

KAJIAN PENGGUNAAN WHEY BUBUK SEBAGAI PENGGANTI SUSU SKIM BUBUK DALAM PENGOLAHAN *SOFT FROZEN* ES KRIM

M. E. Sawitri*, A. Manab*, M.Huda**

**Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan UB*

***Alumni Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan UB*

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengkaji kualitas soft frozen es krim yang diberi perlakuan penggunaan whey bubuk sebagai pengganti susu skim bubuk ditinjau dari nilai overrun, kecepatan meleleh dan mutu organoleptik. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi bagi praktisi dan industri yang berkaitan dengan produk es krim tentang kualitas soft frozen es krim sebagai bahan pangan beku yang ekonomis.

Materi penelitian adalah soft frozen es krim dari bahan baku susu segar (whole milk), whipping cream, susu skim bubuk, gula pasir, CMC, yolk dan whey bubuk. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penggunaan whey bubuk (w/w) : 0% (W₀), 25% (W₁), 50% (W₂), 75% (W₃) dan 100% (W₄) dari bahan kering tanpa lemak. Metode penelitian menggunakan metode percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Variabel yang dikaji adalah nilai overrun, kecepatan meleleh, dan mutu organoleptik soft frozen es krim yang meliputi nilai kesukaan terhadap tekstur, aroma dan warna. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD). Data mutu organoleptik dianalisis menurut Watts, Yilmaki, Jeffry and Elias (1993).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan whey bubuk sebagai pengganti susu skim bubuk dalam pengolahan soft frozen es krim memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai overrun, kecepatan meleleh dan mutu organoleptik.

Kesimpulan penelitian adalah penggunaan whey bubuk sebesar 75% (w/w) dapat menghasilkan soft frozen es krim dengan kadar lemak 10%, bahan pemanis 13 % dan jumlah padatan 36% yang sesuai dengan SNI. (JIIPB 2010 Vol 20 No 1: 31-37).

Kata kunci : whey bubuk, susu skim bubuk, soft frozen es krim

THE EFFECT OF SUBSTITUTION LEVEL OF SKIM MILK POWDER WITH WHEY POWDER ON THE QUALITY OF SOFT FROZEN ICE CREAM

ABSTRACT

The objectives of this research were to determine effect of substitution level of skim milk powder with whey powder on the quality of soft frozen ice cream and as an information for practician and industry related the research product.

The materials of the research were soft frozen ice cream, the treatment were substitution levels of skim milk powder with whey powder (w/w) :W₀ (0%), W₁ (25%), W₂ (50%), W₃ (75%) and W₄ (100%) from solid non fat. The research method was an experiment using Randomized Block Design, with three replication. The variables measured were the overrun, melting rate, and organoleptic quality of soft frozen ice cream. Data were analyzed by analysis of variance and followed by Duncan's Multiple Ranger Test.

The result of the research showed that substitution level of skim milk powder with whey powder gave a highly significant effect ($P < 0,01$) on overrun, melting rate and organoleptic quality of soft frozen ice cream.

The substitution of skim milk powder with whey powder 75% (w/w) gave the best quality of soft frozen ice cream according to the SNI which had 10% fat, 13% of sugar and 36% of solid. (JIIPB 2010 Vol 20 No 1: 31-37).

Keywords : *whey powder, skim milk powder, soft frozen ice cream*

PENDAHULUAN

Es krim adalah produk pangan beku yang dibuat melalui kombinasi proses pembekuan dan agitasi pada campuran bahan utama yaitu lemak susu (krim) dengan bahan-bahan : susu penuh (*whole milk*) dan produk olahan susu, bahan pemanis, bahan penstabil, bahan pengemulsi dan bahan penambah cita rasa (*flavour*). Pada prinsipnya pengolahan es krim adalah membentuk rongga udara pada campuran bahan es krim atau disebut *Ice Cream Mix* (ICM), sehingga diperoleh pengembangan volume es krim dengan tujuan menjadikan es krim lebih ringan, tidak terlalu padat, mempunyai tekstur yang lembut, mengurangi rasa dingin yang berlebihan serta segera berubah bentuk saat dimakan (Padaga dan Sawitri, 2005). Tahapan dalam pengolahan es krim yaitu seleksi bahan, perhitungan komposisi dan pencampuran, pasteurisasi, homogenisasi, aging, pembekuan dan agitasi serta penyimpanan (Marshall, Goff and Hartel, 2003).

Komposisi penyusun *soft frozen* es krim yaitu 55-64% air, 10-16% lemak susu, 12-16% bahan pemanis, 9-12% bahan padatan tanpa lemak, 0,2-0,5% bahan penstabil dan bahan pengemulsi (Goff, 2002). Lemak susu sebagai bahan utama pengolahan es krim berfungsi untuk memberikan cita rasa yang kaya (*'rich'*), memberi sifat lunak karena menghalang-halangi terbentuknya kristal-kristal es yang besar saat pembekuan sehingga berpengaruh terhadap *'body'* es krim dan dihasilkan tekstur yang halus (Anonymous, 2007^a). Whipping cream sebagai sumber lemak banyak digunakan dalam pengolahan *soft frozen* es krim karena menghasilkan *flavour* yang enak, berpengaruh terhadap kepadatan dan tekstur es krim (Susilorini dan Sawitri, 2007).

Bahan kering tanpa lemak (BKTL), yakni bagian susu yang telah diambil lemaknya, mengandung banyak laktosa, protein, mineral dan vitamin yang tidak larut dalam lemak. Fungsi BKTL selain meningkatkan padatan, meningkatkan nilai overrun tanpa mempengaruhi tekstur dan kelembutan es krim serta menambah cita rasa dan mempertahankan palatabilitas (rasa enak) es krim (Anonymous, 2005^a). Sumber BKTL yang umum digunakan dalam pengolahan es krim dan telah dikenal masyarakat adalah susu skim bubuk. Kandungan susu skim bubuk adalah 49,5-52% laktosa, 34-37% protein, 8,2-8,6% abu dan sedikit lemak berkisar 0,6-1,25%. Susu skim bubuk sebagai sumber BKTL mempunyai harga yang relatif cukup mahal disebabkan karena biaya proses produksi untuk memisahkan dan meminimalkan kadar lemaknya serta proses pengeringannya sehingga dirasakan perlu untuk dicarikan bahan pengganti alternatif yang ekonomis tetapi tetap dapat menghasilkan es krim dengan kualitas yang memenuhi standar.

Whey merupakan hasil samping proses pembentukan curd dalam pengolahan keju ataupun tahu susu yang selama ini belum banyak dimanfaatkan, bahkan dianggap sebagai limbah. Kandungan nutrisi whey yang telah mengalami proses pengeringan (whey bubuk) adalah 71-73% laktosa, 12-13% protein, 2,3-2,5% riboflavin, 0,6-0,65% casein, mineral dan beberapa zat gizi (Anonymous, 2000). Diharapkan dengan sifat dan kandungan nutrisi whey yang hampir serupa dengan kandungan nutrisi susu skim, dalam penelitian ini whey dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif pengganti susu skim. Kelebihan whey bubuk yaitu mampu mengikat air dalam jumlah yang besar dan cenderung meningkatkan

viskositas ICM, mempunyai rasa yang agak manis (1/6 rasa manis sukrosa) karena kandungan laktosanya serta mempunyai harga yang lebih murah dibandingkan dengan harga susu skim bubuk (Young, 1999).

Bahan lain yang digunakan adalah sukrosa, berfungsi sebagai bahan pemanis, memberikan cita rasa yang disukai konsumen juga menurunkan titik beku dalam proses pembekuan guna menunjang pembentukan kristal-kristal es yang halus (Padaga dan Sawitri, 2005). Emulsifier dapat menurunkan tegangan permukaan antara udara-cairan dan cairan-cairan yang terdapat dalam suatu system dalam bahan pangan (Sibuea, 2003). Globula lemak tidak saling bergabung sebab masing-masing globula lemak dikelilingi oleh membran protein yang menarik air dan airnya membuat masing-masing globula lemak tetap menjauh. Proses pengadukan merusak membrane protein dan membuat globula lemak saling mendekat, naik ke permukaan. Molekul emulsifier akan mengganti membran protein, satu ujung molekulnya akan melarut didalam air dan ujung satunya melarut dalam lemak (Ismunandar, 2004). *Yolk* (kuning telur) digunakan sebagai emulsifier karena kandungan lecithinnya yang merupakan emulsifier alami, selain berfungsi menambah flavour, memperbaiki kualitas pengadukan pada proses aerasi dalam ICM, serta memberikan ketahanan terhadap pelelehan (Tranggono, Sutardi dan Sudarmadji, 1990).

Bahan penstabil digunakan untuk menghasilkan es krim yang lembut, mengurangi kristal es dan pertumbuhan kristal laktosa selama pembekuan dan meningkatkan ketahanan terhadap pelelehan

(Jeremiah, 1996). Astawan (2005) menyatakan bahwa Carboxymethyl cellulose (CMC) merupakan bahan penstabil yang berasal dari tanaman dan banyak beredar di pasaran.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian adalah *soft frozen* es krim yang dibuat dari bahan baku whipping cream, susu skim bubuk, gula pasir, CMC, *yolk* dan whey bubuk. Peralatan yang digunakan adalah Ice Cream Maker penghasil *soft frozen* es krim serta alat penunjang pengolahan es krim.

Metode yang digunakan adalah percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok, ulangan sebagai kelompok yaitu berdasarkan hari pengolahan *soft frozen* es krim. Perlakuan dalam penelitian ini adalah : persentase whey bubuk dari bahan padatan tanpa lemak (w/w).

W₀ = 0% whey bubuk

W₁ = 25% whey bubuk

W₂ = 50% whey bubuk

W₃ = 75% whey bubuk

W₄ = 100% whey bubuk

Variabel yang dikaji meliputi perhitungan nilai overrun, kecepatan meleleh, mutu organoleptik meliputi kesukaan panelis terhadap tekstur, aroma, dan warna *soft frozen* es krim. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan analisis Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD), untuk data uji organoleptik dianalisis menurut Watts, *et al* (1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan terhadap nilai overrun (%) dan kecepatan meleleh (menit) *soft frozen* es krim terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata nilai overrun (%) dan kecepatan meleleh *soft frozen* es krim

Perlakuan	Rata-rata	
	Overrun (%)	Kecepatan meleleh (menit)
W ₀	42,90 ^a	73,31 ^v
W ₁	61,87 ^b	65,40 ^w
W ₂	65,42 ^c	57,37 ^x
W ₃	71,13 ^d	47,62 ^y
W ₄	72,91 ^e	45,50 ^z

Keterangan : superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Overrun merupakan peningkatan jumlah volume yang disebabkan masuknya gelembung-gelembung udara saat aerasi, gelembung-gelembung udara ini keberadaannya dapat dipertahankan karena diselubungi oleh lapisan globula lemak dalam sistem emulsi (Anonymous, 2005^b). Overrun akan mempengaruhi tekstur dan kepadatan, hal ini sangat menentukan kualitas es krim. Es krim yang berkualitas memiliki nilai overrun berkisar antara 70-80%, sedangkan untuk industri rumah tangga berkisar antara 35-50% (Padaga dan Sawitri, 2005).

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai overrun dengan penggunaan whey bubuk sebagai pengganti susu skim bubuk memberikan nilai yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena kandungan nutrisi whey bubuk. Kasein dalam whey bubuk mengandung bagian hidrofobik dan tinggal di permukaan antara lemak dan air yang mengakibatkan *interfacial tension* menjadi berkurang sehingga udara yang masuk semakin banyak saat pembuihan dan menyebabkan overrun meningkat (Widodo, 2003).

Kecepatan meleleh es krim adalah ketahanan es krim terhadap pelelehan pada suhu kamar (Anonymous, 2005^a). Secara umum kecepatan meleleh disebabkan karena bahan penstabil, bahan pengemulsi, keseimbangan garam dan bahan-bahan serta kondisi pemrosesan dan penyimpanan. Es krim yang berkualitas menunjukkan cukup resistensi terhadap pelelehan (Marshall *et al*, 2003). Semakin meningkat penggunaan whey bubuk sebagai pengganti susu skim bubuk memberikan kualitas es krim untuk kecepatan meleleh yang lebih cepat. Laktosa yang dikandung dalam whey bubuk akan menyebabkan viskositas ICM meningkat. Pelelehan es krim dipengaruhi oleh suhu ruang dan kecepatan transfer panas, es krim yang sukar meleleh dapat disebabkan karena emulsifier yang berlebihan, lemak yang terlalu banyak dan suhu pembekuan yang terlalu rendah.

Pengaruh perlakuan terhadap nilai kesukaan panelis akan tekstur, aroma dan warna *soft frozen* es krim terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata nilai kesukaan terhadap tekstur, aroma dan warna *soft frozen* es krim

Perlakuan	Rata-rata		
	Tekstur	Aroma	Warna
W ₀	6,37 ^{ab}	6,63 ^{yz}	5,76 ^h
W ₁	5,94 ^a	5,81 ^x	6,43 ⁱ
W ₂	5,96 ^a	6,18 ^{xy}	6,64 ^{ij}
W ₃	6,68 ^b	6,72 ^z	6,84 ^j
W ₄	6,30 ^{ab}	6,51 ^{yz}	6,48 ^{ij}

Keterangan : superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap tekstur, aroma dan warna *soft frozen* es krim berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Nilai kesukaan tertinggi terhadap tekstur didapat pada perlakuan W₃ karena tekstur yang dihasilkan halus, hal ini disebabkan kandungan protein dalam whey bubuk sebesar 12,9%. Padaga dan Sawitri (2005) menyatakan bahwa protein berfungsi menstabilkan emulsi lemak setelah proses homogenisasi, menambah cita rasa, meningkatkan dan menstabilkan daya ikat air yang berpengaruh pada kekentalan ICM dan menghasilkan tekstur es krim yang lembut.

Penilaian panelis terhadap aroma *soft frozen* es krim yang paling disukai adalah perlakuan W₃ karena komposisi whey bubuk dan susu skim bubuk pada perlakuan W₃ cukup proporsional, dimana whey bubuk mempunyai aroma susu dan berasa manis yang berasal dari laktosa 71-73% (Anonymous, 2000). Penggunaan whey bubuk yang maksimal pada formulasi es krim seperti pada perlakuan W₄ menghasilkan aroma susu yang sangat kuat dan penilaian panelis menjadi menurun.

Nilai kesukaan panelis terhadap warna tertinggi pada perlakuan W₃ karena pengaruh warna dari whey

bubuk yang kekuningan hal ini dipengaruhi oleh warna riboflavin yang terkandung di dalamnya sekitar 2,3–2,5%. Riboflavin dikenal sebagai vitamin B₂ menyebabkan warna oranye-kuning (Anonymous, 2007^b).

KESIMPULAN

1. Whey bubuk sebagai pengganti susu skim bubuk berpengaruh terhadap nilai overrun, kecepatan meleleh, kesukaan panelis terhadap tekstur, aroma, dan warna *soft frozen* es krim.
2. Whey bubuk 75% sebagai pengganti susu skim bubuk menghasilkan *soft frozen* es krim dengan kadar lemak 10%, bahan pemanis 13% dan jumlah padatan 36%, sesuai dengan SNI
Disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut tentang daya simpan *soft frozen* es krim.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2000. **Whey Ingredients**. Dairy Management Inc. <http://jds.fass.org/cgi/content/abstract/83/3/387?maxtoshow=&HITS=10&hits>
- Anonymous, 2005^a. **SejarahEsKrim**. <http://id.chinabroadcast.cn/1/2005/05/04/1/1@28653.htm>.

- Anonymous, 2005^b. **Overrun Calculations**. <http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/overrun.html>
- Anonymous, 2007^a. **Dairy Chemistry and Physics**. <http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/chem.html>
- Anonymous, 2007^b. **Riboflavin**. Wikipedia, the Free Encyclopedia. http://en.wikipedia.org/wiki/vitamin_B2
- Astawan, M. 2005. **Ada Penjinak Virus Di Dalam Es Krim**. <http://www.depkes.go.id/index.php?option=articles&task=viewarticle&artid=226&itemid=>
- Goff, H. 2002. **Ice Cream**. Dairy Science and Technology on the Internet. www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icecream.html.
- Ismunandar. 2004. **Dibalik Lembutnya Es Krim**. <http://www.kompas.com/kompas-detik/0412/031/141472.htm>
- Jeremiah, L. E. 1996. **Freezing Effect on Food Quality**. Marcell Decker Inc. New York
- Marshall, R. T., H. D. Goff and R. W. Hartel. 2003. **Ice Cream**. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York.
- Padaga, M dan M. E. Sawitri. 2005. **Membuat Es Krim Yang Sehat**. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Sibuea, P. 2003. "Emulsifier" Senyawa Ajaib Dalam Industri Makanan. <http://www.kompas.co.id/kompas-detik/0305/makanan/310128.htm>
- Susilorini, T. E. dan M. E. Sawitri. 2007. **Produk Olahan Susu**. P.T. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tranggono, Sutardi dan Sudarmadji, S. 1990. **Bahan Tambahan Pangan**. PAU-Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Young, S. 1999. **Whey Products in Ice Cream and Frozen Dessert**. Dairy and Food Tech Development Sufarland. USA.
- Widodo. 2003. **Bioteknologi Industri Susu**. Dua Warna. Yogyakarta.