

PENGARUH KONSENTRASI SKIM MILK TERHADAP
SIFAT FISIK DADIH YOGHURT DENGAN WAKTU
INKUBASI YANG BERBEDA

SKRIPSI

OLEH

MUSRIANA MUSTAFA



PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl terima	30-11-1999
Dari	FAK. PETERNAKAN
Uraian	ILSATJERK -
	HADIAH
No. registrasi	10843
Doc. No.	

JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1999

ABSTRACT

Musriana Mustafa (92 06 002) The Effect of Skim Milk Concentrations on Physical Propertis of Yoghurt Curd with Different Incubation Time. Under guidance of Drh. Ratmawati Malaka, M.Sc. as main guide and Dr. Ir. Syamsuddin Garantjang, M.Agr. Sc as member guide.

Purpose of this research is to know The Effect of Skim Milk Concentrations on Physical Propertis of Yoghurt Curd with Different Incubation Time by lactic acid fermentation. While its utilization is to acquire a good yoghurt, for this it is necessary to watch its concentration with the incubation time used. To aid the Government in increasing people's nutritive value through increasing processed milk products.

Material used in this research was *Lactobacillus delbrueckii* subps. *bulgaricus* B – 5b obtained from Japan Milk Product Tecnology Association Tokyo, Japan and Non-Fat Carnation Skim Milk and aquades.

This test was arranged based on Complate Wild Scheme Factorial Designs 3 x 5 with 5 repetitions. Treatment used was Skim Milk Concentrations (8%, 10% and 12%), incubation time (0,4,8,12 and 16 hours), with determine lactic acid percentage and pH value. If shows influential significant to continue with Smallest Siginificant Test.

The result of this research was to show that the best concentration was 12% with incubation time 8 – 16 hours compare with other concentration and incubation time, where the average lactic acid percentage was 1.032 and average pH produced was 4,468 and producing stable color, smell and taste.

RINGKASAN

MUSRIANA MUSTAFA (92 06 002) Pengaruh Konsentrasi Skim Milk Terhadap Sifat Fisik Dadih Yoghurt Dengan Waktu Inkubasi Yang Berbeda. Dibawa bimbingan Drh. Ratmawati Malaka, M.Sc. sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Syamsuddin Garantjang, M.Agr. Sc sebagai Pembimbing Anggota.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui sejauh mana Pengaruh Konsentrasi Skim Milk Terhadap Sifat Fisik Dadih yoghurt dengan Waktu Inkubasi yang Berbeda dengan menggunakan fermentasi asam laktat. Sedangkan kegunaannya adalah untuk mendapatkan yoghurt yang baik, untuk itu perlu memperhatikan konsentrasinya dengan waktu inkubasi yang digunakan. Membantu pemerintah dalam meningkatkan gizi masyarakat melalui kenaikan produk susu olahan.

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Lactobacillus delbrueckii* subps. *bulgaricus* B - 5b yang diperoleh dari Japan Milk Product Teknologi Assosiation Tokyo, Japan dan Susu Skim Milk Carnation Non-Fat serta Aguades.

Percobaan ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Fola Faktorial 3 x 5 dengan 5 x ulangan. Perlakuan adalah konsentrasi Skim Milk (8%, 10% dan 12%) dan waktu inkubasi (0 jam, 4 jam, 8 jam, 12 jam dan 16 jam), dengan menghitung persentase asam laktat dan nilai pH. Bila berpengaruh nyata akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi yang paling baik adalah konsentrasi 12% dengan waktu inkubasi 8 - 16 jam dibandingkan dengan konsentrasi dan waktu yang lain, di mana rata-rata persentase asam laktatnya 1,032% dan rata-rata pH yang dihasilkan 4,468 serta menghasilkan warna bau dan rasa yang stabil.

**PENGARUH KONSENTRASI SKIM MILK TERHADAP
SIFAT FISIK DADIH YOGHURT DENGAN WAKTU
INKUBASI YANG BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh

Musriana Mustafa

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

FAKULTAS PRODUKSI TERNAK

FAKULTAS PETERNAKAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MALANGPANDANG

1999

Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi Skim Milk Terhadap Sifat Fisik Dadih
Yoghurt Dengan Waktu Inkubasi Yang Berbeda.
N a m a : Musriana Mustafa
No. Pokok : 9206002

Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :



Drh. Ratmawati Malaka, M.Sc
Pembimbing Utama



Dr.Ir. Svamsuddin Garantjang, M.Agr. Sc.
Pembimbing Anggota



Prof.Dr.Ir. Effendi Abustam, M.Sc **Dr.Ir. Svamsuddin Garantjang, M.Agr, Sc**
Dekan Ketua Jurusan

Tanggal lulus : 9 Juni 1999

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya semata sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis sampaikan banyak terima kasih atas bimbingan dan bantuan dari Ibu Drh. Ratmawati Malaka, M.Sc. sebagai pembimbing utama dan Dr. Ir. Syamsuddin Garantjang M.Agr.Sc. sebagai pembimbing anggota dari awal penelitian sampai selesainya laporan ini. Penulis sadari tanpa bantuan beliau penulis tidak mampu merampungkan laporan ini. Untuk itu semoga Allah selalu memberi berkah dan rahmat kepada beliau berdua.

Kepada Ibunda Mastura dan Ayahanda Mustafa sembah sujud ananda sebagai ucapan terima kasih yang tak terhingga atas kesabaran, kasih sayang dan doa restu yang tulus diberikan dalam mengiringi langkah nanda, terutama nenek yang tercinta terima kasih atas doa dan wejengannya. Untuk adik tercinta Vira, Takdir, Rahma, Uki, Ila. Terima kasih kakak ucapkan yang telah banyak membantu dalam kelancaran penyelesaian tugas ini.

Kepada teman-teman baikku Yatmi, Upi, Rita, Ratna, Anik serta teman-teman KKN Erni, Yessy, Ina, Dev, Herman, Alam, Bur, terima kasih penulis ucapkan atas kerja sama, dorongan dan segala jasa-jasa kalian yang tidak dapat penulis sampaikan.

Tak lupa kepada Ka; Usman Suhuriah penulis mengucapkan terima kasih telah banyak membantu, memberi dorongan mulai dari kuliah sampai menyelesaikan tugas akhir ini selesai.

Selain itu penulis ucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pagawai akademik Fakultas Peternakan khususnya ibu Nurmin dan kak Icha yang banyak membantu dalam kelancaran Administrasi.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi dapat bermanfaat bagi pengembangan Teknologi Peternakan.

Ujung Pandang Juni 1999

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	i
DAFTAR GAMBAR	ii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan dan Kegunaan.....	2
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Susu.....	3
Yoghurt.....	5
Bakteri Asam Laktat.....	7
Tingkat Keasaman.....	8
Waktu Inkubasi.....	9
METODE PENELITIAN.....	11
Waktu dan Tempat.....	11
Materi Penelitian	11
Prosedur Penelitian.....	12
Analisa Data.....	13
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
Warna, Bau dan Rasa pada Yoghurt dengan Konsentrasi yang Berbeda.....	14
Total Asam Laktat Yoghurt dengan Konsentrasi yang Berbeda.....	16
PH Yoghurt dengan Konsentrasi yang Berbeda.....	18
KESIMPULAN DAN SARAN.....	21
Kesimpulan	21
Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Susu Skim Milk Carnation	11
2.	Warna, Bau dan Rasa pada Yoghurt dengan Konsentrasi yang Berbeda	14
3.	Persentase Asam Laktat Yoghurt dengan Konsentrasi Skim Milk...	16
4.	Rata-rata pH Yoghurt dengan Konsentrasi Skim Milk	18

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Grafik Hubungan Persentase Asam Laktat dan Waktu Inkubasi Yoghurt dengan Konsentrasi yang Berbeda	17
2.	Grafik Hubungan pH dan Waktu Inkubasi Yoghurt dengan Konsentrasi yang Berbeda	19

PENDAHULUAN



Latar Belakang

Susu merupakan bahan makanan yang mempunyai nilai gizi tinggi, karena tersusun oleh zat gizi dengan proporsi seimbang, sehingga hampir semua zat yang dibutuhkan terdapat didalam dengan keadaan proporsional. Penyusun utama susu adalah protein, air, lemak, hidrat arang, mineral dan vitamin-vitamin (Adnan,1984). Walaupun demikian, komposisi susu yang kaya berbagai gizi dan kandungan air yang tinggi merupakan medium yang baik untuk kehidupan mikrobia, sehingga susu mudah rusak.

Untuk mengatasi kerusakan susu, terdapat teknologi inovasi yang dapat meningkatkan daya guna susu yaitu diolah menjadi beberapa macam produk olahan susu. Produk olahan susu diantaranya adalah susu bubuk yaitu susu yang dikeringkan dengan kadar air kurang dari 5%, susu kental yaitu susu yang dikentalkan dengan kadar air sekitar 40%.

Produk olahan susu yang mulai diperkenalkan di Indonesia adalah Yoghurt (Hadiwiyoto, 1983). Yoghurt mempunyai nilai gizi lebih tinggi dari susu, dalam hal nilai gizi, tingkat pencernaan, energi dan merupakan alternatif sumber gizi bagi orang yang tidak tahan terhadap gula susu (Lactose intolerance), karena sebahagian gula susu telah diubah menjadi asam laktat.

Yoghurt merupakan produk olahan susu secara fermentasi dengan menggunakan kultur bakteri starter *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* secara bersama-sama (Tamine dan Death, 1980).

Konsentrasi skim milk dan waktu inkubasi yang berbeda mempengaruhi tingkat keasaman yoghurt dimana semakin tinggi konsentrasi skim milk dan waktu inkubasi semakin lama menghasilkan asam yang tinggi dan pH rendah. Untuk mendapatkan yoghurt yang berkualitas baik, konsentrasi skim milk dan waktu inkubasi perlu diperhatikan.

Tujuan dan kegunaan

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh konsentrasi skim milk terhadap sifat fisik dadih yoghurt dengan menggunakan fermentasi asam laktat. Sedangkan Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat untuk mendapatkan yogurt yang baik perlu memperhatikan konsentrasinya dengan waktu inkubasi yang digunakan, membantu pemerintah dalam meningkatkan gizi masyarakat melalui kenaikan produk olahan susu.

TINJAUAN PUSTAKA

Susu

Susu merupakan sekresi kelenjar mammae dari hewan mamalia, yang tersusun berupa cairan kompleks dari lemak, protein, karbohidrat, vitamin, mineral (sebagian besar Ca dan P), enzim, asam laktat, fosfat yang terdispersi dalam air (Bath et al., 1985). Adnan (1984) mengatakan bahwa, susu disebut sebagai bahan makanan yang hampir sempurna karena tersusun oleh zat-zat gizi dengan proporsi seimbang, sehingga hampir semua zat yang dibutuhkan oleh tubuh mamalia terdapat dalam susu dengan keadaan yang proporsional. Susu digunakan untuk pertumbuhan anak yang baru dilahirkan dan dimanfaatkan oleh manusia dewasa sebagai bahan makanan baik diminum dalam keadaan segar maupun setelah menjadi produk olahan susu. Porter (1975) mengatakan bahwa, susu merupakan bahan makanan yang bergizi karena dapat membentuk energi yaitu lemak dan karbohidrat, membangun tubuh seperti protein, mineral dan cukup mengandung vitamin yang penting untuk memelihara kehidupan.

Susu merupakan medium yang sangat sesuai dengan kehidupan mikrobia karena mempunyai komposisi kimia yang kaya berbagai zat makanan yang tinggi kandungan airnya sehingga sangat mudah terkontaminasi oleh bakteri-bakteri pembusuk pada saat produksi, pengolahan dan pemasaran. Komposisi rata-rata susu segar adalah 87,0%, Protein 3,5%, lemak 3,9%, laktosa 4,9% dan abu 0,7% (Adnan, 1984). Kim et al., (1983) mengatakan bahwa, tingginya kandungan air susu di

dalam susu dapat merupakan faktor besar bagi substansi asing yang terlarut dalam air yang menyebabkan flavour yang tidak enak. Substansi asing tersebut dapat berasal dari pakan, lingkungan sebelum dan sesudah proses pemerahan yang ditransmisikan kedalam puting susu lewat sistem respirasi, pencernaan dan kontak langsung dengan produk setelah pemerahan. Susu dapat digunakan sebagai bahan dasar berbagai hasil olahan susu yaitu produk yang dibuat dari susu atau produk dari suatu perlakuan terhadap susu atau yang dibuat dari hasil keduanya. Produk dari susu diantaranya adalah susu bubuk dengan jalan dikeringkan sampai kandungan air kurang dari 5%, susu kental adalah susu yang dikurangi kandungan airnya sampai 40%, selain itu keju, mentega, es krim, yogurt (Hadiwiyoto,1982).

Susu bubuk adalah susu yang dikurangi kadar air totalnya sehingga dapat menghentikan pertumbuhan bakteri didalam susu, hasilnya tidak mudah rusak. Buckle *et al.*, (1987) mengatakan bahwa, semua organisme membutuhkan air untuk kehidupannya. Air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan merupakan alat pengangkut zat-zat gizi kedalam dan bahan limbah keluar sel. Air didalam suatu medium dibagi menjadi dua yaitu air terikat, yang ada dalam molekul dan air bebas dimana aktivitasnya dikenal sebagai activity of water (aw), yang digunakan untuk kegiatan metabolisme bagi mikroorganisme. Bakteri umumnya tumbuh dan berkembang baik hanya didalam media dengan nilai aw 91%, khamir membutuhkan nilai aw 87% sampai 91% dan kapang 80% sampai 87%.

Nestle Products Technical Assistance Co, Ltd (tanpa tahun) mengatakan bahwa, ada tiga macam susu bubuk ; i) Full cream dengan kadar protein 25,7%, gula 36,5% dan lemak 28% ; ii) Half cream dengan kadar protein 31,4%, gula 44% dan lemak 12% ; iii) Skimmed yang mempunyai kandungan protein 35,3%, gula 50,4% dan lemak 1%.

Hadiwiyoto (1983) mengatakan bahwa, susu bubuk skim adalah susu bubuk yang dibuat dari susu skim cair, banyak mengandung protein dan rendah lemaknya. Lampert (1975) mengatakan bahwa, susu bubuk skim adalah produk dibuat dari skim cair yang telah dikonsentrasikan sampai 35% hingga 45% padatan kemudian dipanaskan untuk mengeringkan pada suhu 190 F sampai 200 F selama 30 menit hingga kadar airnya kurang dari 35% dan lemak rata-rata 1%.

Yoghurt

Yoghurt merupakan salah satu susu fermentasi dengan menggunakan kultur starter *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* secara bersama-sama (Tamine dan Death, 1980). Bahan dasar yang dapat digunakan adalah susu murni, susu skim, susu yang dikeringkan atau campuran produk tersebut (Helferich dan Westhoff, 1980). Menurut Buckle *et al.*, (1987), bahan dasar dan bahan-bahan lainnya untuk pembuatan yogurt tidak boleh mengandung antibiotik atau bakteriostatik tersebut.

Pada proses fermentasi yogurt, terjadi perubahan gula susu menjadi asam laktat sebagai produk utama. Didalam yogurt kedua bakteri *Lactobacillus delbrueckii* subsp.

bulgaricus dan *streptococcus thermophilus* dapat tumbuh bersama-sama secara simbiosis (Pulusani dan Rao,1984). Pada awalnya pertumbuhan *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* dan *S. thermophilus* dalam susu distimulasi oleh adanya asam-asam amino bebas yang ada dalam susu yang menghasilkan asam laktat yang distimulasi oleh asam amino yaitu lysin dan histidin.

Terbentuknya yogurt yang memiliki tekstur semi padat menyebabkan viskositas naik dan dipengaruhi oleh kandungan bahan kering. Pembentukan aroma dan konsistensi pada yoghurt banyak dipengaruhi oleh bahan kering yang ada pada yogurt (Tamine dan Death, 1980).

Aroma yogurt disebabkan oleh adanya senyawa volatil seperti asetaldehid dan diasetil. Produksi kedua senyawa volatil tersebut jauh lebih banyak jika yogurt dibuat dari starter campuran *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* dan *S. thermophilus* dibanding jika bakteri tersebut menghasilkan sendiri-sendiri (Tamine dan Robinson,1989). Untuk mendapatkan flavour yogurt yang dikehendaki sesuai dengan selera, kedalam yogurt dapat diberi rasa dengan menambah gula (pemanis), coklat, buah-buahan, selai, perasa sintetis, juga pewarna (Tamine dan Death,1980).

Sarwono (1982), mengatakan bahwa yoghurt mempunyai warna, bau dan rasa serta kekentalan/konsistensi yang khas, warnanya putih, rasanya asam dan konsistensinya cair-padat.

Yoghurt dapat menambah selera makan bagi anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan, bagi orang dewasa yang menghindari lemak susu dapat mengkonsumsi yogurt yang dibuat dari bahan dasar susu skim (Saviona dan Levit,1987).

Bakteri Asam Laktat

Menurut Tamine dan Death (1980), kultur bakteri pembentuk yogurt adalah *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* dan *S. thermophilus*, masing-masing apabila akan diinokulasikan kedalam susu disebut starter. Bakteri ini bersifat homofermentatif karena produk akhirnya sebagian besar asam laktat lebih dari 85%. Helferich dan Westhoff (1980) mengatakan bahwa, kedua bakteri ini tidak berbahaya atau non patogen karena fungsi primernya mengubah gula susu menjadi asam laktat sebagai produk utama yang menyebabkan rendahnya pH atau meningkatkan kadar asam dalam yoghurt. Menurut Kosikowski (1978) dengan pemberian starter campuran antara *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* dan *S.thermophilus*, sebanyak 2% sampai 5% dari jumlah volume akan menghasilkan kadar asam laktat sebanyak 0,9 sampai 1,2%.

Bakteri asam laktat termasuk golongan bakteri mesophilik yang tumbuh disekitar 20 - 40 °C. Dan dapat tumbuh pada kondisi asam atau garam yang tinggi. Pasteurisasi bahan, kontrol suhu inkubasi, konsentrasi sodium clorida, pH, ada tidaknya air merupakan faktor kimia dan fisika yang menekan pertumbuhan mikroorganisme lain sehingga bakteri asam laktat dapat tumbuh. Bakteri asam laktat dapat tumbuh dengan kadar garam 12% hingga pH 3,2 (Difglueiredo dan Splittstoesser,1980).

Sifat dari bakteri *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* merupakan bakteri berbentuk batang, seperti rantai, gram positif, tidak berspora, fakultatif anaerob, nonmotile, homofermentatif, suhu pertumbuhan antara 21 sampai 50°C dan suhu pertumbuhan optimum 40 sampai 45° C, mampu memproduksi asam laktat sebanyak 1,2% sampai 1,5% (Buchanan dan Gibons, 1974). Bila dibandingkan dengan bakteri *S. thermophilus* dan bakteri *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* lebih tahan terhadap asam yang tinggi. Selanjutnya Jay (1978) mengatakan bahwa, bakteri *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* tidak tahan terhadap pH 3,5 sampai 3,8 dan bakteri *S. thermophilus* kurang tahan terhadap pH 4,2 sampai 4,4.

Pertumbuhan bakteri akan lebih cepat bila faktor sekelilingnya cocok untuk pertumbuhannya, faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan kehidupan mikroorganisme adalah suplai zat gizi, waktu, aktivitas air, suhu, pH, ketersediaan oksigen, faktor kimia dan radiasi (Buckle et al, 1987).

Tingkat Keasaman

Keasaman susu terutama disebabkan oleh adanya transformasi gula susu menjadi asam laktat sebagai hasil utama fermentasi susu oleh mikroorganisme yang ditanamkan (Buckle et al, 1987).

Susu dikatakan asam jika kadar asam laktatnya sudah mencapai 0,25% (Adnan, 1984). Sebagian produksi asam laktat terhenti sebelum pH mencapai 4,2 tetapi ada beberapa bakteri yang dapat mencapai pH rendah yaitu 3,5. Pembuatan yogurt produksi asam oleh bakteri *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* dan *S. thermophilus*

dihentikan pada saat pH 4,5 sampai 4,6 karena keasaman yang demikian merupakan ciri aroma atau rasa yogurt yang menyebabkan protein terutama kasein mengalami koagulasi sehingga, yogurt terbentuk semi padat (Tamine dan Robinson,1989).

Menurut Anonim (1992), derajat keasaman yogurt antara 3,8 sampai 4,6 mengandung asam laktat 0,7 - 1,1%. Sedangkan menurut Buckle et al., (1987) keasaman yang dikehendaki 0.85 - 0,90 % dengan pH 4,0 - 4,5.

Pembentukan asam laktat tidak akan mudah menurunkan pH jika susu memiliki nilai buffer tinggi, karena buffer yang tinggi akan dapat mengabsorpsi asam, sehingga sedikit mengurangi intensitas asam misalnya pada susu yang kaya akan protein dan mineral (Salle,1982). Pendapat ini didukung oleh Adnan (1984) yang mengatakan bahwa, berbagai komponen yang menyusun susu seperti karbondioksida, protein, senyawa phospat dan sitrat dapat bertindak sebagai larutan penyangga (buffer).

Waktu Inkubasi

Waktu inkubasi dihentikan bila pH yogurt telah turun sekitar 4,6 atau asam laktat yang terbentuk sekitar 0,9% (Tamine dan Robinson,1989). Ditambahkan bahwa penghentian fermentasi ini dilakukan dengan cara pendinginan, yaitu pada suhu lebih kecil 10° C, namun yang terbaik adalah pada suhu 5° C. Pada keadaan ini mikroba akan tidak aktif sehingga pengontrolan asam yang terbentuk dapat dilakukan.

Pada pembuatan yogurt secara alami, susu yang akan difermentasikan dipanaskan sampai 90° C selama 15 - 30 menit kemudian didinginkan sampai 43° C, diinokulasi dengan 2% campuran *Lactococcus bulgaricus* dan *Streptococcus*

thermophilus dan dibiarkan pada suhu kamar selama kira-kira 3 jam sampai terjadi keasaman yang dikehendaki 0,85% - 0,90% dan pH 4,0 - 4,5. kemudian produk didinginkan sampai 5° C untuk dikemas (Buckle et al., 1987).

Suhu inkubasi yang digunakan adalah sekitar 40 – 45° C selama 2,5 - 4 jam (short incubation method), dan pada suhu 30° C selama 18 jam (longer incubation method) (Tamine dan Robinson,1989).



METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Tehnologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, berlangsung pada bulan Oktober- Desember 1998.

Materi Penelitian

Pada penelitian ini digunakan starter *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* B-5b. Susu skim milk carnation Non-fat dan Aquades. Sampel *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* B-5b diperoleh dari Japan Milk Product Tehnologi Assosiation, Tokyo, Japan.

Tabel 1. Komposisi Susu Skin Milk Carnation

Nilai Gizi	Per 100 gram
Energi	358 kkal (1496 kj)
Protein	35,3 gram
Karbohidrat	51,9 gram
Lemak	1,0 gram
Mineral	7,8 gram

Alat-alat yang digunakan adalah inkubator, lemari es, pH meter, tabung reaksi, aluminium foil dan lain-lain.

Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan Susu asam

Susu skim milk carnation dicampurkan dengan aquades dengan konsentrasi 8%, 10%, 12% kemudian dipanaskan 60° C selama 30 menit kemudian didinginkan pada suhu kamar sampai mencapai suhu 45° C. Setelah itu diinokulasi dengan kultur 1% dari *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* B-5b diinkubasi dengan waktu inkubasi dengan interval waktu 4 jam yaitu 0, 4, 8, 12 dan 16 jam kemudian didinginkan dan dikemas dan disimpan dalam lemari es dengan suhu 4° C.

2. Pengukuran pH

Dilakukan pengukuran pH dari tiap yogurt yang dihasilkan dengan perlakuan waktu inkubasi yang berbeda dengan menggunakan pH meter.

3. Perhitungan Persentase Asam laktat

Persentase asam laktat dihitung dengan menggunakan rumus berdasarkan Hadiwiyoto, (1984) yaitu :

$$\text{Persentase asam laktat} = \frac{\text{ml NaOH} \times 0,09}{\text{gram sampel}} \times 100\%$$

4. Uji Organoleptik

Untuk menilai bagaimana rasa, bau dan warna dari yogurt tersebut apakah sudah memenuhi kriteria dengan adanya perbedaan konsentrasi dan waktu inkubasi. Cara yang digunakan yaitu panelis melihat warna, mencium bau, dan mencicipi rasa dari yoghurt tersebut.

Analisis Data

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 5 dengan ulangan 5 kali. Faktor A adalah konsentrasi skim milk yaitu A1 = konsentrasi 8%, A2 = konsentrsai 10%, A3 = konsentrasi 12%. Faktor B adalah waktu inkubasi yaitu B1 = 0 jam, B2 = 4 jam, B3 = 8 jam, B4 = 12 jam, B5 = 16 jam.

Data yang diperoleh diolah berdasarkan analisis ragam, bila perlakuan berbeda nyata, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Gaspersz (1989).

Model matematika untuk percobaan ini adalah :

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

Dimana :

- Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke- k memperoleh perlakuan konsentrasi skim milk ke i (i = 1, 2, 3,) dan lama inkubasi ke j (j = 1, ... 5).
- μ = Nilai tengah pengamatan (rata-rata yang sesungguhnya)
- α_i = Pengaruh aditif taraf ke-i dari faktor A (i = 1,2,3)
- β_j = Pengaruh aditif taraf ke-j dari faktor B (j =1.....5)
- $(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B
- ϵ_{ijk} = Pengaruh galat dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (k= 1,.....5)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna, Bau dan Rasa pada Yoghurt dengan Konsentrasi yang Berbeda

Tabel 2. Warna, bau dan rasa pada yoghurt dengan konsentrasi yang berbeda.

Konsentrasi Skim Milk	Waktu Inkubasi (jam)	Uji Fisik		
		Warna	Bau	Rasa
8 %	0	Putih	Tidak spesifik	Hambar
	4	Putih	Tidak spesifik	Hambar
	8	Putih	Spesifik	Asam
	12	Putih	Spesifik	Asam
	16	Putih	Spesifik	Asam
10 %	0	Putih	Tidak spesifik	Hambar
	4	Putih	Tidak spesifik	Hambar
	8	Putih	Spesifik	Asam
	12	Putih	Spesifik	Asam
	16	Putih	Spesifik	Asam
12 %	0	Putih	Tidak spesifik	Hambar
	4	Putih	Spesifik	Asam
	8	Putih	Spesifik	Asam
	12	Putih	Spesifik	Asam
	16	Putih	Spesifik	Asam

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi dan waktu penyimpanan (jam) dapat menyebabkan perubahan warna, bau dan rasa. Warna yoghurt dengan konsentrasi 8 %, 10 %, 12 % sama dengan warna susu yaitu putih. Hal ini sesuai dengan pendapat Sarwono (1982), bahwa yoghurt mempunyai warna, rasa bau serta kekentalan atau konsistensi yang khas, warnanya putih, rasanya asam dan konsistensinya cair padat.

Yoghurt pada konsentrasi 8% dan 10% pada jam (0 dan 4) belum menimbulkan bau yang spesifik khas dari yoghurt, begitu juga pada konsentrasi 12 % (0 jam) ini dikarenakan asam laktat yang berbentuk dari yoghurt masih sangat minim sehingga tidak mempengaruhi bau dari yoghurt tersebut. Pada konsentrasi 8 %, 10% bau khas

mulai terasa pada 8 – 16 jam waktu inkubasi, sedang pada konsentrasi 12% mulai terasa pada 4 – 16 jam waktu inkubasi.

Aroma yoghurt disebabkan oleh adanya senyawa volatil seperti asetaldehid dan diasetil. Produksi kedua senyawa volatil tersebut jauh lebih banyak jika yoghurt dibuat dari starter *Lactobacillus delbruechi* dan *Streptococcus thermophilus* dibandingkan jika bakteri tersebut menghasilkan sendiri-sendiri (Tamine dan Robinson, 1989).

Konsentrasi 8 %, 10% waktu inkubasi (0 dan 4 jam) rasa pada yoghurt masih hambar, begitu juga pada konsentrasi 12% (0 jam). Rasa yoghurt yang spesifik mulai terasa pada konsentrasi 8%, 10% dengan waktu inkubasi 8 jam sampai 16 jam dan konsentrasi 12 % mulai pada 4 jam – 16 jam, hal ini dikarenakan jumlah asam laktat yang dihasilkan banyak.

Menurut Setiawati dan Rahayu (1992), bahwa rasa susu fermentasi di dominasi oleh asam laktat yang timbul pada proses fermentasi susu oleh starter. Berdasarkan hal ini maka rasa khas yoghurt akan semakin terasa dengan semakin bertambahnya asam laktat.

Untuk mendapatkan flavour yoghurt yang dikehendaki sesuai dengan selera, ke dalam yoghurt dapat di beri rasa dengan menambah gula (pemanis), coklat, buah-buahan selai, perasa sintetis, juga pewarna (Tamine dan Death, 1980).

Warna, bau dan rasa merupakan faktor utama yang di perhatikan konsumen dalam memilih suatu produk yang akan di konsumsi seperti yoghurt sebagai salah satu hasil olahan susu mempunyai ciri khas dengan warna putih, bau spesifik dan rasanya yang asam. Kualitas tersebut dapat mempengaruhi daya terima konsumen terhadap yoghurt.

Total Asam Laktat Yoghurt dengan Konsentrasi yang Berbeda.

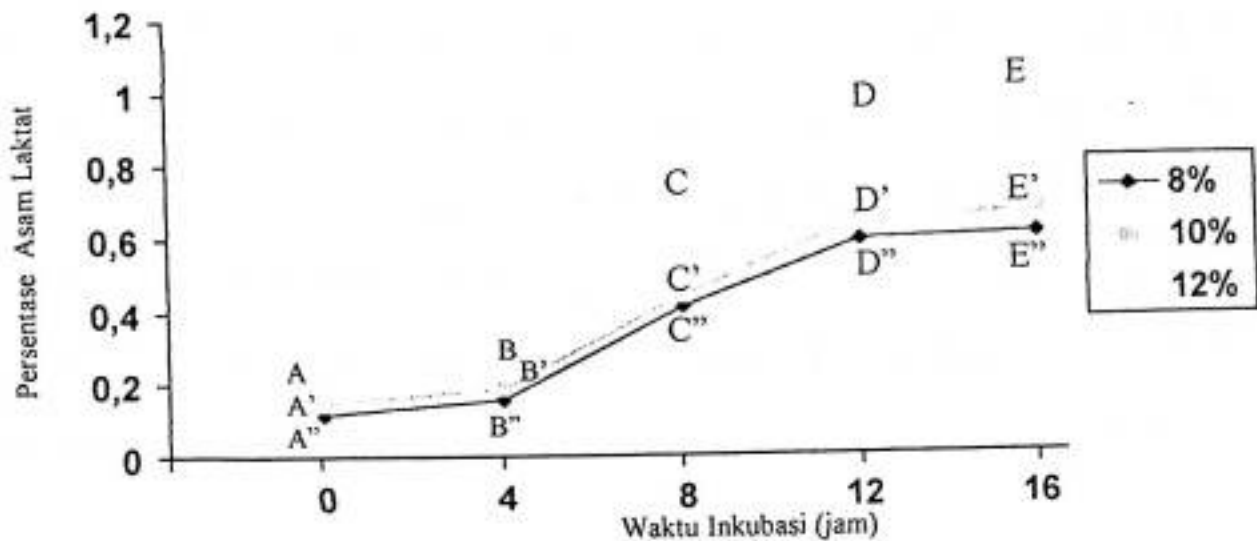
Hasil perhitungan persentase asam laktat yoghurt dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Persentase Asam Laktat Yoghurt dengan Konsentrasi Skim Milk.

Waktu Inkubasi (jam)	Konsentrasi Skim Milk		
	8 %	10 %	12%
0	0,114	0,144	0,195
4	0,157	0,189	0,243
8	0,416	0,450	0,722
12	0,600	0,655	0,928
16	0,610	0,672	1,032

Data : Di analisis di Laboratorium THT, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa yoghurt dengan konsentrasi 8%, 10% dan 12% mengalami peningkatan yaitu pada konsentrasi 8% (0,114 – 0,610), konsentrasi 10% (0,144 – 0,672) dan konsentrasi 12% (0,195 – 1,032) ini disebabkan oleh aktivitas enzimatik bakteri asam laktat. Menurut Anonim (1992) derajat keasaman yoghurt antara 3,8 – 4,6 mengandung asam laktat 0,7 – 1,1 %. Berdasarkan pendapat di atas maka konsentrasi yoghurt yang mendekati hal tersebut adalah pada konsentrasi 10 % jam ke 12 waktu inkubasi (0,655) dan 16 jam waktu inkubasi (0,672), konsentrasi 12% mulai dari jam ke 8 waktu inkubasi (0,722), jam ke 12 waktu inkubasi (0,928) dan jam ke 16 waktu inkubasi (1,032). Dengan demikian konsentrasi yang digunakan sangat berpengaruh dan waktu inkubasi yang dapat digunakan berkisar 8 – 16 jam pada suhu 37 °C. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



Keterangan :
 A, A' dan A'' = Berbeda sangat nyata
 B, B' dan B'' = Berbeda sangat nyata
 C, C' dan C'' = Berbeda sangat nyata
 D, D' dan D'' = Berbeda sangat nyata
 E, E' dan E'' = Berbeda sangat nyata

Gambar 1. Grafik Hubungan Persentase Asam Laktat dan Waktu Inkubasi Yoghurt dengan Konsentrasi yang Berbeda.

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan total asam laktat pada konsentrasi yang berbeda. Hal ini nampak sekali pada yoghurt dengan konsentrasi 12 % dimana sangat mengalami peningkatan asam laktat yang tinggi dibandingkan dengan yoghurt konsentrasi 8 % dan 10 % yang peningkatannya hampir sama.

Berdasarkan analisa ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa persentase asam laktat dipengaruhi oleh konsentrasi skim milk dan waktu inkubasi (jam), berarti berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap asam laktat yoghurt dengan konsentrasi dan waktu inkubasi akan menentukan mutu yoghurt yang baik berdasarkan jumlah persentase asam laktat yang dihasilkan.

Hasil uji BNT (Lampiran 1) bahwa asam laktat pada yoghurt konsentrasi 12% (0,624) sangat nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yoghurt konsentrasi 8% (0,379)

dan 10% (0,422). Lama waktu inkubasi terhadap yoghurt menyebabkan asam laktat untuk 0 jam (0,151) dengan 4 jam (0,197) tidak ada perbedaan begitu pula pada 12 jam waktu inkubasi (0,728) dan 16 jam (0,738). Sedangkan kombinasi perlakuan untuk lama waktu inkubasi pada 8 jam (0,529) menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata, asam laktat ini akan terus meningkat sampai akhirnya konstan karena tidak aktifnya mikro organisme yang terhambat oleh keasaman yang dihasilkan sendiri.

pH Yoghurt dengan Konsentrasi yang Berbeda

Hasil pengukuran pH yoghurt dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

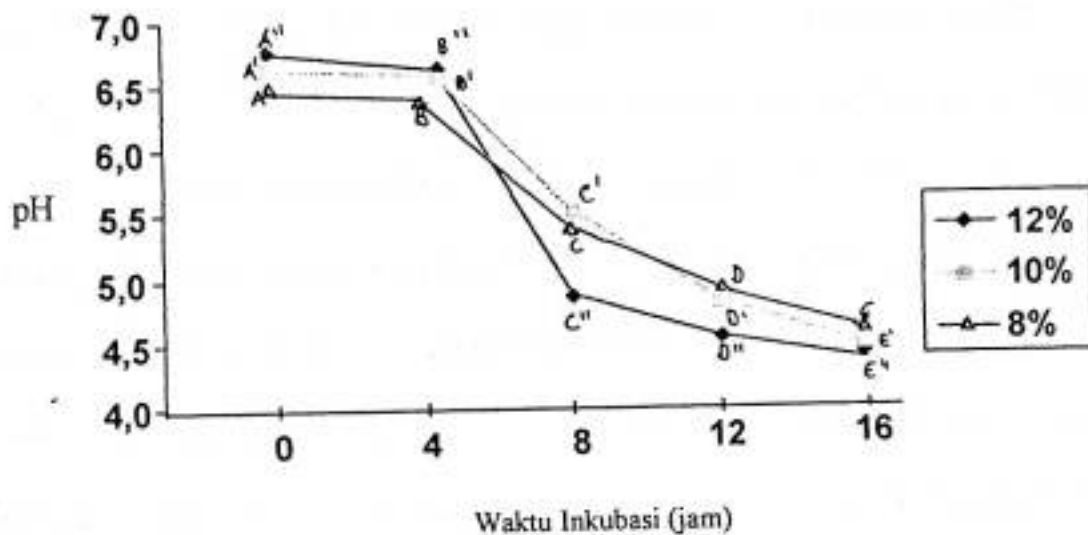
Tabel 4. Rata-rata pH Yoghurt dengan Konsentrasi Skim Milk.

Waktu Inkubasi (jam)	Konsentrasi Skim Milk		
	8 %	10 %	12%
0	6,666	6,686	6,704
4	6,592	6,556	6,560
8	5,270	5,396	4,792
12	4,802	4,786	4,548
16	4,472	4,530	4,468

Data : Di analisis di Laboratorium THT, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.

Pada Tabel 4 dapat di lihat bahwa yoghurt dengan konsetrasi yang berbeda mengalami penurunan pH. Nilai pH setara dengan total asam laktat dimana semakin banyak asam laktat yang dihasilkan akan memberikan nilai pH yang semakin rendah. Hasil pengukuran pH pada ketiga jenis yoghurt adalah berkisar antara 6,666 – 4,472 pada konsentrasi 8%; 6,686 - 4,530 pada konsentrasi 10% dan 6,704 - 4,468 pada konsentrasi 12%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2 berikut :

Pada pH yang lebih rendah tersebut *Lactobacillus bulgaricus* mulai aktif seperti yang dikatakan Helferics dan Westhoff (1980) bahwa *Lactobacillus bulgaricus* aktif pada pH rendah dan melanjutkan pada proses-proses yang terjadi pada pembuatan yoghurt.



Keterangan :
 A, A' dan A'' = Berbeda sangat nyata
 B, B' dan B'' = Berbeda sangat nyata
 C, C' dan C'' = Berbeda sangat nyata
 D, D' dan D'' = Berbeda sangat nyata
 E, E' dan E'' = Berbeda sangat nyata

Gambar 2. Grafik Hubungan pH dan Waktu Inkubasi Yoghurt dengan konsentrasi yang berbeda.

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa tingkat keasaman pH tertinggi diperoleh pada jam ke 0 - 4. Sedangkan pada jam ke 8 - 16 mengalami penurunan nilai pH. Rendahnya nilai pH di sebabkan karena adanya aktivitas bakteri yang menyebabkan keasaman makin tinggi dan pH yoghurt makin rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle *et al* (1987), bahwa bakteri asam laktat termasuk bakteri yang menghasilkan

sejumlah besar asam laktat sebagai hasil akhir dari metabolisme gula (karbohidrat). Asam laktat yang dihasilkan dengan cara tersebut akan menurunkan nilai pH lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam.

Berdasarkan hasil analisa ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa nilai pH di pengaruhi oleh konsentrasi dari yoghurt dan waktu inkubasi (jam), berarti berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pH yoghurt dengan konsentrasi 8%, 10% dan 12%. Hal ini disebabkan karena penurunan pH susu menjadi yoghurt cukup tinggi. Buckle *et al* (1987) menyatakan bahwa pH susu segar berada antara 6,6 - 6,7 dan bila terjadi cukup banyak pengasaman oleh aktivitas bakteri, maka angka-angka ini akan menurun secara nyata yang disebabkan oleh aktivitas buffer fosfat, sitrat dan protein. Sedangkan interaksi antara konsentrasi yoghurt dan waktu inkubasi (jam) mempengaruhi nilai pH yoghurt konsentrasi 8%, 10% dan 12% berarti bahwa konsentrasi yoghurt dan waktu inkubasi (jam) tidak dapat memberikan efek yang sama terhadap nilai pH yoghurt.

Uji BNT (lampiran 2) bahwa pH yoghurt konsentrasi 8% (5,597) dan 10% (5,555) sama sangat nyata lebih tinggi dibanding dengan konsentrasi 12 % (5,410). Waktu inkubasi terhadap yoghurt menyebabkan pH untuk 0 jam (6,69) dengan 4 jam (6,57) tidak ada perbedaan. Sedangkan kombinasi perlakuan untuk waktu inkubasi yang lainnya menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata, semakin lama waktu inkubasi semakin rendah nilai pH. Hal ini akan sangat mempengaruhi kualitas dari pada yoghurt tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat keasaman sangat mempengaruhi persentase asam laktat, pH dan uji organoleptik meliputi bau, rasa, dan warna pada konsentrasi skim milk dan waktu inkubasi yang berbeda.
2. Semakin tinggi konsentrasi skim milk, asam laktat juga semakin tinggi dan pH rendah. Demikian pula warna, bau, dan rasa semakin asam sesuai dengan karakteristik dari yoghurt asli.
3. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi yang paling baik adalah 12 %, waktu inkubasi yang baik 8 – 16 jam dimana rata-rata persentase asam laktatnya 1,032 dan rata-rata pH yang dihasilkan 4,468 dan menghasilkan warna, bau dan rasa yang stabil.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka sebaiknya pada pembuatan yoghurt menggunakan konsentrasi skim milk 12%, dengan waktu inkubasi 8-16 jam pada suhu 37° C agar didapatkan yoghurt yang berkualitas baik dengan tingkat keasaman yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M. 1984. Kimia dan Tehnologi Pengolahan Air Susu. Edisi ke-2. Fakultas Tehnologi Pertanian. UGM, Yogyakarta.
- Anonim. 1992. Peningkatan Mutu Makanan Fermentasi Tradisional. Departemen Perindustrian Balai Pengembangan industri, Surabaya.
- Bath, D.L., F.N. Dickirson, G.H. Fleet and M. Wooton. 1985. Ilmu Pangan Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Cet. I. Penerbit UI Press, Jakarta.
- Buchanan, R.E dan N.E. Gibbons. 1974. Manual of Determinative Bacteriology. The Williams and The Wilkins Company, Baltimore, USA.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wooton. 1987. Food Science Australian Vice-Chancellors Commite.
- Delfegueiredo, P. Mario and D.F. Splittstoesser. 1980. Food Microbiology Public Health and Spoilage Aspects. The AVI Publishing Company, inc., Wesford, Connecticut
- Gaspersz, V. 1989. Metode Rancangan Penelitian. CV Armico, Bandung.
- Hadiwiyoto, S. 1983. Tehnik Uji Mutu Susu dan Hasil Olahanya. Liberty, Yogyakarta.
- Helferich, W and O. Westhoff, 1980. All About Yogurt. Prentice-Hall, Inc, Englewood Clitts, New York.
- Jay, J.M. 1987. Modern Food Microbiology. D. Van. Nostran Company, New York.
- Kim, H., Hardy, G. Novak, J. P. Ramet dan F. Webwr. 1983. Tastes in Row and Reconstituted Milk. FAO, Roma: 2,6.
- Kosikowski, F.V., 1978. Chesee and Fermented Milk Foods Seconed Edition F.V. Kosikowski and Associates, PO BOX 139. Brooktondale New York.
- Lampert, L.M. 1975. Madern Dairy Product. Chemical Publishing Company Inc. New York.
- Pulusani, S.R dan D.R Rao. 1984. Stimulation by Formate of Antimicrobial Activity of *Lactobacillus bulgaricus* in Milk. J. Food. Sci. 49 : 625 - 653.

- Porter, Y.W.G. 1975. Milk and Dairy Food. Oxford University Press, London.
- Salle, A.J. 1982. Fundamental Principles of Bacteriology. 5 th., Mc. Graw Hill BookCo., Inc, New York.
- Sarwono, B. 1982. Yoghurt Minuman Bermutu. Majalah Trubus 154:526.
- Saviano, D.A. and M.D. Levitt. 1987. Milk Intolerance and Microbe Containing Dairy Food. J. Dairy Sci. 70 : 397 – 406.
- Setiawati, T. dan S. Rahayu. 1992. Buku Teknik dan Pengembangan Peternakan. Seri Penanganan Susu. Direktorat Jenderal Peternakan, Jakarta.
- Tamine, A.Y and Death, H.C. 1980. Yogurt : Teknologi and Biochemistry. J. Food Prot. 43 : 941 -977.
- Tamine, A.Y and R.K, Robinson. 1989. Yogurt Science and Teknologi. Pergamon Press Oxford, New york, Paris,Beijing, Frankfurt, Saopauo, Sidney, Tokyo, Toronto.

Lampiran 1. Perhitungan Sidik Ragam Total Asam Laktat Yoghurt dengan konsentrasi yang berbeda pada waktu inkubasi (jam).

Konsentrasi Skim Milk	Ulangan	Waktu Inkubasi (jam ke-)					Total
		0	4	8	12	16	
8 %	1	0,100	0,1800	0,3500	0,6500	0,6158	
	2	0,150	0,1421	0,4286	0,6000	0,6000	
	3	0,090	0,1714	0,4000	0,6000	0,5684	
	4	0,142	0,1421	0,5000	0,6300	0,6500	
	5	0,090	0,1500	0,4000	0,5211	0,6158	
Sub. Total		0,5720	0,7856	2,0786	3,0011	3,0500	9,4873
Rata-Rata		0,1144	0,1571	0,4157	0,6000	0,6100	
10 %	1	0,1500	0,2143	0,4737	0,6000	0,6500	
	2	0,1500	0,1895	0,4500	0,7105	0,6600	
	3	0,1500	0,2000	0,4263	0,6158	0,6500	
	4	0,1286	0,1714	0,4263	0,6000	0,7000	
	5	0,1421	0,1714	0,4737	0,7500	0,7000	
Sub. Total		0,7207	0,9466	2,2500	3,2763	3,3600	10,5536
Rata-Rata		0,1441	0,1893	0,4500	0,6553	0,6720	
12 %	1	0,2250	0,2500	0,7500	0,9400	0,8536	
	2	0,1895	0,2500	0,7105	0,9447	1,0000	
	3	0,1714	0,2368	0,6632	0,9500	1,0894	
	4	0,1895	0,2368	0,8000	0,8536	1,0500	
	5	0,2000	0,2421	0,6857	0,9500	1,1700	
Sub. Total		0,9754	1,2157	3,6094	4,6373	5,1620	15,5998
Rata-Rata		0,1951	0,2431	0,7219	0,9275	1,0324	
Total		2,2681	2,9479	7,9380	10,9147	11,0720	35,6407

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(35,6407)^2}{3 \times 5 \times 5} = 16,9368$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (0,1)^2 + (0,15)^2 + \dots + (1,17)^2 - 16,92267 - 16,9368 \\ &= 6,29 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{JK. Perlakuan} &= \frac{(0,572)^2 + \dots + (5,162)^2}{5} - 16,9368 \\
 &= 23,0945 - 16,9368 \\
 &= 6,1578
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK. Galat} &= 6,29 - 6,1578 \\
 &= 0,1322
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK. Yoghurt} &= \frac{(9,4873)^2 + \dots + (15,5998)^2}{5 \times 5} - 16,9368 \\
 &= 17,7896 - 16,9368 \\
 &= 0,8529
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK. (jam)} &= \frac{(2,2681)^2 + \dots + (11,072)^2}{3 \times 5} - 16,9368 \\
 &= 21,2377 - 16,9368 \\
 &= 4,301
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK (YJ)} &= 6,1578 - 0,8529 - 4,301 \\
 &= 1,0039
 \end{aligned}$$

Tabel Sidik Ragam Persentase Asam Laktat

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel	
					5 %	1%
Perlakuan	14	6,1578	-	-	-	-
Yoghurt (Y)	4	0,8529	0,2132	96,9091 ^{xx}	2,52	3,65
Jam (J)	2	4,4301	2,2151	1006,8636 ^{xx}	3,15	4,98
Interaksi (YJ)	8	1,0039	0,1255	57,0455 ^{xx}	2,10	2,82
Galak	60	0,1322	0,0022	-	-	-
Total	74	12,5769	-	-	-	-

Keterangan : xx = Berbeda sangat nyata pada (< P 0,01).
 Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5 \%} &= t(0,05; 60) \times \sqrt{KTG/r} \\
 &= 2 \times \sqrt{0,0022/5 \times 3} \\
 &= 2 \times 0,0121 \\
 &= 0,0242
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1 \%} &= t(0,01 ; 60) \times \sqrt{KTG/r} \\
 &= 2,660 \times \sqrt{0,0022/5 \times 3} \\
 &= 2,660 \times 0,0121 \\
 &= 0,0322
 \end{aligned}$$

Tabel Uji BNT Untuk Asam Laktat

Faktor	Rata-rata Nilai Perlakuan	Keterangan
Yoghurt		
8 %	0,379	a
10 %	0,422	b
12 %	0,624	c
Waktu Inkubasi (jam)		
0	0,151	a
4	0,197	a
8	0,529	b
12	0,728	c
16	0,738	c

Ket : Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Lampiran 2. Perhitungan Sidik Ragam pH Yoghurt dengan konsentrasi yang berbeda pada waktu inkubasi (jam).

Konsentrasi Skim Milk	Ulangan	Waktu Inkubasi (jam ke-)					Total
		0	4	8	12	16	
8 %	1	6,68	6,65	5,22	4,77	4,54	
	2	6,55	6,57	5,29	4,85	4,62	
	3	6,63	6,55	5,73	4,84	4,49	
	4	6,73	6,50	5,39	4,85	4,54	
	5	6,74	6,69	5,35	4,70	4,46	
Sub. Total		33,33	32,96	26,98	24,01	22,65	139,93
Rata-Rata		6,666	6,592	5,396	4,802	4,53	
10 %	1	6,68	6,61	5,47	4,85	4,47	
	2	6,68	6,54	5,06	4,68	4,50	
	3	6,70	6,54	5,14	4,68	4,50	
	4	6,69	6,56	5,31	4,79	4,42	
	5	6,68	6,55	5,37	4,93	4,47	
Sub. Total		33,43	32,8	26,35	23,93	22,36	138,87
Rata-Rata		6,686	6,56	5,27	4,786	4,72	
12 %	1	6,68	6,53	4,77	4,58	4,53	
	2	6,70	6,60	4,87	4,58	4,58	
	3	6,72	6,50	4,86	4,50	4,45	
	4	6,73	6,55	4,61	4,50	4,36	
	5	6,69	6,60	4,85	4,58	4,42	
Sub. Total		33,52	32,78	23,96	22,74	22,32	135,32
Rata-Rata		6,704	6,556	4,792	4,548	4,468	
Total		100,28	98,54	77,29	70,68	67,33	414,12

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{(414,12)^2}{3 \times 5 \times 5} = 2286,60499$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (6,68)^2 + \dots + (4,42)^2 - 2286,60499 \\ &= 2353,182 - 2286,60499 \\ &= 66,5770 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK. Perlakuan} &= \frac{(33,33)^2 + \dots + (22,32)^2}{5} - 2286,60499 \\
 &= 2352,5012 - 2286,60499 \\
 &= 65,8962 \\
 \text{JK. Galat} &= 66,5770 - 65,8962 \\
 &= 0,6808 \\
 \text{JK. Yoghurt} &= \frac{(139,01)^2 + \dots + (135,34)^2}{5 \times 5} - 2286,60499 \\
 &= 2287,0539 - 2286,60499 \\
 &= 0,4489 \\
 \text{JK. (jam)} &= \frac{(100,28)^2 + \dots + (67,33)^2}{3 \times 5} - 2286,60499 \\
 &= 2351,2530 - 2286,60499 \\
 &= 64,6580 \\
 \text{JK (YJ)} &= 65,8962 - 0,4489 - 64,6580 \\
 &= 0,7893
 \end{aligned}$$

Tabel Sidik Ragam pH

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel	
					5 %	1%
Perlakuan	14	65,8962	-	-	-	-
Yoghurt (Y)	4	0,4489	0,1122	9,9292 ^{xx}	2,52	3,65
Jam (J)	2	64,6580	32,329	2860,9735 ^{xx}	3,15	4,98
Interaksi (YJ)	8	0,7893	8,6726	8,6726 ^{xx}	2,10	2,82
Galak	60	0,6808	0,0113	-	-	-
Total	74	132,4732	-	-	-	-

Keterangan : xx = Berbeda sangat nyata pada (< P 0,01).

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5 \%} &= t(0,05; 60) \times \sqrt{\text{KTG}/r} \\
 &= 2 \times \sqrt{0,0113/5 \times 3} \\
 &= 2 \times 0,0274 \\
 &= 0,0548
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1 \%} &= t(0,01 ; 60) \times \sqrt{\text{KTG}/r} \\
 &= 2,660 \times \sqrt{0,0113/5 \times 3} \\
 &= 0,0729
 \end{aligned}$$

Tabel Uji BNT Untuk pH

Faktor	Rata-rata Nilai Perlakuan	Keterangan
Yoghurt		
8 %	5,560	b
10 %	5,591	b
12 %	5,410	a
Waktu Inkubasi (jam)		
0	6,69	d
4	6,57	d
8	5,15	c
12	4,71	b
16	4,49	a

Ket : Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap Musriana Mustafa dilahirkan di Mandar pada tanggal 14 Agustus 1974. Anak pertama dari Bapak yang bernama Mustafa dan Ibu bernama Mastura jenjang pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Tamat SD pada tahun 1986 di SD Negeri 1 Tinambung Polmas
2. Tamat SMP pada tahun 1989 di SMP Negeri 1 Tinambung.
3. Tamat SMA pada tahun 1992 di SMA Negeri 1 Tinambung
4. Diterima di Fakultas Peternakan UNHAS Jurusan Produksi ternak pada tahun yang sama yaitu 1992.