



**LAPORAN PENELITIAN**

MILIK PERPUSTAKAAN  
UNIV. NEGERI PADANG

**KUALITAS AIR SUSU BUBUK FORMULA PADA BEBERAPA  
LEVEL SUHU PENYIMPANAN**

Oleh

**Linda Advinda  
Azwir Anhar**

PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG	
DI TERIMA TGL. :	4 DES. '03
SUMBER DANA :	HADIAH
KOLEKSI :	KI
NO. INVENTARIS :	266 (K/2003-K2(2))
KLASIFIKASI :	637.14 fdv - k

---

**PENELITIAN INI DIBIYAI OLEH:  
PROYEK PENINGKATAN PENELITIAN PENDIDIKAN TINGGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL, JAKARTA  
TAHUN ANGGARAN 2003  
NO. KONTRAK: 019/P4T/DPPM/PDM/III/2003  
TANGGAL : 28 MARET 2003**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
OKTOBER 2003**

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA**


---


1. a. Judul Penelitian	:	KUALITAS AIR SUSU BUBUK FORMULA PADA BEBERAPA LEVEL SUHU PENYIMPANAN
b. Kategori Penelitian	:	I
2. Ketua Peneliti		
a. Nama Lengkap dan Gelar	:	Dra. Linda Advinda, M. Kes
b. Jenis Kelamin	:	Perempuan
c. Pangkat /Golongan/NIP	:	Penata/ IIIc/ 131851522
d. Jabatan Fungsional	:	Lektor
e. Fakultas/ Jurusan	:	MIPA/ Biologi
f. Univ/Ins/Akademi/S. Tinggi	:	Universitas Negeri Padang
g. Bidang Ilmu Yang Diteliti	:	Biologi
3. Jumlah Anggota Penelitian	:	1 orang
4. Lokasi Penelitian	:	Laboratorium Mikrobiologi UNP
5. Kerjasama dengan Instansi lain		
a. Nama	:	-
b. Alamat	:	-
6. Jangka Waktu Penelitian	:	8 Bulan
7. Biaya yang Diperlukan		
a. Sumber dari Depdikbud	:	Rp. 5.000.000,-
b. Sumber lain	:	Rp. -
Jumlah	:	Rp. 5.000.000,- (Lima juta rupiah)

---

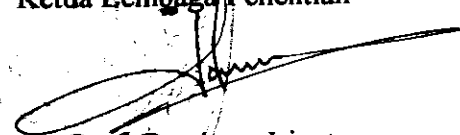
Padang, 29 Oktober 2003  
Ketua Peneliti,

Mengetahui  
Dekan FMIPA

  
Drs. Ali Amran, M.Pd., M.A., Ph.D  
NIP. 130 353 264

  
Dra. Linda Advinda, M.Kes.  
131 851 522

Mengetahui  
Ketua Lembaga Penelitian

  
Prof. Dr. Agus Irianto  
NIP. 130 879 791

## PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Allah swt, karena atas rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul: Kualitas Air Susu Bubuk Formula Pada Beberapa Level Suhu Penyimpanan.

Terimakasih penulis ucapkan kepada Pimpinan Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Ditjen Dikti Depdiknas yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan penelitian ini.

Penulis menyadari laporan ini masih belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat diperlukan untuk kesempurnaannya. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Penulis.

## KATA PENGANTAR

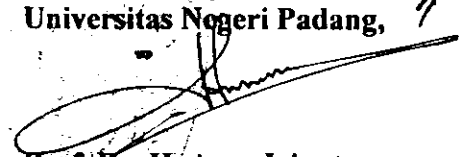
Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Ditjen Dikti Depdiknas dengan surat perjanjian kerja No.019/P4T/DPPM/PDM/III/2003 tanggal 28 Maret 2003 untuk melakukan penelitian dengan judul *Kualitas Air Susu Bubuk Formula Pada Beberapa Level Suhu Penyimpanan*.

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, maka Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang telah dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dan kompleks dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan sebagai bahan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, kami sampaikan terima kasih kepada Pimpinan Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Ditjen Dikti Depdiknas yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan. Semoga kerjasama yang baik ini dapat dilanjutkan untuk masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Oktober 2003  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Padang, 7  
  
Prof. Dr. H. Agus Irianto  
NIP. 130879791

MILIK PERUSTARAAN  
UNIV. NEGERI PADANG

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan	ii
Ringkasan	iii
Summary	v
Prakata	vi
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	viii
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	6
IV. METODA PENELITIAN	7
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	18
Daftar Pustaka	19
Lampiran	20

## DAFTAR TABEL

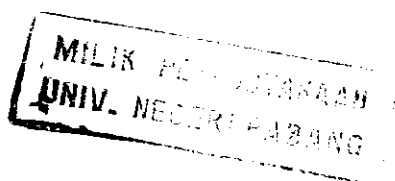
Judul	halaman
1. Rata-rata jumlah bakteri air susu bubuk formula pada Level suhu dan lama penyimpanan berbeda	14
2. Rata-rata kadar lemak air susu bubuk formula pada Level suhu dan penyimpanan berbeda	14
3. Rata-rata derajat asam air susu bubuk formula pada Level suhu dan penyimpanan berbeda	15
4. Uji alkohol air susu bubuk formula pada beberapa suhu Dan lama penyimpanan	15

## RINGKASAN

### KUALITAS AIR SUSU BUBUK FORMULA PADA BEBERAPA LEVEL SUHU PENYIMPANAN

Linda Advinda dan Azwir Anhar

2003, 19 hal.



Susu bubuk formula adalah susu instan siap saji yang merupakan susu lanjutan bagi bayi di bawah satu tahun ataupun balita. Biasanya jika air susu tersisa karena bayi tertidur atau menolak meminum susu, kaum ibu menyimpan air susu tersebut di dalam lemari es atau pada suhu kamar. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk dapat dikonsumsi kembali oleh bayi setelah bangun dari tidur. Penyimpanan di dalam lemari es atau suhu kamar memberikan kesempatan mikroba kontaminan untuk tumbuh. Mikroba ini dapat merubah rasa, bau dan bentuk air susu formula.

Penelitian ini merupakan percobaan Faktorial 2 faktor dalam Rancangan Acak Lengkap (RAK). Faktor I adalah suhu penyimpanan yang terdiri dari dua tingkat yaitu: disimpan pada suhu 8°C (lemari es) dan suhu ruang. Faktor II adalah lama penyimpanan yang terdiri atas 6 tingkat yaitu: 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, 5 jam, dan 6 jam

Populasi penelitian adalah susu bubuk formula merek X. Unit percobaan dari penelitian adalah susu bubuk formula merek X yang telah diencerkan sebanyak 200 ml Perbandingan antara susu bubuk formula dengan air adalah 1:10 (w/v)

Jumlah bakteri hidup, dihitung dengan prosedur pengenceran bertingkat. Kadar lemak air susu ditentukan dengan metoda Gerber, derajat asam dengan metoda titrasi dan Uji alkohol dilakukan dengan penambahan alkohol, dan bobot jenis ditentukan dengan laktometer.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu penyimpanan, lama penyimpanan, dan kombinasi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah bakteri hidup air susu. Jumlah bakteri terbanyak dijumpai pada perlakuan suhu 4 jam, baik disimpan pada suhu 8°C maupun suhu ruang, yaitu masing-masing 5.13 cfu/ml dan 6.06 cfu/ml. Lama penyimpanan air susu bubuk formula berpengaruh secara nyata terhadap kadar lemak.

Sedangkan suhu penyimpanan ataupun kombinasi suhu dan lama penyimpanan tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar lemak air susu bubuk formula. Kadar lemak air susu bubuk formula mengalami penurunan pada lama penyimpanan 3 jam sebesar 0.78%. Suhu penyimpanan, lama penyimpanan, dan kombinasi keduanya tidak berpengaruh sangat nyata terhadap derajat asam air susu bubuk formula.

Air susu bubuk formula bukanlah air susu steril karena mengandung sejumlah bakteri yang dapat mempengaruhi kualitasnya, oleh sebab itu disarankan untuk mengkonsumsi air susu bubuk formula sesegarnya.



## SUMMARY

MILIK PERPUSTAKAAN  
UNIV. NEGERI PADANG

### QUALITY OF FORMULA MILK POWDER STORED AT SOME TEMPERATURE LEVEL

Linda Advinda and Azwir Anhar  
2003, 19 pages

Formula powder milk is instant milk which is continuation milk to baby under one or five years old. Usually, if milk remains because asleep baby or refuse to drink milk, parents stored the milk in refrigerator or at chamber temperature. It means to consume again by baby after awaking up from sleep. Depository in refrigerator on chamber temperature gives opportunity microbe to grow and development. These microbe can change the feed, flavour and form of formula milk powder.

The research aim to know the quality of formula milk powder if kept by different temperature level. This research use factorial in Randomized Block Design (RBD). Factor I in this research is depository temperature consist of 2 levels that is kept at 8 °C and chamber temperature. Factor II is duration of stored which consist of 6 levels, that is 1, 2, 3, 4, 5, and 6 hour.

Research population is formula milk powder X. with unit research is 200 ml. Comparison between formula milk powder and water is 1 : 10 (w/v). Numbers life bacterium counted with serial delution. Fat rate milk determinated with Gerber methodes. Degree of acid with titration methodes and specific weight determined with lactometer.

Result of research showed that depository temperature, duration of depository, and combination both having highly significant effect to life bacterial numbers. The highest bacterium found at 4 hour depository at 8 °C and chamber temperature, each 5,13 and 6,06. Duration of depository effect to fat rate significantly. Depository temperature and combination both temperature and duration of respiratory were not effect to fat rate significant. Fat rate decrease at 3 hour depository that 0,78 %. Depository temperature, duration of depository, and combination both were not effect to acid degree significantly.

## I. PENDAHULUAN

Air susu merupakan salah satu sumber protein hewani yang bergizi tinggi dan bahan makanan yang sempurna karena mengandung hampir semua zat-zat gizi yang diperlukan oleh tubuh dan dalam porsi yang seimbang. Namun air susu juga merupakan media yang baik bagi pertumbuhan kuman-kuman sehingga perlu pengawasan terhadap kualitasnya (fisika maupun kimia) sejak air susu itu diperah, diolah, dan pada saat dikirim ke konsumen agar tidak membahayakan konsumen.

Banyak penyakit yang ditularkan melalui air susu sebagai akibat cemaran mikroba, sehingga diperlukan suatu tindakan pengendalian yaitu penerapan prosedur sanitasi dalam produksi, penanganan, pengolahan dan pengemasannya. Air susu dapat diolah menjadi berbagai macam produk, antara lain susu pasteurisasi, susu steril, susu bubuk, es krim, susu kental dan sebagainya. Susu pasteurisasi adalah susu segar yang telah mengalami pemanasan pada suhu di bawah  $100^{\circ}$  C. Susu steril merupakan susu segar yang telah disterilkan sehingga tidak mengandung bakteri. Susu bubuk adalah susu segar yang diuapkan semua kandungan airnya. Meskipun demikian susu bubuk masih mengandung air dalam jumlah yang sangat sedikit yaitu kurang dari 5%. Jika penguapan kandungan air susu segar tidak sampai habis melainkan hanya terbatas atau sebagian saja, maka hasilnya adalah susu kental (Hadiwiyoto, 1994).

Pada saat ini banyak dijumpai susu bubuk instan siap saji dengan berbagai macam merek dan formula. Formula dari susu bubuk tergantung kepada merek dari susu tersebut. Susu bubuk formula ada yang dikhususkan untuk bayi di bawah satu tahun, dan ada juga yang khusus untuk balita.

Meskipun air susu ibu lebih baik daripada makanan atau susu buatan apapun, namun pemberian susu bubuk formula pada bayi masih sering dilakukan oleh kaum ibu karena berbagai alasan. Susu tersebut mudah dan cepat dalam menyajikannya, yakni hanya dengan menambahkan sejumlah air suam-suam kuku dan dapat segera diberikan kepada bayi dengan menggunakan botol susu. Apabila air susu formula yang diberikan kepada bayi tidak habis diminum karena bayi tertidur ataupun kekenyangan, para ibu menyimpannya di lemari es, bahkan ada yang tetap meletakkannya pada suhu kamar. Hal

ini dapat memberikan kesempatan mikroba pengkontaminan untuk tumbuh. Kontaminasi oleh mikroba ini biasanya disebabkan karena ketidak tepatan dalam penanganan dan pengolahan air susu. Setelah bayi terbangun dari tidur, susu yang masih tersisa tersebut biasanya diberikan lagi kepada bayi.

Mikroba yang mengkontaminasi air susu dapat menimbulkan masalah, karena dapat merubah rasa, bau dan bentuk, serta merupakan kuman patogen bagi manusia (Chamberlain, 1989). Pelczar dan Chan (1988) mengemukakan bahwa cara khas reproduksi bakteri adalah dengan pembelahan biner melintang (satu sel membelah diri menghasilkan dua sel). Waktu yang dibutuhkan oleh sel untuk populasinya menjadi dua kali lipat disebut waktu generasi. Tidak semua bakteri mempunyai waktu generasi yang sama, ada yang setiap detik, menit ataupun jam.

Penyimpanan di dalam lemari es penting sekali untuk menghambat pertumbuhan mikroba. Walaupun susu yang disimpan di dalam lemari es masih baik dikonsumsi, namun sejumlah bakteri masih dapat tumbuh. Suhu dan lama penyimpanan sangat mempengaruhi pertumbuhan bakteri dan terbentuknya toksin (Pelczar dan Chan, 1988). Berdasarkan rentangan suhu dimana bakteri dapat tumbuh, maka bakteri dapat dikelompokkan atas tiga group, yaitu : bakteri psikofilik ( $-5$  hingga  $30^{\circ}\text{C}$ ), optimal :  $10 - 20^{\circ}\text{C}$  ; bakteri mesofilik ( $10-45^{\circ}\text{C}$ ), optimal :  $20 - 40^{\circ}\text{C}$  ; dan bakteri termofilik ( $25 - 80^{\circ}\text{C}$ ), optimal  $50 - 60^{\circ}\text{C}$  (Joklik et al 1992).

Menurut Boleng (1995), dari hasil penelitiannya ditemukan jumlah bakteri akan meningkat seiring dengan bertambah lamanya susu pasteurisasi disimpan pada suhu  $0^{\circ}\text{C}$ . Selanjutnya Advinda (1997) menemukan bahwa jumlah bakteri akan meningkat terus dari hari pertama hingga hari ke tiga penyimpanan susu pasteurisasi pada suhu  $0^{\circ}\text{C}$ , namun jumlah ini menurun sejak hari ke empat penyimpanan hingga hari ke tujuh penyimpanan.

Mengingat pentingnya penanganan air susu bubuk agar aman dikonsumsi, maka telah dilakukan penelitian mengenai kualitas dari air susu bubuk formula seandainya disimpan pada suhu lemari es ( $8^{\circ}\text{C}$ ) dan suhu kamar selama 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 jam.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Dipandang dari gizi yang terkandung di dalamnya, susu adalah makanan yang hampir sempurna. Untuk setiap jenis ternak, walaupun unsur pokok dari air susu sama secara umum, tetapi komposisinya berbeda. Komposisi kimia dari susu secara umum dapat dilihat Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia dari susu

Komposisi kimia	Persentase
Air	87.25
Lemak	3.80
Protein	3.50
Gula	4.80
Abu	0.65
Total	100.00

(Eckles et al, 1994).

Dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, ada usaha-usaha untuk mengolah susu segar menjadi berbagai bentuk olahan misalnya susu pasteurisasi, susu steril, susu bubuk, es krim, susu kental manis dan sebagainya. Jika susu segar disediakan dalam bentuk segar atau terpasteurisasi harus mempunyai kualitas yang dapat diandalkan. Kualitas susu ini meliputi sifat fisika, kimia dan sifat biologisnya. Menurut Standar Nasional Indonesia (1996) batas maksimum cemaran mikroba yang diizinkan untuk susu segar adalah  $1 \times 10^6$  cfu/ml, susu pasteurisasi  $3 \times 10^4$  cfu/ml, dan susu bubuk  $5 \times 10^4$  cfu/gr.

Pada saat ini di pasar - pasar swalayan dapat dijumpai susu bubuk dengan berbagai merek dan formula. Menurut Hadiwiyoto (1994), susu bubuk merupakan susu segar yang telah diuapkan semua kandungan airnya. Meskipun demikian sebenarnya di dalam susu bubuk masih terkandung sejumlah kecil air (kurang dari 5%).

Komposisi kimia air susu dapat sangat beragam tergantung pada jenis ternak, waktu pemerahan, urutan pemerahan, keragaman akibat musim, umur sapi, penyakit, makanan ternak, dan faktor lainnya seperti adanya pemalsuan, kegiatan bakteri, kurangnya adukan dalam pengambilan sampel dan lain - lain (Buckel dkk, 1987). Pada saat susu diperah dari ambing hewan yang sehat, susu mengandung mikroorganisme

yang telah memasuki saluran puting susu melalui lubang puting. Mikroorganismenya ini terbilas bersama susu selama berlangsungnya pemerahan dengan jumlah berkisar antara beberapa ratus sampai beberapa ribu permililiter. Mulai saat susu diperah sampai dituangkan ke dalam wadah – wadah, segala sesuatu yang bersinggungan dengan air susu tersebut merupakan sumbangan potensial bagi lebih banyak lagi mikroorganismenya (Pelczar dan Chan, 1988).

Kandungan bahan makanan air susu sangat berguna sebagai zat pembangun tubuh. Di dalam air susu terkandung hampir semua zat yang diperlukan oleh tubuh, seperti lemak, protein, karbohidrat, mineral, dan enzim. Disamping memiliki kelebihan – kelebihan tersebut, air susu merupakan produk yang mudah rusak karena merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganismenya sehingga perlu pengawasan kualitas sejak air susu diperah, diolah dan sampai ke konsumen.

Menurut Hadiwiyoto (1994), berdasarkan jumlah bakteri yang terdapat di dalam air susu, maka susu dapat dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu :

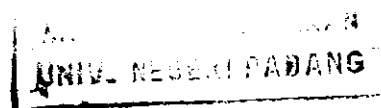
- a. Kualitas A (susu dengan kualitas baik), jika jumlah bakteri yang terdapat dalam susu segar tidak lebih dari 100.000/ml. Sedangkan bakteri koli tidak lebih dari 10/ml.
- b. Kualitas B (susu dengan kualitas sedang), jika jumlah bakterinya antara 100.000 - 1.000.000/ml, dan jumlah bakteri koli tidak lebih dari 10/ml.
- c. Kualitas C (susu dengan kualitas jelek), jika jumlah bakterinya lebih dari 1.000.000/ml.

Aktivitas mikroorganismenya pada air susu dapat menyebabkan perubahan – perubahan sifat fisika maupun kimia susu tersebut. Perubahan – perubahan ini dapat mengakibatkan turunnya kualitas sehingga akan memperpendek daya simpan air susu. Untuk mengatasi aktivitas mikroorganismenya di dalam air susu, maka perlu dicari upaya pengawetan yang efektif dan efisien, diantaranya dengan cara pasteurisasi. Pasteurisasi adalah suatu perlakuan pemanasan terhadap semua partikel susu atau produk susu pada suhu 63<sup>0</sup>C selama 30 menit atau 72<sup>0</sup> C selama 15 detik (low pasteurization) atau pada

suhu 85<sup>o</sup> C selama 20 detik yang dikenal dengan high pasteurization, kemudian susu didinginkan segera (Walstra and Jenness, 1984).

Tujuan utama pasteurisasi adalah membunuh bakteri – bakteri patogen maupun non patogen, menginaktifkan enzim – enzim tertentu, dengan perubahan seminimal mungkin pada komposisi, gizi dan rasa air susu (Walstra and Jenness, 1984). Namun demikian, susu yang telah dipasteurisasi bukan merupakan susu steril. Proses pasteurisasi hanya efektif untuk bakteri patogen yang tidak membentuk spora. Pasteurisasi ini hanya mematikan 97 hingga 99% bakteri yang ada (Davis et al, 1990).

Susu yang telah dipasteurisasi dapat disimpan di dalam lemari es dan bertahan selama satu minggu atau lebih. Tetapi lama kelamaan terjadi perusakan susu oleh bakteri, ditandai dengan adanya perubahan rasa dan bau yang ditimbulkan oleh menumpuknya produk metabolik bakteri psikrofilik. Beberapa bakteri psikrofilik dapat tumbuh pada suhu sedikit di atas suhu beku, sehingga suhu penyimpanan susu akan menentukan spesies yang akan tumbuh dan menjadi dominan (Pelczar dan Chan, 1988).



### **III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

#### **A. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air susu bubuk formula jika disimpan pada level suhu yang berbeda.

#### **B. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pedoman untuk menyimpan air susu bubuk formula tanpa mengurangi kualitas.

## IV. METODA PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian laboratorik eksperimental.

### B. Bahan dan Alat

#### 1. Bahan :

Susu bubuk formula merek X, alkohol 70%, amyl – alkohol larutan phenophthalin 2%, NaOH, asam sulfat 91-92 % akuades steril, Nutrien Agar, aluminium foil, dan kapas.

#### 2. Alat :

Lemari es, erlenmeyer, gelas ukur, quebec colony counter, autoclave, inkubator, penangas air, centrifuge, mikro pipet, blue tipe, tabung reaksi, botol selai, vortex, gelas ukur, cawan petri, laktometer dengan skala peneraan 27,5 °C, butyrometer Gerber, buret, dan bunsen burner.

### C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan Faktorial 2x6 dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Variabel pada penelitian ini meliputi variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas meliputi dua faktor, yaitu faktor I adalah faktor suhu penyimpanan yang terdiri dari dua tingkat yaitu : disimpan pada suhu lemari es (8°C=T1) dan suhu kamar (T2). Sedangkan Faktor II adalah faktor lama penyimpanan terdiri atas 6 tingkat yaitu : 1 jam (L1), 2 jam (L2), 3 jam (L3), 4 jam (L4), 5 jam (L5), dan 6 jam (L6). Variabel terikat pada penelitian ini yaitu kualitas air susu bubuk formula yang meliputi jumlah bakteri, uji alkohol, berat jenis, kadar lemak. Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL), dan derajat asam.

Adapun model linear dari rancangan percobaan ini adalah:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + L_j + (TL)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

$Y_{ij}$  = fungsi (taraf T, taraf L, interaksi TL, dan  $\epsilon$ )

$\mu$  = rata-rata umum

T = Faktor suhu penyimpanan

L = Faktor lama penyimpanan

TL = interaksi T dan L



$C_{ij}$  = error

$i$  = 1,2

$j$  = 1,2,3,4,5,6

Masing – masing perlakuan diulang 3 kali . Penentuan kadar lemak dilakukan menurut Gerber, derajat asam secara tetrimetri, uji alkohol dilakukan dengan penambahan alkohol 70%, uji bobot jenis susu dengan alat laktometer, penghitungan jumlah bakteri dilakukan dengan metode Standard Plate Count, dan penentuan Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL) dengan menggunakan rumus  $BKTL = 250 \times (\text{Bobot Jenis} - 1) + 0,95 + (0,2 \times \text{Lemak})$ .

#### **D. Populasi dan sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi penelitian adalah susu bubuk formula merek X. Unit percobaan dari penelitian adalah susu bubuk formula merek X yang telah diencerkan sebanyak 200 ml Perbandingan antara susu bubuk formula dengan air adalah 1:10 (w/v)

##### **2. Sampel**

Sampel untuk pengamatan jumlah bakteri adalah 1 ml, 3 ml untuk uji alkohol, 11 ml untuk penentuan kadar lemak, dan 100 ml untuk mengetahui derajat asam.

#### **E. Prosedur Penelitian**

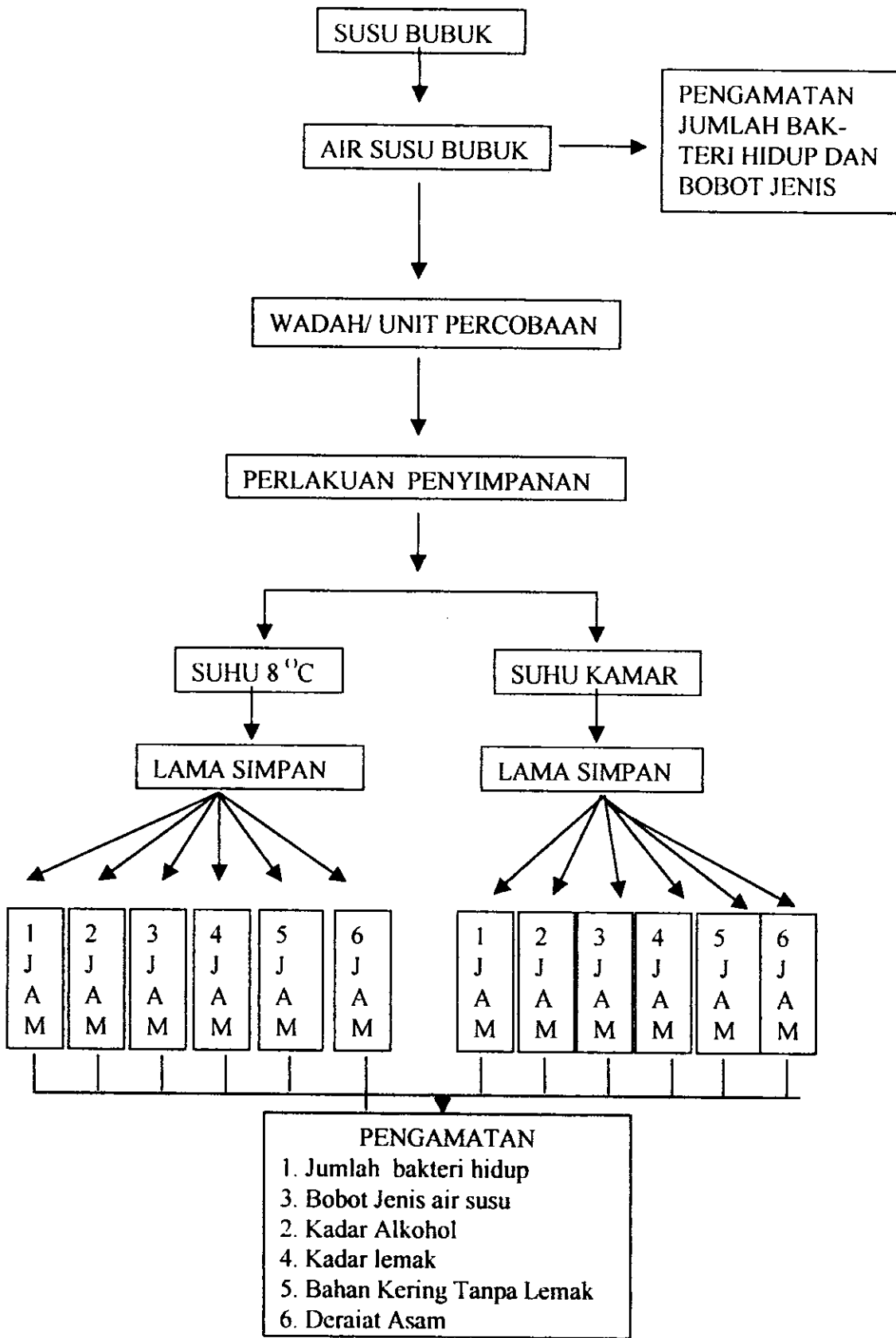
##### **1. Persiapan**

Timbang 700 gram bubuk dilarutkan ke dalam 7000 ml air suam-suam kuku dan diaduk hingga homogen.

- a. Masukkan masing-masing sebanyak 200 ml air susu ke botol selai steril. dan tutup dengan aluminium foil
- b. Tempatkan masing-masing botol sesuai dengan perlakuan. Dan beri label sesuai dengan kombinasi perlakuan yaitu L1T1, L2T1, L3T1, L4T1, L5T1, L6T1, L1T2, L2T2, L3T2, L4T2, L5T2, dan L6T2.
- c. Perlakuan L1T1, L2T1, L3T1, L4T1, L5T1, dan L6T1, disimpan dalam lemari es suhu 8°C. Sedangkan perlakuan L1T2, L2T2, L3T2, L4T2, L5T2, dan L6T2 diletakkan pada suhu kamar.

- d. Setelah penyimpanan selama satu jam pada lemari es, bagian air susu formula yang mengalami perlakuan penyimpanan selama satu hari (L1T1) diambil dan dianalisis kualitasnya. Hal yang sama juga dilakukan terhadap perlakuan L2T1, L3T1, L4T1, L5T1, dan L6T1.
- e. Demikian juga untuk air susu formula yang ditempatkan pada suhu kamar. Air susu formula yang telah berada satu jam pada suhu kamar (L1T2) dianalisis kualitasnya. Prosedur yang sama juga dilakukan terhadap L2T2, L3T2, L4T2, L5T2, dan L6T2.

Diagram alir dari penelitian ini dapat dilihat skema berikut:



## 2. Penghitungan jumlah bakteri hidup

Untuk menghitung jumlah bakteri hidup, maka harus dilakukan proses pengenceran bertingkat dari air susu bubuk formula. Dari pengenceran yang dikehendaki, dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke cawan petri steril. Kemudian dituangkan Nutrien Agar cair steril yang telah didinginkan pada suhu  $44^{\circ}\text{C} - 46^{\circ}\text{C}$  sebanyak 10 – 12 ml ke cawan petri tersebut. Setelah lempengan agar membeku, maka lempengan tersebut dibalik, dan diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 48 jam. Setelah masa inkubasi, jumlah koloni yang tumbuh dihitung dan merupakan perkiraan atau dugaan dari bakteri dalam suspensi.

## 3. Uji Alkohol

Uji Alkohol dilakukan untuk mengetahui kerusakan air susu secara cepat. Bila air susu agak asam maka air susu akan menggumpal dengan penambahan alkohol. Hal ini menjadi dasar dari uji alkohol yang menentukan kualitas air susu (Eckles dkk, 1980).

Uji Alkohol dilakukan dengan cara:

Kedalam tabung reaksi dituangkan air susu sebanyak 3 ml, kemudian ditambahkan alkohol 70% sebanyak 3 ml juga, lalu kocok dan diamati adanya penggumpalan atau air susu pecah.

## 4. Uji Bobot Jenis Susu

- 1) Susu diaduk dulu dengan sempurna (dituangkan dari botol satu ke lainnya), kemudian dengan hati - hati dituangkan ke dalam tabung tanpa menimbulkan buih.
- 2) Dengan hati – hati laktometer dicelupkan ke dalam susu di tabung sehingga turun naik. Tunggu sampai goyangan berhenti.
- 3) Skala yang ditunjukkan dibaca. Angka yang terbaca menunjukkan angka ke – 2 dan ke – 3 di belakang koma, sedangkan desimal ke - 4 dikira – kira.  
Contoh : Bila terbaca 28 maka angka yang didapat adalah 1.0280
- 4) Temperatur susu diukur dengan ketelitian  $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$  dan reservoir Hg dari thermometer haruslah berada di dalam susu pada waktu pengukuran dilakukan.

#### 4. Penentuan Kadar Lemak menurut Gerber

- a. Contoh susu diaduk hingga homogen
- b. Butyrometer ditegakkan di rak dan diberi tanda
- c. Kedalam butyrometer dimasukkan 10 ml asam suflat dengan pipet otomatis
- d. Kemudian diisikan 11 ml susu dengan pipet khusus melalui dinding tabung dengan hati – hati supaya kedua cairan tetap terpisah.
- e. Tambahkan 1 ml amyl – alkohol dari pipet otomatis.
- f. Sumbat butyrometer dengan penyumbat karet sedalam mungkin, kemudian bungkus dengan kain lap dan kocok dengan sempurna. Kesempurnaan pengocokan terlihat dari tidak adanya lagi bentuk – bentuk padat dan warna cairan menjadi coklat ungu.
- g. Rendam butyrometer dalam penangas air 65<sup>0</sup> C selama 5 menit. Mulai saat ini bagian skala harus terletak di atas.
- h. Masukkan butyrometer ke dalam centrifuge, bagian berskala ada di pusat, dan putar dengan kecepatan 110 ±100 rotasi permenit (RPM) selama 3 menit.
- i. Selanjutnya, rendam lagi butyrometer di dalam penangas air 65<sup>0</sup> C selama 5 menit.
- j. Kadar lemak di baca dengan ketelitian 0,05%.

#### 5. Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL)

Kadar bahan kering tanpa lemak air susu dapat diperoleh dengan cara sebagai berikut :

$$\text{BKLT} = 250 \times (\text{BJ} - 1) + 0,95 + (0,2 \times \text{L})$$

BKTL = Bahan Kering Tanpa Lemak

BJ = Bobot Jenis

L = Lemak

#### 6. Derajat Asam

- a. Ke dalam 2 buah erlenmeyer isikan masing – masing 50 ml susu
- b. Teteskan 3 tetes phenolphthalein.

c. Salah satu dari erlenmeyer dititrasi dengan larutan 0.25 N NaOH hingga terbentuk warna merah muda yang tetap bila dikocok. Warna susu pada erlenmeyer kedua dipakai sebagai pembanding.

(1 cc 0.25 N NaOH akan menetralkan 1 cc 0.25 N asam susu)

Derajat Sokhlet (<sup>o</sup>SH) adalah jumlah NaOH 0.25 N yang digunakan dikalikan dengan dua.

#### 7. Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul diolah dengan komputer, dan teknik analisis yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah analisis ragam (anova). Jika dari hasil analisis ragam tersebut terlihat adanya perbedaan kualitas air susu bubuk formula pada beberapa level suhu penyimpanan, maka dilakukan uji lanjut dengan DMRT pada taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ .



## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

#### 1. Jumlah Bakteri Hidup

Bakteri terbanyak ditemukan pada perlakuan lama simpan 4 jam pada temperatur ruang yaitu 6.06 cfu/ml. Sedangkan jumlah bakteri terendah ditemukan pada perlakuan lama simpan 1 jam pada temperatur 8°C yaitu 2.78 cfu/ml. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1. Untuk lebih jelasnya juga dapat dilihat Lampiran. Analisis statistik menunjukkan bahwa semua faktor utama dan interaksi level suhu dan lama penyimpanan berpengaruh secara nyata terhadap jumlah bakteri hidup.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Bakteri Air Susu Bubuk Formula pada level suhu dan lama penyimpanan berbeda (Transformasi Log Y)

Pengaruh Tunggal T	Pengaruh Tunggal L						Pengaruh Utama T
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	
T1	2.78a	2.85a	4.77ef	5.13g	4.78f	4.56def	4,15a
T2	3.53b	4.04c	5.10g	6.06h	4.58def	4.44d	4.62b
Pengaruh Utama L	3.15a	3.54b	4.93d	5.60e	4.68cd	4.50c	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

#### 2. Kadar Lemak

Kadar lemak air susu bubuk formula berkisar antara 0.78% sampai 0.83% (Tabel 2.). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa hanya lama simpan yang berpengaruh nyata terhadap kadar lemak. Lama simpan 3 jam (L3) menyebabkan kadar lemak air susu bubuk formula menurun menjadi 0.78%. Tetapi 1 jam kemudian (L4) kadar lemak meningkat menjadi 0.83%.

Tabel 2. Rata-rata Kadar Lemak Air Susu Bubuk Formula pada level suhu dan lama penyimpanan berbeda (%)

Pengaruh Tunggal T	Pengaruh Tunggal L						Pengaruh Utama T
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	
T1	0.80	0.80	0.78	0.83	0.82	0.80	0.81
T2	0.80	0.80	0.78	0.82	0.82	0.80	0.80
Pengaruh Utama L	0.80ab	0.80ab	0.78a	0.83b	0.78a	0.80ab	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

#### 3. Derajat Asam

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa derajat asam air susu bubuk formula mempunyai derajat asam berkisar antara 2.03 hingga 2.22°SH. Analisis statistik

menunjukkan bahwa suhu penyimpanan atau lama simpan tidak mempengaruhi derajat asam air susu bubuk formula.

Tabel 3. Rata-rata Derajat Asam Air Susu Bubuk Formula pada level suhu dan lama penyimpanan berbeda (oSH)

Pengaruh Tunggal T	Pengaruh Tunggal L						Pengaruh Utama T
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	
T1	2.15	2.10	2.03	2.13	2.12	2.10	2.11
T2	2.22	2.13	2.03	2.10	2.17	2.08	2.12
Pengaruh Utama L	2.18	2.12	2.03	2.12	2.14	2.09	

#### 4. Uji Alkohol

Berdasarkan uji alkohol diketahui bahwa kombinasi suhu penyimpanan dengan lama simpan tidak menyebabkan kerusakan air susu.

Tabel 4. Kualitas fisik air susu bubuk formula pada beberapa suhu dan lama penyimpanan

Lama Penyimpanan (L)	Suhu Penyimpanan (T)	
	Suhu lemari es (8oC=T1)	Suhu kamar (T2)
1 jam (L1)	normal	normal
2 jam (L2)	normal	normal
3 jam (L3)	normal	normal
4 jam (L4)	normal	normal
5 jam (L5)	normal	normal
6 jam (L6)	normal	normal

#### 5. Bobot Jenis Susu

Pada penelitian yang telah dilaksanakan, bobot jenis air susu bubuk formula tidak dapat diamati. Hal ini mungkin terjadi karena konsentrasi air susu formula yang tersedia belum memenuhi kriteria yang disyaratkan dalam penggunaan laktometer.

#### 6. Bahan Kering Tanpa Lemak

Bahan kering tanpa lemak air susu bubuk formula pada penelitian ini juga tidak dapat diketahui, karena Bobot Jenis air susu tidak dapat dihitung.

### B. Pembahasan

#### 1. Jumlah Bakteri Hidup

Pada penyimpanan 1 jam di temperatur 8°C menunjukkan jumlah bakteri adalah 2.78 cfu/ml (transformasinLog Y), dan penyimpanan 1 jam di temperatur ruang adalah 3.53 cfu/ml. Pada penyimpanan 1 jam berikutnya terjadi peningkatan jumlah bakteri baik



disimpan pada temperatur 8°C maupun temperatur ruang. Pada lama simpan 4 jam, jumlah bakteri mencapai optimum untuk kedua suhu penyimpanan. Namun 1 dan 2 jam kemudian jumlah bakteri kembali menurun.

Hasil uji lanjut memperlihatkan jumlah bakteri perlakuan kombinasi lama simpan 1 jam dengan temperatur 8°C tidak berbeda nyata dengan lama simpan 2 jam dan temperatur 8°C. Pada kondisi di atas bakteri mengalami proses adaptasi terhadap suhu 8°C, oleh karena itu jumlah bakteri terus meningkat hingga lama simpan 4 jam pada temperatur 8°C. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama susu disimpan pada suhu 8°C, maka jumlah bakteri psikotropik meningkat. Westhoff dan Frazier (1988) mengemukakan bahwa bakteri psikotropik dapat tumbuh relatif cepat pada suhu refrigerator. Biasanya bakteri ini mati bila air susu dipasteurisasi, namun beberapa jenis bakteri tertentu mampu membentuk spora.

Jumlah bakteri mengalami penurunan pada penyimpanan selama 5 jam dan 6 jam pada temperatur 8°C. Penurunan ini dapat terjadi karena sisa metabolisme yang dihasilkan oleh bakteri yang ada pada air susu, sehingga kondisi tersebut tidak menguntungkan bagi bakteri yang terkandung di dalam air susu.

Suhu penyimpanan air susu bubuk formula secara terpisah juga mempengaruhi jumlah bakteri. Terdapat perbedaan nyata antara jumlah bakteri yang disimpan pada temperatur 8°C (4.15 cfu/ml) dengan penyimpanan temperatur ruang (4.62 cfu/ml). Demikian juga lama penyimpanan secara terpisah, mempengaruhi jumlah bakteri hidup. Bakteri memperlihatkan peningkatan jumlah hingga lama penyimpanan 4 jam yaitu 5.60 cfu/ml. Pada lama penyimpanan 5 dan 6 jam, jumlah bakteripun menurun. Penurunan ini terjadi karena aktifitas bakteri yang dapat merubah komposisi air susu, dan menghasilkan sisa metabolisme yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri lainnya.

## **2. Kadar Lemak**

Kadar lemak air susu bubuk formula yang digunakan dalam penelitian ini sangat rendah bila dibandingkan dengan batas minimum kadar lemak yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal Peternakan No:17/Kpts/DJP/Deptan/83. Kadar lemak yang terendah ditemukan pada lama penyimpanan 3 jam baik pada temperatur 8°C maupun temperatur ruang. Hal ini mungkin terjadi karena jumlah bakteri yang mulai meningkat pada saat penyimpanan 3 jam tersebut. Sehingga bakteri lipolitik mampu menghidrolisa lemak

637.14  
AdV  
K2

266/K/2003-K2(2)

menjadi gliserol dan asam lemak. Namun kombinasi perlakuan ini, secara statistik tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata.

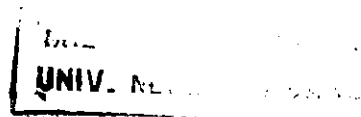
Pengaruh yang nyata hanya terlihat pada perlakuan lama simpan. Lama simpan 4 jam dari air susu bubuk formula memperlihatkan kadar lemak yang tertinggi. Kadar lemak menurun setelah 5 dan 6 jam disimpan. Hal ini terjadi karena adanya enzim lipase yang dihasilkan bakteri, sehingga dapat menghidrolisis lemak.

### 3. Derajat Asam

Pada penelitian ini tidak terdapat pengaruh yang nyata dari kedua faktor perlakuan, baik secara sendiri ataupun kombinasi perlakuan. Dapat diduga bahwa bakteri yang hidup pada air susu bubuk formula ini adalah bakteri yang menyukai suasana asam dan bukan merupakan bakteri penghasil asam. Westhoff dan Frazier (1988) mengemukakan bahwa di dalam air susu dijumpai bermacam jenis bakteri, termasuk bakteri penghasil asam seperti bakteri pembentuk asam laktat, asam asetat, asam butirat, dan asam propionat.

### 4. Uji Alkohol

Setelah diuji dengan menambahkan alkohol, ternyata semua air susu bubuk formula yang telah diberi perlakuan suhu penyimpanan dan lama simpan tidak memperlihatkan gejala kerusakan (tidak terjadi penggumpalan). Ternyata disini, kandungan bakteri yang ada di dalam air susu belum menyebabkan kerusakan air susu secara fisik.



## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Suhu penyimpanan, lama penyimpanan, dan kombinasi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah bakteri hidup air susu.
2. Jumlah bakteri terbanyak dijumpai pada perlakuan suhu 4 jam, baik disimpan pada temperatur 8°C maupun temperatur ruang, yaitu masing-masing 5.13 cfu/ml dan 6.06 cfu/ml.
3. Lama penyimpanan air susu bubuk formula berpengaruh secara nyata terhadap kadar lemak. Sedangkan suhu penyimpanan ataupun kombinasi suhu dan lama penyimpanan tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar lemak air susu.
4. Kadar lemak air susu bubuk formula mengalami penurunan pada lama penyimpanan 3 jam yaitu 0.78%.
5. Suhu penyimpanan, lama penyimpanan, dan kombinasi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap derajat asam air susu bubuk formula.

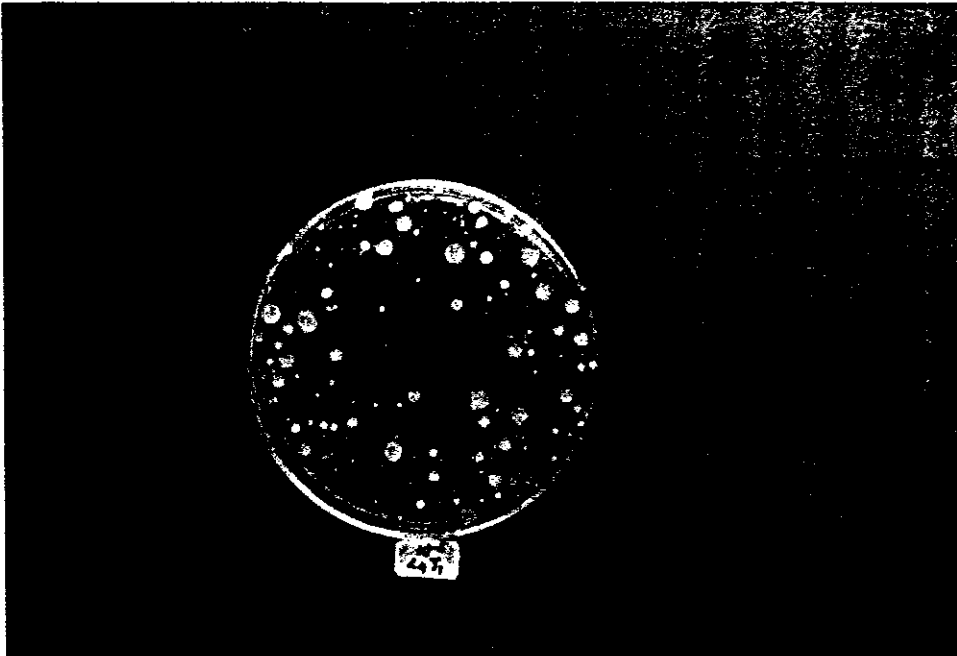
### A. Saran

Air susu bubuk formula bukanlah air susu steril karena mengandung sejumlah bakteri yang dapat mempengaruhi kualitasnya, maka disarankan untuk mengkonsumsi air susu bubuk formula sesegeranya.

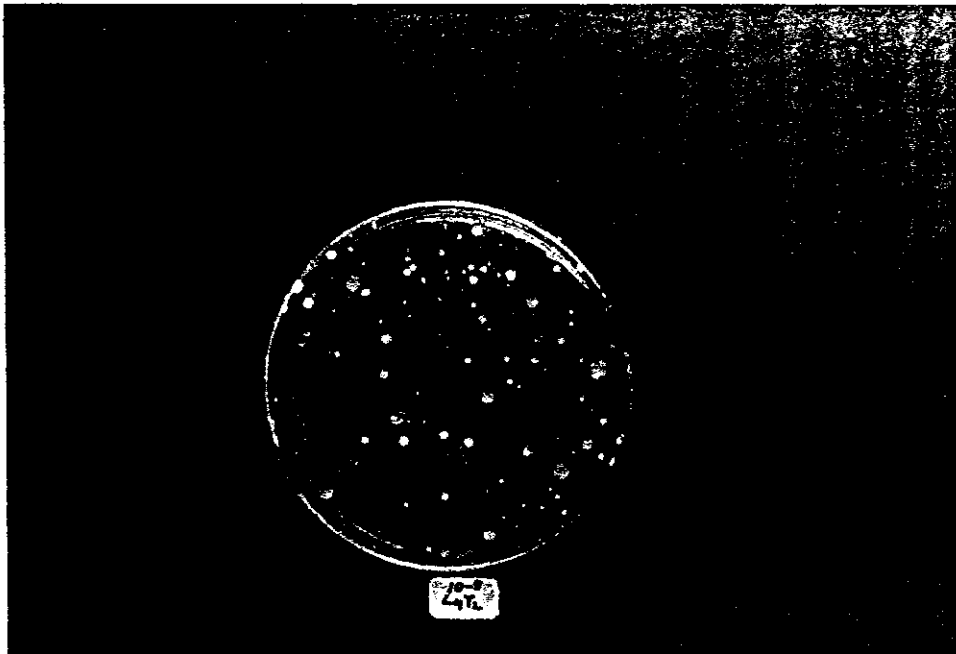
## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Advinda, L. (1997). Pengaruh Lama Penyimpanan pada Suhu 00 C Terhadap Perubahan Kualitas Susu Pasteurisasi. Universitas Airlangga. Surabaya
- Boleng, D.T. (1995). Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Jumlah Kandungan Bakteri Pada Susu Pasterusirsasi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., Wooton, M. (1987). Ilmu Pangan. Alih Bahasa oleh Adiono, Purnomo H. UI – Press Jakarta.
- Chamberlain, A. (1989). Milk Production in the Tropics. Longman Scientific Technical. England.
- Davis, B.D., Dulbecco, R., Eisen, H.N., Ginsberg, H.S. (1990). Microbiology. Fourth Edition. JB Lippincott Company. Philadelphia.
- Eckles, C.H., Combs, W.B., Macy, H. (1994). Milk and Milk Product. Fourth Edition. Tata McGraw-Hill Publishing Company LTD. New Delhi.
- Hadiwiyoto, S. (1994). Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Joklik, W.K., Willett, H.P., Amos, D.B., Wilfert, C.M. (1992). Zinsser Microbiology . 20th. Appleton and Lange. California.
- Pelczar, M.J., Chan, E.C.S. (1988). Dasar – dasar Mikrobiologi 2. Alih Bahasa: Hadioetomo R.S., Imas T., Tjitrosomo, S.S., Angka, S.L. UI – Press. Jakarta
- Walstra, P., Jenness, R. (1984). Dairy Chemistry and Physics. John Wiley and Sons. NewYork.
- Westhoff, D.C and Frazier,W.C. (1988). Food Microbiology. Fourth Edition. McGraw-Hill, Inc. New York.

Lampiran



Gambar 1. Bakteri pada air susu bubuk formula dengan lama simpan 4 jam di dalam refrigerator



Gambar 2. Bakteri pada air susu bubuk formula dengan lama simpan 4 jam pada suhu kamar

## Lampiran

### Personalia Tenaga Peneliti

#### 1. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Dra. Linda Advinda, M.Kes
- b. Golongan, Pangkat, NIP : Penata, IIIc, 131851522
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Jabatan Struktural : -
- e. Fakultas : MIPA
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang
- g. Bidang Keahlian : Mikrobiologi
- h. Waktu untuk penelitian ini : 18 jam/minggu

#### 2. Anggota Peneliti

- a. Nama Lengkap : Drs. Azwir Anhar, M.Si
- b. Golongan, Pangkat, NIP : Penata, IIIId, 131764423
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Jabatan Struktural : -
- e. Fakultas : MIPA
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang
- g. Bidang Keahlian : Biologi Lingkungan
- h. Waktu untuk penelitian ini : 10 jam/minggu

#### 3. Tenaga Laboran

: Eliyarma

