

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Es Krim

Es krim adalah buih setengah beku yang mengandung lemak teremulsi dan udara. Es krim merupakan salah satu jenis makanan yang populer di dunia dan sangat digemari oleh semua kalangan. Hidangan ini biasanya dikonsumsi sebagai hidangan penutup atau populer disebut *dessert*. Bahan utama dari es krim adalah lemak (susu), gula, krim dan air. Sebagai tambahan diberi gula, *emulsifier*, *stabilizer* dan perasa (Chan, 2008).

Pengertian es krim menurut Badan Standarisasi Nasional (1995) adalah jenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim dari campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan yang diizinkan. Proses pembuatan es krim meliputi tahap persiapan bahan untuk mendapatkan formula yang diinginkan, selanjutnya tahap pencampuran, pasteurisasi, homogenisasi, penuaan, pembekuan dan pengerasan (Arbuckle, 1986). Es krim mengandung 0,2-0,3 % penstabil, kurang dari 0,1 % *emulsifier*, sukrosa 10-15 % dan sedikit cita rasa dan pewarna alami. Es krim dengan kandungan lemak 12 %, protein 4,1 % dan karbohidrat 20,7 % mempunyai kandungan energi 196,7 kal/100g penyajian (Arbuckle, 1986). Es krim yang dihasilkan harus sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan (Tabel 1).

Tabel 1. Syarat Mutu Es Krim

No.	Kriteria Uji	Unit	Standart
1	Keadaan: Penampakan Rasa Bau	- - -	Normal Normal 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: Pemanis Buatan Pewarna Tambahan Pemantap dan Pengemulsi	Negatif sesuai SNI 01-0222-1987	
7	Cemaran Logam: Timbal (Pb) Tembaga (Cu)	mg/kg mg/kg	Maks 1.0 Maks 20.0
8	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0.5
9	Cemaran Mikrobia: Angka Lempeng Total <i>Coliform</i> <i>Salmonella</i> <i>Listeria spp</i>	Koloni/g APM/g Koloni/25g Koloni/25g	Maks 2×10^5 < 3 Negatif Negatif

(Badan Standarisasi Nasional, 1995)

Bahan- bahan utama yang diperlukan dalam pembuatan es krim antara lain: lemak, bahan kering tanpa lemak (BKTL), bahan pemanis, bahan penstabil, dan bahan pengemulsi. Lemak susu (krim) merupakan sumber lemak yang paling baik untuk mendapatkan es krim berkualitas baik. Pada produk es krim tidak diberikan tambahan makanan karena penguat cita rasa adalah suatu zat bahan tambahan yang ditambahkan ke dalam makanan yang dapat memperkuat aroma dan rasa (Harris, 2011). Menurut Harris (2011), es krim yang baik harus memenuhi persyaratan komposisi umum *Ice Cream Mix* (ICM) atau campuran es krim seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Umum Es Krim

Komposisi	Jumlah (%)
Lemak susu	10-16 %
Bahan kering tanpa lemak	9-12 %
Bahan pemanis gula	12-16 %
Bahan penstabil	0-0,4 %
Bahan pengemulsi	0-0,25 %
Air	55-64 %

(Harris, 2011)

B. Deskripsi dan Kandungan Gizi Koro Benguk

Koro termasuk jenis kacang- kacangan (*leguminosae*) yang belum dikembangkan secara maksimal oleh petani. Umumnya koro ditanam sebagai tanaman sela di pematang sawah maupun tegalan. Sekalipun demikian produksi koro per hektar lebih tinggi dibandingkan kedelai. Produksi koro benguk (*Mucuna pruriens* L.) sekitar 3-4 ton/ha, koro pedang adalah 5-7 ton/ha, sedangkan kedelai hanya sebesar 1-2 ton/ha (Anonim, 2008).

Benguk adalah biji- bijian sejenis kacang koro, secara biologi masih satu rumpun dengan kacang kapri dan kacang buncis. Tanaman benguk tumbuh merambat seperti tanaman kacang koro dan buncis. Tanaman ini tidak terlalu membutuhkan banyak air. Bahkan tanaman ini dapat tumbuh pada hampir semua tempat (Radiyah, 1992). Koro benguk (*Mucuna pruriens* L.) yaitu polong agak kehitaman. Bijinya kecil, bulat, pipih dan warnanya hitam blirik. Polong muda sering digunakan untuk sayur dan biji tua digunakan untuk tempe (Widianarko dkk, 2003). Kandungan gizi dari berbagai jenis koro dan kedelai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi Beberapa Jenis Kacang Per 100 g Bahan

Komposisi Gizi	Kedelai*	Koro pedang**	Koro benguk*	Kecapir***
Protein (g)	40,4	23,8-27,6	28,4-31,0	32,8
Lemak (g)	16,7	2,3-3,9	3,4-5,1	17
Karbohidrat (g)	24,9	45,2-56,9	62,3-63,3	36,5
Serat (g)	3,7	4,9-8,0	15,5-16,6	5,02
Kalsium (mg)	57	30	37	80
Besi (mg)	8,2	7	9,45	2

Sumber:* Handajani, S.(2001);**Eke, C.N.U. et al (2007); ***Anonim (1991)

Koro benguk (*Mucuna pruriens* L.) merupakan salah satu jenis kacang-kacangan lokal yang memiliki beragam varietas dan bisa digunakan sebagai bahan baku pengganti kedelai dalam pembuatan tempe. Masih sedikit masyarakat yang mengolahnya sebagai bahan makanan karena adanya kandungan HCN/ asam sianida pada bijinya yang dapat mengakibatkan keracunan. Sebenarnya, kadar HCN dapat ditekan sampai dibawah kadar toleransi dengan cara yang sederhana dan mudah sehingga dapat dikonsumsi dengan aman.

Pengolahan koro benguk pada umumnya diawali dengan perendaman untuk menghilangkan HCN/ asam sianida karena kadar sianida pada koro relatif tinggi. Setelah perendaman biasanya diikuti dengan pemasakan atau perebusan. Karena kandungan karbohidrat yang tinggi menyebabkan koro benguk memiliki tekstur yang keras, sehingga pemasakan dilakukan agar teksturnya menjadi lunak (Handayani, dkk. 1995).

Koro benguk memiliki kandungan asam amino esensial yang sangat tinggi sebesar 55,5 persen jauh lebih tinggi daripada kedelai yang hanya sebesar 40 persen. Selain itu, koro benguk juga murah harganya masih

terjangkau jika dibandingkan dengan harga kedelai. (Pratama dkk, 2008). Senyawa atau faktor anti-gizi yang ditemukan pada koro benguk adalah sianida dalam bentuk sianogenik glukosida. Umumnya sianida yang dihasilkan oleh bahan nabati tersebut bervariasi antara 10-800 mg per 100 g bahan. Dan umumnya aktivitas senyawa ini dapat dihilangkan atau dikurangi melalui proses pemanasan (Yuniastuti, 2008).

C. Deskripsi Susu dan Kandungan Gizi Susu Sapi

Dipandang dari segi gizi, susu merupakan bahan makanan yang hampir sempurna dan merupakan makanan alamiah. Susu didefinisikan sebagai sekresi dari kelenjar susu binatang yang menyusui anaknya. Susu merupakan emulsi lemak dalam air yang mengandung garam-garam mineral, gula dan protein (Muchtadi, 2010). Kandungan gizi susu sapi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Gizi Susu Sapi per 100 gram

Kandungan Zat Gizi	Komposisi
Energi (kkal)	61
Protein (g)	32
Lemak (g)	3,5
Karbohidrat (g)	4,3
Kalsium (mg)	143
Fosfor (mg)	60
Besi (mg)	1,7
Vitamin A (mg)	39
Vitamin B1 (mg)	0,03
Vitamin C (mg)	1
Air (g)	88,3

(Depkes RI, 2005)

D. Deskripsi dan Komposisi Kelapa dan Santan Kelapa

Lemak susu dapat dikatakan sebagai bahan baku es krim. fungsinya untuk memberi tekstur halus, berkontribusi dengan rasa serta memberi efek sinergis

pada tambahan flavor yang digunakan. Disamping itu, penggunaan lemak susu akan memperindah penampakan. Saat ini, lemak yang berasal dari susu sapi dapat digantikan dengan lemak yang berasal dari tanaman misalnya kelapa, palawija atau pun lemak yang diperoleh dari kedelai (Dewi, 2002 *diacu dalam* Pamungkasari, 2008).

Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan komoditas yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Buah kelapa dapat dibuat menjadi berbagai macam olahan pangan, salah satunya adalah santan kelapa. Berdasarkan umur dari buah kelapa, kandungan buah kelapa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Buah Kelapa

Kandungan	Muda	Setengah Tua	Tua
Kalori (kal)	68	180	359
Air (g)	83,3	70	46,9
Protein (g)	1	4	3,4
Lemak (g)	0,9	15	34,7
Karbohidrat (g)	14	10	14
Kalsium (mg)	7	8	21
Fosfor (mg)	30	55	98
Besi (mg)	1	1,3	2
Vitamin A (SI)	0	10	0
Vitamin B1 (mg)	0,06	0,05	0,1
Vitamin C (mg)	4	4	2

(Prihatini, 2008)

Santan kelapa merupakan suatu cairan berwarna putih seperti susu yang diperoleh dari hasil pengepresan atau pemerasan dari buah kelapa yang telah diparut dengan penambahan atau tanpa air. Dengan adanya penambahan air tersebut maka akan mempengaruhi komposisi dari santan kelapa itu sendiri (Prihatini, 2008).

Pemarutan merupakan tahap pendahuluan dalam memperoleh santan. Pemarutan bertujuan untuk menghancurkan daging buah dan merusak jaringan

yang mengandung santan sehingga santan mudah keluar dari jaringan tersebut. Pemasakan dengan menggunakan tangan untuk memberikan tekanan pada hasil parutan dan memaksa santan keluar dari jaringan. Mengekstraksi santan dapat dilakukan pemasakan dengan tangan dan selanjutnya dilakukan penyaringan. Dalam industri makanan, peran santan sangat penting baik sebagai sumber gizi, penambahan aroma, cita rasa, *flavour* dan perbaikan tekstur bahan pangan hasil olahan (Ramdhoni dkk, 2009). Komposisi santan kelapa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Santan Kelapa

Komposisi	Satuan	Santan murni	Santan dengan penambahan air
Kalori	Kal	324	122
Protein	g	4,2	2
Lemak	g	34,3	10
Karbohidrat	g	5,6	7,6
Kalsium	mg	14	25
Phosphor	mg	1,9	0,1
Vitamin A		0	0
Thiamin		0	0
Air	g	54,9	80
Bagian yang dapat dimakan	g	100	100

(Prihatini, 2008)

E. Gelatin Sebagai Bahan Penstabil

Bahan penstabil adalah senyawa- senyawa hidrokolid, biasanya polisakarida yang berperan dalam meningkatkan kekentalan ICM terutama pada keadaan sebelum dibekukan. Penambahan bahan penstabil pada pembuatan es krim memberikan banyak manfaat. Selain itu, penambahan bahan penstabil juga dapat memperpanjang masa simpan karena dapat mencegah terjadinya kristalisasi es selama penyimpanan. Tanpa bahan

penstabil, tekstur es krim akan menjadi kasar karena terbentuk kristal- kristal es. Bahan penstabil juga meningkatkan kemampuan menyerap air, sehingga ICM (*Ice Cream Mix*) menjadi lebih kental dan produk es krim tidak mudah meleleh (Padaga, 2004).

Menurut Arbuckle (1986), tujuan utama penggunaan bahan penstabil pada es krim adalah menghasilkan kehalusan dan tekstur yang baik, untuk menghambat atau mengurangi pembentukan kembali kristal es krim selama penyimpanan, menghasilkan keseragaman produk dan menghambat pelelehan. Semua bahan penstabil mempunyai kemampuan tinggi untuk mengikat air an efektif untuk membentuk kehalusan dan tekstur produk akhir es krim. Bahan penstabil yang umum digunakan dalam pembuatan es krim adalah gelatin (Glikcksman, 1969).

Gelatin adalah suatu polipeptida larut berasal dari kolagen, yang merupakan kostituen utama dari kulit, tulang, dan jaringan ikat binatang. Gelatin diperoleh melalui hirolisis parsial dari kolagen. Ketika kolagen diperlakukan dengan asam atau basa dan diikuti dengan panas, struktur fibrosa kolagen dipecah *ireversibel* menghasilkan gelatin. Gelatin mengandung protein yang sangat tinggi dan rendah kadar lemaknya (Hastuti dan Sumpe, 2007).

Gelatin kering dengan kadar air 8-12 % mengandung protein sekitar 84-86 % protein, lemak hampir tidak ada dan 2-4 % mineral. Dari 10 jenis asam amino essensial yang dibutuhkan tubuh, gelatin mengandung 9 jenis asam amino essensial, satu asam amino essensial yang hampir tidak

terkandung dalam gelatin yaitu Treptophane. Dengan komposisi kimia seperti tersebut di atas dan sifat- sifat fisik lainnya, tidak heran kalau gelatin mempunyai multi guna dalam berbagai industri. Hal ini dikarenakan gelatin bersifat serba bisa yaitu, bisa berfungsi sebagai bahan pengisi, pengemulsi (*emulsifier*), pengikat, pengendap, pemerkaya gizi, pengatur elastisitas, dapat membentuk lapisan tipis yang elastis, membentuk film yang transparan dan kuat, kemudian sifat penting lainnya yaitu daya cernanya yang tinggi dan dapat diatur, sebagai pengawet, humektan, penstabil, dan lain- lain (Hastuti dan Sumpe, 2007).

Gelatin memiliki sifat dapat berubah secara reversible dari bentuk sol ke gel, membengkak atau mengembang dalam air dingin, membentuk film, mempengaruhi viskositas suatu bahan dan dapat melindungi sistem koloid (Utama, 1997). Sifat- sifat gelatin yang penting selain berfungsi sebagai pemantap es krim, gelatin memberikan sifat tekstur yang khas dan tahan terhadap perubahan suhu mendadak (Cahyadi, 2005).

F. Pembuatan Es Krim

Proses pembuatan es krim meliputi penghitungan adonan, pencampuran, pasteurisasi (pemanasan), homogenisasi, *aging*, pembekuan dan pengerasan. Penghitungan adonan dilakukan untuk menghitung komposisi bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan es krim. Pencampuran adonan dilakukan dengan melarutkan bahan- bahan kering ke dalam bahan cair kemudian dipanaskan (Arbuckle, 1986). Pasteurisasi atau pemanasan dapat dilakukan dengan metode *High Temperature Short Time* (HTST) dimana

standar yang direkomendasikan oleh FDA (*Food And Drug Administration*) adalah 63°C selama 30 menit; $79,4^{\circ}\text{C}$ selama 25 detik atau 100°C selama beberapa detik (Campbell, 1975). Tujuan pasteurisasi adalah membunuh mikroba patogen, melarutkan bahan- bahan kering, meningkatkan cita rasa, memperbaiki mutu es krim dan menghasilkan produk yang seragam (Dessrosier dan Tressler, 1977).

Homogenisasi bertujuan untuk membentuk adonan yang seragam, membantu pencampuran adonan, memperbaiki tekstur dan penerimaan es krim, mereduksi waktu penuaan (*aging*) serta menghasilkan produk yang seragam (Dessrosier dan Tressler, 1977). Pembekuan bertujuan untuk membekukan sebagian air dalam adonan serta mendapatkan efek rasa dingin pada makanan tersebut. Proses pembekuan harus dilakukan secara cepat untuk mencegah pembekuan kristal es yang kasar. Pembekuan dilakukan dua tahap, tahap pertama suhu diturunkan hingga mencapai $(-5^{\circ}\text{C}) - (-8^{\circ}\text{C})$ dan tahap kedua lebih dikenal dengan pengerasan adonan, dilakukan pada suhu sekitar -30°C (Campbell, 1975).

G. Hipotesis

1. Kombinasi susu sapi dan santan kelapa mampu menghasilkan kualitas es krim sari koro benguk yang berkualitas baik secara fisik, kimia, mikrobiologis maupun organoleptik.
2. Kombinasi susu sapi 25 % dan santan kelapa 75 % menghasilkan es krim sari koro benguk yang berkualitas baik