



**KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGI DAN TEKSTUR ES KRIM
PROBIOTIK DENGAN BAHAN BAKU SUSU SEGAR YANG
DIKOMBINASIKAN DENGAN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas*)**

**(Microbiological Characteristics And Texture Ice Cream Probiotics From
Fresh Milk Combined With Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas*))**

R. Prastiti, S. Mulyani dan Masykuri
Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai komposisi adonan es krim probiotik dari susu segar yang dikombinasikan dengan ubi jalar ungu terhadap karakteristik mikrobiologi (total bakteri asam laktat dan total asam) dan tekstur. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan T₀ sebagai kontrol, T₁ sebagai komposisi adonan es krim dengan kadar lemak 5%, T₂ sebagai komposisi adonan es krim dengan kadar lemak 10%, T₃ sebagai komposisi adonan es krim dengan kadar lemak 15% dengan 5 kali pengulangan. Karakteristik mikrobiologi es krim probiotik dilihat dari total bakteri asam laktat dan total asam. Total bakteri asam laktat es krim probiotik menunjukkan hasil yang non signifikan ($P > 0,05$). Total asam es krim probiotik menunjukkan hasil yang signifikan ($P < 0,05$). Tekstur es krim probiotik menunjukkan hasil yang non signifikan ($P > 0,05$).

Kata Kunci : es krim; ubi jalar ungu; karakteristik mikrobiologi; tekstur

ABSTRACT

The aims the research was to know the effect of various compositions probiotic ice cream from fresh milk combined with purple sweet potato on microbiological characteristics (total lactic acid bacteria and total acid) and texture. The used experimental design is completely randomized design (CDR) with T₀ as control, T₁ as the composition ice cream with a fat content of 5%, T₂ as the composition ice cream with a fat content of 10%, T₃ as the composition ice cream with a fat content 15% in 5 replications. Microbiological characteristics focused on total lactic acid bacteria and total acid. The total Lactic acid bacteria probiotic ice cream was not affected significantly ($P > 0.05$). The total acid probiotic ice cream was affected significantly ($P < 0,05$). The texture of probiotic ice cream was not affected significantly ($P > 0.05$).

Key Words: Ice cream; purple sweet potato; microbiological characteristics; texture

PENDAHULUAN

Es krim adalah jenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau dari campuran susu, lemak hewani maupun nabati dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan mengandung dan mengandung lemak minimal 5%, bahan pemanis minimal 8% dan total padatan minimal 34% (SNI 01-3715-1995). Es krim dibuat dari bahan-bahan yang terdiri dari lemak susu, gula, atau bahan pemanis, bahan padat bukan lemak, zat penstabil dan kuning telur (Hadiwiyoto, 1983).

Jenis es krim ekonomi memiliki kandungan lemak sebesar 10-11%, pemanis 14-17%, penstabil 0,3% dan total padatan 35-37%. Jenis es krim premium memiliki kandungan lemak yang cukup banyak yakni sebesar 14-16%, pemanis 13-17%, penstabil 0,3% dan total padatan 40-41%. Jenis es krim super premium memiliki kandungan lemak yang paling banyak diantara jenis es krim yang lain, yakni sebesar 17-20%, pemanis 13-17%, penstabil 0,2% dan total padatan 42-44% (Marshall *et al.*, 2003). Arbuckle (1986) menyatakan bahwa es krim memiliki komposisi yang berbeda sesuai dengan jenisnya masing-masing. Es krim lunak memiliki kandungan lemak yang paling rendah diantara jenis es krim yang lain, yakni sekitar 4-6%, pemanis 13-15%, penstabil 0,3-0,5% dan total padatan 29-30%.

Ubi jalar mengandung senyawa penyebab flatulensi. Flatulensi merupakan akibat dari sisa karbohidrat yang tidak tercerna secara sempurna yang difermentasi oleh bakteri tertentu dalam usus, sehingga dihasilkan gas H₂ dan CO₂ (penyebab kembung). Ubi Jalar ungu atau *Ipomoea batatas var Ayamurasaki* biasa disebut *Ipomoea blackie* karena memiliki kulit dan daging umbi yang berwarna ungu kehitaman (ungu pekat). Ubi jalar ungu mengandung pigmen anthosianin yang lebih tinggi dari ubi jalar lain selain itu juga mengandung prebiotik yakni rafinosa (Hartoyo, 2004).

Pengembangan produk es krim telah banyak dilakukan untuk meningkatkan daya terima konsumen. Salah satu upaya pengembangannya dengan dibuat es krim probiotik. Es krim probiotik merupakan salah satu modifikasi es krim yang dilakukan dengan menambahkan probiotik sebagai komponen penyusunnya.

Probiotik adalah kultur tunggal atau campuran dari mikroorganisme hidup yang apabila diberikan pada manusia akan berpengaruh baik, karena akan menekan pertumbuhan bakteri patogen yang ada di usus manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai komposisi adonan es krim probiotik dari susu segar yang dikombinasikan dengan ubi jalar ungu terhadap karakteristik mikrobiologi yaitu total bakteri asam laktat dan total asam serta tekstur. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi tentang karakteristik mikrobiologi, total asam dan tekstur berbagai jenis es krim probiotik pada komposisi yang berbeda yang berasal dari susu segar yang dikombinasikan dengan ubi jalar ungu serta dapat menambah diversifikasi olahan susu menjadi pangan yang lebih bervariasi dan bermanfaat bagi kesehatan masyarakat dengan harga yang lebih ekonomis.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Juli 2013 bertempat di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian dan Laboratorium Fisiologi dan Biokimia Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang.

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu segar 10 liter, kuning telur, krim, gula, *Carboxyl Methyl Cellulose/CMC* (penstabil), ubi jalar ungu, kultur starter (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus*), *de Man Ragosa and Sharpe* (MRS), alkohol 70%, NaOH 0,1N, agar, larutan fenolftalein 1% dan spirtus. Peralatan yang digunakan antara lain *ice cream maker*, *mixer*, *refrigerator*, *freezer*, blender, inkubator, timbangan elektrik, termometer, *autoclave*, *stirrer*, oven, cawan petri, kapas, aluminium foil, *colony counter* dan lembar kuisioner.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahap yaitu persiapan penelitian, penelitian pendahuluan dan penelitian utama yang dilanjutkan dengan pengujian variabel penelitian. Tahap persiapan meliputi pengujian kadar air, kadar lemak dan bahan kering ubi jalar selanjutnya dilakukan perhitungan komposisi adonan es krim baik untuk es krim ekonomi, lunak dan premium serta melakukan pengecekan semua peralatan, pembersihan, sterilisasi alat, menyiapkan semua bahan dan pembuatan kultur.

Tabel 1. Komposisi Adonan Berbagai Jenis Es Krim

Komponen	Komposisi Adonan			
	T0 (Es Krim jenis Ekonomi + Skim)	T1 (Es Krim jenis lunak + ubi jalar)	T2 (Es Krim jenis Ekonomi + Ubi jalar)	T3 (Es Krim jenis Premium + Ubi jalar)
Susu Segar (ml)	261,67	248,6	214,02	200
Ubi jalar (g)	-	74,19	47,39	15,74
Skim (g)	7,98	-	-	-
Krim (g)	80,35	27,81	81,11	134,26
Pemanis (g)	48	48	48	48
Penstabil (g)	2	2	2	2

Penelitian pendahuluan meliputi tahap pembuatan es krim probiotik dengan komposisi sesuai perhitungan. Pembuatan es krim probiotik mengacu pada Legowo *et al.*, (2009) yaitu pencampuran bahan, pasteurisasi, pemblenderan, pendinginan, inokulasi, pemeraman, pembekuan dan penyimpanan. Penelitian utama yaitu pembuatan es krim probiotik dengan menerapkan perlakuan sesuai dengan rancangan percobaan. Komposisi adonan untuk setiap unit percobaan sesuai pada tabel 1. Setelah itu dilakukan pengujian terhadap variabel yang diteliti dan data yang diperoleh kemudian dianalisis. Variabel penelitian meliputi pengujian karakteristik mikrobiologi es krim probiotik dilihat dari total bakteri asam laktat (BAL) dan total asam serta tekstur es krim probiotik. Pengujian total BAL dengan menggunakan metode hitung cawan (total plate count) yang digunakan untuk menentukan total BAL (Fardiaz, 1993). Pengujian total asam dilakukan dengan menghitung kadar asam setara asam laktat dengan metode Man's Acid Test (Lau *et.al.*, 1989). Pengujian tekstur es krim probiotik dilakukan

dengan panelis. Jumlah panelis agak terlatih berkisar antara 15-25 orang (Soekarto, 1985).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 5 kali pengulangan. Perlakuan dapat dituliskan sebagai berikut:

T₀ = Komposisi adonan es krim dengan kadar lemak 10% dan BPTL 12,5%
+ Skim

T₁ = Komposisi adonan es krim dengan kadar lemak 5% dan BPTL 12,5%
+ Ubi Jalar

T₂ = Komposisi adonan es krim dengan kadar lemak 10% dan BPTL 12,5%
+ Ubi Jalar

T₃ = Komposisi adonan es krim dengan kadar lemak 15% dan BPTL 12,5%
+ Ubi Jalar

Hasil tabulasi data total BAL dan total asam kemudian dianalisis dengan sidik ragam pada galat 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan (Sugandi dan Sugiarto, 1993), Sedangkan untuk tekstur diuji menggunakan analisis statistik non parametrik Kruskal Wallis untuk mengetahui pengaruh perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian rata-rata total BAL, total asam dan tekstur es krim probiotik disajikan pada tabel 1. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam total BAL es krim probiotik menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$), dan untuk total asam menunjukkan hasil yang signifikan ($P < 0,05$). Data tekstur es krim probiotik dianalisis dengan Kruskal Wallis dan menunjukkan hasil yang non signifikan ($P > 0,05$).

Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Hasil penelitian es krim probiotik dari susu segar dengan kombinasi ubi jalar yang berbeda dihitung dengan menggunakan sidik ragam. Variasi ubi jalar yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$). Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa kombinasi ubi jalar ungu dalam es krim

probiotik dengan komposisi bahan padat tanpa lemak yang sama dan kadar lemak yang berbeda sebesar 10% (T0), 5%(T1), 10%(T2) dan 15%(T3) menghasilkan rata-rata total BAL sebanyak 2,68; 1,76; 2,06 dan 2,2 x 10⁸ Cfu/ml. Jumlah Bakteri Asam Laktat telah memenuhi standar dalam produk probiotik. Menurut Hekmat dan McMahan (1992) menyatakan pembuatan es krim probiotik mengandung BAL $\geq 10^6$ Cfu/ml untuk menjaga viabilitas BAL selama penyimpanan beku. Jumlah BAL yang tinggi dapat dipertahankan hingga mencapai ke dalam usus besar. Hal ini dikarenakan es krim mengandung bahan padat yang dapat melindungi sel bakteri asam laktat. Selain itu pembekuan cepat pada es krim dapat mencegah kerusakan mikroba karena terbentuknya kristal es yang lembut baik di dalam maupun di luar sel mikroba sehingga dapat mencegah kerusakan sel pada mikroba.

Tabel 1. Rerata pengaruh perlakuan terhadap Total BAL, Total Asam dan tekstur es krim probiotik.

Parameter	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
Total BAL (10 ⁸ Cfu/ml) ^{ns}	2,68	1,76	2,06	2,2
Total Asam (%)	0,595 ^a	0,522 ^c	0,550 ^{bc}	0,560 ^b
Tekstur ^{ns}	2,32	2,88	2,56	3,04

Keterangan ^{ns} = Menunjukkan tidak ada pengaruh atau non signifikan
 = Superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata (P<0,05)

Kandungan karbohidrat dalam ubi jalar terutama pati, selain dapat meningkatkan kandungan total bahan padat ada kecenderungan menurunkan total BAL yang terlihat pada Ilustrasi 2. Semakin tinggi variasi ubi jalar pada es krim maka semakin tinggi pula kandungan pati pada es krim. Pati dapat tergelatinasi jika terkena panas (pasteurisasi). Pendapat ini sesuai dengan de Man (1997) yang menyatakan bahwa laju pemanasan mempengaruhi penggelatinan pada pati. Pati yang tergelatinasi ini dapat menghambat aktivitas BAL. Pati mengikat kandungan air dalam adonan (di luar sel BAL) dan pada saat proses pembekuan akan terbentuk kristal es yang lebih besar, sehingga ketersediaan air bagi BAL menjadi berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle *et al.*, (1987) yaitu hasil pembentukan kristal es

yang besar dan perpindahan air selama pembekuan dari dalam sel ke bagian luar sel mengakibatkan kerusakan sel karena pengaruh tekanan osmotik.

Total Asam

Hasil penelitian es krim probiotik dari susu segar dengan kombinasi ubi jalar yang berbeda dihitung dengan menggunakan sidik ragam. Variasi ubi jalar yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$). Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa kombinasi susu segar dengan ubi jalar ungu dalam es krim probiotik dengan komposisi bahan padat tanpa lemak yang sama dan kadar lemak yang berbeda sebesar 10% (T0), 5%(T1), 10%(T2) dan 15%(T3) menghasilkan rata-rata total asam sebesar 0,595%; 0,522%; 0,550% dan 0,560%. Konsentrasi asam telah memenuhi standar dalam produk probiotik. Menurut Mulyani *et al.*, (2006) bahwa es krim dengan penambahan BAL 3% hingga 6% secara umum sifat-sifat es krim telah memenuhi standar kualitas pangan fungsional dengan tingkat keasaman sebesar 0,53-0,97% dengan nilai pH antara 4,88-5,32. Tingkat keasaman es krim yang terbentuk berpengaruh nyata disebabkan oleh aktivitas BAL selama inkubasi. Tingkat keasaman yang terbentuk merupakan hasil fermentasi karbohidrat (gula) pada es krim probiotik dengan kombinasi ubi jalar ungu oleh BAL sehingga menghasilkan asam laktat. Selain itu Widodo (2003) berpendapat bahwa BAL adalah kelompok bakteri yang dalam metabolisme karbohidratnya menghasilkan asam laktat sebagai hasil utamanya.

Variasi kombinasi ubi jalar pada pembuatan es krim probiotik yang semakin tinggi menyebabkan tingkat keasaman pada es krim probiotik semakin menurun. T0 sebesar 0,595%, T1 sebesar 0,522%, T2 sebesar 0,550% dan T3 sebesar 0,560%, karena semakin banyak jumlah variasi ubi jalar yang diberikan, maka semakin sedikit ketersediaan laktosa di dalam adonan, sehingga sedikit pula laktosa yang terhidrolisis menjadi asam laktat.

Tekstur

Hasil analisis One-Sample Kolmogorov-Smirnov untuk mengetahui data yang diperoleh terdistribusi secara normal atau tidak, diperoleh hasil 0,005 yang

berarti data tidak terdistribusi secara normal, oleh karena itu dilanjutkan dengan analisis Kruskal Wallis untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Hasil analisis Kruskal Wallis diperoleh hasil 0,124 yang artinya tidak berpengaruh atau non signifikan. Menunjukkan bahwa kombinasi susu segar dan ubi jalar ungu dalam es krim probiotik tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tekstur. Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa kombinasi susu segar dengan ubi jalar ungu dalam es krim probiotik dengan komposisi bahan padat tanpa lemak yang sama dan kadar lemak yang berbeda sebesar 10% (T0), 5%(T1), 10%(T2) dan 15%(T3) menghasilkan kriteria tekstur es krim untuk T0 sebesar 2,32; T1 sebesar 2,88; T2 sebesar 2,56 dan untuk T3 sebesar 3,04 sehingga es krim mempunyai skor antara 2,32 sampai 3,04 yang berarti es krim tersebut memiliki tekstur agak lembut sampai sangat lembut. Hal ini dipengaruhi oleh komposisi es krim tersebut. Es krim dengan komposisi kadar lemak yang tinggi akan memberikan tekstur es krim yang lembut. Hal ini senada dengan Marshal *et al.*, (2003) yang menyatakan kehalusan tekstur es krim ditentukan oleh lemak susu, karena lemak dapat menghambat pembentukan kristal es yang besar pada saat pembekuan.

Hasil analisis Kruskal Wallis menunjukkan bahwa variasi ubi jalar ungu tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) atau non signifikan terhadap tekstur es krim probiotik. Hal ini dapat disebabkan karena total bahan padatan es krim probiotik masih sesuai standar yang berlaku yaitu untuk T0 sebesar 35%, T1 sebesar 30%, T2 sebesar 35% dan T3 sebesar 40% sehingga menghasilkan tekstur yang tidak jauh berbeda. Hal ini senada dengan Marshal *et al.*, (2003) dan Arbuckle (1986) yang menerangkan jenis es krim ekonomi memiliki total padatan 35-37%, jenis es krim premium memiliki kandungan total padatan 40-41% dan es krim lunak memiliki kandungan total padatan 29-30%.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian es krim probiotik dari susu segar yang dikombinasikan dengan ubi jalar ungu dapat disimpulkan bahwa ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai pengganti susu skim pada adonan es krim probiotik dari susu segar tanpa mempengaruhi karakteristik mikrobiologi dan tekstur es krim.

Karakteristik mikrobiologi dan tekstur es krim probiotik susu segar yang dikombinasikan dengan ubi jalar ungu telah memenuhi standar kualitas es krim probiotik.

Kombinasi susu segar dengan ubi jalar ungu dapat digunakan untuk formulasi adonan es krim probiotik pada komposisi adonan es krim lunak, es krim ekonomi dan es krim premium.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbuckle, W. S. 1986. Ice Cream. 4th Edition. The Avi Publishing Company Inc., Wesport Connecticut, London
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta. (Diterjemahkan oleh H. Purnomo dan Adiono).
- De Man, J. M. 1997. Kimia makanan. Penerbit ITB, Bandung. (Diterjemahkan oleh K. Padmawinata).
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Hadiwiyoto, S. 1983. Hasil-hasil Pengolahan Susu, Ikan, Daging dan Telur, Liberty, Yogyakarta
- Hartoyo, T. 2004. Olahan dari Ubi Jalar. Trubus Agisarana, Surabaya
- Hekmat, S., dan D. J. McMahon. 1992. Survival of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum* In Ice Cream for Use as a Probiotic Food. J. Dairy Sci. **75**: 1415-1422
- Lau, K.Y., D.M.Barbano and Rasmussen. 1989. Influence of Pasteurized of Milk on Protein Breakdown in Cheddar Cheese During Aging. J. Dairy Sci. **74** : 727-740.
- Legowo, A. M., Kusrahayu, S. Mulyani. 2009. Teknologi Pengolahan Susu. Universitas diponegoro, Semarang
- Marshal, R. T., H. D. Goff dan R. W. Hartel. 2003. Ice Cream 6th ed. Kluwer Academic. Plenum Publisher, permissions .New York
- Mulyani, S., Nurwantoro dan Maqfiroh. 2006. Prospek Es Krim Fermentasi Sebagai Makanan Fungsional. Prosiding Seminar Nasional 2006. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
- Soekarto, S. 1985. Penilaian Organoleptik (Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian). Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Sugandi, E. Dan Sugiarto. 1993. Rancangan Percobaan. Andi Offset, Yogyakarta.

Stándar Nasional Indonesia (SNI) 01-3715-1995. Es Krim. Penerbit Dewan Standarisasi Nasional (DSN).

Widodo, W. 2002. Bioteknologi Fermentasi Susu. Pusat Pengembangan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.