

Dibalik Lembutnya Es Krim

Membayangkan es krim akan terbayang kelembutan dan ke-yummy-an rasanya. Untuk membuat dan menyimpan es krim sehingga kelembutan dan rasa yummy-nya terpelihara, kuncinya adalah kimia. Tanpa sifat koligatif larutan atau sifat-sifat koloid tidak mungkin es krim lezat bisa diproduksi.

Struktur dan kandungan es krim

Es krim tidak lain berupa busa (gas yang terdispersi dalam cairan) yang diawetkan dengan pendinginan. Walaupun es krim tampak sebagai wujud yang padu, bila dilihat dengan mikroskop akan tampak ada empat komponen penyusun, yaitu padatan globula lemak susu, udara (yang ukurannya tidak lebih besar dari 0,1 mm), kristal-kristal kecil es, dan air yang melarutkan gula, garam, dan protein susu (Gambar 1).

Berbagai standar produk makanan di dunia membolehkan penggelembungan campuran es krim dengan udara sampai volumenya menjadi dua kalinya (disebut dengan maksimum 100 persen overrun). Es krim dengan kandungan udara lebih banyak akan terasa lebih cair dan lebih hangat sehingga tidak enak dimakan.

Bila kandungan lemak susu terlalu rendah, akan membuat es lebih besar dan teksturnya lebih kasar serta terasa lebih dingin. Emulsifier dan stabilisator dapat menutupi sifat-sifat buruk yang diakibatkan kurangnya lemak susu dan dapat memberi rasa lengket.

Alat pembuat es krim

Nancy Johnson dari Philadelphia adalah orang yang pertama menciptakan alat pembuat es krim. Alat yang ia ciptakan adalah ember dari kayu yang di dalamnya ada wadah lebih kecil dari logam. Wadah logam ini dapat diputar dengan menggunakan pedal. Ruang di antara wadah kecil dan ember kayu diisi dengan campuran es dan garam. Alat-alat yang modern saat ini pun masih menggunakan prinsip yang sama (Gambar 2).

Pembuatan es krim sebenarnya sederhana saja, yakni mencampurkan bahan-bahan dan kemudian mendinginkannya. Air murni pada tekanan 1 atmosfer akan membeku pada suhu 0°C. Namun, bila ke dalam air dilarutkan zat lain, titik beku air akan menurun. Jadi, untuk membekukan adonan es krim pun memerlukan suhu di bawah 0°C. Misalkan adonan es krim dimasukkan dalam wadah logam, kemudian di ruang antara ember kayu dan wadah logam dimasukkan es.

Awalnya, suhu es itu akan kurang dari 0°C (coba cek hal ini dengan mengukur suhu es yang keluar dari lemari pendingin). Namun, permukaan es yang berkontak langsung dengan udara akan segera naik suhunya mencapai 0°C dan sebagiannya akan mencair. Suhu campuran es dan air tadi akan tetap 0°C selama esnya belum semuanya mencair. Seperti disebut di atas, jelas campuran es krim tidak membeku pada suhu 0°C akibat sifat koligatif penurunan titik beku.

Bila ditaburkan sedikit garam ke campuran es dan air tadi, kita mendapatkan hal yang berbeda. Air lelehan es dengan segera akan melarutkan garam yang kita taburkan. Dengan demikian, kristal es akan terapung di larutan garam. Karena larutan garam akan mempunyai titik beku yang lebih rendah dari 0°C, es akan turun suhunya sampai titik beku air garam tercapai.

Dengan kata lain, campuran es krim tadi dikelilingi oleh larutan garam yang temperaturnya lebih rendah dari 0°C sehingga adonan es krim itu akan dapat membeku.

Tetapi, tunggu dulu! Kalau campuran itu hanya dibiarkan saja mendingin tidak akan dihasilkan es krim, melainkan gumpalan padat dan rapat berisi kristal-kristal es yang tidak akan enak kalau dimakan. Bila diinginkan es krim yang enak di mulut, selama proses pembekuan tadi adonan harus diguncang-guncang. Pengocokan atau pengadukan campuran selama proses pembekuan merupakan kunci dalam pembuatan es krim yang baik.

Proses pengguncangan ini bertujuan ganda. Pertama, untuk mengecilkan ukuran kristal es yang terbentuk; semakin kecil ukuran kristal esnya, semakin lembut es krim yang terbentuk. Kedua, dengan proses ini akan terjadi pencampuran udara ke dalam adonan es krim.

Gelembung-gelembung udara yang tercampur ke dalam adonan inilah yang menghasilkan busa yang seragam (homogen).

Peran emulsifier

Metode sederhana pengadukan dan pendinginan secara serempak ini ternyata menimbulkan masalah lain. Krim pada dasarnya terdiri atas globula kecil lemak yang tersuspensi dalam air. Globula-globula ini tidak saling bergabung sebab masing-masing dikelilingi membran protein yang menarik air, dan airnya membuat masing-masing globula tetap menjauh. Pengadukan akan merusak membran protein yang membuat globula lemak tadi kemudian dapat saling mendekat. Akibatnya, krim akan naik ke permukaan. Hal seperti ini diinginkan bila yang akan dibuat adalah mentega atau minyak, tetapi jelas tidak diinginkan bila yang akan dibuat es krim. Penyelesaian sederhananya adalah dengan menambahkan emulsifier pada campuran. Molekul emulsifier akan menggantikan membran protein, satu ujung molekulnya akan melarut di air, sedangkan ujung satunya akan melarut di lemak. Lecitin, molekul yang terdapat dalam kuning telur, adalah contoh emulsifier sederhana. Oleh karena itu, salah satu bahan pembuat es krim adalah kuning telur. Selain itu, dapat digunakan mono- atau di-gliserida atau polisorbat yang dapat mendispersikan globula lemak dengan lebih efektif.

Dapat dibuat di wadah meriam

Karena prinsip pembuatan yang sangat sederhana itulah, maka pernah ada kejadian yang lucu dalam pembuatan es krim. Pilot Angkatan Udara Amerika pada saat Perang Dunia II (zaman itu di medan perang tentu sukar untuk mendapatkan es krim) kreatif membuat es krim dengan menggunakan wadah meriam! Para penerbang ini mengamati dan mendapatkan bahwa wadah meriam ternyata mempunyai suhu dan tingkat getaran yang cocok untuk menghasilkan es krim. Jadi, setiap kali mereka berangkat menyerang lawan, tak lupa mereka menempatkan satu wadah besar berisi adonan es krim. Hasilnya dalam perjalanan pulang dari penyerangan mereka akan dapat menikmati es krim yang sedap.

Penyimpanan es krim

Bila es krim tidak disimpan dengan baik, sebagian es krim yang mencair akan membentuk kristal es yang lebih besar dan ketika kembali dimasukkan ke pendingin kristal esnya akan tumbuh membesar. Hal ini akan mengakibatkan teksturnya menjadi semakin kasar dan tidak enak di mulut. Selain itu, sebenarnya pengasaran tekstur ini bisa juga diakibatkan karena laktosa (gula susu) akan mengkristal dari larutan dan sukar melarut kembali.

Untuk mengatasi hal ini, bila selesai makan (sebelum menyimpan kembali), dapat ditaburkan sedikit gum atau serbuk selulosa di atas es krim. Serbuk-serbuk itu akan menyerap kuat air yang mencair sehingga pembentukan kristal es yang besar dapat dicegah.

Gambar :

1. Es krim bila dilihat dengan mikroskop, lihat skala di gambar kiri 100 mikrometer. Di gambar

kanan dalam skala yang lebih besar diperlihatkan komponen-komponennya: kristal es (warna biru-C), gelembung udara (A), gumpalan lemak (F), dan larutan yang mengandung gula, garam, dan protein susu (S, kuning).

2. Alat pembuat es krim konvensional (kiri) dan yang modern (kanan).

Sumber : Kompas (3 Desember 2004)Ismunandar (Departemen Kimia FMIPA ITB)