

**PENGARUH PENGGUNAAN STARTER YOGHURT PADA
LEVEL TERTENTU TERHADAP KARAKTERISTIK
YOGHURT YANG DIHASILKAN**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Peternakan
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

Jurusan/Program Studi Peternakan



**Oleh :
Heru Prasetyo
H 0505042**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

**PENGARUH PENGGUNAAN STARTER YOGHURT PADA
LEVEL TERTENTU TERHADAP KARAKTERISTIK
YOGHURT YANG DIHASILKAN**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Heru Prasetyo

H0505042

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji:

Pada tanggal :26 Mei 2010

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Ir. Pudjomartatmo, MP
NIP. 19480110 198003 1 001

Winy Swastike, S.Pt, M.P
NIP. 19800807 200604 2 012

Ir. Sudiyono, MS
NIP. 19590905 198703 1 001

Surakarta, Juli 2010

Universitas Sebelas Maret

Fakultas Pertanian

Dekan

Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, M.S.
NIP. 19551217 198203 1 003

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan baik.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ketua Jurusan/Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Bapak Ir. Pudjomartatmo, M.P sebagai dosen Pembimbing Utama dan Penguji.
4. Ibu Winny Swastike,S.Pt, M.P sebagai dosen Pembimbing Pendamping dan Penguji.
5. Bapak Ir. Sudiyono, MS sebagai dosen Penguji.
6. Iftah terima kasih atas masukan, dukungan dan kebersamaan selama penelitian
7. Muji, Rahma dan Nina terimakasih atas dukungan doa serta motivasinya.
8. Bapak, Ibu, Kakak, dan adik yang senantiasa memberikan nasehat, doa, bantuan serta dukungan kepada penulis. Doakan semoga aku segera bisa memenuhi harapan yang seperti kalian inginkan. Buat Ibu, jangan pernah berhenti memberiku petuah.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan sempurnanya skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi semua pihak yang membacanya. Amin.

Surakarta, Mei 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Susu Sapi.....	4
B. Fermentasi.....	5
C. Bakteri Asam Laktat (BAL).....	6
D. Yoghurt	7
HIPOTESIS	9
III. METODE PENELITIAN	10
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	10
B. Materi	10
C. Metode	10
D. Persiapan Penelitian	11
E. Cara Penelitian	11
F. Cara Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
A. Uji Organoleptik	15

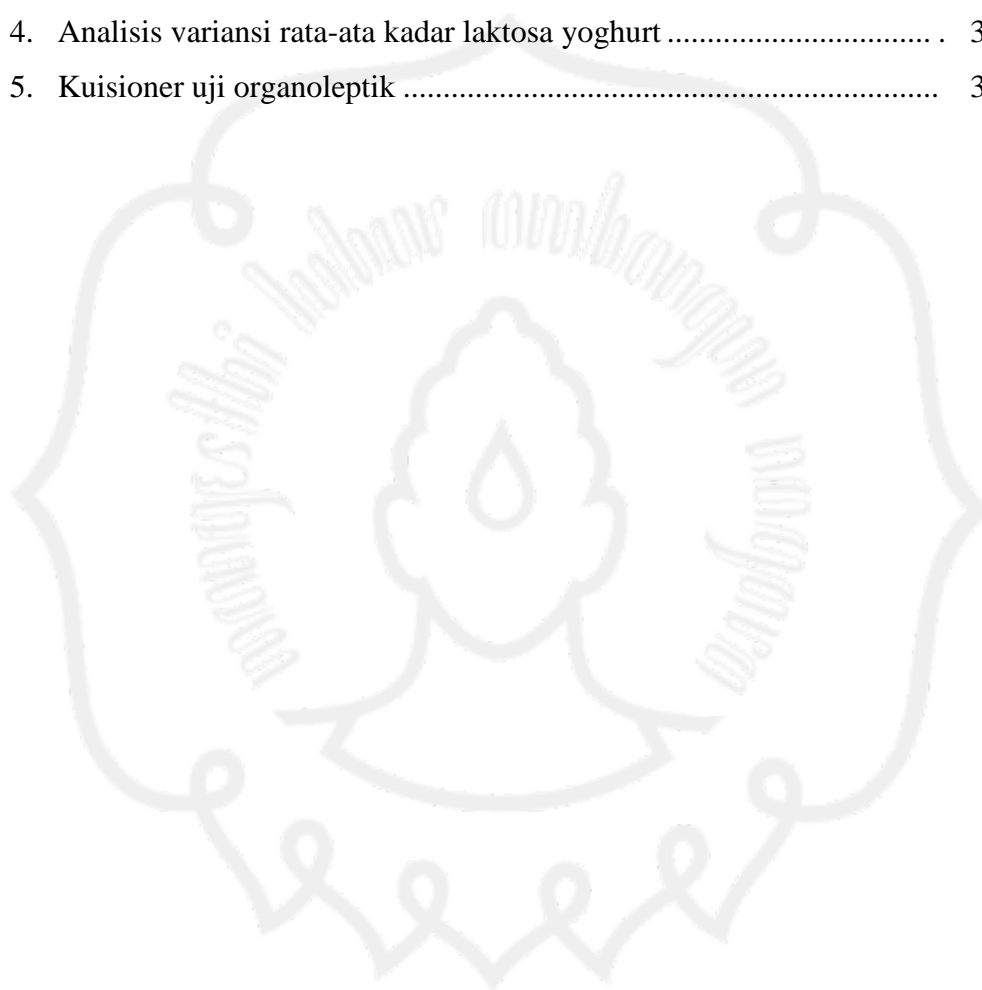
1. Keasaman	15
2. Tekstur	15
3. Aroma.....	16
4. Tingkat Kesukaan	17
B. Uji Kualitas Yoghurt.....	17
1. Uji Alkohol	17
2. Nilai pH Yoghurt	18
3. Kadar Asam Laktat Yoghurt	19
4. Kadar Laktosa Yoghurt.....	20
5. Perhitungan Jumlah Bakteri Yoghurt.....	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN	23
A. Kesimpulan	23
B. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hasil pengujian tingkat keasaman yoghurt.....	15
2.	Hasil pengujian tekstur yoghurt.....	15
3.	Hasil pengujian aroma yoghurt	16
4.	Hasil pengujian tingkat kesukaan yoghurt	17
5.	Uji alkohol pada yoghurt	18
6.	Rata-rata nilai pH yoghurt	18
7.	Rata-rata kadar asam laktat yoghurt(% dalam 100 ml).....	19
8.	Rata-rata kadar laktosa yoghurt(gr/100 ml)	20
9.	Hasil perhitungan jumlah bakteri yoghurt.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Analisis data uji organoleptik	27
2.	Analisis variansi rata-rata nilai uji pH yoghurt.....	30
3.	Analisis variansi rata-rata kadar asam laktat yoghurt	31
4.	Analisis variansi rata-ata kadar laktosa yoghurt	32
5.	Kuisisioner uji organoleptik	33



PENGARUH PENGGUNAAN STARTER YOGHURT PADA LEVEL TERTENTU TERHADAP KARAKTERISTIK YOGHURT YANG DIHASILKAN

Heru Prasetyo

H 0505042

RINGKASAN

Susu merupakan bahan pangan yang mempunyai nilai gizi tinggi karena mempunyai kandungan nutrisi yang lengkap seperti laktosa, lemak, protein, berbagai vitamin, dan mineral. Susu mudah rusak oleh mikroorganisme, untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan pengolahan dan pengawetan, antara lain dengan fermentasi susu menjadi yoghurt. Produk hasil olahan ini merupakan hasil pemeraman susu yang mempunyai cita rasa yang dihasilkan melalui fermentasi bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan starter yoghurt pada level tertentu terhadap karakteristik yoghurt yang dihasilkan, serta mengetahui level penggunaan starter yoghurt yang mempunyai pengaruh optimal terhadap karakteristik yoghurt yang dihasilkan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pusat MIPA sub Laboratorium Biologi dan Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret pada tanggal 2 Oktober sampai 15 Desember 2009.

Penelitian ini menggunakan susu sapi PFH. Starter yang digunakan adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang berasal dari Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan tiga perlakuan, masing-masing perlakuan terdiri atas lima ulangan. Perlakuan yang diberikan berupa P₁ (starter 3%), P₂ (starter 5%) dan P₃ (starter 7%). Peubah penelitian meliputi uji alkohol, uji pH, uji keasaman, uji kadar laktosa, penentuan jumlah bakteri serta uji organoleptik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata dari tiga macam perlakuan yaitu P₁, P₂ dan P₃ berturut-turut untuk uji alkohol dari semua perlakuan terjadi penggumpalan (+); uji pH 4.316, 4.138, 4.102; uji keasaman/ asam laktat (% dalam 100 ml) 1.724, 1.760, 1.846; uji kadar laktosa (gr/100 ml) 3.172, 3.054, 3.014; Perhitungan Jumlah Bakteri (10^9)(CFU/ml) 1, 1, 2.5. Yoghurt pada P₁ memiliki keasaman yang sesuai dengan selera panelis, tekstur agak lembek, aroma yang disukai dan tingkat kesukaan yang agak disukai oleh panelis. P₂ memiliki keasaman yang cukup tinggi sama dengan keasaman P₃ begitu juga dengan tekstur yang lembek, aroma yang disukai dengan tingkat kesukaan yang agak disukai. Hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa penggunaan starter pada level 3% lebih disukai oleh panelis.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penggunaan starter yoghurt sampai dengan level 7% tidak memberikan pengaruh terhadap karakteristik yoghurt yang dihasilkan. Penggunaan starter bakteri asam laktat pada level 3% lebih dianjurkan.

Kata kunci : susu sapi, yoghurt, bakteri asam laktat

EFFECT OF UTILIZATION YOGHURT STARTER ON THE CERTAIN LEVEL TO YOGHURT CHARACTERISTICS

Heru Prasetyo

H 0505042

SUMMARY

Milk was a food that has high nutritional value because it has such a complete nutrient content of lactose, fat, protein, various vitamins, and minerals. Milk was easily damaged by microorganisms, to overcome this problem needs to be done processing and preservation, such as by fermentation of milk into yoghurt. Distillate products was a result of curing which has the taste of milk produced by fermentation of the bacteria *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*.

This study aimed to know the effect the utilization of yoghurt starter at a certain level on the characteristics of the resulting yoghurt and yoghurt starter know the level of use that have an optimal effect on the characteristics of the resulting yogurt. This research was conducted at the Central Laboratory of Biology and Natural Sciences sub Laboratory Soil Biology Laboratory of Faculty of Agriculture Sebelas Maret University at October 2nd to December 15th 2009.

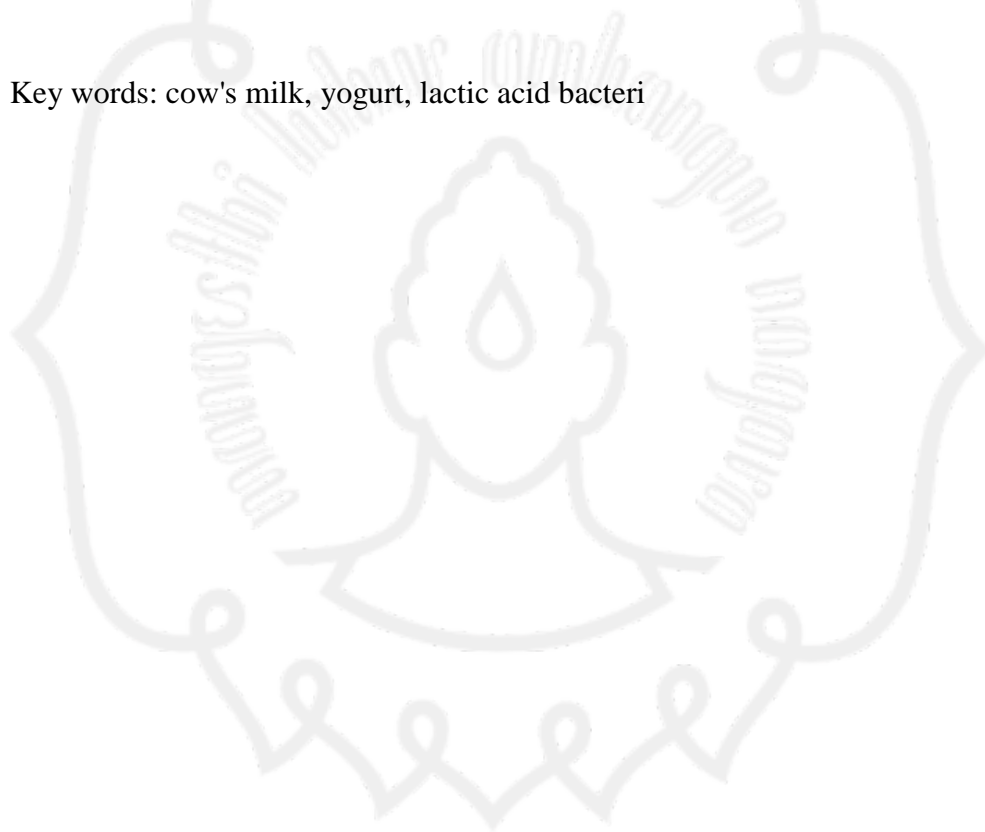
This study uses milk from PFH cows. Starter used are *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. The design used was Completely Randomized Design (CRD) one way classification with three treatments, each treatment consisted of five replications. The treatment given in the form of P₁ (starter 3%), P₂ (starter 5%) and P₃ (starter 7%). Variables include the study of alcohol test, pH test, acidity test, the lactose content of the test, determining the number of bacteria and organoleptic test.

The results showed that the everage of four treatment are P₁, P₂ and P₃ respectively for alcohol testing of all treatments occurred clotting (+); pH test 4.32, 4.14, 4.10; acidity test (% 100 ml) 1.72, 1.76, 1.85; test lactose content

(gr/100 ml) 3.17, 3.05, 3.01, total plate count (10^9)(CFU/ml) 1, 1, 2,5. Yogurt on P_1 has the appropriate acidity to the taste panelists, rather soft texture, flavor and favorite level rather liked by the panelists. P_2 has an acidity high enough with the acidity of P_3 as well as soft texture, flavor favored by level preferences rather liked. Results of this study showed that the use of starter at the 3% level preferred by panelists.

Results of analysis of variance showed that the use of yoghurt starter until the level of 7% did not effected yoghurt characteristics. Use of lactic acid bacteria starter at the level of 3% is more advisable.

Key words: cow's milk, yogurt, lactic acid bacteri



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Susu merupakan bahan pangan yang mempunyai nilai gizi tinggi karena mempunyai kandungan nutrisi yang lengkap seperti laktosa, lemak, protein, berbagai vitamin, dan mineral (Widodo, 2003). Susu sapi sebagai bahan dasar pembuatan yoghurt memiliki komposisi nutrisi (untuk setiap 100 ml), antara lain: Vitamin A 158 I.U, Vitamin D 2,0 I.U, Vitamin B6 0,036 mcg, Kalori 69 Kkal, Protein 3,3 gram, Lemak 3,7 gram, Laktosa 4,8 gram, Kalsium 125 mg, Kasein 2,8 gram, Besi 0,10 mg, Mineral 0,72 gram. Kandungan vitamin B₆, asam folat dan vitamin B₁₂ pada susu sapi lebih tinggi dibanding susu kambing (Maheswari, 2008). Susu mudah rusak oleh mikroorganismenya, karena merupakan media pertumbuhan yang sangat baik bagi bakteri dan dapat menjadi sarana potensial bagi penyebaran bakteri patogen. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan pengolahan dan pengawetan, antara lain dengan fermentasi susu menjadi yoghurt. Produk hasil olahan ini merupakan hasil pemeraman susu yang mempunyai cita rasa yang dihasilkan melalui fermentasi bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*.

Lactobacillus bulgaricus yang digunakan sebagai starter yoghurt adalah spesies homofermentatif, menghasilkan 2% berat asam laktat per volume susu. Temperatur optimum pada suhu 42°C dan tetap tumbuh dan hidup pada suhu 45°C atau lebih. Spesies bakteri asam laktat tidak menyukai lingkungan dengan kadar garam rendah. *Streptococcus thermophilus* adalah satu-satunya spesies yang digunakan secara luas sebagai starter beberapa keju termasuk mozzarella dan yoghurt, bakteri asam laktat termasuk bakteri termofilik yaitu bakteri yang tumbuh optimal pada suhu di atas 45°C (Anonimus, 2006). Teknologi yang digunakan ialah fermentasi dari gula susu (*laktosa*) menjadi asam laktat sehingga keasaman susu naik disertai dengan penurunan pH yang mengakibatkan terkoagulasinya protein susu dan membentuk “*curd*” yang kompak (Tamime dan Marshall, 1999).

Pembuatan yoghurt dalam penelitian ini menggunakan susu sapi dengan level starter berbeda, sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap karakteristik yoghurt yang dihasilkan. Menurut Farida (2008), rata-rata skor tingkat keasaman dari *bulgaricus milk* dengan konsentrasi starter 3%, 5% dan 10% masing-masing yaitu 3,16 (agak asam), 3,10 (agak asam) dan 2,80 (asam). Rasa asam berasal dari *Lactobacillus bulgaricus* sebagai bakteri asam laktat yang mampu mengubah laktosa menjadi asam laktat. Menurut Winarno (1991), rasa asam disebabkan oleh donor proton, intensitas rasa asam tergantung pada ion H^+ oleh hidrolisa asam.

B. Perumusan Masalah

Susu sapi mempunyai kandungan laktosa yang cukup tinggi. Tingginya kadar laktosa dalam susu dapat menimbulkan masalah bagi masyarakat yang menderita *Lactosa intolerance* yaitu keadaan di mana usus tidak dapat mencerna dan menyerap laktosa secara sempurna, salah satu penyebab masalah tersebut adalah kurangnya sekresi enzim galaktosidase yang memecah laktosa dalam saluran pencernaan sehingga laktosa dapat diuraikan menjadi gula sederhana yaitu glukosa dan galaktosa. Laktosa yang tidak terurai akan tertinggal dipermukaan usus halus dan menyerap banyak air sehingga menimbulkan diare, laktosa tertahan dikolon akan terurai oleh bakteri akan menghasilkan gas menjadi CH_4 , CO_2 , H_2 , yang dapat menimbulkan perut kembung. Hal ini pada umumnya terjadi pada orang-orang yang jarang minum susu dan biasa disebut *Lactosa intolerance*.

Lactobacillus bulgaricus dan *Streptococcus thermophilus* merupakan bakteri asam laktat yang dapat mengubah laktosa dalam susu menjadi asam laktat, sehingga susu tersebut lebih mudah dicerna oleh lambung, selain itu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* juga mempunyai peran penting dalam pengembangan organoleptik. *Lactobacillus bulgaricus* lebih berperan dalam pembentukan aroma, sedangkan *Streptococcus thermophilus* lebih berperan dalam pembentukan cita rasa.

Perbedaan keasaman yoghurt dapat disebabkan oleh penggunaan jenis starter yang berbeda. Hal tersebut disebabkan setiap starter yang digunakan

dalam pembuatannya mempunyai karakteristik sendiri dalam memecah laktosa susu yang kemudian akan diperoleh keasaman dan flavor yang berbeda.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui pengaruh penggunaan starter yoghurt pada level tertentu terhadap karakteristik yoghurt yang dihasilkan.
2. Mengetahui level penggunaan starter yoghurt yang mempunyai pengaruh optimal terhadap karakteristik yoghurt yang dihasilkan.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi pengembangan dan teknologi di bidang Industri Pengolahan Hasil Ternak khususnya tentang pengaruh penggunaan starter yoghurt pada level tertentu terhadap karakteristik yoghurt yang dihasilkan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Susu Sapi

Susu merupakan salah satu hasil sekresi kelenjar ambing atau mammae dalam ternak. Susu ini diperoleh dari pemerahan ambing mamalia yang sehat dan mengandung lemak, protein, laktosa serta berbagai jenis garam dan vitamin. Susu adalah cairan yang bergizi tinggi, baik untuk manusia maupun hewan muda dan cocok untuk media tumbuh mikroorganisme karena menyediakan berbagai nutrisi (Susilorini dan Sawitri, 2007).

Berdasarkan Milk Codex tahun 1914, susu adalah susu sapi yang tidak ditambahkan ataupun dikurangi sesuatu dari padanya, diperoleh dengan jalan pemerahan sapi yang sehat secara teratur, sempurna, dan tidak terputus-putus. Yang dimaksud pemerahan yang sempurna adalah mengikuti metode dan petunjuk pemerahan sebagaimana lazimnya, agar susu dalam ambing dapat keluar sampai habis (Mukhtar, 2006).

Susu merupakan makanan pelengkap dalam diet manusia sehari-hari dan merupakan makanan utama bagi bayi. Ditinjau dari komposisi kimianya, susu merupakan minuman bergizi tinggi karena mengandung hampir semua jenis zat gizi yang diperlukan tubuh manusia sehingga baik untuk dikonsumsi (Wahyudi, 2006). Menurut Adnan (1984), susu merupakan bahan pangan yang tersusun oleh zat-zat makanan yang seimbang.

Susu dan produk olahannya merupakan sumber utama kalsium serta protein dan mineral yang berkualitas tinggi. Susu menyediakan 75% kebutuhan kalsium. Susu beserta produk-produk olahan lainnya merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi negara-negara maju. Semakin tinggi tingkat kehidupan dan kesejahteraan bangsa, akan semakin besar pula tingkat konsumsi susu dan produk olahannya (Kasmiati dan Harmayani, 2002).

Susu adalah produk berupa cairan putih yang dihasilkan oleh hewan ternak mamalia dan diperoleh dengan cara pemerahan. Sifat susu yang perlu diketahui adalah bahwa susu merupakan media yang baik sekali bagi pertumbuhan mikrobia, sehingga apabila penanganannya tidak baik akan dapat

menimbulkan penyakit yang berbahaya. Susu yang baik apabila mengandung jumlah bakteri sedikit, tidak mengandung spora mikrobia patogen, bersih yaitu tidak mengandung debu atau kotoran lainnya, mempunyai cita rasa yang baik dan tidak dipalsukan (Hadiwiyoto, 1983). Susu merupakan makanan yang hampir sempurna, karena kandungan nutrisinya yang lengkap dan cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok manusia (Bukle *et al.*, 1987).

B. Fermentasi

Fermentasi adalah proses baik secara aerob maupun anaerob yang menghasilkan berbagai produk yang melibatkan aktivitas mikroba atau ekstraknya dengan aktivitas mikroba terkontrol. Fermentasi merupakan proses yang telah lama dikenal oleh manusia. Fermentasi adalah proses untuk mengubah suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat bagi manusia, hingga saat ini proses fermentasi telah mengalami perbaikan-perbaikan dari segi proses sehingga dihasilkan produk fermentasi yang lebih baik (Tamime dan Marshall, 1999).

Fermentasi adalah salah satu kegiatan mikrobial untuk menggunakan senyawa organik atau sumber karbon guna memperoleh tenaga bahan metabolismenya dengan hasil ikutan berupa gas sebagai sumber karbon dalam fermentasi adalah lipida. Mikrobia yang berperan dalam fermentasi dapat diklasifikasikan dalam golongan bakteri, kapang dan khamir (Priyanto, 1988).

Fermentasi susu menjadai yoghurt dilakukan dengan bantuan bakteri asam laktat yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (Wahyudi, 2006). Menurut Susilorini dan Sawitri (2007), tujuan utama fermentasi adalah untuk memperpanjang daya simpan susu karena mikroorganisme sulit tumbuh pada suasana asam dan kondisi kental. Susu fermentasi adalah susu yang berbentuk semi padat dari hasil fermentasi oleh kultur *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* atau penggunaan salah satu kultur saja (Chandan dan Shahani, 1993).

Keasaman yang tinggi atau pH yang rendah menunjukkan bahwa telah banyak laktosa yang diubah menjadi asam laktat (Hadiwiyoto, 1983). Tinggi

rendahnya kadar asam laktat dalam produk susu fermentasi dipengaruhi oleh kemampuan starter dalam membentuk asam laktat yang digunakan atau ditentukan oleh jumlah dan jenis starter yang digunakan. Sedangkan Widodo (2003), menyatakan bahwa semakin banyak jumlah zat padat dalam susu terutama dalam bentuk zat padat bukan lemak sampai jumlah tertentu akan menaikkan keasaman.

Pengolahan susu melalui proses fermentasi telah banyak dilakukan untuk mendapat susu yang bersifat asam. Buckle *et al* (1987), menyatakan bahwa salah satu produk susu fermentasi adalah yogurt. Berabad-abad yang lalu masyarakat di Eropa membiarkan susu tercemar secara alami oleh bakteri sehingga menjadi asam pada suhu 40-50⁰C, cara tersebut telah berevolusi dengan menambahkan bakteri asam laktat secara sengaja pada susu sehingga susu mengalami fermentasi menjadi asam.

C. Bakteri Asam Laktat (BAL)

Lactobacillus bulgaricus salah satu dari beberapa bakteri yang digunakan untuk memproduksi yoghurt. Pertama diidentifikasi tahun 1905 oleh dokter asal Bulgarian bernama Stamen Grogorov. Secara morfologis *Lactobacillus bulgaricus* termasuk gram positif, bakteri ini merupakan bakteri non motile dan tidak berbentuk. Bakteri ini mempunyai kebutuhan nutrisi yang kompleks, termasuk di dalamnya ketersediaan untuk memfermentasi beberapa jenis gula termasuk laktosa. Bakteri ini juga merupakan bakteri tahan asam, yang tahan terhadap pH rendah (sekitar 5,4-4,6) agar tumbuh efektif (Balows dan Trupen, 1991).

Streptococcus thermophilus bersel bulat, soliter atau berantai, tak bergerak, tak berspora, fakultatif aerob, gram positif, pH optimum 6,8 dan suhu optimum 40-50⁰C. Bakteri tersebut tahan pada keasaman 0,85-0,89%. *Lactobacillus bulgaricus* berbentuk batang, soliter atau berantai, tak berspora, mikro aerophil sampai anaerob, gram positif, pH optimum 6 dan suhu optimum 40⁰-50⁰C. Bakteri tersebut dapat memproduksi asam laktat sampai 1,2-1,5% (Buchanan dan Gibbon, 1974).

Menurut Lempert (1975), dua mikroorganisme *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* tumbuh bersama-sama secara simbiosis adalah yang bertanggung jawab selama fermentasi asam laktat dalam pembuatan yoghurt. Dalam hal simbiosis *Lactobacillus bulgaricus* dapat menghasilkan glisin dan histidin sebagai hasil dari pemecahan protein yang dapat menstimulasi pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* (Wittier dan Webb, 1970).

D. Yoghurt

Yoghurt merupakan produk olahan susu dari hasil fermentasi kedua dari Bakteri Asam Laktat (BAL) sebagai starter, yakni *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang hidup bersimbiosis. Lama proses fermentasi akan berakibat pada turunnya pH yoghurt dengan rasa asam yang khas, selain itu dihasilkan asam asetat, asetal dehid, dan bahan lain yang mudah menguap. Komposisi yoghurt secara rata-rata adalah protein 4-6%, lemak 0,1-1%, laktosa 2-3%, asam laktat 0,6-1,3%, pH 3,8-4,6% (Susilorini dan Sawitri, 2007).

Yoghurt merupakan salah satu produk susu fermentasi yang telah lama dikenal dan mempunyai rasa asam yang spesifik. Yoghurt dapat dibuat dari susu yang telah dihomogenisasi, susu berkadar lemak rendah atau susu skim dengan penambahan susu bubuk. Pembuatan yoghurt meliputi pemanasan, pendinginan dan fermentasi dimana pembuatannya mengalami proses yang higienis (Abubakar *et al.*, 1998)

Yoghurt mempunyai nilai gizi yang tinggi dari pada susu segar sebagai bahan dasar dalam pembuatan yoghurt, terutama karena meningkatnya total padatan sehingga kandungan zat-zat gizi lainnya meningkat, selain itu yoghurt sesuai bagi penderita *Lactose Intolerance* atau yang tidak toleran terhadap laktosa (Wahyudi, 2006).

Menurut Chandan dan Shahani (1993), yoghurt merupakan produk semi solit yang dibuat dari susu standarisasi dengan penambahan aktivitas simbiosis antara *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Yoghurt

memiliki kandungan asam laktat yang tinggi, sedikit atau tidak mengandung alkohol sama sekali, mempunyai tekstur semi padat (*smooth*), kompak serta rasa asam yang menyegarkan (Tamime dan Robinson, 1989).

Produk susu fermentasi sangat berguna dalam mengatasi *lactose intolerance* karena terjadi penurunan kadar laktosa sampai 30%. Laktosa dihidrolisis oleh bakteri starter penghasil asam laktat sebagai hasil akhir (Chandan dan Shahani, 1993). Proses metabolisme laktosa di dalam sel bakteri secara umum melibatkan tiga macam alur metabolik, yaitu *homolactat pathway*, *phosphoketolase* dan *heterolactate pathway*. Secara skematis, ketiga macam alur tersebut melibatkan beberapa tahapan, yaitu: transport dan hidrolisis laktosa menjadi monosakarida, konversi monosakarida menjadi triosa fosfat dan berbagai bentuk intermediet lainnya, konversi triosa fosfat menjadi piruvat, konversi piruvat menjadi asam laktat dan produk lain, sekresi produk akhir fermentasi dan pengaturan fermentasi (Widodo, 2003).

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pusat MIPA sub Laboratorium Biologi untuk uji kualitas dan untuk uji perhitungan jumlah bakteri dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret pada tanggal 2 Oktober-15 Desember 2009

B. Materi

1. Bahan yang digunakan adalah susu sapi, susu skim, sukrosa dan starter yang digunakan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*, yang diperoleh dari Fakultas Teknologi Pangan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
2. Alat yang digunakan adalah waterbath, pengaduk, thermometer, wadah kemasan, gelas ukur, timbangan. Bahan kimia yang dipergunakan adalah NaOH 1N, Alkohol 70%, indikator PP, ZnSO₄, MRS broth, KI, Na₂S₂O₃, HCl.

C. Metode

1. Pembuatan starter Yoghurt

Siapkan susu segar 500 ml dan masukkan ke dalam dua gelas ukur yang masing-masing berisi 250 ml, kemudian dipasteurisasi pada suhu 60-65°C selama 30 menit. Angkat gelas ukur dan turunkan suhu menjadi 45°C. Inokulasi dengan bakteri *Streptococcus thermophilus* pada gelas ukur pertama dan *Lactobacillus bulgarius* pada gelas ukur kedua masing-masing sebanyak 3% dari volume bahan baku. Simpan dalam ruangan bersuhu 25-27°C (suhu kamar) selama 24 jam.

2. Pembuatan Yoghurt

Siapkan 3 gelas ukur masing-masing diisi dengan 1000 ml susu segar kemudian pasteurisasi pada suhu 61-65°C selama 30 menit, tambahkan susu skim 5%, sukrosa 4% dari volume susu, pada masing-masing perlakuan. Turunkan suhu hingga mencapai 45°C, kemudian tambahkan

starter yoghurt sesuai dengan perlakuan. Untuk P1 3% Bacteri Asam Laktat (1,5% *Streptococcus thermophilus* dan 1,5% *Lactobacillus bulgarius*), P2 5% Bacteri Asam Laktat (2,5% *Streptococcus thermophilus* dan 2,5% *Lactobacillus bulgarius*) dan P3 7% Bacteri Asam Laktat (3,5% *Streptococcus thermophilus* dan 3,5% *Lactobacillus bulgarius*) dari volume susu dan simpan dalam suhu ruangan selama 24 jam.

D. Persiapan Penelitian

Bahan kimia dan peralatan yang digunakan dalam pembuatan yoghurt diperoleh dari Laboratorium Pusat MIPA sub. Laboratorium Biologi Universitas Sebelas Maret Surakarta, sedangkan Bacteri Asam Laktat (BAL) *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang digunakan sebagai starter diperoleh dari Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

E. Cara Penelitian

1. Macam penelitian

Penelitian mengenai pengaruh substitusi starter yoghurt pada level tertentu terhadap karakteristik yoghurt yang dihasilkan merupakan penelitian eksperimental.

2. Rancangan penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan tiga macam perlakuan P₁, P₂, dan P₃. Setiap perlakuan terdiri dari lima pengulangan sehingga akan diperoleh satuan percobaan sebanyak 15 percobaan.

Adapun perlakuannya sebagai berikut :

P₁ : Penggunaan starter bakteri asam laktat 3 % dari volume susu

P₂ : Penggunaan starter bakteri asam laktat 5 % dari volume susu

P₃ : Penggunaan starter bakteri asam laktat 7 % dari volume susu

3. Peubah penelitian

Peubah penelitian yang akan diamati adalah sebagai berikut :

a. Uji Organoleptik

- 1) Keasaman
 - 2) Tekstur
 - 3) Aroma
 - 4) Tingkat kesukaan
- b. Uji Kualitas Yoghurt

1) Uji alkohol

Sampel yoghurt ditambahkan alkohol 70 % pada tabung reaksi dengan perbandingan 1 : 1, lalu dihomogenkan. Uji alkohol dinilai positif jika terjadi reaksi berupa penggumpalan. (Susilorini dan Sawitri, 2007)

2) Uji pH

Dilakukan dengan menggunakan pH meter. pH meter diatur dengan larutan buffer sampai nilai 7, kemudian mencelupkan pH meter ke dalam sampel sehingga terbaca nilai pHnya (Hadiwiyoto, 1983).

3) Uji Asam Laktat (Keasaman)

Nilai keasaman dihitung dengan metode *Mann's acid Test* (Hadiwiyoto, 1983). Sampel dimasukkan ke erlenmeyer sebanyak 10 ml ditambahkan lima tetes indikator fenolftalin 1 % kemudian dititrasi menggunakan larutan NaOH 0,1 N sampai berwarna *pink*. Jumlah larutan NaOH 0,1 N yang dibutuhkan untuk mentitrasi sample dicatat.

$$\% \text{ Keasaman} = \frac{mlNaOH \times 0,009}{volumesampel} \times 100\%$$

4) Uji kadar laktosa

Sample sebanyak 25 ml dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml, dan ditambahkan reagensia 5 ml ZnSO₄ kemudian dihomogenkan. Larutan 5 ml NaOH 0,75 N ditambahkan dan dihomogenkan, kemudian dilakukan pengenceran dengan aquades sampai pada garis tanda pada labu ukur. Diamkan selama ±10 menit untuk mendapatkan semua protein. Kemudian disaring

dengan kertas saring dan dikumpulkan filtratnya. Volume filtrat dihitung secara teoritis menggunakan volume protein yang diendapkan dari volume mula-mula. Filtrat sebanyak 5 ml dimasukkan kedalam elemeyer 250 yang tertutup, kemudian ditambahkan 20 ml aquadest, 20 ml KI 10% serta Chloramin-T sebanyak 50 ml. Erlenmeyer ditutup dan dihomogenkan, setelah itu diamkan selama 90 menit. Tambahkan 10 ml HCl 2N dalam larutan tersebut kemudian titrasi dengan 0,1N Na₂S₂O₃ sampai diperoleh warna kuning pucat yang stabil. Tambahkan larutan pati dan kemudian titrasi sampai berwarna abu-abu

Laktosa dapat dihitung dengan rumus

$$A = (T_b - T_s) \times N \times 0,171 \times \frac{100}{5}$$

Kemudian dihitung kadar laktosa dalam 100ml susu

$$\text{Kadar laktosa 100 ml susu} = A \times \frac{48,4}{100} \times \frac{100}{5}$$

Keterangan:

A = g laktosa / 100 ml filtrat

T_s = titrasi sampel

T_b = titrasi blangko

N = normalitas Na₂S₂O₃

Larutan blangko dibuat dengan cara mengganti 25 ml sampel dengan 25 ml aquades menggunakan prosedur pengujian yang sama seperti pada sampel (Sudarmadji *et al.*, 1997)

5) Penentuan jumlah bakteri

Perhitungan total bakteri menggunakan metode *Total Plate Count* atau TPC (Hadiwiyoto, 1994). Untuk menghitung jumlah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* pengenceran yang tepat dipersiapkan menurut pada metode yang digambarkan dalam *compendium of methods for microbiological examination of foods*. Cara yang dilakukan adalah cawan petri yang

steril diberi media MRS broth yang telah disterilkan dengan tekanan 15 psi selama 15 menit sebanyak kurang lebih 20 ml dan didinginkan hingga memadat. Sempel produk dibuat pengenceran dengan campuran 1 ml sampel dengan 9 ml aquades steril untuk pengenceran 10^{-1} , dari pengenceran 10^{-1} diambil 1 ml dan dimasukkan tabung yang berisi 9 ml aquades, menjadi pengenceran 10^{-2} dan seterusnya hingga 10^{-9} . Pengenceran yang dikehendaki diambil sebanyak 0,1 ml dan ditanam kedalam petridis berisi medium agar yang telah memadat. Penanaman sampel menggunakan metode *spread plate* (Mc Comas and Gilliland, 2008). Petridis yang telah ditanam bakteri dari produk di inkubasi pada suhu 37° selama 24 jam (Danasaputra, 2004).

F. Cara Analisa Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak lengkap (RAL). Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA untuk mengetahui ada dan tidak perbedaan perlakuan, dan apabila ada perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji DUNCAN dengan tingkat signifikansi 0,05. Analisa data nonparametik dilakukan dengan menggunakan SPSS 16.0 (Sarwono, 2009)

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Organoleptik

1. Keasaman

Rata-rata hasil pengujian keasaman yoghurt dengan menggunakan starter pada level yang berbeda tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian tingkat keasaman yoghurt

Perlakuan	N	Rata-rata
P ₁	25	3,04 ^a
P ₂	25	4,00 ^b
P ₃	25	4,40 ^b

Keterangan: a, b Superskrip yang beda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)
N = jumlah panelis

Rata-rata hasil pengujian keasaman yoghurt dengan menggunakan starter yoghurt yang berbeda P₁, P₂ dan P₃ yaitu 3.04 (netral), 4.00 (asam) dan 4.40 (asam). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak starter yang digunakan maka kadar asam meningkat, hal ini disebabkan karena aktivitas *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebagai bakteri asam laktat yang mampu mengubah laktosa dalam susu menjadi asam laktat. Rasa asam disebabkan oleh donor proton, intensitas rasa asam tergantung pada ion H⁺ yang dihasilkan oleh hidrolisis asam (Winarno, 1991).

2. Tekstur

Rata-rata hasil pengujian tekstur yoghurt dengan menggunakan starter pada level yang berbeda tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian tekstur yoghurt

Perlakuan	N	Rata-rata
P ₁	25	4,80 ^a
P ₂	25	4,12 ^b
P ₃	25	4,28 ^{ab}

Keterangan : a, b Superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)
N = jumlah panelis

Table 2 memperlihatkan rata-rata tekstur dari yoghurt P₁, P₂ dan P₃ yaitu 4.80 (agak lembek), 4.12 (lembek) dan 4.28 (lembek) , dari hasil tersebut dapat kita ketahui bahwa perbedaan konsentrasi starter memberikan pengaruh terhadap tekstur yoghurt, hal ini disebabkan karena terjadi penurunan pH sehingga yoghurt menjadi kental atau semi solid. Padatan total dalam susu juga berperan untuk pembentukan tekstur dan aroma yoghurt yang baik (Widodo, 2003). Menurut Anonimus (2006), jenis dan jumlah mikroorganisme dalam starter yang digunakan sangat berperan dalam pembentukan formasi dan rasa serta tekstur yoghurt selain itu lama fermentasi dan suhu lingkungan juga berpengaruh dalam pembuatan yoghurt.

3. Aroma

Rata-rata hasil pengujian aroma yoghurt dengan menggunakan starter pada level yang berbeda tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian aroma yoghurt

Perlakuan	N	Rata-rata
P ₁	25	2,88
P ₂	25	2,44
P ₃	25	2,80

Keterangan : ns = (non signifikan) berbeda tidak nyata ($P \geq 0,05$)

N = jumlah panelis

Rata-rata hasil pengujian aroma pada uji organoleptik P₁, P₂ dan P₃ yaitu 2.88 (masam), 2.44 (cukup masam) dan 2.80 (masam). Hasil pengujian menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan dalam penggunaan starter tidak memberikan pengaruh terhadap aroma ($P \geq 0,05$). Bakteri yang baik yang terdapat didalam yoghurt adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Kedua bakteri tersebut mangurangi laktosa susu menjadi asam laktat dengan berbagai komponen aroma dan cita rasa, kedua bakteri ini dikenal sebagai bakteri asam laktat. *Lactobacillus bulgaricus* berperan dalam pembentukan aroma, sedangkan *Streptococcus thermophilus* lebih berperan dalam pembentukan cita rasa. Cita rasa yang khas yang timbul dari yoghurt diakibatkan adanya asam laktat, asam

asetat, karbonil, asetaldehida, aseton, asetoin dan diasetil (Anonimus, 2008). Chandan dan Shahani (1993), menambahkan flavour yoghurt yang khas diperoleh dengan pembentukan asam laktat, asetaldehid, asam asetat dan diasetil. Substansi yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dan komponen volatil memberikan karakteristik asam dan aroma yoghurt (Widodo, 2003).

4. Tingkat Kesukaan

Rata-rata hasil pengujian tingkat kesukaan yoghurt dengan menggunakan starter pada level yang berbeda tersaji dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian tingkat kesukaan yoghurt

Perlakuan	N	Rata-rata
P ₁	25	3,40
P ₂	25	2,76
P ₃	25	3,12

Keterangan : ns = (non signifikan) berbeda tidak nyata ($P \geq 0,05$)
N = jumlah panelis

Table 4 menyajikan rata-rata hasil kesukaan dari uji organoleptik P₁, P₂ dan P₃ yaitu 3.40 (agak suka), 2.76 (agak suka) dan 3.12 (agak suka). Hasil pengujian menunjukkan konsentrasi starter yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap tingkat kesukaan ($P \geq 0,05$). Tingkat kesukaan pada panelis berbeda-beda karena cita rasa sangat menentukan selera dan daya terima panelis, pada umumnya panelis lebih menyukai rasa yang sedikit asam. Menurut Naruki dan Kanoni (1992), menyatakan peran rasa dalam mempengaruhi selera dan daya terima konsumen sangat besar. Flavour atau rasa adalah rangsangan syaraf yang dihasilkan oleh bahan yang dimasukkan kedalam mulut, dirasakan terutama oleh syaraf rasa, bau, juga oleh reseptor-reseptor yang ada dalam mulut.

B. Uji Kualitas Yoghurt

1. Uji Alkohol

Hasil pengujian alkohol pada pembuatan yoghurt dengan menggunakan starter pada level tertentu ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji alkohol pada yoghurt

Perlakuan	Ulangan				
	1	2	3	4	5
P ₁	+	+	+	+	+
P ₂	+	+	+	+	+
P ₃	+	+	+	+	+

Keterangan: (+) = terjadi penggumpalan
(-) = tidak terjadi penggumpalan

Pengujian yoghurt dengan penggunaan stater yang berbeda pada level tertentu pada perlakuan P₁, P₂ maupun P₃ tidak memberikan pengaruh terhadap uji alkohol ($P \geq 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pembuatan yoghurt yang dilakukan telah terfermentasi, yaitu dengan adanya penggumpalan pada uji alkohol. Menurut Susilorini dan Sawitri (2007), uji alkohol bernilai positif karena keasaman susu meningkat. Pada uji alkohol terjadi reaksi positif berupa penggumpalan atau penempelan butir-butir yoghurt pada dinding tabung yang menunjukkan tidak seimbangnya kalsium fosfat.

2. Nilai pH Yoghurt

Rata-rata hasil pengujian nilai pH pada pembuatan yoghurt dengan menggunakan starter yoghurt pada level tertentu disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata nilai uji pH yoghurt

Perlakuan	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
P ₁	4.17	4.60	4.45	4.31	4.05	4.32
P ₂	4.39	3.95	4.15	4.25	3.95	4.14
P ₃	4.20	4.15	4.11	4.15	3.90	4.10

Keterangan: ns = (non signifikan) berbeda tidak nyata ($P \geq 0,05$)

Rata-rata nilai pH pada pembuatan yoghurt dengan menggunakan starter yoghurt pada level tertentu masing-masing perlakuan P₁, P₂ dan P₃ yaitu 4.32, 4.14 dan 4.10. Hasil pengujian menunjukkan penggunaan level starter tidak memberikan pengaruh terhadap pH ($P \geq 0,05$). Hal ini berarti pembuatan yoghurt dengan menggunakan starter sampai P₃ tidak memberikan pengaruh terhadap nilai pH yang dihasilkan, namun rata-rata

nilai pH setiap perlakuan cenderung menurun. Hasil pengujian menunjukkan nilai pH yoghurt berada dalam batas normal. Menurut Marshall (1987), terbentuknya asam laktat menyebabkan yoghurt memiliki rasa asam dan pH antara 3,8-4,6 berbentuk semi solit.

Peningkatan konsentrasi starter akan diikuti pula dengan peningkatan kadar asam, karena peningkatan konsentrasi starter berarti peningkatan jumlah mikroba pada media. Peningkatan ini akan diikuti dengan peningkatan aktifitas serta perkembangan mikrobia dan kemudian terjadi peningkatan perombakan laktosa menjadi asam laktat yang dicerminkan dengan kadar asam yoghurt (Kusmajadi *et al*, 1988). Rahayu (1989), menambahkan bahwa terbentuknya asam laktat menyebabkan penurunan pH.

3. Kadar Asam Laktat Yoghurt

Rata-rata hasil pengujian kadar asam laktat yoghurt dengan menggunakan starter pada level tertentu tersaji dalam Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata kadar asam laktat yoghurt (% dalam 100 ml)

Perlakuan	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
P ₁	1.62	1.50	2.07	1.85	1.58	1.72
P ₂	1.62	1.62	1.92	1.69	1.95	1.76
P ₃	1.71	1.83	1.85	1.89	1.95	1.85

Keterangan: ns = (non signifikan) berbeda tidak nyata ($P \geq 0,05$)

Tabel 7 memperlihatkan rata-rata nilai pengujian keasaman pada yoghurt dengan menggunakan starter dengan level yang berbeda P₁, P₂ dan P₃ yaitu 1.72, 1.76 dan 1.85. Menurut SNI jumlah asam (dihitung sebagai asam laktat) sebesar 0,5%-2,0% dalam 100 ml, sehingga keasaman yoghurt pada penelitian ini telah memenuhi standar. Hasil pengujian keasaman menunjukkan penggunaan level starter tidak memberikan pengaruh terhadap keasaman ($P \geq 0,05$). Hal ini dapat disebabkan karena kapasitas buffer yang tinggi dapat mempertahankan keasaman susu. Menurut Salle (1982) cit Nurfitasari (2006), buffer yang tinggi akan mengabsorpsi asam sehingga mengurangi intensitas asam.

Pada pembuatan yoghurt, bakteri *Lactobacillus bulgaricus* bersimbiosis mutualisme dengan *Streptococcus thermophilus*. Pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* meningkat distimulir karena adanya asam amino dan peptida sederhana, terutama valin, lisin dan histidin (Widodo, 2003). Hasil degradasi protein oleh *Lactobacillus bulgaricus*, Sedangkan *Lactobacillus bulgaricus* tumbuh dengan cepat karena distimulir adanya asam format dan CO₂ Yang dihasilkan oleh *Streptococcus thermophilus*. Kombinasi bakteri yoghurt akan menghasilkan asam laktat lebih cepat dibandingkan kultur tunggal (Walstra *et al.*, 1999).

Keasaman titrasi susu meningkat dengan meningkatnya jumlah mikroorganisme yang mengubah sebagian laktosa menjadi asam laktat oleh bakteri pembentuk asam (Adnan, 1984). Perbedaan keasaman yoghurt disebabkan oleh jenis starter karena setiap starter mempunyai karakteristik sendiri dalam memecah laktosa susu. Peningkatan konsentrasi starter akan diikuti pula dengan peningkatan kadar asam, karena peningkatan konsentrasi starter berarti peningkatan jumlah mikroba pada media. Peningkatan ini akan diikuti dengan peningkatan aktifitas serta perkembangan mikrobial dan kemudian terjadi peningkatan perombakan laktosa menjadi asam laktat yang dicerminkan dengan kadar asam yoghurt (Kusmajadi *et al.*, 1988)

4. Kadar Laktosa Yoghurt

Rata-rata hasil pengujian kadar laktosa yoghurt dengan menggunakan starter pada level tertentu tersaji dalam Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata kadar laktosa yoghurt (gr/100 ml)

Perlakuan	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
P ₁	3.41	3.48	2.81	3.21	2.95	3.17
P ₂	3.28	3.28	3.15	2.75	2.81	3.05
P ₃	3.28	2.95	3.28	2.68	2.88	3.01

Keterangan: ns = (non signifikan) berbeda tidak nyata ($P \geq 0,05$)

Tabel 8 menyajikan rata-rata hasil pengujian kadar laktosa yoghurt dengan penggunaan level starter yang berbeda P₁, P₂ dan P₃ yaitu 3.17,

3.05 dan 3.01. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan starter pada level yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap kadar laktosa yoghurt ($P \geq 0,05$). Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi starter yang lebih tinggi akan memperoleh kadar laktosa yang lebih rendah. Hal ini disebabkan karena jumlah mikrobia dalam pembuatan yoghurt yang mampu mengubah laktosa susu menjadi asam laktat.

Menurut Kusmajadi *et al* (1988), bahwa tingkat konsentrasi starter yang digunakan juga akan mempengaruhi kecepatan perombakan laktosa pada waktu dan suhu inkubasi yang sama. Peningkatan konsentrasi starter berarti peningkatan jumlah mikrobia. Peningkatan tersebut akan diikuti dengan peningkatan aktivitas serta perkembangbiakan serta pada media serta kondisi yang ideal, kemudian terjadi peningkatan perombakan laktosa menjadi asam laktat. Selama proses fermentasi, laktosa susu diubah menjadi asam laktat kurang lebih sebanyak 30% sedang sisanya masih dalam bentuk laktosa (Rahayu, 1989). Berg (1988) cit Pratomo (2008), menabahkan bahwa 15 sampai 40% laktosa susu dapat terfermentasi, tergantung tipe bakteri yang digunakan.

5. Perhitungan Jumlah Bakteri Yoghurt

Rata-rata hasil pengujian jumlah total bakteri pada yoghurt dengan menggunakan starter pada level yang berbeda tersaji pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil perhitungan jumlah bakteri yoghurt (CFU/ml)

Perlakuan	Pengenceran				
	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9
P ₁	30,5	7,5	3,0	3,0	1,0
P ₂	30,5	12,5	4,0	1,5	1,0
P ₃	26,0	14,0	10,0	9,0	2,5

Table 9 menyajikan hasil perhitungan jumlah bakteri yang dilakukan sebanyak sembilan kali pengenceran (10^9). Hasil penelitian menunjukkan bahwa P₁ dan P₂ pada pengenceran kesembilan jumlah bakteri 1.10^9 CFU/ml sedangkan pada P₃ adalah $2,5.10^9$ CFU/ml perbedaan ini disebabkan karena perubahan konsentrasi substrat dalam

medium. Bakteri asam laktat mempunyai respon yang cukup baik dalam menghadapi stres lingkungan yang sedikit banyak mempengaruhi proses metabolisme, walaupun diinokulasikan kedalam medium (Lunggani, 2007). Terbentuknya asam laktat tidak menyebabkan terhentinya pertumbuhan bakteri, asam laktat ini justru sebagai faktor pendukung kofaktor dalam pembentukan aflatoksin. Mekanisme ini didasarkan teori bahwa pada suatu substrat yang mempunyai konsentrasi asam laktat yang berlebih maka sel akan berusaha untuk mengoksidasi kembali asam laktat tersebut menjadi piruvat sebagai salah satu alternatif untuk mendapatkan energi dan mekanisme proteksi pada lingkungan yang ekstrim (Moat & Foster, 1995).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada tiap pengenceran yang dilakukan, yoghurt dalam taraf baik untuk dikonsumsi. Menurut Indratiningsih *et al* (1981), jumlah minimal sel probiotik hidup untuk dapat berperan sebagai agensi pemacu kesehatan adalah 10^6 CFU/ml. Chandan dan Shahani (1993), menambahkan bahwa jumlah mikrobia yang aktif yang harus terdapat dalam yoghurt paling sedikit 10^7 CFU/ml. Analisa kualitatif mikrobiologi pada bahan pangan penting dilakukan untuk mengetahui mutu bahan pangan.

Peningkatan jumlah sel kultur campuran sedikit lebih tinggi dari pada kultur tunggal pada media yang sama (Kasmiati dan Harmayani, 2002). Kombinasi *Lactobacillus bulgaricus* dengan *Streptococcus thermophilus* memberikan pertumbuhan yang lebih baik, hal ini dikarenakan selama masa inkubasi starter yoghurt memberikan nitrien yang berfungsi sebagai stimulator untuk pertumbuhan kedua bakteri. Starter kombinasi merupakan starter yang paling efektif untuk fermentasi yoghurt ditinjau dari hasil parameter-parameter kinetika fermentasi yang diperoleh (Arlistya, 2008).

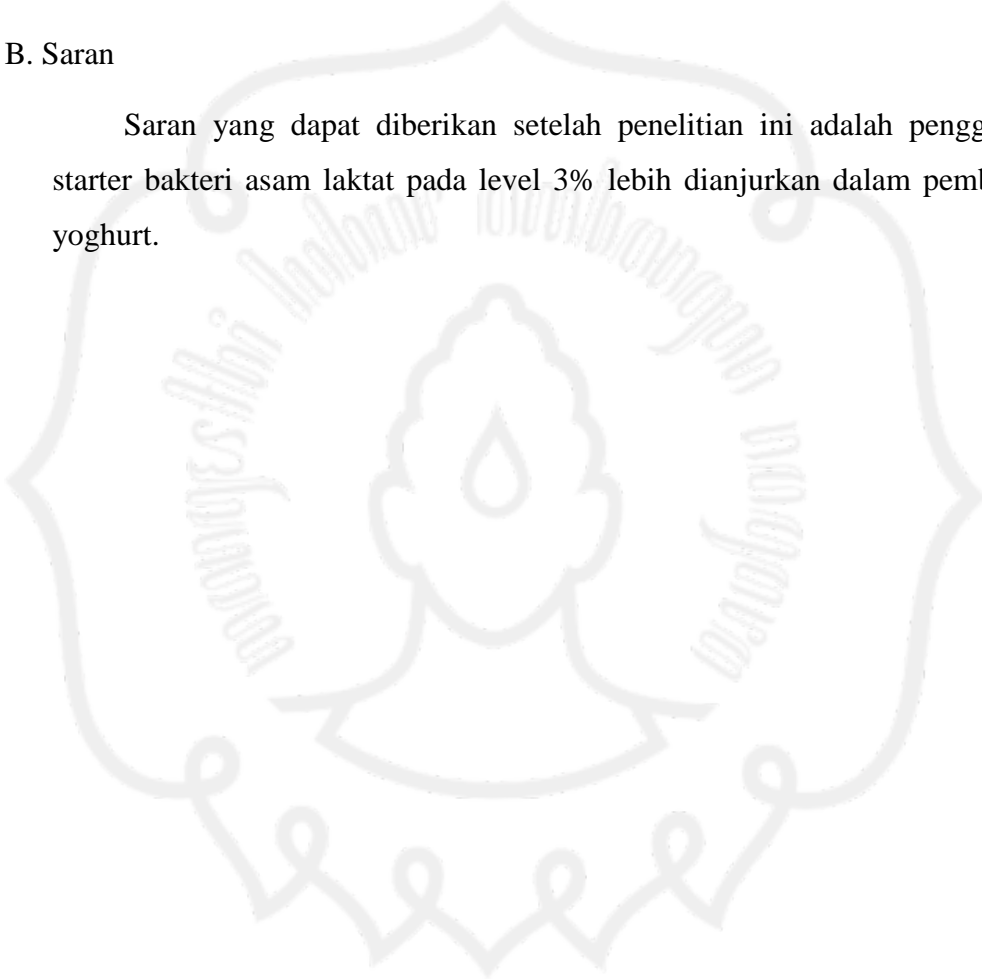
V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan starter yoghurt sampai dengan level 7% tidak berpengaruh terhadap karakteristik yoghurt yang dihasilkan.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan setelah penelitian ini adalah penggunaan starter bakteri asam laktat pada level 3% lebih dianjurkan dalam pembuatan yoghurt.



DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, Budi. A dan A. Harsono, 1998. *Pengaruh Suhu dan Macam Suhu Terhadap Mutu Yoghurt Selama Penyimpanan*. hal 755-760. **dalam** Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor.
- Adnan, M., 1984. *Kimia dan Teknologi pengolahan Air Susu*. Andi offset. Yogyakarta.
- Anonimus. 1992. SNI yoghurt (SNI 01-1981-1992.1992). Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta
- _____.2006. *Serba Serbi Pengolahan Susu dan Yoghurt*. Artikel. <http://manglayang.blogspot.com/2006/05/25/serba-serbi-pengolahan-susu-mengenal-yogurt-bagian-2/trackback/>. Diakses 17 mei 2009.
- _____. 2008. *yoghurt, produk olahan susu*. Artikel. <http://indocitrango.co.id>. Diakses pada 25 April 2008.
- Arlistya, A., 2008. *Pengaruh Jenis Starter Terhadap Laju Kinetika Fermentasi Selama Pembuatan Yoghurt*. Skripsi S1 Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Balows, A. H., and G. Trupen., 1991. Artikel. [http:// en. Wikipedia.org/ wiki/ lactobacillus_bulgaricus](http://en.wikipedia.org/wiki/lactobacillus_bulgaricus). Diakses pada 25 april 2008.
- Buchanan, R. E. dan N. E. Gibbon, 1974. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Eight edition. The William and Wilkins Company.
- Buckle, K. A., R. A. Edward, G. H. Fleet, and M. Wotton. 1987. *Ilmu Pangan*. M Pornomo (Penerjemah). Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Chandan, R. C. dan K. M. Shahani, 1993. Yoghurt. In: Dairy Science and Technology Handbook. 2. Product Manufacturing. Y. H. Hui, Ed. VCH, Pub., Inc., USA.**
- Danasaputra, R. 2004. *Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Peternakan*. Departemen Pertanian.
- Farida, H., 2008. *Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Starter dan Sukrosa Terhadap Kualitas Bulgaricus Milk*. Skripsi S1 Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Hadiwiyoto, S., 1983. *Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya*. Liberty. Yogyakarta.
- _____., 1994. *Teknik uji Mutu Susu dan Hasil Olahannya (Teori dan Praktek)*. Liberty. Yogyakarta.
- Indratiningsih, Widodo, Siti, dan W. Endang. 2004. Produk yoghurt shiitake sebagai pangan kesehatan berbasis susu. *Jurnal teknologi dan industry pangan*. 25 (1); 54-60

- Kasmiati, Utami. T. dan E. Harmayani. 2002. *Kemampuan Isolat bakteri Asam Laktat Indigenous untuk Menurunkan Kadar Laktosa Yoghurt*. Ilmu dan Teknologi Pangan. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Kusmajadi, Suradi, Dedeh, D., Udju. D., Rusdi, dan N. Djuarnani. 1988. *Pengaruh Tingkat dan Jenis Penambahan Starter Pada Pembuatan Yoghurt*. hal 191-199. **dalam** Prosiding Bioproses Industri Pangan. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Lampert, L. M., 1975. *Modern Dairy Products*. Chemical Publishing Company, Inc. New any, Inc. New York.
- Lunggani, A. T., 2007. Kemampuan Bakteri Asam Laktat Dalam Menghambat Pertumbuhan dan Produksi Aflatoksin B2 *Aspergillus flavus*. *BIOMA*. Vol 9 No 2 hal 45-51.
- Maheswari, R. 2008. *Perbandingan Kandungan Nutrisi ASI, Susu sapi, dan Susu kambing*. Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan IPB.
- Mc Comas, K., A and S. E. Gilliland. 2008. Probiotic and Yoghurt Culture Grow in Milk Supplemented With Whey Protein Hydrolysa. *Journal of food Science*. Vol. 68.
- Marshall, V. M., 1987. Fermented Milk and Their Future Trens. *Journal of Dairy Res*. 54: 559-574.
- Mukhtar, A. 2006. *Ilmu Produksi Ternak Perah*. Universitas Sebelas Maret Press. Surakarta.
- Moat, A. G & Foster, J. W., 1995. *Microbial Phyasiology*. Willey- Liss, Inc. New York.
- Naruki, S. dan S. Kanoni, 1992. *Kimia dan Teknologi Pengolahan Hasil Hewani*. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Nurfitasari, A. 2006. *Kualitas Acidophilus Milk Berbahan Dasar Susu Kambing Dengan Penambahan Tepung Albumen*, Skripsi S1 Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta
- Pratomo, F. P., 2008. *Kualitas Bulgaricus Milk dari susu kambing dengan Penambahan Sukrosa*, Skripsi S1 Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- Priyanto, G. 1988. *Teknik Pengawetan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rahayu, K. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Sarwono, J. 2009. *Statistik itu mudah*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryanto dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi ke-4. Liberty. Yogyakarta.

- Susilorini, T. E. dan M. E. Sawitri, 2007. *Produk Olahan Susu*. Penebar Swadaya. Depok. Jawa Barat.
- Tamime, A.Y. and V. M. E. Marshall, 1999. *Microbiology and Tecnology of Fermented Milks*. In *Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk*. Eds. B. A. Law. Blackie. Acad. Prof. London.
- Tamime, A. Y. and R. K. Robinson, 1989. *Yoghurt Science and Technology*. Pergoman Press. Oxford
- Walstra, P., T. J. Geurs, A. Noemen, A. Jellema and M. A. J. S. Van Boekel. 1999. *Dairy Tecnology, Principles of Milk Properties and Processes*. Marcel Dekker. New York.
- Wahyudi, M. 2006. *Proses Pembuatan dan Analisis Mutu Yoghurt*. Buletin Teknik Pertanian. Vol. 11 No. 1
- Widodo. 2003. *Bioteknologi Industri Susu*. Lacticia Press. Yogyakarta.
- Winarno, F. G., 1991, *Kimia Pangan dan Gizi*. PT.Gramedia. Jakarta
- Witter, E. O. dan B. H. Webb., 1970. *By Product Farm Milk*, West Port. Conecticut, Inc: *Modern Dairy Product*. Chemical publishing Company. Inc. New york.