LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA
BIDANG PENELITIAN

PENAMBAHAN BAKTERIOSIN SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN KAPANG DAN KHAMIR DALAM ES KRIM YOGURT SINBIOTIK DENGAN KADAR LEMAK RENDAH

Oleh:

Ketua	: Stefani	D14204079
Angota	: Ria Kartika Dwiyani	D14204054
	Dini Paramita	D14204070
	Cahyanto	D14204082

INSTITUT PERTANIAN BOGUR
BOGOR
2008

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

1. Judul Kegiatan : Penambahan Bakteriosin sebagai Penghambat Pertumbuhan Kapang dan Khamir dalam Es Krim Yogurt Sinbiotik dengan Kadar Lemak Rendah
2. Aspek : (X) PKMP ( ) PKMK
   ( ) PKMT ( ) PKMM
3. Bidang Ilmu : ( ) Kesehatan (X) Pertanian
   ( ) MIPA ( ) Teknologi Rekayasa
   ( ) Sosial Ekonomi ( ) Humaniora
   ( ) Pendidikan
3. Ketua Pelaksana Kegiatan :
   a. Nama Lengkap : Stefani
   b. NIM : D14204079
   c. Program Studi : Teknologi Hasil Ternak
   d. Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
   e. Alamat Rumah : Darmaga Regency Blok C No. 3 Darmaga, Bogor; No. Telp. 0817727017
   f. Alamat *e- mail* : kopi2sendokteh@plasa.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 3 orang
5. Dosen Pembimbing :
   a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Rarah Ratih Adjie Maheswari, DEA
   b. NIP : 131 671 595
6. Biaya Kegiatan yang disetujui : Rp. 5.819.300,-
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : Februari – Mei

Menyetujui

Bogor, 26 Juni 2008

Ketua Departemen,

Dr. Ir. Cece Sumantri, MAgrSc.
NIP. 131 624 187

Ketua Pelaksana,

a/n

(Stefani)
NRP. D14204079

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Wakil Rektor
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

(Prof. Dr. Ir. H. Yonny Kusmaryono, MS.)
NIP. 131 473 999

a.n Dosen Pembimbing,

(Dr. Ir. Rarah Ratih A. M., DEA)
NIP. 131 671 595

ABSTRAK

Stefani, Ria K. D., Dini P., dan Cahyanto

Es kim merupakan salah satu makanan penutup yang sangat digemari oleh masyarakat dunia. Es krim yogurt merupakan salah satu alternatif es krim rendah lemak sehingga dapat dikonsumsi oleh berbagai jenis kalangan. Adanya penambahan probiotik dan sinbiotik dalam es krim yogurt akan meningkatkan manfaat dari mengkonsumsi es krim tersebut. Es krim memiliki kandungan gula yang tinggi sehingga rentan terhadap kerusakan (*food spoilage*) oleh kapang/khamir.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Ilmu Pengolahan dan Teknologi Perah bagian Mikrobiologi, laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Pusat Antar Universitas bagian Pengujian Makanan dan Minuman, Institut Pertanian Bogor. Penelitian dibagi menjadi dua tahap. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui penambahan bakteriosin (Natamycin) terbaik (10, 15 dan 20 ppm) di dalam yogurt sinbiotik. Penelitian Utama dilakukan untuk mengetahui tahap penambahan bakteriosin terbaik (saat pembuatan yogurt dan saat pembuatan es krim) serta konsentrasi terbaik (20 dan 25 ppm).

Hasil dari penelitian utama adalah yogurt dengan penambahan 20 ppm Natamycin adalah yang paling baik dalam menghambat kapang khamir (secara deskriptif). Hasil dari penelitian utama adalah tidak ada perbedaan antara es krim yang diberi 20 dan 25 ppm Natamycin serta tahap penambahan saat ditambahkan pada yogurt dan saat ditambahkan pada es krim, terutama pada jumlah kapang khamir, sifat fisik dan sifat kimia es krim yogurt sinbiotik ($P>0,05$). Jumlah bakteri asam laktat terbaik ada pada es krim yogurt sinbiotik yang ditambah 25 ppm Natamycin dengan tahap penambahan pada adonan es krim ($P<0,01$). Hasil terbaik lalu dilanjutkan dengan uji organoleptik terhadap 60 orang panelis dengan nilai keseluruhan adalah suka.

Kata kunci : es krim, sinbiotik, kapang/khamir, sifat fisik, sifat kimia

A. JUDUL PROGRAM

Penambahan Bakteriosin sebagai Penghambat Pertumbuhan Kapang dan Khamir dalam Es Krim Yogurt Sinbiotik dengan Kadar Lemak Rendah

B. LATAR BELAKANG

Susu merupakan bahan pangan hewani yang memiliki peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan gizi manusia. Susu mengandung berbagai jenis zat gizi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan manusia yaitu protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan kandungan asam aminonya yang lengkap. Pengolahan susu menjadi berbagai produk olahannya diperlukan untuk meningkatkan daya terima konsumen sekaligus meningkatkan daya simpannya karena susu termasuk bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan, terutama oleh mikroorganisme.

Es krim adalah salah satu produk olahan susu yang sangat digemari masyarakat dari berbagai usia. Es krim digemari karena rasanya, selain itu kandungan nutrisi es krim juga lebih tinggi dibandingkan dengan susu. Peningkatan nilai gizi dan manfaat konsumsi es krim dapat dilakukan melalui diversifikasi produk dengan penambahan komponen-komponen yang bermanfaat, sebagai contohnya yaitu yogurt.

Yoghurt yang diperkayan dengan sinbiotik merupakan juga salah satu hasil olahan susu yang bermanfaat ganda, selain sebagai sumber nutrisi bagi tubuh dengan rasa yang khas, yogurt sinbiotik juga telah terbukti mempunyai aktivitas antimikroba terhadap bakteri patogen dalam saluran pencernaan. Penambahan yogurt sinbiotik ke dalam es krim diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi dan manfaat dari mengkonsumsi es krim tersebut.

Bakteriosin, salah satu hasil metabolisme bakteri asam laktat, merupakan zat antimikroba yang bekerja pada bakteri lain yang berkerabat dekat dengan bakteri produsen. Bakteriosin telah umum digunakan sebagai biopreservatif pada bahan pangan antara lain karena mempunyai aktivitas bakterisidal terhadap berbagai kelompok bakteri Gram positif dalam makanan, khususnya yang bersifat perusak dan patogen. Bakteriosin telah dibuktikan aman bagi konsumen. Penambahan bakteriosin pada yogurt perlu dilakukan sebagai upaya peningkatan keamanan dan daya tahan bahan pangan, dengan tetap mempertahankan kualitas yogurt pada umur simpan yang relatif lama.

Kualitas probiotik dalam es krim bergantung pada lama dan cara penyimpanan serta kandungan nutrisi dalam produk. Kualitas es krim sinbiotik secara fisik dapat dilihat melalui daya leleh, viskositas dan *overrun*-nya, sedangkan kualitas es krim sinbiotik secara kimia dapat dilihat melalui kadar lemak, kadar protein, kadar laktosa atau gula pereduksi, pH dan total asam tertitrasinya. Kualitas es krim yogurt sinbiotik secara mikrobiologi dapat dilihat dengan perhitungan jumlah bakteri total, jumlah bakteri asam laktat serta kapang dan khamir.

C. PERUMUSAN MASALAH

a. Konsumsi susu masyarakat Indonesia terhadap susu segar masih termasuk rendah karena masyarakat kurang menyukainya dalam bentuk susu cair, sehingga perlu dilakukan diversifikasi produk susu seperti es krim yang disukai konsumen dari segala usia.
b. Kelompok masyarakat tertentu ingin dapat mengkonsumsi es krim dengan kadar lemak rendah untuk alasan kesehatan tetapi dengan cita rasa yang enak. Introduksi yogurt sinbiotik dalam adonan es krim akan menghasilkan es krim yogurt sinbiotik yang diharapkan mampu memenuhi kebutuhan konsumen akan produk olahan susu yang rendah kandungan lemaknya.
c. Penambahan bakteriosin dapat memperpanjang umur simpan suatu produk pangan, dalam hal ini es krim.

D. TUJUAN

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan bakteriosin terhadap kualitas fisik (daya leleh, viskositas dan *overrun*), kimia (kadar lemak, kadar protein, pH dan total asam tertitrasi) dan mikrobiologi (jumlah total bakteri, total bakteri asam laktat serta kapang dan khamir) es krim sinbiotik. Pengaruh perubahan fisik dan kimia produk melalui daya penerimaan panelis juga akan dipelajari melalui uji organoleptik.

E. LUARAN YANG DIHARAPKAN

Produk makanan yang enak, rendah lemak, dan sehat, yaitu es krim yogurt sinbiotik dengan pemakaian bakteriosin yang juga akan memperpanjang umur simpan produk.

F. KEGUNAAN

1. Melatih mahasiswa dalam mengembangkan produk unggulan.
2. Meningkatkan konsumsi produk susu
3. Meningkatkan nilai gizi dan kesehatan
4. meningkatkan umur simpan produk

G. TINJAUAN PUSTAKA

Susu

Susu segar merupakan cairan yang berasal dari ambing sapi sehat yang diperah dengan cara pemerahan yang benar, tidak mengalmi penambahan atau pengurangan suatu komponen apapun dan tidak mengalami proses pemanasan (Dewan Standarisasi Nasional, 1998). Komponen utama susu adalah air, protein, lemak, laktosa, vitamin dan mineral (Buckle *et al.*, 1987). Susu merupakan bahan pangan yang memiliki daya cerna tinggi, yaitu sebanyak 98 persen protein susu dan lemak susu dapat diserap dan digunakan oleh tubuh manusia (Rahman *et al.*, 1992). Karakteristik susu segar menurut Standar Nasional Indonesia 01-3141-1998 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Susu Segar menurut Standar Nasional Indonesia

Karakteristik	Syarat	Keterangan
Berat Jenis	1,02080	Minimal; pada suhu 27,5°C
Kadar lemak	3,0 %	Minimal
Kadar bahan tanpa lemak	8,0%	Minimal
Kadar Protein	2,7%	Minimal

Sumber: Dewan Standarisasi Nasional (1998)

Protein susu sebagian besar terdiri atas kasein dan laktalbumin. Kasein merupakan sumber senyawa kalsium dengan jumlah sekitar 2,5% dari total susu, laktalbumin sekitar 0,5% dan sisanya tersusun oleh beberapa protein yang berbeda dalam proporsi yang lebih sedikit (Henderson, 1971).

Lemak susu disebut juga *butterfat* merupakan komponen yang sangat penting dalam susu, bahkan secara komersil merupakan komponen yang sangat berharga. Flavor dari susu atau produk susu olahan terutama ditimbulkan oleh kandungan lemak dalam susu (Rahman *et al.*, 1992). Lemak terdapat dalam bentuk bola kecil yang bergaris tengah antara 1 – 20 μm atau garis tengah rata-rata 3 μm. Setiap ml susu mengandung 10^9 butiran lemak (Buckle *et al.*, 1987).

Laktosa atau gula susu merupakan komponen gula yang penting dalam susu. Laktosa dapat membantu asimilasi kalsium dan fosfor sehingga membentuk tulang dan gigi lebih baik. Laktosa akan diubah menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat. Setiap 2 gram laktosa dapat diubah menjadi sekitar 0,8 gram asam laktat oleh bakteri asam laktat (Rahman *et al.*, 1992).

Susu sapi mengandung vitamin-vitamin yang larut dalam air dan yang larut dalam lemak. Vitamin dalam susu yang larut dalam air adalah vitamin B_{12}, thiamin, riboflavin, asam pantotenat, niasin, biotin, asam folat, dan asam askorbat, sedangkan vitamin yang larut lemak adalah vitamin A, vitamin D, vitamin E dan vitamin K. Susu juga mengandung berbagai jenis enzim seperti katalase, phosphatase, amilase, protease, peroksidase, xantinoksidase, lipase dan esterase (Henderson, 1971).

Susu Skim

Susu skim adalah bagian dari susu yang tertinggal setelah lemak dipisahkan melalui proses separasi. Buckle *et al.* (1987), menyatakan bahwa susu skim mengandung semua bahan makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak. Kandungan lemak susu skim adalah 0,1% atau kurang dan kadar bahan kering tanpa lemaknya berkisar antara 8,00% - 9,25% (Folley *et al.*, 1972). Laktosa yang terkandung dalam susu skim adalah 5% dengan pH 6,6 (Rahman *et al.*, 1992).

Es Krim

Definisi es krim, menurut Dewan Standarisasi Nasional (1995) adalah makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau campuran dari susu, lemak hewani maupun nabati, gula dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan yang diizinkan. Es krim merupakan pangan beku yang berasal dari susu yang dibekukan melalui agitasi adonan es krim yang telah dipasteurisasi. Proses pembuatan es krim meliputi persiapan bahan untuk mendapatkan formulasi yang diinginkan, dilanjutkan dengan tahap berikutnya yaitu pencampuran, pasteurisasi, homogenisasi, penuaan, pembekuan dan pengerasan (Arbuckle, 1986).

Syarat mutu untuk es krim di Indonesia yaitu mengandung lemak minimal 5%, sukrosa minimal 8%, protein minimal 2,7%, dan padatan minimal 3,4% (Dewan Standarisasi Nasional, 1995). Standar es krim di Amerika Serikat harus mengandung tidak kurang dari 10% lemak susu, 20% total padatan susu dan penstabil tidak lebih dari 0,5% (Marshall dan Arbuckle, 1996). Es krim mengandung protein, vitamin dan mineral. Kandungan vitamin dan mineral es krim dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Vitamin dan Mineral Es Krim Susu

Komponen	Konsentrasi dalam es krim susu
Vitamin (µg/100 g)	
Vitamin A	114
β-karoten	196
Vitamin D	0,12
Vitamin E	210
Vitamin C	*c.* 1000
Thiamin	39 – 46
Riboflavin	150 – 260
Vitamin B6	20 – 75
Vitamin B12	*trace* - 0,57
Biotin	2,5
Mineral (mg/100 g)	
Ca	120 – 140
Mg	11 – 16
Na	61 – 110
K	95 – 195
P	90 – 115
Fe	0,09 - 0,3
Zn	0,4 - 1,15
Cu	0,03
Mn	0,06

Sumber : Scott (1989)

Bahan-bahan yang umum digunakan untuk pembuatan es krim adalah susu, lemak susu, gula, bahan penstabil, bahan pengemulsi, bahan pencita rasa, dan pewarna (Arbuckle, 1986). Kadar lemak dalam es krim mempengaruhi tekstur es krim (Trgo *et al.*, 1999). Lemak susu memberikan rasa lemak pada es krim, membentuk badan es krim, dan melembutkan tekstur dengan membatasi ukuran kristal es (Wong *et al.*, 1988). Sumber lemak susu dalam adonan es krim yang paling baik adalah krim segar. Sumber lain yang dapat dipergunakan antara lain krim beku, krim pasta, mentega, susu segar serta produk olahan susu seperti susu kental manis dan susu evaporasi (Arbuckle, 1986).

Padatan susu tanpa lemak (PTSL) merupakan bentuk padatan es krim yang mengandung protein (36,7%), gula susu atau laktosa (55,5%) dan mineral (7,8%). PTSL dapat menurunkan titik beku, meningkatkan viskositas, dan ketahanan meleleh. Protein yang terdapat dalam PTSL berperan dalam meningkatkan nilai gizi, cita rasa, membantu pengikatan udara, dan membentuk es krim yang kompak dan halus (Arbuckle, 1986).

Gula dalam adonan es krim berperan untuk menurunkan titik beku, kesempatan pembekuan atau *whipping rate* serta membentuk produk es krim dengan tekstur yang halus. Konsentrasi gula yang ditambahkan pada pembuatan es krim berkisar antara 12 – 20 % (Arbuckle, 1986). Penggunaan polidextrosa dan maltodekstrin dapat meningkatkan daya leleh es krim (Hyvönen *et al.*, 2002).

Pengemulsi digunakan untuk menurunkan waktu pembekuan, memperbaiki mutu *whipping* dan menghasilkan es krim dengan tekstur yang baik serta kaku sehingga meleleh perlahan dan seragam (Buckle *et al.*, 1987). Ada tiga tipe bahan pengemulsi yang digunakan dalam industri es krim, yaitu monogliserida, digliserida dan trigliserida. Monogliserida dapat meningkatkan dispersi lemak dan daya buih serta berpengaruh nyata terhadap pembentukan struktur yang kokoh (Arbuckle, 1986).

Kualitas es krim dapat dilihat dari *overrun*, waktu pelelehan, viskositas dan uji organoleptik yang ditentukan melalui uji hedonik meliputi cita rasa, aroma, tekstur dan warna. *Overrun* ditentukan melalui perhitungan pengembangan volume es krim dari volume adonan, sedangkan viskositas ditentukan melalui perbedaan kekentalan adonan dan es krim yang telah dilelehkan (Ardiyastuti, 2001). *Overrun* akan meningkatkan volume adonan. Penambahan volume es krim terjadi melalui proses pemutaran dan pembekuan pada *ice cream maker*, udara yang terperangkap di dalam es krim yang mengakibatkan terjadinya penambahan volume (Arbuckle, 1986). Berbagai tipe *overrun* pada *frozen dessert* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tipe *Overrun* pada *Frozen Dessert*

Produk	*Overrun* (%)
Es krim superpremium	20 - 40
Es krim premium	60 - 75
Es krim, dalam kemasan	75 - 90
Es krim, dalam tangki	90 - 100
Sherbet	30 – 40
Es susu	25 - 30
Es krim lembut	30 - 50
Milk shake	10 -15

Sumber: Marshall dan Arbuckle (1996)

Waktu leleh menurut Niswandini (2004) adalah waktu yang diperlukan es krim untuk meleleh sempurna pada suhu ruang. Waktu leleh es krim akan semakin cepat pada es krim dengan kadar lemak rendah (Roland *et al.*, 1999). Kualitas meleleh yang baik pada es krim adalah 15 – 20 menit pada susu 20°C (Marshall dan Arbuckle, 1996).

Penambahan yogurt probiotik yang mengandung bakteri asam laktat dapat menghasilkan asam dan mempengaruhi total asam tertitrasi es krim. Yogurt yang ditambahkan ke dalam es krim biasanya memiliki keasaman 1,2 – 1,4% (Mitten dan Neirinckx, 1993). Es krim dengan penambahan yogurt probiotik menurut Ardiyastuti (2001), memiliki derajat keasaman lebih tinggi dibandingkan keasaman es krim yogurt. Nilai pH es krim probiotik yang dapat diterima adalah 5,5 (Hekmat dan McMahon, 1992). Keasaman es krim diakibatkan oleh aktivitas alami susu (protein susu, mineral susu terutama fosfat dan sitrat, dan kandungan CO_2 terlarut) serta aktivitas bakteri asam laktat yang mengubah laktosa susu, sehingga es krim memiliki derajat keasaman yang bervariasi sesuai dengan kandungan padatan tanpa lemak. Keasaman yang terlalu tinggi pada es krim akibat jumlah PSTL yang tinggi dapat menyebabkan viskositas campuran es krim berlebih sehingga mengurangi pengembangan atau *whipping rate*, campuran adonan tidak stabil serta dapat menimbulkan cita rasa yang tidak disukai (Marshall dan Arbuckle, 1996). Peningkatan keasaman dan penurunan pH akibat