

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Buah Bit (*Beta vulgaris L*)

Buah Bit merupakan tanaman semusim yang berbentuk rumput. Batang bit sangat pendek, hampir tidak terlihat. Akar tunggangnya tumbuh menjadi umbi. Daunnya tumbuh terkumpul pada leher akar tunggal (pangkal umbi) dan berwarna kemerahan. Umbi berbentuk bulat atau menyerupai gasing. Akan tetapi, ada pula umbi bit berbentuk lonjong. Ujung umbi bit terdapat akar. Bunganya tersusun dalam rangkaian bunga yang bertangkai panjang banyak (racemus). Tanaman ini sulit berbunga di Indonesia. Bit banyak digemari karena rasanya enak, sedikit manis, dan lunak.

Buah bit memiliki bentuk dan warna yang khas, dahulu buah ini dimanfaatkan dalam bentuk acar atau pun sebagai salah satu komponen salad. Kini buah bit juga dapat diolah menjadi es krim untuk memudahkan konsumsinya. Kandungan nutrisi bit baik untuk kesehatan. Buah bit adalah salah satu buah yang sering digunakan sebagai pewarna alami untuk berbagai jenis makanan.

Warna ungu atau pun merah keunguan yang dihasilkan oleh buah bit sangat bagus digunakan sebagai pewarna makanan atau pun minuman secara alami.

Warna ungunya yang khas menandakan tingginya kandungan beta karoten dan bersifat antioksidan tinggi. Vitamin dan mineral lain yang dikandung bit antara lain vitamin A, vitamin B6, vitamin C, asam folat, zat besi, potassium, fosfor, mangan, nitrat dan mineral penting lainnya. Sehingga baik untuk kesehatan tubuh.

Oleh karena itu, bit pun dianjurkan dimakan dalam jumlah yang banyak bagi penderita darah rendah.

2.1.1. Daerah Asal Dan Penyebaran Dari Buah Bit

Spesies liar bit diyakini berasal dari sebagian wilayah Mediterania dan Afrika Utara dengan penyebaran ke arah timur hingga wilayah barat India dan ke arah barat sampai Kepulauan Kanari dan pantai barat Eropa yang meliputi Kepulauan Inggris dan Denmark. Teori yang ada sekarang menunjukkan bahwa bit segar mungkin berasal dari persilangan *B vulgaris var. maritime* (bit laut) dengan *B. patula*. Spesies liar sekerabatnya adalah *B. atriplicifolia* dan *B. macrocarpa*. Awalnya, bit merah mungkin adalah jenis yang terutama digunakan sebagai sayuran daun, dan ketertarikan menggunakan umbinya terjadi kemudian, mungkin setelah tahun 1500. Bit pakan ternak mungkin mulai dibudidayakan sekitar tahun 1800, dan bit gula tampaknya berasal dari populasi bit pakan ternak (Rubatzky, 1998).

2.1.2. Klasifikasi Buah Bit (*Beta vulgaris L*)

Dalam taksonomi tumbuhan, *Beta vulgaris L* diklasifikasikan sebagai berikut (Splittstoesser, 1984) :

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas	: Hamamelidae
Ordo	: Caryophyllales
Famili	: <u>Chenopodiaceae</u>

Genus : Beta

Spesies : Beta vulgaris L.



Gambar 1. Buah Bit (*Beta vulgaris L*)

2.1.3. Manfaat Buah Bit (*Beta vulgaris L*)

Buatbit memiliki banyak manfaat bagi kesehatan maupun pengobatan. Kandungan betasianin pada buah bit bermanfaat sebagai zat anti kanker, karena zat tersebut dapat menghancurkan sel tumor dan kanker. Buah bit juga bermanfaat untuk mencegah penyakit stroke, menurunkan kolesterol, mencegah penyakit jantung, memperkuat daya tahan tubuh, mengeluarkan racun dari dalam tubuh mengobati infeksi dan radang, sebagai penghasil energi bagi tubuh serta meningkatkan system kekebalan tubuh. Buah bit merupakan salah satu buah yang memiliki kandungan nutrisi yang komplit dan sangat baik untuk dikonsumsi secara rutin.

Kandungan gizi dalam buah bit dapat terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Buah Bit

Komposisi	Kadar (%)
Asam Folat	25 - 34
Kalium	10 - 15
Serat	8 - 14,5
Vitamin C	7,5 - 11
Magnesium	7 - 10
Triptofan	Min 1,4
Zat Besi	5 - 8

Tembaga	5 - 7,5
Fosfor	4 - 6,5

<http://kesehatan.kompasiana.com/makanan/2011/10/07/kenalandengan-buah-bit-401626.html>

2.2. Susu Fermentasi

Susu fermentasi merupakan hasil fermentasi susu segar atau susu skim atau susu konsentrat yang telah dipasteurisasi atau disterilisasi dengan menggunakan mikroba tertentu (Oberman, 1985). Dasar fermentasi susu adalah fermentasi asam laktat, dimana komponen gula-gula dalam susu terutama laktosa difermentasi menjadi asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan dapat menurunkan pH dan memperbaiki flavor.

Fermentasi susu dengan menggunakan bakteri asam laktat merupakan teknologi tertua yang digunakan untuk merubah makanan. Lindgren dan Dobrogosz (1990) menyatakan bahwa fermentasi yang melibatkan bakteri asam laktat dicirikan oleh akumulasi asam-asam organik terutama asam laktat dan asam asetat dengan disertai terjadinya penurunan pH. Jumlah dan proporsi produk akhir ini tergantung pada jenis mikroorganisme yang terlibat, komposisi kimia dari lingkungan, dan kondisi fisik yang tercipta selama proses fermentasi.

Manfaat susu hasil fermentasi bakteri probiotik antara lain meningkatkan pergerakan usus, menekan pertumbuhan bakteri penyebab infeksi, sebagai anti-kanker, melawan penyakit liver, dan lain-lain (Yuguchi *et al.*, 1992). Protein, karbohidrat, lemak, dan kalsium susu fermentasi seperti yoghurt mudah dicerna dan diserap oleh tubuh. Hal ini disebabkan pada proses fermentasi susu oleh bakteri asam laktat, protein susu akan terdekomposisi menjadi peptida dan asam amino serta asam laktat akan mengkoagulasi protein sehingga akan mudah dicerna oleh enzim-enzim pencernaan.



Gambar 2. Susu Fermentasi

2.3. Bahan Penyusun Es Krim

2.3.1. Lemak Susu

Lemak susu merupakan bahan baku utama dalam pembuatan es krim, kadar lemak mempengaruhi tekstur es krim (Arbuckle, 1986), sedangkan menurut Wong *et al.* (1988), lemak susu memberikan rasa lemak pada es krim, membentuk *body* dan melembutkan tekstur dengan cara membatasi ukuran kristal es. Lemak susu tidak larut dalam es krim sehingga tidak menurunkan titik beku dan cenderung memperlambat laju pembusaan (*whipping*). Peningkatan kadar lemak dapat mencegah pembentukan kristal es yang besar selama pembekuan es krim (Marshall dan Buckle, 1996). sumber lemak yang biasa digunakan adalah krim yang berkadar lemak sekitar 20%-50% yang berasal dari *butter oil*. Sekitar 60%-65% diantara asam-asam lemak yang terkandung dalam lemak susu merupakan lemak jenuh dan sisanya sekitar 35%-40% merupakan asam lemak tidak jenuh. Penggunaan lemak sekitar 10% pada es krim menghasilkan es krim yang lebih terasa lembut dan waktu leleh yang lebih lama dari pada es krim yang hanya menggunakan lemak 7% (Arbuckle, 1986).

2.3.2. Padatan Susu Tanpa Lemak

Kandungan utamanya yaitu laktosa 55%, protein 37%, dan mineral 8%. Laktosa memberikan rasa manis dan dapat memberikan palatabilitas es krim. Protein dapat memberikan kekompakan dan kehalusan, mencegah *body* yang lemah dan tekstur yang kasar, meningkatkan viskositas dan retensi pelelehan, menurunkan titik beku, menyerap sebagian air dalam adonan sehingga diperoleh tekstur yang lembut (Marshall dan Arbuckle, 1996). Hal yang penting pada protein adalah meningkatkan kandungan gizi pada es krim (Arbuckle, 1986).

Padatan susu tanpa lemak yang banyak dapat menyebabkan terbentuknya kristalisasi laktosa selama penyimpanan sehingga tekstur es krim seperti berpasir (Marshall dan Arbuckle, 1996). Jika kandungan padatan susu tanpa lemak dipertahankan sampai dengan 10% maka tidak akan terbentuk tekstur seperti berpasir yang diakibatkan oleh mengkristalnya laktosa (Ling, 1930). Padatan susu tanpa lemak sangat penting dalam pembentukan kristal es dan rongga udara yang kecil untuk menghasilkan masa dan tekstur yang tepat. Lemak susu dan padatan susu tanpa lemak banyak yang berasal dari krim dan susu skim kental tapi bisa juga dari kombinasi susu cair, susu kental krim beku, susu tanpa lemak, susu bubuk dan mentega (Wong *et al.*, 1988).

2.3.3. Gula (Sukrosa)

Menurut Arbuckle (1996), fungsi utama dari gula adalah meningkatkan cita rasa sehingga penerimaan konsumen semakin meningkat. Sukrosa terdiri dari unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Konsentrasi sukrosa yang umumnya digunakan dalam pembuatan es krim sekitar 14%-16%, apabila terlalu tinggi dapat menutupi cita rasa yang diinginkan dan jika terlalu sedikit akan membuat produk terasa hambar. Selain itu penambahan gula dapat

meningkatkan kekentalan dan memperbaiki tekstur dengan syarat total padatan tidak lebih dari 42% dan konsentrasi gula tidak lebih dari 16%. Gula juga dapat menurunkan titik beku, kecepatan pembekuan *whipping rate* serta membentuk produk es krim dengan tekstur yang lebih halus (Campbell dan Marshall, 1975).

2.3.4. Bahan Pengemulsi (*Emulsifier*)

Digunakan untuk memperbaiki tekstur es krim. Es krim emulsi minyak dalam air. Emulsi merupakan sistem dua fase yang berupa campuran dari dua cairan yang tidak larut sedangkan pengemulsi adalah substansi yang menghasilkan emulsi dari dua cairan secara alami tidak bersatu. Fungsi pengemulsi adalah meningkatkan kualitas *whipping* dari adonan, menghasilkan tekstur yang lembut dan memberi kekuatan pada produk ketika akan dipindahkan kedalam *freezer* (Arbuckle, 1986). Pengemulsi dapat mengontrol laju pembentukan buih (*whipping rate*) pada produk beku dengan mempengaruhi pelepasan dari lemak bebas susu pada globula lemak selama pembekuan (Wong *et al.*, 1988). Pengemulsi penting dalam pencampuran udara kedalam adonan selama pembekuan dan menghasilkan tekstur yang lembut pada produk beku. Penggunaan *emulsifier* adalah sekitar 0,1%. Pengemulsi mempunyai gugus hidrofilik dan lipofilik yang dapat menurunkan tegangan permukaan dan menstabilkan emulsi. Susu sapi secara umum mengandung bahan pengemulsi yaitu lesitin, protein, fosfat dan nitrat (Buckle *et al.*, 1985). Kuning telur mengandung sejumlah besar lesitin dan telah digunakan sejak dulu dalam pembuatan es krim (Campbell dan Marshall, 1975). Lesitin digunakan untuk pembuatan es krim maksimal 5 gram/kg, tunggal atau campuran dengan pengemulsi, penstabil dan pengental lain (Departemen Perindustrian, 1995).

2.3.5. Bahan Penstabil (Stabilizer)

Air pada es krim tidak selamanya membeku, penstabil dapat mengikat air dan mengurangi sebanyak mungkin perubahan fase dari es menjadi air dan dari air menjadi es. Fungsi utama dari penggunaan bahan penstabil adalah mengikat air dan menghasilkan kekentalan yang tepat untuk membatasi pembentukan kristal es dan kristal laktosa, terutama selama suhu penyimpanan berfluktuasi. Selain itu dapat memberikan udara kepada adonan selama pembekuan, meningkatkan kekuatan bentuk es krim, tekstur serta berpengaruh terhadap suhu leleh pada produk (Wong *et al.*, 1988). Jumlah dan jenis bahan penstabil dalam es krim bervariasi tergantung komposisi adonan, waktu pembentukan, suhu dan tekanan. Penstabil yang biasanya digunakan dalam pembuatan es krim adalah sebanyak 0,1%-0,5%. Terdapat dua tipe penstabil yaitu pertama tipe gelatin yang berasal dari hewan dan kedua pemantap dari tumbuhan seperti sodium alginat, agar-agar, CMC, gum lain seperti tragakan karaya, guar dan lain-lain (Arbuckle dan Marshall, 1996).

2.4. Proses Pembuatan Es Krim

Proses pembuatan es krim meliputi penghitungan adonan, persiapan adonan, pencampuran, pasteurisasi, homogenisasi, penuaan, pembekuan, dan pengerasan (Arbuckle, 1986).

Penghitungan adonan dilakukan untuk menghitung komposisi bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan es krim. Setelah ditentukan komposisinya, semua bahan disiapkan lalu dilakukan pencampuran. Mula-mula bahan padat dan bahan cair dicampur secara terpisah sehingga masing-masing bahan tercampur secara homogen. Kemudian campuran bahan-bahan padat tersebut dimasukkan ke dalam bahan-bahan cair.

Pemanasan bahan dapat dilakukan dengan pasteurisasi. Pasteurisasi yang dilakukan pada adonan es krim dapat membunuh sebagian besar mikroba, terutama dari golongan patogen, melarutkan dan membantu pencampuran bahan-bahan penyusun, memperbaiki citarasa, menghasilkan produk yang seragam, dan memperpanjang umur produk dengan mutu yang baik (Arbuckle, 1986). Tujuan utama pasteurisasi adalah membunuh mikroba patogen, melarutkan bahan-bahan kering, meningkatkan citarasa, memperbaiki mutu es krim dan menghasilkan produk yang seragam (Desrosier dan Tressler, 1977). Pasteurisasi standar es krim yang direkomendasikan *Food and Drug Administration* (FDA) adalah 68.3 °C selama 30 menit, 79.4 °C selama 25 detik, atau 100 °C selama beberapa detik (Eckles *et al.*, 1984).

Proses selanjutnya adalah homogenisasi. Tujuan dari proses homogenisasi adalah untuk membentuk adonan yang seragam dan permanen dengan cara mereduksi ukuran butiran lemak hingga diameternya tidak lebih dari 2 mikrometer, membantu pencampuran adonan, memperbaiki tekstur dan penerimaan es krim, mereduksi waktu *aging*, meningkatkan pengembangan serta menghasilkan produk yang seragam (Desrosier dan Tressler, 1977). Menurut Arbuckle (1986), adonan es krim dihomogenisasi pada suhu 63 – 77 °C. Hal ini dikarenakan proses homogenisasi pada suhu rendah dapat meningkatkan pembentukan gumpalan globula lemak, meningkatkan viskositas dan meningkatkan waktu pembekuan adonan es krim. Adonan es krim yang telah dihomogenisasi harus segera didinginkan hingga suhu 4°C agar tekstur es krim menjadi halus, mencegah pertumbuhan mikroba dan reaksi-reaksi kimia yang mungkin terjadi (Arbuckle, 1986).

Potter dan Hotchkiss (1995) mengatakan penuaan biasanya dilakukan selama 3-24 jam pada suhu 4.4 °C atau lebih rendah. Selang waktu penuaan tergantung dari formulasi yang digunakan terutama pemilihan stabilizer yang digunakan. Beberapa formula tidak memerlukan waktu penuaan yang lama dan dapat langsung mengalami proses *freezing* di *votator*. Jika dalam proses pembuatan es krim digunakan gelatin sebagai bahan penstabil, proses *aging* perlu dilakukan paling sedikit selama empat jam (Desrosier dan Tressler, 1977). Beberapa perubahan yang terjadi selama proses penuaan antara lain lemak menjadi lebih padat, gelatin akan bergabung dengan air, protein dalam adonan es krim mengalami sedikit perubahan, dan viskositas adonan es krim meningkat (Arbuckle, 1986).

Proses pembekuan dilakukan dengan cepat untuk mengurangi ukuran kristal es dan membentuk tekstur yang halus. Selama proses pembekuan, suhu adonan diturunkan dari suhu *aging* ke suhu pembekuan. Penurunan suhu dari suhu *aging* ke suhu pembekuan (-2.5 °C sampai -12 °C),

Agar es krim siap dikonsumsi, es krim perlu mengalami proses pengerasan. Menurut Campbell dan Marshall (1975), proses pengerasan dapat dianggap cukup bila suhu di bagian tengah produk telah mencapai - 18 °C. Lamanya proses pengerasan tergantung pada ukuran dan bentuk kemasan, luas permukaan kemasan, suhu medium pendingin, kecepatan pergerakan udara pendingin, dan suhu awal produk. Proses pengerasan es krim dapat dilakukan dengan menyimpan es krim di dalam ruangan bersuhu -20 °C sampai -50 °C selama minimum 4 jam (Herijanto, 1994).

2.5. Alat Pembuatan Es Krim (*Ice Cream Maker*)

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.

Hard Ice Cream Machine adalah mesin yang bisa digunakan untuk membuat es krim *hard*. Jenis es krim yang dihasilkan *Hard Ice Cream Machine* sangat cocok untuk rumah makan, warung, restoran, hotel, dll. Dalam penggunaan Mesin Es Puter atau *Hard Ice Cream Machine* isi adonan jangan sampai penuh di silinder cukup 3/4 bagian, karena es akan mengembang seiring dengan terbentuknya es krim. Kapasitas produksi Mesin Es Puter atau *Hard Ice Cream Machine* berdasarkan suhu adonan (4°C - 8°C)



Gambar 3. Alat *Ice Cream Maker*

2.6. Pengertian Es Krim dan Standart Baku

Es krim adalah salah satu makanan pencuci mulut dalam bentuk beku. Menurut Eckles *et al.* (1984), es krim adalah produk olahan susu yang dibekukan, terbuat dari kombinasi susu dengan satu atau lebih bahan tambahan seperti telur, gula, dengan atau tanpa bahan pencitarasa dan pewarna, atau penstabil. Sedangkan menurut Arbuckle (1986), es krim merupakan produk pangan beku yang berasal dari susu yang dibekukan melalui agitasi adonan es krim yang telah dipasteurisasi. Agitasi pada saat pembekuan bertujuan untuk menggabungkan udara ke dalam adonan es krim dan menyeragamkan konsistensi serta kekentalan es krim.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3713-1995), es krim 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 tambahan makanan yang diizinkan. Standar baku es krim dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar Baku Es Krim

Bahan	Standar
Lemak (%)	Minimal 8,0
Padatansusububukbukanlemak (%)	Minimal 6,0 – 15,0
Gula (%)	Minimal 12,0
BahanTambahan :	
Pemantap, pengemulsi	Sesuai SK Depkes RI No.
Zatwarna	235/Menkes/Per/VI/79
Pemanisbuatan	
Jumlahbakteri	Negatif
Logam-logamberbahaya:	
Cu,Zn,Pb,Hg	Tidakterdapat
Arsen	Tidakterdapat

(Sumber :Daftarkomposisibahanmakanan, 1994)

Komposisi es krim terdiri dari susu, pemanis (gula), penstabil, pengemulsi, dan perasa. Bahan-bahan ini dicampur, dipasteurisasi dan dihomogenisasi sebelum dibekukan. Komposisi es krim bervariasi

tergantung permintaan pasar namun yang umum adalah produk yang mengandung minimal 10% lemak susu, 20% total padatan susu, pemanis yang aman dan cocok serta penstabil, flavour, dan produk turunan susu (Marshall dan Arbuckle, 2000).

Es krim merupakan salah satu makanan bernilai gizi tinggi. Nilai gizi es krim sangat tergantung pada nilai gizi bahan bakunya (Eckles *et al.*, 1984). Mutu dan jumlah protein di dalam es krim cukup banyak yaitu sekitar 4.1%. Protein tersebut sebagian besar berasal dari susu dan sisanya berasal dari bahan penstabil yang menggunakan telur (Arbuckle, 1986). Sebagai ilustrasi, sekitar 3.5 – 4.5 gram protein dapat dikonsumsi dari 130 gram es krim. Es krim dalam jumlah tersebut dapat menyediakan 250 kkal (Campbell dan Marshall, 1975). Kandungan gizi dan energi es krim dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi dan Energi Es krim

Komposisi	Kadar
Protein (g)	3,0 - 4,0
Lemak (g)	10 - 12,5
Karbohidrat (mg)	Max 20,6
Kalsium (mg)	100 - 123
Phosphor (RE)	100 - 120
Vitamin A (mg)	170 - 185
Zat Besi (mg)	0,1 – 0,3
Asam Askorbat (mg)	0,5 - 1,0
Niasin (mg)	0,04 – 0,05
Air (g)	62 - 65
Energi (kal)	200 - 220

Sumber: <http://repository.ipb.ac.id/>