yang penting karena dapat mempengaruhi kualitas produk akhir.

E. Keasaman

Surono (2004) menjelaskan bahwa yogurt mempunyai rasa asam yang sedang, dengan konsistensi lembut dari gel kental dengan cita rasa almon, memiliki pH sekitar 4.4 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 (pH) usus, sehingga tidak sesuai bagi pertumbuhan bakteri pathogen dan menjadi kalah bersaing dengan bakteri “baik”.

Buckle dkk. (2007) menyatakan bahwa fermentasi dianggap selesai bila telah mencapai keasaman yang dikehendaki yaitu 0.85% – 0.90% dan pada pH 4 – 4.5. Sebagian besar mikroorganisme dapat tumbuh pada kisaran pH 6.0 – 8.0 dan pH di luar kisaran 2.0 – 10.0 biasanya bersifat merusak. Beberapa mikroorganisme dalam bahan pangan tertentu seperti khamir dan bakteri asam laktat tumbuh dengan baik pada kisaran nilai pH 3.0 – 6.0 dan sering disebut sebagai asidofil.

Rahman dkk. (1992) menjelaskan bahwa komponen nutrisi susu juga mempengaruhi kecepatan produksi sama oleh kultur laktat. Penentuan keasaman menurut Soeparno (1996) dapat dilakukan dengan cara titrasi. Dengan menggunakan larutan alkali dan diamati jumlah NaOH yang digunakan untuk menitrasi, sehingga warna menjadi merah muda dan kadar asam yang terdapat dalam bahan pangan dapat ditentukan.

F. Bakteri Asam Laktat (BAL)

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. Ditambahkan oleh Sari (2007) bahwa metabolit-metabolit yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat diantaranya yaitu asam-asam organik, senyawa H_2O_2 , CO_2 , komponen aroma seperti diasetil dan asetaldehida, asam lemak, asam amino dan peptida, bakteriosin, EPS (eksopolisakarida), dan vitamin.

Bakteri asam laktat menurut Surono (2004) berkontribusi positif bagi kesehatan, melalui aktifitas metabolismenya yang dikenal sebagai pemberi efek

probiotik. Asam laktat yang dihasilkan dengan cara tersebut akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam, ini juga akan menghambat voliferasi bakteri patogen. Bakteri asam laktat merupakan bakteri gram positif, tidak membentuk spora, anaerobik hingga mikroaerofilik, memerlukan nutrisi yang sangat kompleks, oleh karena itu umumnya habitatnya kaya akan nutrisi seperti berbagai jenis makanan (susu, daging, minuman dan sayuran). Pada mulanya, bakteri asam laktat terdiri atas 4 genus yaitu *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Streptococcus*.

Sugitha dkk. (2004) menyatakan sifat utama bakteri asam laktat adalah bisa memanfaatkan laktosa sebagai sumber karbon dan memfermentasi laktosa menjadi asam laktat. Menurut Surono (2004) bahwa senyawa metabolit yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat diantaranya adalah eksopolisakarida (EPS) yang membentuk konsistensi yogurt dan digunakan sebagai biopolimer pengental, ada juga yang dikenal sebagai bakteriosin, suatu peptide yang bersifat antimikroba, asam amino, berbagai jenis vitamin, asam folat, senyawa flavour seperti diasetil, H₂O₂ (Hidrogen peroksida), berbagai jenis enzim, seperti β-galaktosidase, yang membantu penguraian laktosa dan lainnya. Ditambahkan oleh Buckle dkk. (2007) bahwa asam laktat yang dihasilkan dengan cara tersebut akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam.

G. Jamur Tiram Putih

Jamur tiram putih menurut Suriawiria (2009) adalah jamur yang hidup pada kayu-kayu lapuk, serbuk gergaji, limbah jerami atau limbah kapas. Jamur ini memiliki tudung tubuh yang tumbuh mekar membentuk corong dangkal seperti kulit

kerang atau tiram dan menyerupai telinga. Ciri-ciri jamur ini : (1) tudungnya halus, (2) panjangnya 5-15 cm, (3) bila muda berbentuk seperti kancing kemudian menjadi pipih, (4) ketika masih muda, warna tudungnya cokelat gelap kebiru-biruan dan menjadi cokelat pucat serta berubah menjadi putih bila telah dewasa, (5) tangkai sangat pendek dan bewarna putih. Dijelaskan lagi bahwa faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan jamur tiram putih adalah air, keasaman, substrat, kelembapan, suhu udara dan ketersediaan nutrisi. Kandungan gizi beberapa jamur dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Gizi Jamur Shitake (*Lentinus edodes*), Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dan Jamur Tiram Coklat (*Pleurotus cytidiosus*).

No	Komposisi	Jamur Shitake (<i>Lentinus edodes</i>)	Jamur Tiram Putih (<i>Pleurotus ostreatus</i>)	Jamur Tiram Coklat (<i>Pleurotus cytidiosus</i>)
1	Protein	17.5%	27 %	26.6%
2	Lemak	8.0%	1.6%	2.0%
3	Karbohidrat	70.7%	58 %	50.7%
4	Serat	8.0%	11.5%	13.3%
5	Abu	7.0%	9.3%	6.5%
6	Kalori	392 Kkal	265 Kkal	300 Kkal

Sumber : Cahyana, Muchrodji dan Bakrun (1999)

Hasil penelitian dari *Beta Glucan Health Center* dalam Siswono (2002) menyebutkan bahwa jamur tiram, mengandung protein (19-30 persen), karbohidrat (50-60 persen), asam amino, vit B1 (thiamin), B2 (riboflavin), B3 (Niacin), B5 (asam panthotenat), B7 (biotin), Vit C dan mineral Calsium, Besi, Mg, Fosfor, K, P, S, Zn. Menurut Surono (2004) prebiotik pada umumnya merupakan karbohidrat yang tidak dapat dicerna, tapi mempunyai pengaruh baik terhadap ekosistem mikroflora probiotik dalam usus sehingga dapat memberikan efek kesehatan pada manusia dan binatang. Selanjutnya dijelaskan bahwa sumber prebiotik alami adalah air susu ibu dalam bentuk oligosakarida yang terkandung dalam *colostrum*. Menurut Michwan (2007), senyawa prebiotik banyak terdapat pada makanan yang kaya serat seperti biji-bijian, sayuran, seperti brokoli,

kembang kol, sayuran berdaun hijau, serta buah-buahan, untuk membantu menunjang perkembangan bakteri baik di dalam usus. Senyawa ini adalah nutrisi yang cocok bagi bakteri probiotik tetapi tidak disukai oleh bakteri patogen.

Efita (2005) menyatakan bahwa jamur tiram dapat dikembangkan menjadi produk lain seperti sup, saus, pasta, sosis, bakso, makanan fermentasi, makanan ringan, biskuit, mi instan, permen dan teh serbat atau beragam minuman untuk pemulihan energi, minuman sehat juga dapat dibuat dari fitrat kulturnya. Menurut Atriani (2007), penggunaan bubuk jamur tiram putih pada pembuatan yogurt susu sapi sebanyak 0.4% merupakan level terbaik. Begitu pula dengan penelitian Muchtar (2007) bahwa dengan penambahan bubuk jamur tiram putih sebanyak 0.4% dapat meningkatkan viabilitas bakteri asam laktat (BAL).

H. Oligosakarida Sebagai Prebiotik

Widodo (2003) menyatakan bahwa beberapa bahan pangan yang mampu lolos dari sistem pencernaan lambung dan usus kecil serta tidak terdigesti (kecuali oleh probiotik) sangat berpotensi sebagai prebiotik. Diantaranya adalah karbohidrat yang tidak terdigesti (*nondigestible carbohydrates*) yang mengandung *soluble dietary fibre* (SDF) seperti : oligosakarida, pentose (*non-starch polysaccharide*) dan *resistant starch*. Surono (2004) menjelaskan bahwa istilah prebiotik diperkenalkan oleh Gibson dan Robertfloid (1995) dan didefinisikan sebagai suatu bahan makanan yang tidak dapat dicerna yang memberikan manfaat positif bagi tubuh karena secara selektif menstimulir pertumbuhan dan aktivitas bakteri baik dalam usus besar. Di dalam usus besar, bahan prebiotik akan difermentasi oleh bakteri probiotik terutama *Bifidobacteria* dan *Lactobacillus*

yang menghasilkan asam lemak rantai pendek dalam bentuk asam asetat, propionat, butirat, L-laktat, juga karbondioksida dan hidrogen.

Kusharto, Clara dan Hilmansjah (2005) dalam Kusharto (2006) menyatakan bahwa dalam prebiotik yang banyak diteliti antara lain inulin, frukto-Oligosakarida (FOS) dan galaktooligosakarida (GOS) untuk membantu pertumbuhan flora usus besar. Bahan prebiotik yang paling sering dipakai adalah FOS yang menurut penelitian ternyata disukai dan difermentasi oleh *Bifidobacteria*. FOS dan GOS merupakan perpaduan komposisi oligosakarida (karbohidrat berantai sedang). Studi klinis menunjukkan bahwa perpaduan dua unsur tersebut terbukti mampu menstimulir perkembangbiakan bakteri menguntungkan di usus, sehingga penyerapan makanan menjadi lebih baik serta mampu meningkatkan daya tahan tubuh. Perpaduan FOS dan GOS ini secara efektif terbukti dapat memperkuat daya tahan tubuh secara alami.

Suatu bahan dapat dikatakan prebiotik menurut Michwan (2007) apabila tidak terhidrolisis pada saluran pencernaan bagian atas dan dapat menstimulir pertumbuhan bakteri menguntungkan di kolon serta dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen sehingga secara sistematis dapat meningkatkan kesehatan. Oligosakarida yang tidak tercerna seperti rafinosa, fruktooligosakarida, galaktosillaktosa, isomaltooligosakarida atau transgalakto-siloligosakarida (TOS) telah diketahui dapat meningkatkan jumlah bifidobakteria indigenus dan bakteri asam laktat lainnya. Bahan prebiotik yang paling sering dipakai adalah FOS (Fruktooligosakarida) yang dari penelitian ternyata disukai dan difermentasi oleh *Bifidobacteria*.

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

1. Bahan dan Peralatan

Penelitian ini menggunakan susu kambing peranakan Ettawa (PE) yang diperoleh dari Usaha Peternakan Bapak Tasmon di Payakumbuh sebanyak 4 080 ml. Sedangkan inokulum stater yogurt *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang diperoleh dari Fakultas Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor, bubuk jamur tiram putih sebanyak 8 gram, gula pasir 160 gram, bahan lainya yaitu media, *de Mann Rogosa Sharpe* (MRS) Agar, larutan pepton 0,1 % NaOH 0,1 N, aquades, *phenolphthaline*, alkohol, spritus.

Peralatan yang digunakan selama penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, tabung Erlenmeyer, *vortex*, *quebec colony counter*, *water bath*, lemari pengering, alat titrasi gelas ukur, *lamina flow*, *autoclave*, inkubator, bunsen, *beaker glass*, alumunium foil, *blue tip*, *yellow tip*, mikropipet, neraca analitik, inkubator, jarum ose, spritus.

B. Metode Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan (*Experimental Method*) dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 kelompok sebagai ulangan. Perlakuan tersebut adalah dengan penambahan bubuk jamur tiram putih sebanyak: A (0%), B (0.1%), C

(0.2%), D (0.3%), E (0.4%) ke dalam yogurt susu kambing yang telah diberi starter *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebanyak 2%.

Model matematika dari RAK yang digunakan Menurut Steel dan Torrie (1991), adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \Sigma_{ij}$$

Dimana:

Y_{ij} = nilai pengamatan di unit percobaan yang mendapat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh dari perlakuan ke-i

β_j = perlakuan kelompok ke-j

Σ_{ij} = pengaruh sisa dari unit percobaan yang mendapat perlakuan ke-i pada ulangan ke-j.

i = banyak perlakuan (A,B,C,D,E)

j = banyak ulangan atau kelompok (1,2,3,4)

Jika perlakuan menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0.05$), maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menurut Steel dan Torrie (1991).

2. Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah kadar air, kadar oligosakarida, keasaman dan total koloni BAL.

A. Kadar Air

Pengukuran kadar air berdasarkan pada Yenrina, Yuliana dan Rasymida (2005) berdasarkan metoda oven dengan cara sebagai berikut : cawan porselen yang bersih dikeringkan dalam oven pada suhu 100 – 102⁰C selama 10 menit dan didinginkan dalam desikator (selama 20 menit), kemudian ditimbang dengan timbangan analitik (A gram). Selanjutnya ditimbang 5 gram (W₁ gram) sampel yang sudah dihomogenkan dalam cawan kering yang telah diketahui beratnya. Kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 102⁰C selama 6 jam. Setelah itu cawan didinginkan dalam desikator dan ditimbang (W₂ gram). Penimbangan dilakukan berulang kali sampai diperoleh berat yang konstan. Perhitungan kadar air dihitung berdasarkan basis basah (*wet basis*) dengan rumus:

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

B. Analisis Kadar Oligosakarida

Identifikasi oligosakarida dengan kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) dengan modifikasi Astwood, Lee dan Manley (1998) sebagai berikut : dimasukkan 5 gram sampel dan dilarutkan dalam air nanofiltrasi dan sebanyak 20 µL (20 mg/ml) diinjeksikan kedalam sistem KCKT. Sistem KCKT tersebut menggunakan kolom Radial-Pak C₁₈ Waters Carbohydrate Analysis dengan diameter kolom 8x10 mm yang dielusi menggunakan air deionisasi dengan laju alir 0.5 ml/menit. Standar yang digunakan adalah kelompok senyawa oligosakarida dengan DP 3 dan 4.

C. Uji Keasaman (%TTA)

Penentuan keasaman (% asam laktat) dapat dilakukan dengan cara titrasi sebagai berikut: 9 ml sampel yogurt ditambah 10 tetes phenolphthaline, kemudian dititrasi dengan 0,1 NaOH dan diamati berapa jumlah NaOH yang digunakan untuk mentitrasi, sehingga warna merah menjadi merah muda (Soeparno, 1996).

Perhitungan keasaman dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\text{Asam laktat} = \frac{\text{Volume NaOH} \times N(\text{NaOH}) \times 90/1000}{\text{Volume Sampel}} \times 100\%$$

D. Jumlah Koloni Bakteri Asam Laktat (BAL)

Pelaksanaan penghitungan jumlah koloni BAL yang terdapat pada yogurt susu kambing pada penambahan bubuk jamur tiram putih dengan menggunakan *standar plate count* dengan *spread plate* berdasarkan metode Harley dan Prescott (1993) yang dimodifikasi yaitu :

1. Semua peralatan untuk menganalisa total koloni BAL disterilkan dalam autoclave selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 15 lb, terlebih dahulu dibungkus dengan plastik.
2. Diambil sampel yogurt sebanyak 1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pepton 0,1% sehingga diperoleh pengenceran 10^{-1}
3. Hasil pengenceran tersebut diambil 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pepton. Hasil pengenceran ini disebut dengan pengenceran 10^{-2} ,

4. Dari pengenceran 10^{-2} diambil lagi 1 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi berikutnya yang telah berisi 9 ml larutan pepton, lalu divortex sampai homogen. Dengan demikian diperoleh pengenceran 10^{-3} .
5. Pengenceran dilakukan seterusnya dengan metode yang sama sampai pengenceran 10^{-7} .
6. Dari pengenceran 10^{-7} diambil 1 ml dan ditanam pada *petridish* yang telah berisi media *de Mann Rogosa Sharpe* (MRS) Agar, kemudian diratakan dengan *hockey stick* yang sebelumnya telah diberi alkohol dan dibakar dengan api serta didinginkan, semuanya dikerjakan di dalam *lamina flow* dan di dekat bunsen.
7. Setiap pemindahan satu larutan ke larutan lainnya dihomogenkan dengan vortex.
8. Inokulum disimpan dalam an aerobik jar lalu dimasukkan dalam inkubator selama 48 jam pada suhu 37°C yang sebelumnya telah dilakukan pengkodean *petridish* dengan menandai masing-masing *petridish*.
9. Setelah 48 jam, koloni bakteri yang timbul dihitung dengan menggunakan alat *Quebec Colony Counter*.

Perhitungan total koloni bakteri adalah sebagai berikut :

Jumlah koloni bakteri asam laktat (BAL) CFU (*Colony Forming Unit*)/ml

$$= \text{Jumlah Koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}} \times \frac{1}{\text{Faktor Beratsampel}}$$

3. Prosedur Penelitian

a. Sterilisasi Alat

Alat - alat yang akan digunakan seperti tabung reaksi, *blue tip*, *yellow tip* cawan petri, media kultur dan larutan pepton disterilisasikan dalam *autoclave* pada suhu 121⁰C selama 15 menit dengan tekanan 15 lb. Jarum ose disterilkan dengan membakarnya diatas api bunsen sampai membara, dibiarkan beberapa saat dan digunakan untuk setiap kali pemakaiannya.

b. Pembuatan Media

Setelah semua peralatan yang akan digunakan dibersihkan dan disterilisasikan, maka MRS agar (Merck), ditimbang dalam Erlenmeyer sebanyak 62.2 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 dan hangus pada Erlenmeyer. Selanjutnya dilakukan steriliisasi dengan autoclave pada suhu 121⁰C selama 15 menit pada tekanan 15 lb. Medium didinginkan sampai suam – suam kuku dan dituangkan ke dalam cawan petri yang telah disterilkan sebelumnya. Setelah medium membeku, disimpan dengan posisi terbalik.

c. Pemurnian Kultur *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* Untuk Memperoleh *Single Colony*

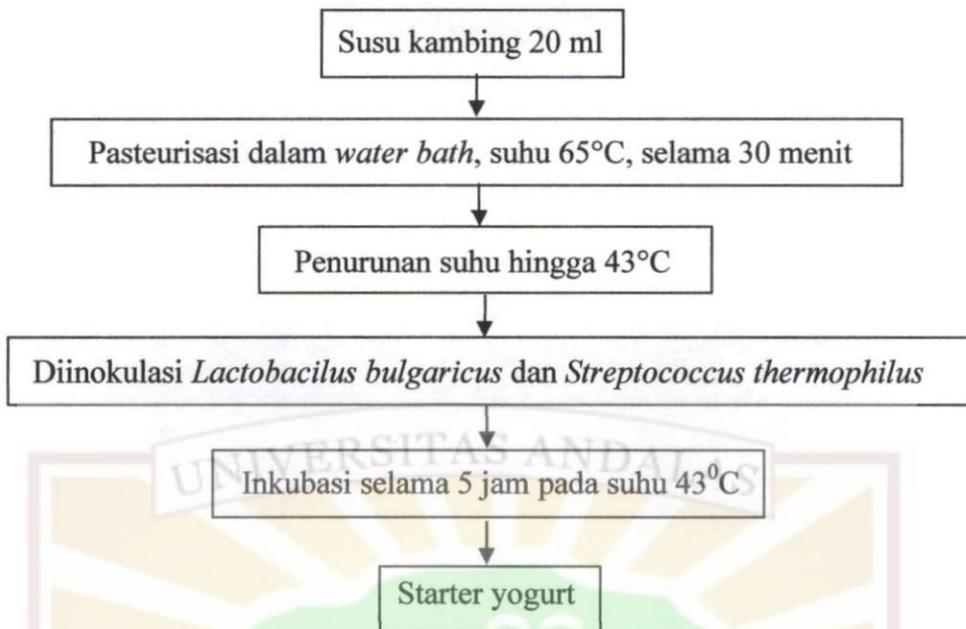
Untuk memperoleh koloni tunggal *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* berdasarkan Harley dan Prescott (1993) dilakukan dengan metode streak pada media di cawan petri. Pertama sekali jarum ose dibakar sampai membara dan didinginkan, kemudian diambil kultur *Lactobacillus*

bulgaricus dan ditanam begitu pula dengan kultur *Streptococcus thermophilus* ditanam pada Petridis yang berbeda. Proses pengerjaan selalu dilakukan didekat bunsen. Selanjutnya dimasukkan kedalam *anaerob jar* diinkubasi di dalam inkubator pada suhu 37 °C selama 48 jam.

d. Proses Pembuatan Starter Yogurt (Modifikasi Bylund, 1991)

Starter *Lactobacilus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dibuat berdasarkan pedoman Bylund (1991) dengan cara sebagai berikut:

1. Susu kambing disediakan sebanyak 20 ml, dipasteurisasi didalam *water bath* dengan suhu 65°C selama 30 menit.
2. Didinginkan hingga mencapai suhu 43°C.
3. Diinokulasikan kultur starter yang mengandung bakteri *Lactobacilus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dengan perbandingan 1 : 1 kedalam susu kambing tersebut.
4. Selanjutnya diinkubasi selama 5 jam pada suhu 43°C.
5. Prosedur di atas di lakukan sebanyak 4 kali. Untuk lebih jelasnya proses pembuatan starter yogurt susu kambing dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Pembuatan Starter Yogurt Susu Kambing

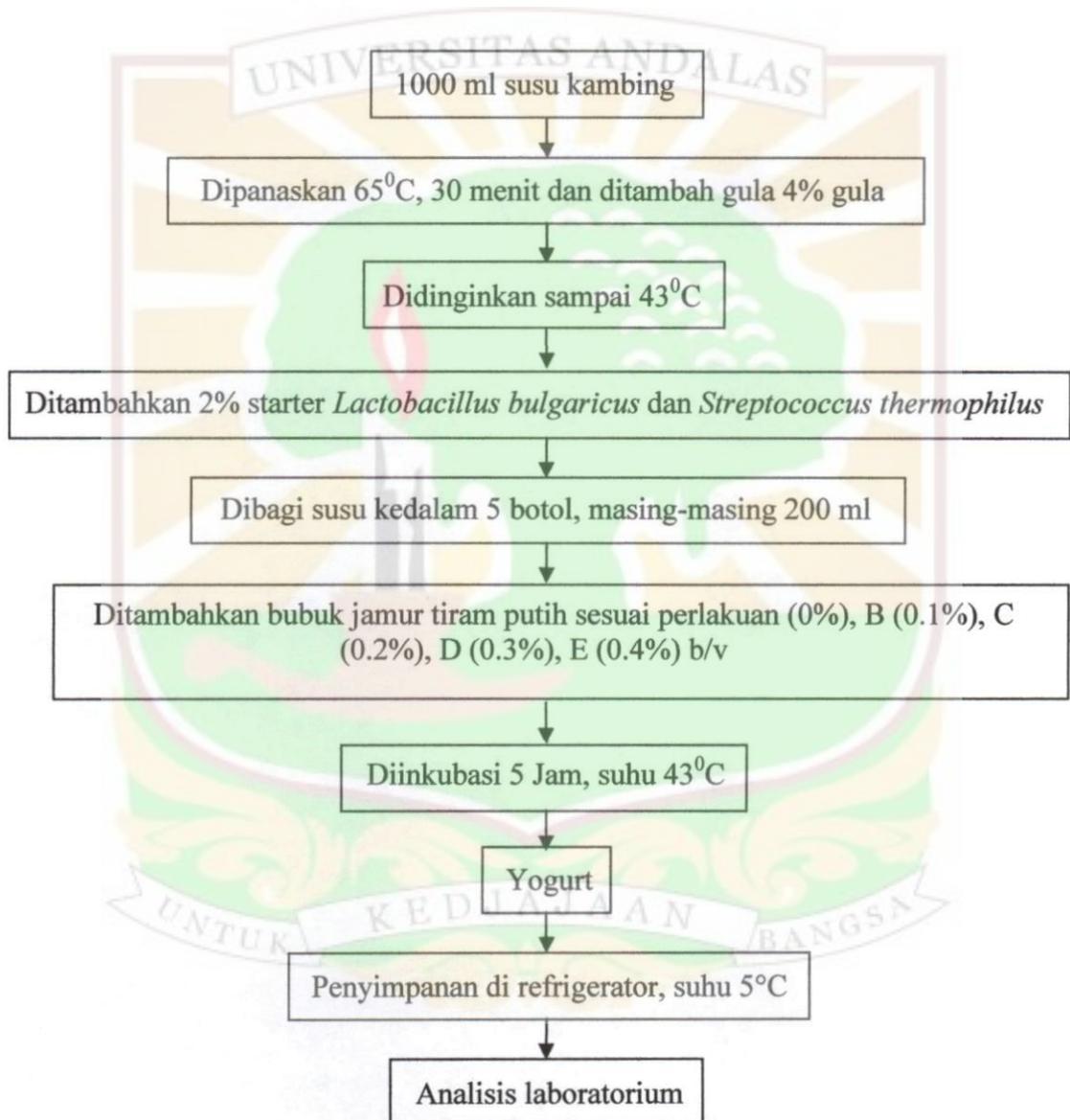
e. Pembuatan Yogurt Modifikasi Bylund (1991)

1. Susu kambing sebanyak 1 000 ml dipanaskan di dalam *water bath* pada suhu 65⁰C selama 30 menit dan ditambahkan gula pasir sebanyak 4 % dari berat susu kemudian diaduk.
2. Kemudian didinginkan susu sampai suhu 43⁰C.
3. Di inokulasi starter sebanyak 2% (Starter *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*) dari volume susu sambil dihomogenkan.
4. Susu dibagi ke dalam 5 botol masing-masing sebanyak 200 ml, yang kemudian secara acak dibagi dalam 5 kelompok perlakuan, yaitu penambahan bubuk jamur tiram putih sebanyak A (0%), B (0.1%), C (0.2%), D (0.3%), E (0.4%).
5. Setelah homogen, masing-masing botol ditutup rapat dan diinkubasi didalam inkubator selama 5 jam pada suhu 43⁰C.

6. Setelah terbentuk yogurt, disimpan di refrigerator untuk selanjutnya dilakukan pengamatan sesuai peubah yang diukur pada analisis Laboratorium

7. Langkah 1 sampai dengan 6 dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali

Untuk lebih jelasnya tahapan pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Proses Pembuatan Yogurt Susu Kambing dengan Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih

4. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ternak dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Universitas Andalas Padang pada tanggal 7 Juni sampai dengan 13 Juli 2010.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Air Yogurt

Rataan kadar air yogurt susu kambing yang diperoleh dari penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Kadar Air Yogurt Susu Kambing dengan Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih

Perlakuan	Kadar Air (%)
A	80.28 ^a
B	78.75 ^b
C	77.81 ^b
D	75.98 ^c
E	74.73 ^d

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

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air yogurt susu kambing berkisar antara 80.28% - 74.73%, di mana kadar air yang tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 80.28 % dan yang terendah pada perlakuan E (74.73 %). Hasil analisis keragaman (Lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kadar air yogurt susu kambing. Ini menunjukkan bahwa penambahan bubuk jamur tiram putih sangat berpengaruh terhadap kadar air yogurt susu kambing.

Hasil uji jarak berganda Duncan (Lampiran 1) menunjukkan bahwa kadar air yogurt pada perlakuan E (74.73%) sangat nyata ($P < 0.01$) paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang diikuti secara berturut turut oleh kadar air pada perlakuan D, C, B dan A di mana di antara masing masing perlakuan satu sama lain berbeda sangat nyata kecuali pada perlakuan B dan C

yang menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0.05$). Ini menunjukkan bahwa meningkatnya penambahan bubuk jamur tiram putih sangat nyata menurunkan kadar air yogurt susu kambing.

Menurunnya kadar air pada yogurt susu kambing seiring dengan meningkatnya penambahan bubuk jamur tiram putih disebabkan jamur tiram putih yang ditambahkan mengandung oligosakarida. Menurut Michwan (2007) Oligosakarida yang tidak tercerna seperti rafinosa, fruktooligosakarida, galaktosillaktosa, isomaltooligosakarida atau transgalakto-siloligosakarida (TOS) telah diketahui dapat meningkatkan jumlah bifidobakteria indigenus dan bakteri asam laktat lainnya. Adapun oligosakarida yang bertindak sebagai prebiotik akan meningkatkan viabilitas *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam merombak laktosa menjadi asam laktat, ini sesuai dengan hasil penelitian Muchtar (2007) bahwa dengan penambahan bubuk jamur tiram putih pada yogurt susu sapi dapat meningkatkan viabilitas bakteri asam laktat (BAL). Aktifitas dari bakteri yogurt tersebut, yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang merupakan bakteri homofermentatif secara bersama-sama menyebabkan produksi asam lebih cepat dan lebih tinggi sehingga mengakibatkan terkoagulasinya protein yang diikuti oleh meningkatnya total padatan yogurt susu kambing. Sesuai dengan pernyataan Widodo (2003), bahwa pada pH asam maka protein yogurt mengalami koagulasi sehingga terbentuknya koagulan atau gumpalan yang semakin lama semakin banyak.

Meningkatnya total padatan yogurt akan diikuti oleh penurunan kandungan air yogurt susu kambing sehingga kandungan air yogurt susu kambing yang dihasilkan menurun. Sesuai dengan pendapat Rahman dkk. (1992) bahwa padatan

atau total solid akan mempengaruhi kadar air dari produk susu fermentasi yang dihasilkan. Semakin meningkatnya penambahan bubuk jamur tiram putih dalam pembuatan yogurt susu kambing maka kandungan oligosakarida dalam yogurt susu kambing meningkat yang diikuti dengan meningkatnya viabilitas dari bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam yogurt susu kambing yang merombak laktosa menjadi asam laktat sehingga asam laktat yang terbentuk akan meningkat. Meningkatnya asam laktat akan meningkatkan koagulasi protein sehingga akan terbentuk padatan yang akan diikuti oleh menurunnya kadar air yogurt susu kambing. Seperti tampak pada hasil penelitian ini meningkatnya penambahan bubuk jamur tiram putih sampai 0.4% pada perlakuan E telah menghasilkan kadar air yogurt susu kambing paling rendah yaitu 74.73%.

Tingginya kadar air yogurt pada perlakuan A (80.28%) disebabkan pada perlakuan tersebut tidak ditambahkan bubuk jamur tiram putih sehingga tidak ada prebiotik yang pemacu pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* untuk merombak laktosa menjadi asam laktat. Akibatnya asam yang dihasilkan rendah yang diikuti dengan rendahnya koagulasi protein sehingga total padatan dalam yogurt susu kambing sedikit dan kadar air yogurt susu kambing paling tinggi (80.28%). Sesuai dengan pendapat Rahman dkk. (1992) bahwa terjadinya koagulasi susu selama inkubasi disebabkan oleh menurunnya pH akibat aktivitas kultur.

B. Kadar Oligosakarida

Kadar oligosakarida yogurt susu kambing yang diperoleh dari penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kadar Oligosakarida Yogurt Susu Kambing dengan Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih

Perlakuan	Kadar Oligosakarida (%)
A	0.014
B	0.029
C	0.043
D	0.048
E	0.081

Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai kadar oligosakarida pada yogurt susu kambing berkisar antara 0.014 – 0.081 %, dimana kadar oligosakarida yang tertinggi pada perlakuan E yaitu 0.081 % dan yang terendah pada perlakuan A yaitu 0.014 %. Ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai kadar oligosakarida pada masing masing perlakuan, di mana semakin tinggi penambahan bubuk jamur tiram putih maka akan meningkatkan kadar oligosakarida pada yogurt susu kambing.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar oligosakarida tertinggi yaitu sekitar 0.081% terdapat pada perlakuan E dan diikuti berturut turut pada perlakuan D (0.048%), C (0.043%), B (0.029%) dan A (0.014%), dan ini menunjukkan bahwa meningkatnya penambahan bubuk jamur tiram putih dapat meningkatkan kadar oligosakarida pada yogurt susu kambing.

Meningkatnya kadar oligosakarida pada yogurt susu kambing seiring dengan meningkatnya penambahan bubuk jamur tiram putih menunjukkan bahwa di dalam bubuk jamur tiram putih terkandung oligosakarida sehingga saat ditambahkan dalam pembuatan yogurt susu kambing dapat menyumbang kadar oligosakarida di dalam yogurt tersebut. Adapun oligosakarida pada bubuk jamur tiram putih dapat digunakan sebagai sumber energi maupun sebagai sumber karbon oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* untuk

merombak laktosa menjadi asam laktat pada yogurt susu kambing. Sesuai dengan pendapat Widodo (2003) bahwa penambahan prebiotik pada dasarnya dimaksudkan untuk membantu bakteri probiotik dengan cara meningkatkan viabilitas atau kemampuan hidup dalam sistem pencernaan. Menurut Gibson *et al.* (1999) dalam Fooks *et al.*, (1999) dalam Widodo (2003) beberapa oligosakarida yang diketahui mempunyai efek prebiotik adalah fructooligosakarida (FOS), glukooligosakarida (GOS), galaktooligosakarida, transgalaktooligosakarida (TOS), Isomaltooligosakarida (IMO) dan xyloooligosakarida.

Tingginya kadar oligosakarida yang merupakan karbohidrat sederhana yang terkandung di dalam bubuk jamur tiram putih pada perlakuan E (0.081%) disebabkan karena pada perlakuan tersebut jumlah penambahan bubuk jamur tiram putih adalah perlakuan yang tertinggi yaitu 0.4%, sedangkan yang terendah adalah pada perlakuan A (0.014%) tanpa penambahan bubuk jamur tiram putih. Menurut Cahyana dkk. (1999) bahwa kandungan karbohidrat pada bubuk jamur tiram putih adalah 58%.

Oligosakarida yang berfungsi sebagai prebiotik pada perlakuan A sangat rendah disebabkan perlakuan tersebut tidak ada penambahan bubuk jamur tiram putih, sehingga tidak ada sumbangan oligosakarida kedalam yogurt susu kambing. Menurut Balai Penelitian Ternak, Bogor dalam Susanto dan Budiana (2005) bahwa Hidrat arang pada susu kambing adalah 4.6%. Sesuai dengan pendapat Susanto dan Budiana tersebut, maka kandungan oligosakarida pada perlakuan A merupakan oligosakarida yang terdapat pada susu kambing yang merupakan bahan dasar pembuatan yogurt susu kambing. Sehingga dalam proses fermentasi yang dihasilkan pada pembuatan yogurt susu kambing kurang optimal.

C. Keasaman (%TTA)

Rataan total keasaman yogurt susu kambing yang diperoleh dari penelitian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 : Rataan Keasaman Yogurt Susu Kambing dengan Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih

Perlakuan	Rataan Keasaman (%TTA)
A	0.63 ^d
B	0.74 ^c
C	0.80 ^c
D	0.90 ^b
E	1.10 ^a

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

Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata asam laktat yogurt susu kambing berkisar 0.63 - 1.10% TTA, di mana total asam laktat yogurt susu kambing yang tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu 1.10 % TTA dan terendah pada perlakuan A (0.63 % TTA). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap total asam laktat (keasaman) yogurt (Lampiran 3). Ini berarti bahwa penambahan bubuk jamur tiram putih sebagai prebiotik berpengaruh sangat nyata terhadap kadar asam laktat yogurt susu kambing.

Hasil uji jarak berganda Duncan (Lampiran 3) menunjukkan bahwa kadar asam laktat yogurt susu kambing pada perlakuan E (1.10 % TTA) sangat nyata ($P < 0.01$) paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang diikuti secara berturut turut D, C, B dan A, di mana diantara masing masing perlakuan satu sama lain berbeda sangat nyata kecuali pada perlakuan B dan C menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0.05$). Ini menunjukkan bahwa semakin banyak bubuk

jamur tiram putih yang ditambahkan kedalam yogurt susu kambing akan menyebabkan semakin meningkatnya kadar asam laktat.

Meningkatnya keasaman yogurt susu kambing seiring dengan meningkatnya penambahan bubuk jamur tiram putih disebabkan kandungan oligosakarida dalam bubuk jamur tiram putih. Oligosakarida dalam yogurt susu kambing dapat memacu pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, yang akan menghasilkan asam laktat sebagai hasil aktivitas metabolismenya. Sesuai dengan pendapat Widodo (2003) bahwa beberapa bahan pangan yang mampu lolos dari sistem pencernaan lambung dan usus kecil serta tidak terdigesti (kecuali oleh probiotik) sangat berpotensi sebagai prebiotik. Karbohidrat yang tidak terdigesti (*nondigestible carbohydrates*) yang mengandung *soluble dietary fibre* (SDF) seperti : oligosakarida, pentose (*non-starch polysaccharide*) dan *resistant starch*.

Sesuai dengan hasil penelitian bahwa semakin meningkatnya penambahan bubuk jamur tiram putih dalam pembuatan yogurt susu kambing maka meningkat pula kadar oligosakarida di dalam yogurt susu kambing yang diikuti dengan meningkatnya viabilitas dari bakteri yogurt yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Akibatnya meningkat pula kemampuan dalam memfermentasi laktosa, yang menghasilkan asam laktat sebagai produk utamanya, sehingga keasaman yang dihasilkan meningkat. Seperti tampak pada hasil penelitian ini semakin meningkat penambahan bubuk jamur tiram putih sampai 0.4% pada perlakuan E telah menghasilkan keasaman yogurt susu kambing paling tinggi yaitu 1.10 % TTA.

Rendahnya kandungan asam laktat yang dihasilkan oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* pada perlakuan A (0.63% TTA) disebabkan pada perlakuan A tidak ditambahkan bubuk jamur tiram putih sehingga oligosakarida yang ada dalam yogurt susu kambing tidak dapat memacu aktifitas bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam merombak laktosa menjadi asam laktat. Akibatnya asam laktat yang dihasilkan tidak banyak, sehingga keasaman yogurt susu kambing pada perlakuan A rendah. Sesuai dengan pendapat Nurwantoro dan Djarijah (1999) bahwa terbentuknya asam disebabkan oleh perombakan laktosa menjadi glukosa dan galaktosa oleh enzim laktase yang dihasilkan oleh mikroba yang selanjutnya diubah menjadi bentuk yang spesifik yaitu asam laktat.

Pada penelitian ini penambahan bubuk jamur tiram putih menghasilkan total asam laktat antara 0.63 – 1.10% TTA. Hal ini menunjukkan bahwa total asam laktat telah memenuhi SNI di mana total asam laktat yogurt yang disyaratkan yaitu 0.5% – 2.0% TTA. Tingkat keasaman pada yogurt susu kambing ini diharapkan akan memiliki efek fungsional seperti yang dijelaskan oleh Surono (2004) bahwa produksi asam dan rendahnya Eh potensial, merupakan kondisi yang mendukung bakteri asam laktat menang bersaing dalam pertumbuhan, dan didukung dengan kemampuan melekat pada sel epitel usus, akan membantu menekan pertumbuhan bakteri “jahat” dalam usus.

D. Total Koloni Bakteri Asam Laktat (BAL)

Rataan total koloni BAL yogurt susu kambing dengan penambahan bubuk jamur tiram putih selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan Total Koloni BAL Yogurt Susu Kambing dengan Penambahan Bubuk Jamur Tiram Putih ($\times 10^8$ CFU/ ml)

Perlakuan	Rataan Total Koloni BAL
A	8.75 ^c
B	17.75 ^c
C	24.50 ^c
D	74.00 ^b
E	109.25 ^a

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

Pada Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata total koloni BAL pada yogurt susu kambing berkisar antara 8.75×10^8 CFU/ml sampai 109.25×10^8 CFU/ml. Rataan total koloni BAL yogurt tertinggi terdapat pada perlakuan E (109.25×10^8 CFU/ ml) dan rataannya terendah terdapat pada perlakuan A (8.75×10^8 CFU/ ml). Hasil analisa keragaman (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap total koloni BAL yogurt susu kambing. Ini menunjukkan bahwa dengan penambahan bubuk jamur tiram putih berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap total koloni BAL yogurt susu kambing.

Hasil uji jarak berganda Duncan (Lampiran 4) menunjukkan bahwa total koloni bakteri BAL yogurt susu kambing pada perlakuan E (109.25×10^8 CFU/ ml) sangat nyata ($P < 0.01$) paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain, dan diikuti dengan perlakuan D (74.00×10^8 CFU/ ml), C (24.50×10^8 CFU/ ml), B (17.75×10^8 CFU/ ml) dan A (8.75×10^8 CFU/ ml). Pada masing masing perlakuan berbeda sangat nyata kecuali pada perlakuan C, B dan A menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0.05$). Ini menunjukkan bahwa dengan penambahan bubuk jamur tiram putih berpengaruh sangat nyata meningkatkan total koloni BAL pada yogurt susu kambing.

Meningkatnya total koloni BAL seiring dengan penambahan bubuk jamur tiram putih disebabkan jamur tiram putih mengandung oligosakarida yang bertindak sebagai prebiotik yang merupakan karbohidrat yang tidak dapat terdigesti yang dapat meningkatkan viabilitas dari bakteri yogurt yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, sehingga total koloni dari BAL akan meningkat. Menurut hasil penelitian Muchtar (2007), bahwa pemakaian bubuk jamur tiram putih pada yogurt dapat meningkatkan viabilitas bakteri asam laktat. Sesuai dengan pendapat Widodo (2003) bahwa penambahan prebiotik pada dasarnya dimaksudkan untuk membantu bakteri probiotik dengan cara meningkatkan viabilitas atau kemampuan hidup dalam sistem pencernaan. Seperti tampak pada hasil penelitian ini, bahwa dengan penambahan bubuk jamur tiram putih sebesar 0.4% pada perlakuan E (0.4%) menghasilkan total koloni BAL paling tinggi yaitu 109.25×10^8 CFU/ ml.

Semakin tingginya penambahan bubuk jamur tiram putih dalam pembuatan yogurt susu kambing maka meningkat pula kandungan oligosakarida yang bertindak sebagai prebiotik yang dapat digunakan sebagai sumber energi maupun sebagai sumber karbon oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sehingga dapat memacu viabilitasnya, sehingga jumlah mikroorganisme semakin meningkat. Seperti tampak pada hasil penelitian ini bahwa dengan penambahan bubuk jamur tiram putih pada yogurt susu kambing pada tingkat 0.4 % pada perlakuan E menghasilkan total koloni BAL paling tinggi yaitu 109.25×10^8 CFU/ ml.

Rataan total koloni BAL dengan penambahan bubuk jamur tiram putih pada perlakuan C, D dan E yang didapatkan pada penelitian ini sudah cukup dapat

di gunakan sebagai sumber probiotik, karena standar dosis probiotik yang di anjurkan adalah 2.10^9 . Hal ini sesuai dengan pernyataan yang termuat dalam Medika (2001) yang menyatakan bahwa jumlah probiotik untuk memelihara kesehatan fungsi pencernaan dan meningkatkan daya tahan tubuh manusia adalah 2.10^9 . sehingga dengan adanya penambahan bubuk jamur tiram putih yang mengandung oligosakarida dapat bertindak sebagai pemacu pertumbuhan dari bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam yogurt susu kambing yang akan bertindak sebagai probiotik.

Rendahnya jumlah total koloni BAL yogurt susu kambing pada perlakuan A (8.75×10^8 CFU/ ml) disebabkan pada perlakuan tersebut tidak ditambahkan bubuk jamur tiram putih pada yogurt susu kambing yang berperan sebagai prebiotik dalam pemacu pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* untuk merombak laktosa menjadi asam laktat. Hal ini disebabkan jumlah koloni BAL dalam yogurt susu kambing tidak dapat memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhannya. Akibatnya sebagian BAL tidak dapat bertahan hidup karena kekurangan energi untuk menunjang aktifitasnya, yang ditunjukkan sedikitnya total koloni BAL yang dihasilkan. Sesuai dengan pendapat Rachman (1989) bahwa energi diperlukan sel hidup untuk berbagai keperluan, diantaranya untuk pemeliharaan dan pertumbuhan.

Jika dihubungkan dengan parameter lainnya seperti kadar air, kadar oligosakarida dan keasaman, maka jumlah koloni bakteri sangat dipengaruhi oleh parameter parameter tersebut sebagai akibat dari penambahan bubuk jamur tiram putih. Di mana dengan semakin tingginya penambahan bubuk jamur tiram putih pada yogurt susu kambing maka akan diikuti dengan meningkatnya kadar

oligosakarida yang berfungsi sebagai prebiotik yang dapat memacu pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sehingga akan meningkatkan total koloni BAL. Meningkatnya total koloni BAL dalam memfermentasikan laktosa menjadi asam laktat mengakibatkan semakin meningkat pula asam laktat yang dihasilkan sebagai hasil metabolismenya dalam merombak laktosa menjadi asam laktat, sehingga keasaman yang terbentuk dapat menggumpalkan protein menjadi *curd* yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar air di dalam yogurt susu kambing.

Semakin tingginya penambahan bubuk jamur tiram putih pada yogurt susu kambing maka, ini sangat nyata menurunkan kadar air dan meningkatkan kadar oligosakarida dan keasaman yogurt (Lampiran 4), di mana kondisi semua ini akan memacu pertumbuhan bakteri pada yogurt susu kambing yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, yang diikuti dengan meningkatnya total koloni BAL. Sesuai dengan pendapat Michwan (2007) bahwa oligosakarida yang tidak tercerna seperti rafinosa, fruktooligosakarida, galaktosillaktosa, isomaltooligosakarida atau transgalaktosiloligosakarida (TOS) telah diketahui dapat meningkatkan jumlah bifidobakteria indigenus dan bakteri asam laktat lainnya.

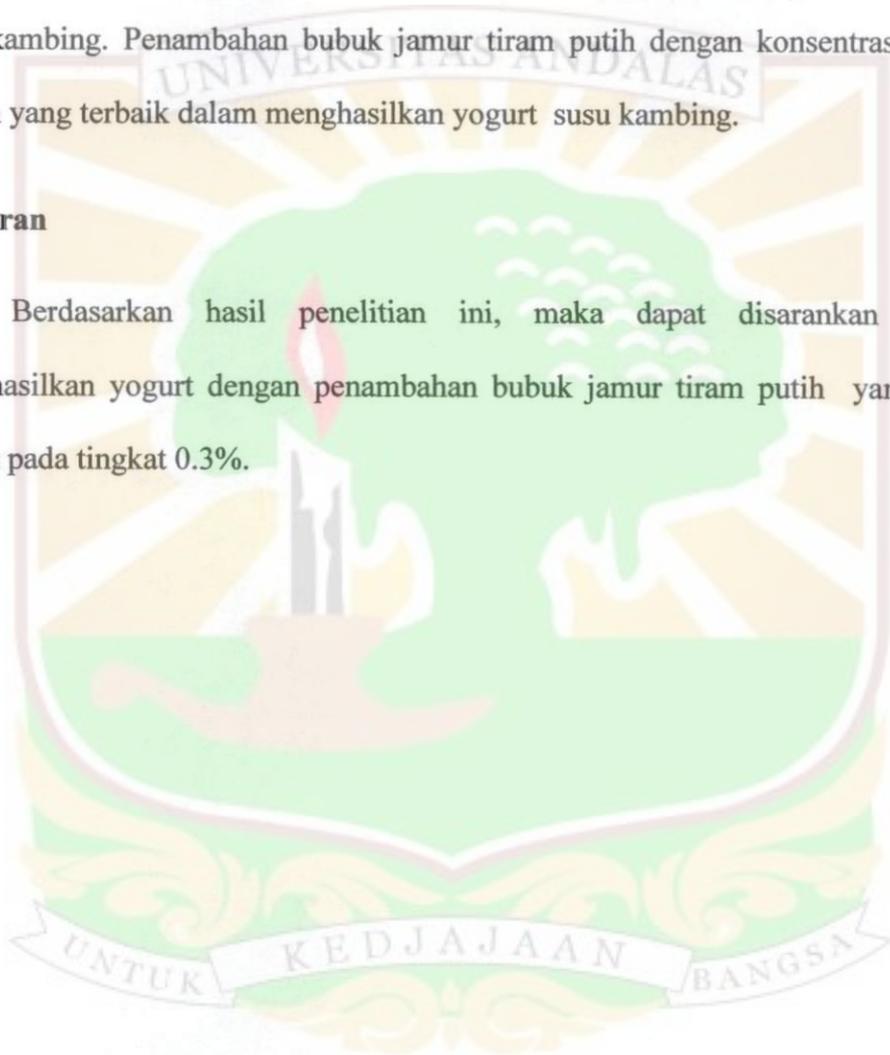
V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penambahan bubuk jamur tiram putih sangat nyata meningkatkan kadar oligosakarida, keasaman dan total koloni BAL serta menurunkan kadar air yogurt susu kambing. Penambahan bubuk jamur tiram putih dengan konsentrasi 0.3% adalah yang terbaik dalam menghasilkan yogurt susu kambing.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disarankan untuk menghasilkan yogurt dengan penambahan bubuk jamur tiram putih yang baik adalah pada tingkat 0.3%.



DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, S. N. 2009. Susu dan Teknologi. Swagati Press, Cirebon.
- Astwood, K., B. Lee and M. Manley, H. 1998. Oligosaccharides in New Zealand honeydew honey. *J. Agric. Food Chem.* 46:4958-4962.
- Atriani, R. 2007. Pengaruh penambahan bubuk jamur tiram putih terhadap kualitas yoghurt. Tesis. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. Penetapan angka lempeng total. SNI No. 01-2981-1992, Jakarta.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards., G. H. Fleet dan M. Wootton. 2007. Ilmu Pangan, Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Bylund, E. 1991. Dairy Processing Hand Book. Tetra Pak. Lund, Sweeden.
- Cahyana, YA, Muchroddi, dan M. Bakrun. 1999. Jamur Tiram. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Efita, R. 2005. Manfaatkan jamur sebagai bahan pangan dan obat. Sumber: Majalah HealthToday. Sabtu 13 Agustus 2005.
- Fathir, N. F. 2008. Makalah seminar pembuatan yoghurt simbiotik dari susu kambing peranakan etawah menggunakan kultur campuran bakteri asam laktat sebagai pangan fungsional pencegah diare. Makalah, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Harley, J. P and L.M. Prescott. 1993. Laboratory Exercises in Mikrobiology, Second Edition. WM. C. Brown Publishers, United States.
- Heriyadi D. 2008. Domba dan kambing di Indonesia : Potensi, masalah, dan solusi. di dalam Majalah Trobos No. 101 Februari 2008 Tahun VIII.
- Kusharto C. M. 2006. Serat makanan dan peranannya bagi kesehatan. *Jurnal gizi dan pangan*, 1(2): Vol 45-54.
- MEDIKA. 2001. Probiotik Multivitamin untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh. *Jurnal Kedokteran Indonesia*, NO.05 tahun ke-XXXII, ISSN 0216-0910.
- Michwan, A. 2007. Prebiotik dan probiotik. Artikel. Tersedia: [Http://Ardiansyah.Multiply.com/jurnal /item/22](http://Ardiansyah.Multiply.com/jurnal/item/22) .Diakses : 23 September 2010. Jam 14.00 WIB.
- Moeljanto, R. D dan B.T Wiryanta, 2002. Khasiat dan Manfaat Susu Kambing : Susu Terbaik dari Hewan Ruminansia. Agromedia Pustaka, Jakarta.

- Muchtar, L. 2007. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap viabilitas bakteri asam laktat pada yoghurt jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). Tesis. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Nurwantoro dan A. S. Djarijah. 1999. Mikrobiologi Pangan Hewani-Nabati. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Rachman, A. 1989. Pengantar Teknologi Fermentasi. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahman, A., S. Fardiaz., W. P. Rahaju., Suliantari dan C.C. Nurwitri. 1992. Teknologi Fermentasi Susu. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sari, N. K. 2007. Tren dan potensi susu fermentasi. Artikel. Tersedia: <http://www.calcpico.co.id/info.php?action=detail&id=14>. Diakses: 23 maret 2010.
- Siswono. 2002. Jamur tiram untuk antikolesterol. <http://jamur.pangan.co.id>. Diakses: 5 Februari 2010. Jam 13.15 WIB.
- Soeparno. 1996. Pengolahan Hasil Ternak. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Sugitha, I. M. L. Ibrahim, S. N. Aritonang, N. Syair dan Melia, S., 2004. Dasar Teknologi Hasil Ternak. Buku Ajar. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Suriawiria, U. H. 2009. Sukses Beragrobisnis Jamur Kayu Shitake, Kuping, Tiram. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Surono, I. S. 2004. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. Tri Cipta Karya, Jakarta.
- Susanto, N. S dan Budiana. 2005. Susu Kambing. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Steel, R.G.D dan J. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik Edisi Kedua, Cetakan Kedua, Alih Bahasa Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wahyudi, M. 2006. Proses pembuatan dan analisis mutu yoghurt. Buletin teknik pertanian. Vol. 11 No. 1. Hal 12 -16.
- Widodo. 2003. Bioteknologi Industri Susu. Lacticia Press, Yogyakarta.
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yenrina, R., Yuliana, dan D. Rasymida. 2005. Metoda Analisa Bahan Pangan. Penelaah Anwar Kasim. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas Padang.

Lampiran 1. Hasil Analisis Kadar Air Yogurt Susu Kambing (%)

Ulangan	Perlakuan					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	79.25	77.41	76.74	75.74	74.62	383.76
2	80.43	78.58	77.42	75.49	74.07	385.99
3	80.56	79.77	78.09	76.64	74.27	389.33
4	80.86	79.24	78.94	76.04	73.34	388.42
Jumlah	321.10	315.00	311.19	303.91	298.93	1547.50
Rata-rata	80.28	78.75	77.81	75.98	74.08	387.54

$$FK = \frac{(1547.50)^2}{20}$$

$$= 119737.81$$

$$JKT = (79.25)^2 + \dots + (73.34)^2 - FK$$

$$= 102.15$$

$$JKK = \frac{(383.76)^2 + \dots + (388.42)^2}{5} - FK$$

$$= 3.79$$

$$JKP = \frac{(321.10)^2 + \dots + (296.30)^2}{4} - FK$$

$$= 93.29$$

$$JKS = 102.15 - 3.79 - 93.29$$

$$= 5.07$$

Tabel Analisis Sidik Ragam :

SK	Db	JK	KT	Fhit	F tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	3	3.79	1.26	3.00 ^{ns}	3.26	5.95
Perlakuan	4	93.29	23.32	55.52 ^{**}	3.49	5.95
sisa	12	5.07	0.42			
total	19	102.15				

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

Uji jarak berganda Duncan (DMRT)

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{0.42}{4}}$$

$$= 0.32$$

Perlakuan	SSR		SE	LSR	
	0.05	0.01		0.05	0.01
2	3.08	4.32	0.32	0.98	1.38
3	3.23	4.55		1.03	1.46
4	3.33	4.68		1.06	1.51
5	3.36	4.76		1.08	1.52

Urutan Rataan Perlakuan dari yang Besar ke yang Kecil

A	B	C	D	E
80.28	78.75	77.81	75.98	74.08

Selisih Rata-Rata Perlakuan dan Dibandingkan dengan Uji DMRT

Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0.05	0.01	
AB	1.53	0.98	1.38	**
AC	2.47	1.03	1.46	**
AD	4.3	1.06	1.51	**
AE	6.2	1.08	1.52	**
BC	0.94	0.98	1.38	ns
BD	2.77	1.03	1.46	**
BE	4.67	1.06	1.51	**
CD	1.83	0.98	1.38	**
CE	3.73	1.03	1.48	**
DE	1.9	0.98	1.38	**

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

Kesimpulan :

Tabel Hasil Penelitian Rataan Persentase Kadar Air Yogurt Susu Kambing

Perlakuan	Persentase Kadar Air
A	80.28 ^a
B	78.75 ^b
C	77.81 ^b
D	75.98 ^c
E	74.08 ^d

Lampiran 2 Hasil Analisis Kadar Oligosakarida Yogurt Susu Kambing dalam Bentuk Kering

Perlakuan	Kadar Oligosakarida (%)
A	0.073
B	0.136
C	0.189
D	0.195
E	0.313

Perlakuan A

$$BK = 100 - 80.433 = 19.567$$

$$\text{Kadar oligosakarida dalam bentuk kering} = 0.073$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar oligosakarida dalam bentuk segar} &= \frac{19.567}{100} \times 0.073 \\ &= 0.014 \end{aligned}$$

Perlakuan B

$$BK = 100 - 78.585 = 21.415$$

$$\% \text{ Kadar oligosakarida dalam bentuk kering} = 0.136$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar oligosakarida dalam bentuk segar} &= \frac{21.415}{100} \times 0.136 \\ &= 0.029 \end{aligned}$$

Perlakuan C

$$BK = 100 - 77.420 = 22.580$$

$$\% \text{ Kadar oligosakarida dalam bentuk kering} = 0.189$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kadar oligosakarida dalam bentuk segar} &= \frac{22.580}{100} \times 0.189 \\ &= 0.043 \end{aligned}$$

Perlakuan D

$$BK = 100 - 75.490 = 24.510$$

$$\% \text{ Kadar oligosakarida dalam bentuk kering} = 0.195$$

$$\% \text{ Kadar oligosakarida dalam bentuk segar} = \frac{22.580}{100} \times 0.189$$

$$= 0.048$$

Perlakuan E

$$BK = 100 - 74.070 = 25.935$$

$$\% \text{ Kadar oligosakarida dalam bentuk kering} = 0.313$$

$$\% \text{ Kadar oligosakarida dalam bentuk segar} = \frac{25.935}{100} \times 0.313$$

$$= 0.081$$

Tabel Hasil Analisa Kadar Oligosakarida pada Yogurt Susu Kambing dalam Bentuk Segar

Perlakuan	Kadar Oligosakarida (%)
A	0.014
B	0.029
C	0.043
D	0.048
E	0.081

Lampiran 3. Hasil Analisis Keasaman Yogurt Susu Kambing (% TTA)

Ulangan	Perlakuan					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	0.56	0.74	0.79	0.91	1.16	4.16
2	0.67	0.74	0.82	0.93	1.08	4.24
3	0.64	0.77	0.81	0.84	1.13	4.19
4	0.66	0.71	0.79	0.92	1.02	4.11
Jumlah	2.53	2.96	3.21	3.60	4.39	16.7
Rata-rata	0.63	0.74	0.80	0.90	1.10	4.18

$$FK = \frac{16.7^2}{20} = 13.94$$

$$JKT = (0.56)^2 + \dots + (1.02)^2 - 13.94$$

$$= 0.51$$

$$JKK = \frac{(4.168)^2 \square \dots \square (4.141)^2}{5} \square 13.971$$

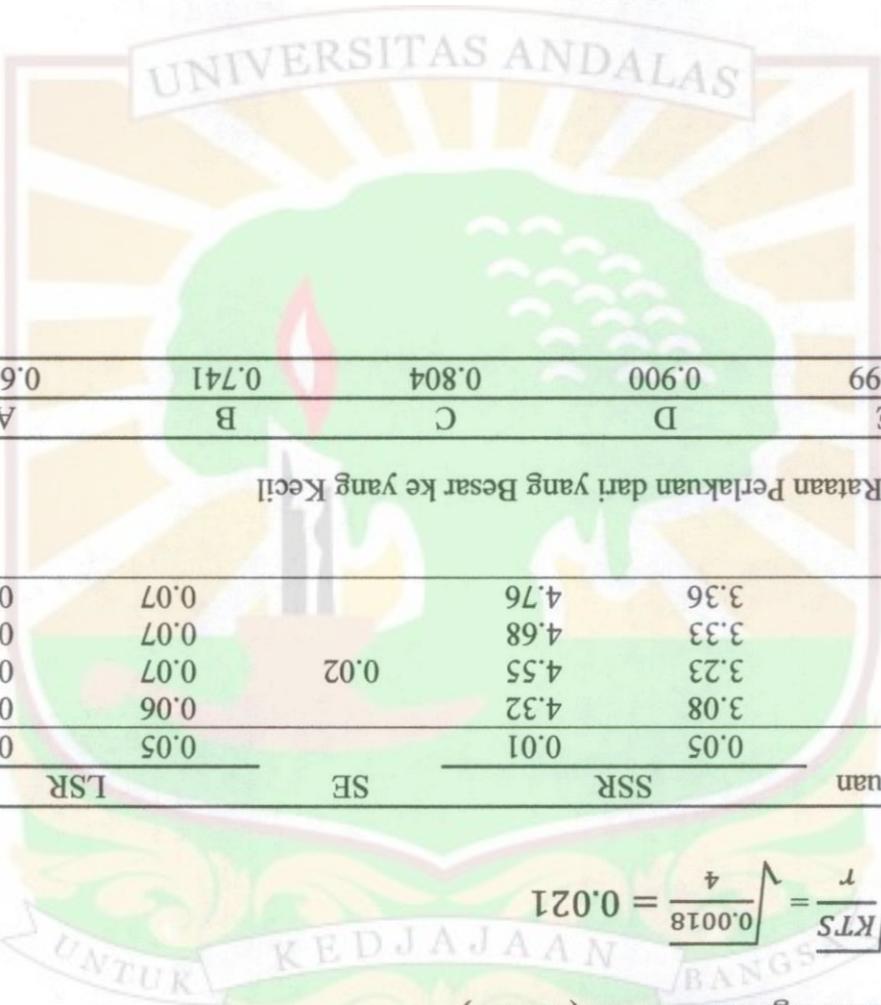
$$= 0.0018$$

$$JKP = \frac{(2.536)^2 \square \dots \square (4.398)^2}{4} \square 13.971$$

$$= 0.497$$

$$JKS = 0.524 - 0.0018 - 0.497$$

$$= 0.025$$



Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	F tab
Kelompok	3	0.0018	0.0006	0.29 ^{ns}	3.26
Perlakuan	4	0.497	0.124	59.05 ^{**}	3.49
Sisa	12	0.025	0.0018		
total	19	0.524			

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

Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT)

$$SE = \sqrt{\frac{r}{KTS}} = \sqrt{\frac{4}{0.0018}} = 0.021$$

Perlakuan	SSR	SE	LSR
2	0.05	0.01	0.01
3	3.23	4.55	0.09
4	3.33	4.68	0.09
5	3.36	4.76	0.10

Urutan Rataan Perlakuan dari yang Besar ke yang Kecil

E	D	C	B	A
1.099	0.900	0.804	0.741	0.600

Selisih Rata-Rata Perlakuan dan Dibandingkan dengan Uji DMRT

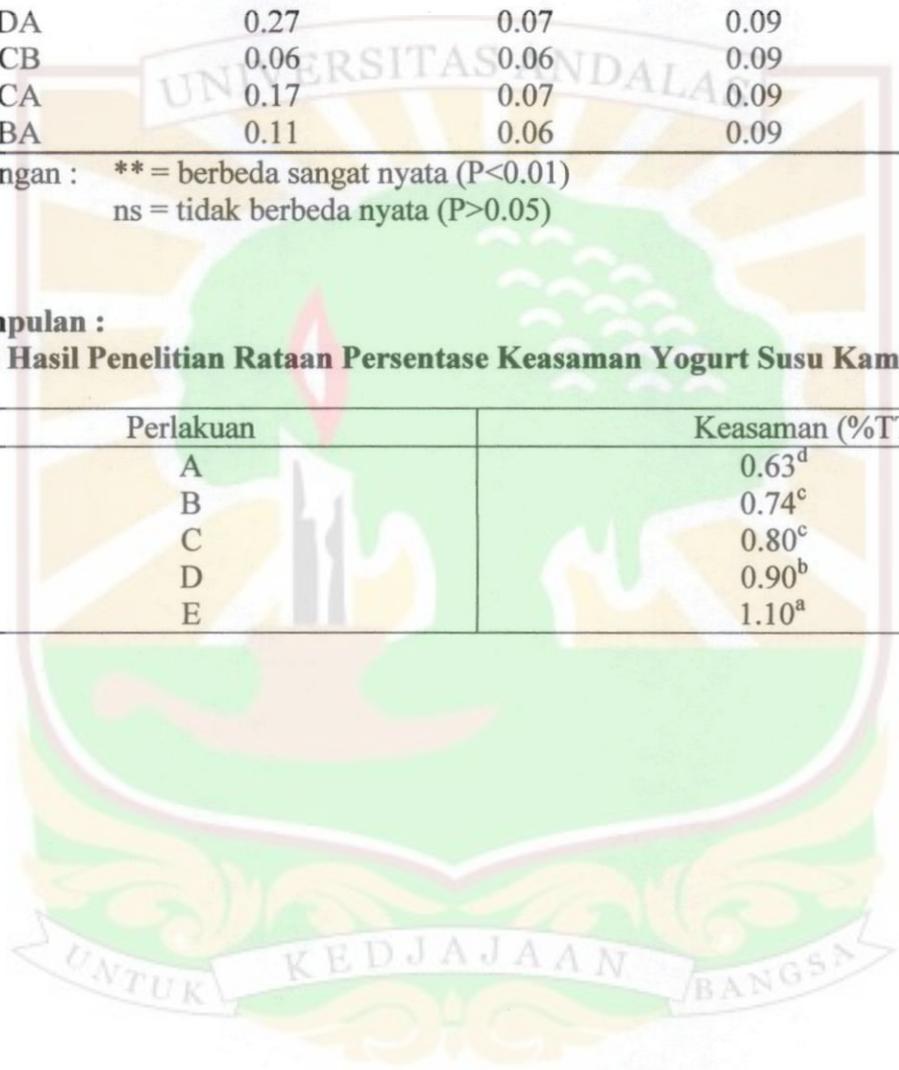
Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0.05	0.01	
ED	0.20	0.06	0.09	**
EC	0.30	0.07	0.09	**
EB	0.36	0.07	0.09	**
EA	0.47	0.07	0.10	**
DC	0.10	0.06	0.09	**
DB	0.16	0.07	0.09	**
DA	0.27	0.07	0.09	**
CB	0.06	0.06	0.09	ns
CA	0.17	0.07	0.09	**
BA	0.11	0.06	0.09	**

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

Kesimpulan :

Tabel Hasil Penelitian Rataan Persentase Keasaman Yogurt Susu Kambing

Perlakuan	Keasaman (%TTA)
A	0.63 ^d
B	0.74 ^c
C	0.80 ^c
D	0.90 ^b
E	1.10 ^a



Lampiran 4. Hasil Analisis Total Koloni BAL ($\times 10^8$ CFU/ml) Yogurt Susu Kambing

Ulangan	Perlakuan					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	3	14	23	106	125	271
2	8	17	21	56	90	192
3	11	19	23	60	101	214
4	13	21	31	74	112	251
Jumlah	35	71	98	296	428	928
Rata-rata	8.75	17.75	24.50	74.00	109.25	

$$FK = \frac{(928)^2}{20} = 43059.20$$

$$JKT = (3)^2 + \dots + (112)^2 - 43059.20$$

$$= 30968.80$$

$$JKK = \frac{(271)^2 + \dots + (251)^2}{5} - 43059.20$$

$$= 761.2$$

$$JKP = \frac{(35)^2 + \dots + (428)^2}{4} - 43059.20$$

$$= 28608.30$$

$$JKS = 30968.80 - 761.2 - 28608.30$$

$$= 1599.3$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	Db	JK	KT	Fhit	F tab	
					0.05	0.01
Kelompok	3	761.20	253.73	1.90 ^{ns}	3.26	5.95
Perlakuan	4	28608.30	7152.08	53.66 ^{**}	3.49	5.95
Sisa	12	1599.3	133.28			
total	19	30968.8				

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

Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT)

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{r}} = \sqrt{\frac{133.28}{4}} = 5.77$$

Perlakuan	SSR		SE	LSR	
	0.05	0.01		0.05	0.01
2	3.08	4.32	5.77	17.77	24.93
3	3.23	4.55		18.64	26.25
4	3.33	4.68		19.21	27.00
5	3.36	4.76		19.39	27.46

Urutan rata-rata perlakuan dari yang besar ke yang kecil

E	D	C	B	A
109.25	74.00	24.50	17.75	8.75

Selisih Rata-Rata Perlakuan dan Dibandingkan dengan Uji DMRT

Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0.05	0.01	
ED	35.25	17.77	24.93	**
EC	84.75	18.64	26.25	**
EB	91.50	19.21	27.00	**
EA	100.50	19.39	27.46	**
DC	49.50	17.77	24.93	**
DB	56.25	18.64	26.25	**
DA	65.25	19.21	27.00	**
CB	6.75	17.77	24.93	ns
CA	15.75	18.64	26.25	ns
BA	9.00	17.77	24.93	ns

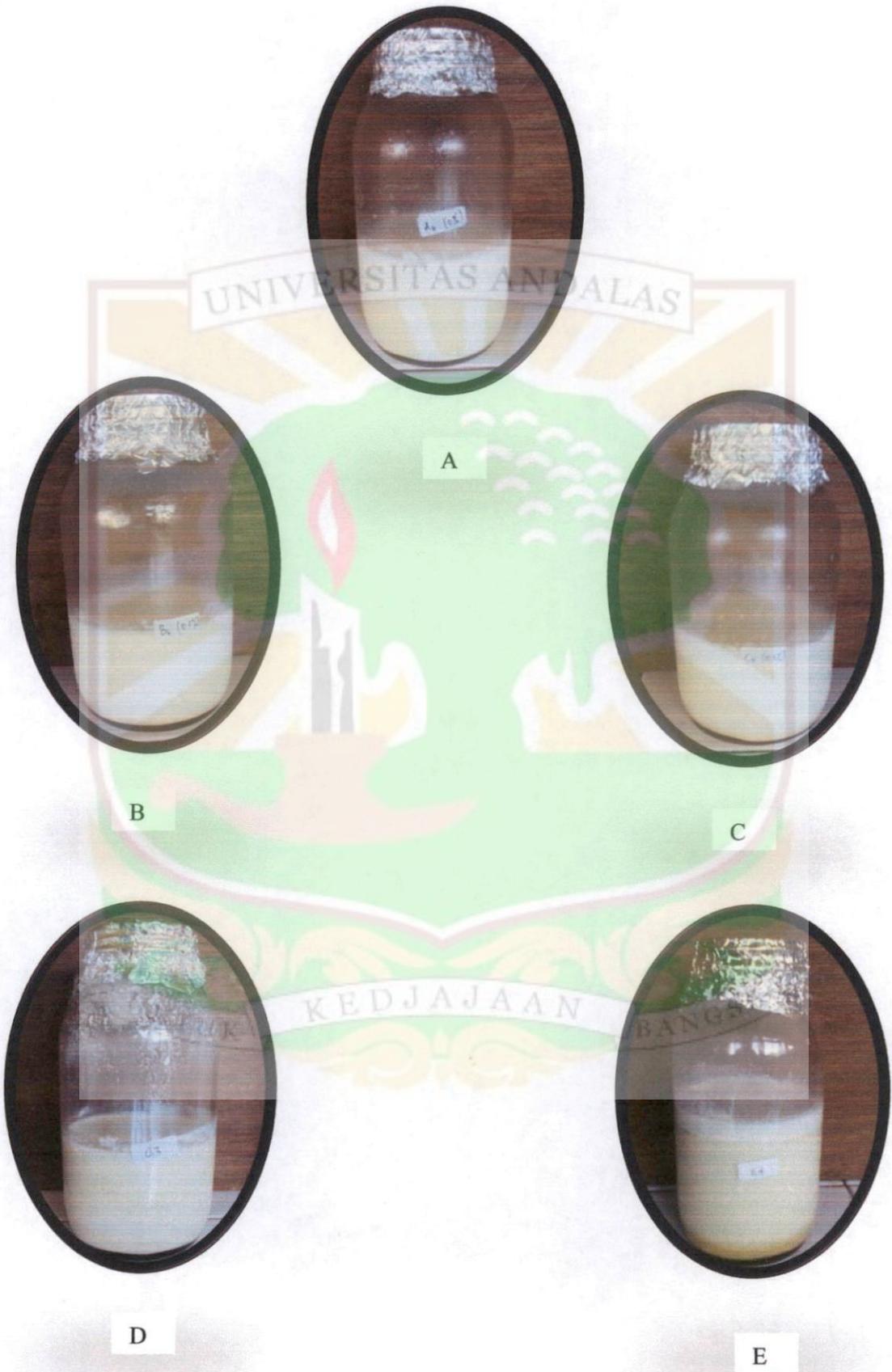
keterangan : ** = berbeda sangat nyata ($P < 0.01$)
 ns = tidak berbeda nyata ($P > 0.05$)

Kesimpulan :

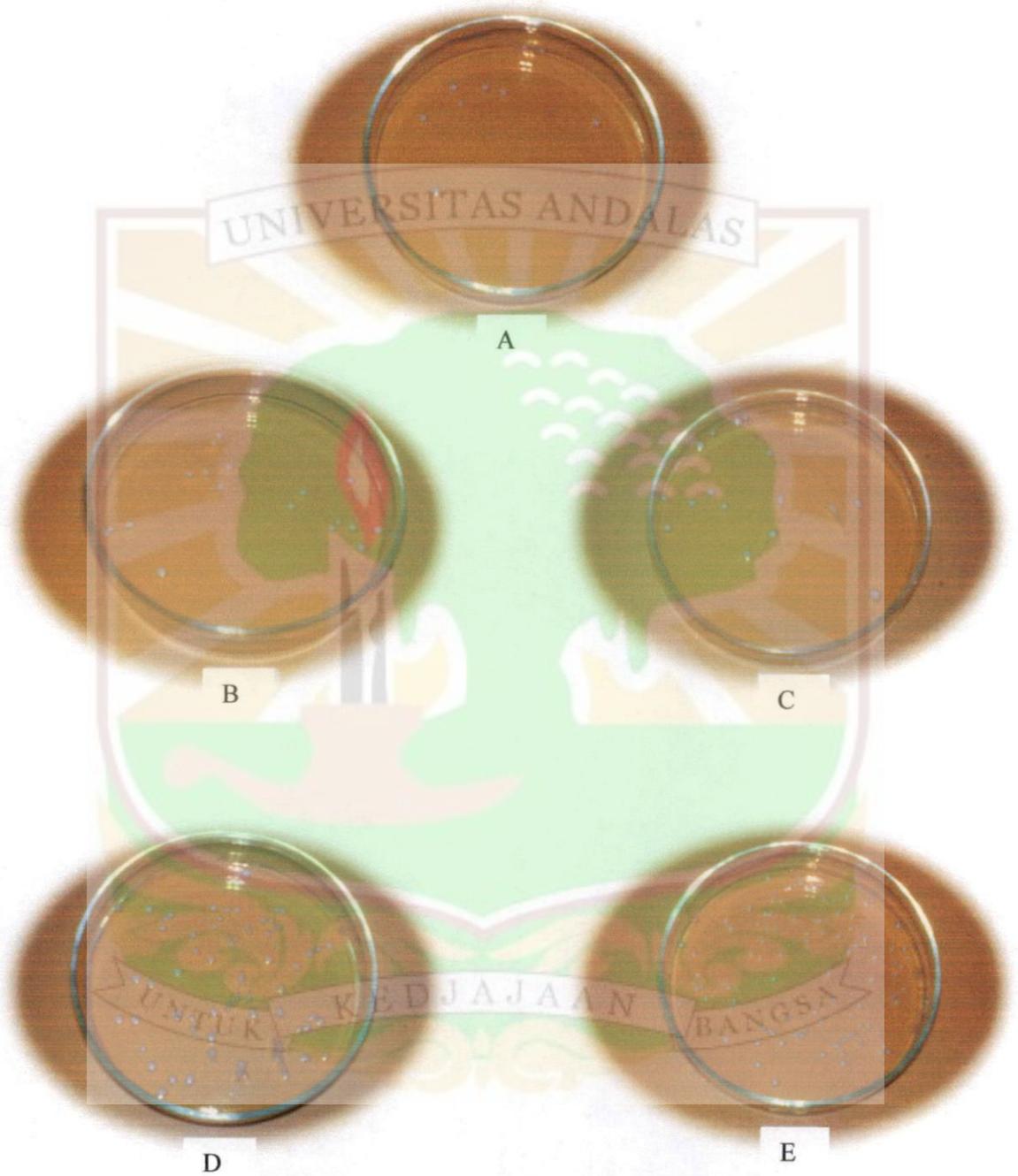
Hasil Analisa Total Koloni BAL (x 10⁸ CFU/ml) Yogurt Susu Kambing

Perlakuan	Rataan Total koloni BAL
A	8.75 ^c
B	17.75 ^c
C	24.50 ^c
D	74.00 ^b
E	109.25 ^a

Lampiran 5. Dokumentasi Yogurt Susu Kambing



Lampiran 5. Dokumentasi Total Koloni BAL Yogurt Susu Kambing



Total Koloni BAL Yogurt Susu Kambing

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di kota Pematangsiantar pada tanggal 13 oktober 1988 yang merupakan anak ketiga dari empat bersaudara, dari pasangan Ayahanda Jasril dan Ibunda Nuralis, S.Pd.I. Pada tahun 2000 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 096915 Perumnas BT IV Pematangsiantar Propinsi Sumatera Utara dan menyelesaikan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTPN 12 Pematangsiantar pada tahun 2003. Kemudian pada tahun 2006 penulis menyelesaikan pendidikan lanjutan tingkat atas di SMAN 1 Pematangsiantar. Pada tahun yang sama penulis diterima di Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas melalui SPMB.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Jorong Sungai Beremas, Kenagarian Cubadak Kecamatan Duo Koto Kabupaten Pasaman Barat dari tanggal 15 Juli 2009 sampai 31 Agustus 2009. Kemudian melaksanakan Farm Experience dari tanggal 11 September sampai 28 Februari 2009 di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. Pada tanggal 7 Juni 2010 sampai dengan 13 Juli 2010 penulis melakukan penelitian di Laboratorium Kesehatan Ternak dan Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.

PADLI