

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Es krim

Es krim merupakan produk makanan pendamping yang cukup diminati oleh banyak orang dan memiliki potensi pasar yang sangat besar karena dengan cuaca yang cukup panas ini, es krim merupakan salah satu makanan tujuan utama masyarakat. Campuran dalam olahan es krim itu sendiri ialah telur, pewarna, penstabil, pemanis dan penambah citarasa (Saleh, 2004). Es krim adalah makanan semi padat berbahan susu dan lemak hewani maupun nabati yang dilanjutkan dengan proses pembekuan (SNI, 1995). Prinsip pembuatan es krim yaitu menghasilkan volume yang terbentuk dari rongga udara pada saat bahan dicampurkan (Harris, 2011). Komponen utama penyusun es krim terdiri dari bahan utama yaitu lemak susu, gula, padatan susu tanpa lemak, penstabil, pengemulsi dan bahan pembantu yaitu seperti perasa, pewarna, buah dan sebagainya (Syafarini, 2009). Es krim dapat dibuat menggunakan alat yaitu *ice cream maker* atau dapat juga dibuat secara manual, tetapi tingkat kegagalannya akan lebih tinggi sebab pada saat pengadukan haruslah dilakukan secara konstan. Hal ini dikarenakan agar terjadi pencampuran udara kedalam adonan es krim sehingga dihasilkan busa yang seragam atau homogen, selain itu juga bertujuan agar menghasilkan ukuran kristal es yang kecil (Hartatie, 2011). Selain itu ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas es krim diantaranya :

- a. Bahan baku yang berkualitas diantaranya lemak susu (*whipped cream*) yang berfungsi sebagai penambah citarasa, menghasilkan karakteristik tekstur yang lembut, dan memberikan sifat meleleh yang baik. Selain itu penambahan bahan pemanis yaitu gula pasir (sukrosa) yang fungsinya ialah selain memberikan rasa dan meningkatkan penerimaan suatu makanan yaitu dengan menutupi citarasa yang tidak menyenangkan dapat juga menurunkan titik beku yang dapat membentuk kristal-kristal es krim. Gula juga meningkatkan kekentalan dan total padatan, jika total padatan adonan tidak lebih dari 42% dan kadar gula kurang dari 16% (Syafarini, 2009). Penambahan bahan penstabil dan bahan pengemulsi yang biasa digunakan dalam pembuatan es krim yaitu *Carboxyl Methyl Celulose* (CMC), telur, dan garam halus yang fungsinya meningkatkan kekentalan, memperpanjang masa simpan, memperbaiki struktur lemak, distribusi udara, dan meningkatkan kekompakan bahan-bahan dalam pencampuran es krim. Sehingga campuran dari bahan penstabil dan pengemulsi akan memberikan tekstur halus pada es krim (Harris, 2011).
- b. Proses pembuatan, yang pertama dilakukan pasteurisasi susu dimana dilakukan proses pemanasan dengan tujuan membunuh organisme yang merugikan selain itu agar bahan-bahan yang lain tercampur sehingga menghasilkan produk yang seragam dan memperpanjang umur simpan. Setelah itu dilakukan homogenisasi dimana seluruh bahan baku harus terhomogenisasi secara sempurna sehingga diperoleh adonan yang kental yang nantinya akan berpengaruh terhadap tekstur es krim serta ketahanan es

krim sebelum mencair. Homogenisasi dilakukan pada suhu 70°C dan bertujuan untuk menyebarkan globula lemak dan mencegah pemisahan globula lemak selama proses pembekuan sehingga ukuran globula lemak menjadi kecil dan merata sehingga protein dapat mengikat air bebas. Menurut Saleh (2004) Jika proses homogenisasi tidak tepat maka akan berpengaruh terhadap rendahnya *overrun*, tekstur es krim kasar dan cepat mencair. Selanjutnya adalah proses aging yaitu dimana mendinginkan adonan es krim di *freezer* pada suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  selama 4 - 12 jam fungsinya ialah memberikan waktu agar partikel lemak dapat mengkristal dan meningkatkan viskositas larutan pada protein dan stabilizer. Kemudian dilakukan proses agitasi dengan cara melewatkan adonan es krim kedalam elemen pendingin yang tujuannya memasukan udara (Wahyuni, 2011).

- c. Pengemasan, yaitu es krim ditempatkan pada wadah yang tertutup agar tidak terkontaminasi udara luar selama penyimpanan di *freezer*. Kemasan yang digunakan dapat berupa karton, plastik, kaleng atau bahan kerupuk berbentuk kerucut bila segera akan dikonsumsi (Nur, 2012).
- d. Penyimpanan, yaitu es krim dibekukan pada *freezer* dengan suhu  $\pm -4^{\circ}\text{C}$ , dengan begitu kualitas es krim akan tetap stabil dan tidak cepat meleleh serta agar mendinginkan lemak dalam proses emulsi dan kristalisasi. Proses pendinginan harus dilakukan secara cepat agar kristal es yang terbentuk akan semakin kecil (Oksilia *et al.*, 2012).

Kandungan gizi dari es krim itu sendiri ialah sangat tinggi karena bahan dasarnya susu tentunya kalsium dan protein terdapat didalamnya. Selain itu

terdapat juga kandungan-kandungan zat lainnya seperti karbohidrat dan lemak. Menurut Hartatie (2011) kalsium dan protein adalah zat gizi yang dibutuhkan oleh semua usia. Selain itu terdapat zat gizi yang penting lainnya yaitu karbohidrat dan lemak yang terdapat pada lemak susu dan susu skim. Jika es krim tersebut dicampur dengan buah maka kandungan lemak susunya menjadi 5% atau 7,5% dan kandungan susu skimnya 7,5% atau 2,0%. Berikut adalah komposisi es krim yang memenuhi syarat mutu es krim menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Es Krim

No	Kriteria Uji	Unit	Standart
1	Keadaan:		
	Penampakan	-	Normal
	Rasa		Normal
	Bau		Normal
2	Lemak	% (b/b)	Min 5,0
3	Gula dihitung sebagai sakarosa	% (b/b)	Min 8,0
4	Protein	% (b/b)	Min 2,7
5	Jumlah padatan	% (b/b)	Min 3,4
6	Bahan Tambahan Makanan:		Negatif
	Pemanis Buatan		Sesuai SNI 01-0222-1987
	Pewarna Tambahan		
	Pemantap Dan Pengemulsi		
7	Cemaran Logam:		
		mg/kg	
	Timbal (Pb)		Maks 1,0
	Tembaga (Cu)		Maks 20,0
8	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,5
9	Cemaran Mikroba:		
	Angka Lempeng Total	Koloni/gram	Maks 10 <sup>5</sup>
	<i>Coliform</i>	APM/gram	< 3
	<i>Salmonella</i>	Koloni/25 g	Negatif
	<i>Listeria spp</i>	Koloni/25 g	Negatif

Sumber : Standar Nasional Indonesia No. 01-3713-1995

## 2.2. Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max L.*)

Tanaman kedelai merupakan hasil panen legum yang terpenting di Asia terutama di Cina, tanaman kedelai seringkali ditemukan di Korea dan Jepang (Prमितasari, 2010). Kacang kedelai dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada dataran rendah sampai ketinggian 900 m di atas permukaan laut, di Indonesia sendiri kacang kedelai tumbuh dengan baik karena kondisi iklim yang cocok untuk pertumbuhan kacang kedelai yaitu mempunyai suhu antara 25° - 27°C, kelembaban udara (RH) rata-rata 65%, penyinaran matahari 12 jam/hari atau minimal 10jam/hari (Rukmana dan Yuniarsih, 2012). Konsumsi kedelai terus meningkat setiap harinya seiring dengan bertambahnya penduduk sehingga sebagian besar harus diimpor karena produksi dalam negeri belum mencukupi. Kacang kedelai merupakan bahan pangan yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan karena adanya sumber protein dan lemak nabati dan biasanya diolah menjadi produk pangan seperti tahu, tempe, kecap, dan minuman sari kedelai. Kacang kedelai mengandung vitamin A, vitamin E, provitamin A, vitamin C, senyawa flavonoid, dan isoflavon. Kacang kedelai juga tidak hanya digunakan sebagai sumber protein tetapi sudah menjadi pangan fungsional karena dapat mencegah timbulnya penyakit (Ginting *et al.*, 2009). Kandungan kedelai per 100 g dapat dilihat pada Tabel 2.

Kedelai mengandung protein 35% - 45% kandungan proteinnya setara dengan protein hewani dari daging, susu dan telur. Tingginya kadar protein pada kacang kedelai hampir menyamai kadar protein pada susu skim kering sehingga

masyarakat sering menyebut minuman sari kedelai menjadi susu kedelai (Pretysta, 2012).

Tabel 2. Komposisi Kedelai per 100 g

Komponen	Jumlah
Protein	35 g
Lemak	18 g
Karbohidrat	32 g
Serat	4 g
Nilai energy	1680 Kj

Sumber: (Nurchahyaningtyas, 2012).

Tetapi kandungan lemak dari sari kedelai ini lebih rendah dibandingkan susu sapi. Kandungan lemak pada susu sapi berkisar 3,3% sedangkan sari kedelai 2,0% (Violisa *et al.*, 2012). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3830-2006 sari kedelai adalah produk yang berasal dari ekstrak biji kacang kedelai dengan tambahan air atau larutan tepung kedelai dalam air. Syarat mutu sari kedelai dapat dilihat pada Tabel 3.

Adanya kandungan senyawa flavonoid yang terdapat pada kedelai akan mengeluarkan bau seperti bau langu. Menurut pendapat Ginting *et al.* (2009) Citarasa langu (*beany flavour*) timbul akibat aktivitas enzim lipoksigenase yang terdapat pada biji kedelai. Enzim ini akan aktif ketika kacang kedelai pecah pada saat proses pengupasan kulit dan penggilingan karena kontak dengan udara luar, sehingga menghasilkan senyawa *etil vinil keton*. Bau atau citarasa yang timbul tersebut dapat disamarkan dengan cara pemanasan, pemberian gula, dan penambahan *flavor*. Beberapa keunggulan yang dimiliki sari kedelai yaitu tidak mengandung laktosa, proteinnya tidak menimbulkan alergi, bebas kolesterol, gizinya tinggi, pembuatannya mudah serta murah (Pamungkasari, 2008).

Tabel 3. Komposisi Sari Kedelai per 100 g

Komponen	Kadar
Air (%)	88,60
Kalori (kkal)	52,99
Protein (%)	4,40
Karbohidrat (%)	3,80
Lemak (%)	2,50
Vit. B1 (%)	0,04
Vit. B2 (%)	0,02
Vit. A (%)	0,02
Kalsium (mg)	15,00
Fosfor (mg)	49,00
Natrium (mg)	2,00
Besi (mg)	1,20
Asam lemak jenuh (%)	40 – 48
Asam lemak tak jenuh (%)	52 – 60
Kolesterol (mg)	0
Abu (g)	0,50

Sumber : (Koswara, 2006).

### 2.3. Tanaman Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.)

Buah nangka merupakan buah yang mudah ditemukan dan banyak ditanam di daerah tropis. Tanaman ini diduga berasal dari India bagian selatan dan kemudian menyebar ke daerah tropis lainnya, termasuk wilayah Indonesia (Wardhani dan Prasasti, 2009). Tanaman nangka termasuk dalam Kingdom *Plantae*, Subkingdom *Tracheobionta*, Super Divisi *Spermatophyta*, Divisi *Magnoliophyta*, Kelas *Magnoliopsida*, Sub Kelas *Dilleniidae*, Ordo *Urticales*, Famili *Moraceae*, Genus *Artocarpus*, Spesies *Artocarpus heterophyllus* Lam. Buah nangka merupakan buah yang belum mendapat prioritas tetapi berpotensi dikembangkan (Nurmedika *et al.*, 2013). Masyarakat menanamnya hanya untuk dijadikan peneduh pekarangan rumah karena pemanfaatan nangka yang masih terbatas. Bagian buah nangka yang biasa dimanfaatkan yaitu daging dan bijinya. Aroma dan rasa khas dari buah nangka banyak diminati oleh masyarakat,

terutama masyarakat Indonesia. Tanaman nangka mempunyai umur yang panjang, tinggi tanaman bisa mencapai 25 m dan panjang buahnya sekitar 30 - 90 cm dengan diameter 25 - 50 cm (Widyastuti dan Erna, 1993). Banyak sekali manfaat dari buah nangka, diantaranya adanya kandungan vitamin C, vitamin A, kalium, fitronutrien, dan mineral (Harahap, 2014). Daftar nilai gizi pada buah nangka dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Nilai Gizi Nangka per 100 g

Kandungan Gizi	Jumlah
Air	70 g
Energi	106 kal
Lemak	0,3 g
Karbohidrat	27,6 g
Ca	20 mg
P	19 mg
Vitamin B1	0,07 mg
Protein	1,2 g
Vitamin C	7 mg
Serat Kasar	2,37%

Sumber : Aryani (2014)

#### 2.4. *Overrun*

*Overrun* merupakan pengembangan volume pada es krim yaitu naiknya volume antara sebelum dan sesudah pembekuan, hal ini disebabkan masuknya udara pada pengocokan selama proses pembekuan. Tanpa adanya *overrun*, maka es krim akan berbentuk gumpalan yang tidak menarik untuk dimakan karena *overrun* mempengaruhi tekstur es krim. Menurut Violisa *et al.* (2012) *overrun* dihitung berdasarkan perbedaan volume es krim dan volume adonan. *Overrun* yang dimiliki es krim sekitar 60 - 100%, tetapi es krim yang baik mempunyai *overrun* 80%. *Overrun* dipengaruhi oleh kadar lemak pada bahan dan lama pembuihan sehingga masuknya udara dan pengocokan yang seragam akan

menghasilkan produk yang mempunyai sel-sel udara yang kecil (Mulyani *et al.*, 2014). Menurut Harris (2011) semakin sempit ruang partikel antar bahan dan semakin sedikit udara yang masuk dalam pencampuran es krim selama agitasi maka nilai *overrun* yang dihasilkan semakin rendah. Selain itu faktor lainnya adalah *overrun* berpengaruh terhadap hasil dan keuntungan es krim yang dibuat (Saleh, 2004).

## **2.5. Resistensi Pelelehan**

Resistensi pelelehan merupakan kemampuan es krim untuk mecair/meleleh jika diletakan pada suhu kamar selama beberapa waktu. Tingkat pelelehan merupakan faktor yang penting terhadap daya terima konsumen, karena konsumen cenderung menyukai es krim yang tidak terlalu cepat meleleh ataupun terlalu keras tetapi permukaannya lembut. Es krim yang terlalu cepat meleleh disebabkan karena rendahnya padatan yang digunakan. Sebaliknya pada es krim yang lambat meleleh biasanya disebabkan karena terlalau banyak bahan padatan (Nur, 2012). Menurut Flores *et al.* (1992) resistensi pelelehan yang baik pada es krim berkisar 10 – 15 menit. Sedangkan menurut SNI No. 01-3713-1995 tentang es krim menyatakan bahwa kisaran pelelehan yang baik pada es krim adalah 15 – 25 menit. Pelelehan yang baik ialah bila adonan es krim yang sudah meleleh sama dengan kondisi adonan asalnya atau tidak berbuih (Pamungkasari, 2008)

## 2.6. Kadar Serat Kasar

Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam atau basa kuat biasanya terdapat pada serat tumbuhan yang tidak larut dalam air yang tersusun dari selulosa dan lignin. Sedangkan serat pangan adalah bagian dari makanan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan dan termasuk golongan karbohidrat yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, pektin, pentosan dan komponen lain dalam jumlah sedikit. Bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar ialah  $H_2SO_4$  dan  $NaOH$ .  $H_2SO_4$  dan  $NaOH$  mempunyai kemampuan lebih besar untuk menghidrolisis komponen makanan dibandingkan dengan enzim pencernaan sehingga kadar serat kasar lebih rendah dibandingkan serat pangan (Reni, 2012).

Komponen penyusun dari serat kasar yaitu lignin dan selulosa. Menurut Widoyo (2010) lignin merupakan polimer non karbohidrat yang mempunyai sifat tidak larut dalam air dan selulosa merupakan polisakarida yang tidak dapat dicerna oleh tubuh, tetapi berguna dalam proses pencernaan. Serat dapat ditemukan pada buah, kacang-kacangan, dan sayuran. Serat memiliki berbagai manfaat diantaranya kemampuannya dalam mengurangi sembelit, melancarkan pencernaan, mengencerkan zat-zat beracun, menurunkan resiko diabetes dan penyakit jantung. Karena serat tidak dapat diserap oleh tubuh, maka serat tetap berbentuk utuh ketika melewati saluran pencernaan dan tidak memiliki nilai gizi bagi manusia karena manusia tidak memiliki enzim selulase untuk mencernanya

sehingga tidak akan menghasilkan energi atau kalori bagi tubuh (Nugrahawati, 2011).

## **2.7. Sifat Organoleptik**

Sifat organoleptik adalah penilaian kualitas suatu makanan yang dilakukan dengan cara pengujian terhadap warna, citarasa, aroma dan tekstur (Susilorini dan Sawitri, 2006). Uji organoleptik pada penelitian ini yaitu meliputi warna, rasa manis, tekstur, aroma nangka, citarasa langu, dan kesukaan es krim yang dilakukan dengan cara skoring pada kuesioner.

Warna merupakan salah satu aspek penting dalam hal penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Warna dalam bahan pangan dapat menjadi ukuran terhadap mutu. Warna dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan, baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahannya (Widayanti, 2011). Warna pada bahan pangan berasal dari pigmen, suatu senyawa fitokimia yang terdapat pada berbagai tumbuhan dan bekerja secara alami dengan metode yang tidak dapat ditiru oleh suplemen pangan.

Rasa dari suatu olahan pangan merupakan hal yang penting dan perlu diperhatikan. Rasa merupakan tanggapan atas adanya rangsangan kimiawi yang sampai diindera pengecap lidah, khususnya jenis rasa dasar yaitu manis, asin, asam, dan pahit. Suatu produk dapat diterima/diminati konsumen jika mempunyai rasa yang diinginkan. Rasa merupakan gabungan dari bahan-bahan penyusun yang

ada didalamnya. Rasa yang terdapat pada es krim biasanya manis, karena terdapat gula didalamnya (Pamungkasari, 2008).

Tekstur es krim yang diinginkan oleh konsumen yaitu lembut dan homogen. Hal ini tentunya sangat dipengaruhi oleh komposisi bahan, pengolahan serta penyimpanan (Padaga dan Sawitri, 2005). Bila kandungan lemak rendah, maka teksturnya akan lebih kasar karena lemak dapat meningkatkan tekstur dan kehalusan es krim sebab lemak dapat memperkecil pembentukan kristal es pada saat pembekuan (Darma *et al.*, 2013). Tekstur berpasir (*coarseness*) menunjukkan bahwa kristal besar dengan ukuran yang tidak seragam atau sel udara terlalu besar (Pamungkasari, 2008).

Aroma pada makanan merupakan hasil dari uap yang dikeluarkan dari makanan tersebut. Aroma dapat diamati dengan indra pembau dan konsumen akan menerima suatu bahan pangan jika tidak menyimpang dari aroma normalnya (Purwanto *et al.*, 2013). Salah satu hal penentu mutu bahan makan yaitu dari aromanya karena pada industri makanan hal itu biasa dipakai sebagai indikator terjadinya kerusakan pada produk makanan tersebut (Utomo dan Prabakusuma, 2009).

Citarasa adalah gabungan antara aroma dan rasa. Aroma dan rasa yang khas dapat menutupi citarasa yang tidak menyenangkan. Citarasa merupakan salah satu aspek yang terpenting dalam penilaian uji organoleptik. Citarasa makanan dan minuman yang utuh bisa didapatkan dari gabungan rasa terpadu (Triyono, 2010). Kesukaan merupakan keseluruhan tanggapan panelis mengenai

beberapa parameter seperti rasa, aroma, tekstur dan warna (Santosa dan Prakosa, 2010).