

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. 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 susu, lemak hewani atau lemak nabati, gula, dan dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan yang diizinkan. Es krim merupakan sejenis minuman yang banyak disukai, baik di luar negeri maupun di Indonesia. Menurut Azuri dan Bambang (2003), es krim adalah produk beku yang dibuat dari campuran susu, gula, zat penstabil, atau tanpa kuning telur. Selain itu, dapat ditambahkan buah-buahan dan zat pemberi warna.

Es krim merupakan hidangan beku yang memiliki kandungan gizi tinggi dan banyak digemari masyarakat. Sekarang ini, konsumen es krim tidak hanya terbatas pada golongan anak-anak tetapi sudah meluas dikalangan remaja, dewasa dan orang tua (Puspitarini, 2012). Es krim termasuk dalam golongan pangan fungsional. Pangan fungsional merupakan pangan yang memiliki efek kesehatan lain disamping efek zat gizinya. Nilai gizi es krim sangat tergantung pada nilai gizi bahan bakunya. Oleh karena itu untuk membuat es krim yang bermutu tinggi, nilai gizi bahan baku perlu diketahui dengan pasti. Nilai gizi terbesar pada bahan baku es krim adalah susu (Astawan, 2008). Menurut Suharyanto (2009), susu merupakan bahan baku hasil ternak yang terdapat dalam es krim. Susu merupakan suatu emulsi lemak dalam air yang mengandung beberapa senyawa terlarut (Widodo, 2002). Susu terdiri dari air, lemak, bahan kering tanpa lemak, protein, laktosa dan vitamin. Susu pada es krim mengandung komposisi utama lemak, protein, laktosa,

dan mineral. Komposisi gizi tergantung pada jenis ternak, jumlah dan komposisi yang diberikan, iklim, suhu, waktu laktasi, prosedur pemerahan, umur dan kesehatan ternak (Yuliarti, 2008)

Syarat mutu es krim yaitu mengandung lemak minimal 5,0%, gula yang dihitung sebagai sukrosa minimal 8,0%, protein minimal 2,7%, dan padatan padatan minimal 3,4% (Astawan, 2008). Komposisi dan syarat mutu es krim dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Tabel 2.1. Standar Komposisi Es Krim

Karakteristik	Persentase (%)
Lemak	12,0
Zat padat susu bukan lemak (MSNF)	11,0
Gula	15,0
Zat penstabil	0,3

Azuri (2003)

Tabel 2.2. Syarat Mutu Es Krim (SNI 01-3713-1995)

Kriteria	Satuan	Persyaratan
Lemak	% b/b	Minimum 5.0
Gula	% b/b	Minimum 8.0
Protein	% b/b	Minimum 2.7
Jumlah padatan	% b/b	Minimum 3.4
Keadaan	-	Normal
Penampakan	-	Normal
Rasa	-	Normal
Bau	-	Normal

Sumber : (SNI 01-3713-1995)

2.2. Susu Fermentasi (Yoghurt)

Susu fermentasi sebagian besar dibuat dengan cara yang sama, yakni dengan menambahkan sejumlah kultur ke dalam susu hangat (atau medium lain) yang telah dipasteurisasi. Hanya saja bakteri yang digunakan adalah bakteri khas untuk susu tersebut serta suhu fermentasinya berbeda bergantung pada suhu

optimum bakteri yang bersangkutan. Misalnya pembuatan susu *acidophilus*, menggunakan *L. acidophilus* dan difermentasi pada suhu 35–38°C. Pembuatan susu *bifidus*, menggunakan bakteri *B. bifidum*, dan dilakukan pada suhu 36–42°C. Pembuatan yakult menggunakan *L. casei* dan dilakukan pada suhu 37°C. Berhubung suhu optimum bakteri sejenis pun berbeda-beda jika berlainan galur, sebaiknya kultur yang digunakan adalah kultur serbuk yang memuat petunjuk dari pembuat kultur tentang suhu optimum yang harus digunakan (Widodo, 2002).

Susu fermentasi merupakan hasil fermentasi susu segar atau susu skim atau susu konsentrat yang telah dipasteurisasi atau disterilisasi dengan menggunakan mikroba tertentu (Andrianto, 2008). 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.

Produk fermentasi susu yang paling terkenal adalah yoghurt. Yoghurt sudah dikenal lama dan paling luas dikonsumsi oleh masyarakat (Widodo, 2002).

Menurut Yulistiani (2009), yoghurt merupakan produk fermentasi susu yang menggunakan starter bakteri asam laktat dan dikenal sebagai salah satu jenis

minuman probiotik. Yoghurt merupakan salah satu bentuk produk minuman hasil pengolahan susu yang memanfaatkan mikroba dalam proses fermentasi susu segar menjadi suatu bentuk produk emulsi semi solid dengan rasa yang lebih asam (Adam dan Andy, 2011). Yoghurt dikonsumsi karena kesegaran, aroma dan teksturnya yang khas. Cita rasa yang khas pada yoghurt timbul karena adanya proses fermentasi (Wulandari, 2010). Syarat mutu yoghurt dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Syarat Mutu Yoghurt (SNI 01-2981-2009)

Kriteria	Satuan	Persyaratan
Lemak	%b/b	Minimum 3.0
Protein	%b/b	Minimum 2.7
Total padatan	%b/b	Minimum 8.2
Kadar abu	%b/b	Maksimal 1.0
Kedaaan	-	-
Penampakan	-	Cairan kental - padat
Rasa	-	Asam/khas
Bau	-	Normal/khas

Sumber : (SNI 01-2981-2009)

Yoghurt dapat memberikan nilai tambah pada susu terutama untuk meningkatkan daya cerna susu dan membentuk ekologi dalam sistem digesti untuk menunjang stabilitas sistem pencernaan (Adam dan Andy, 2011). Kualitas yoghurt ditentukan oleh total bakteri asam laktat, total asam, flavor, aroma dan tekstur (Yulistiani, 2009). Rasa asam, aroma yang lebih kecut dan tajam, dan warna yang lebih gelap dari susu segar menyebabkan produk ini memerlukan perlakuan tambahan dalam proses pembuatannya. Produk yoghurt di pasaran umumnya telah mengalami penambahan ekstrak buah-buahan dan zat pewarna, untuk mencegah rasa asam yang berlebihan dan untuk meningkatkan daya tarik produk (Adam dan Andy, 2011).

Yoghurt dibuat dengan bantuan dua jenis bakteri menguntungkan, satu dari keluarga *Lactobacillus* yang berbentuk batang (*Lactobacillus bulgaricus*) dan lainnya dari keluarga *Streptococcus* yang berbentuk bulat (*Streptococcus thermophilus*). Kedua bakteri yoghurt ini merupakan bakteri penghasil asam laktat yang penting peranannya dalam percaturan mikroflora usus. Saat tumbuh di usus, *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* mampu menciptakan keadaan asam yang menghambat bakteri lain. Bakteri penyebab penyakit yang umumnya tidak tahan asam tidak mampu bertahan di lingkungan bakteri yoghurt. Sehingga mikroflora dalam usus didorong mendekati keadaan seimbang yang normal. Banyak penelitian menunjukkan bahwa bakteri dalam yoghurt dan susu fermentasi lain memberi ekstra manfaat bagi tubuh (Widodo, 2002).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Darmansyah (2003), susu fermentasi yang diinokulasi kultur starter *Lactobacillus casei* subsp. *rhannosus* sebanyak 4% lebih disukai dibandingkan dengan susu yang diinokulasi dengan 2% starter maupun 6% starter. Lebih lanjut Hekmat and McMahon (1992), menjelaskan dalam penelitiannya bahwa inokulasi starter *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium bifidum* pada es krim probiotik yang terbaik adalah 4%.

2.3. Kualitas Kimia Es Krim

Kualitas es krim sangat ditentukan oleh kandungan nutrisi yang terdapat pada es krim tersebut. Syarat mutu es krim yaitu mengandung lemak minimal 5,0%, gula yang dihitung sebagai sukrosa minimal 8,0%, protein minimal 2,7%, dan padatan padatan minimal 3,4% (Astawan, 2008).

2.3.1. Derajat Keasaman (pH)

Yoghurt merupakan bahan makanan yang berasal dari susu sapi, yang merupakan hasil fermentasi atau pemeraman susu dalam bentuk mirip bubur atau es krim yang mempunyai rasa agak asam sebagai hasil fermentasi oleh bakteri asam laktat (BAL) *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Saleh, 2004).

Proses fermentasi pada pembuatan yoghurt, bakteri asam laktat akan merubah laktosa susu menjadi asam laktat yang menyebabkan penurunan pH terusmenerus sampai pH tertentu (Rahman *et al.*, 1992). Nilai pH yoghurt digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman yang dimiliki oleh yoghurt tersebut, sedangkan nilai pH yang sebaiknya dicapai oleh yoghurt adalah 4,5 (Widodo, 2002).

2.3.2 Protein

Protein adalah makromolekul yang tersusun dari bahan dasar asam amino. Protein mempunyai fungsi utama yang kompleks di dalam semua proses biologi. Protein berfungsi sebagai katalisator, sebagai pengangkut dan penyimpan molekul lain seperti oksigen, mendukung secara mekanis sistem kekebalan (imunitas) tubuh, menghasilkan pergerakan tubuh, sebagai transmittor gerakan syaraf dan mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan (Katili, 2009).

Protein juga penting untuk memperbaiki dan membangun jaringan pada bagian-bagian tertentu dari tubuh, seperti rambut dan kuku yang seluruhnya terbuat dari protein. Makanan produk susu pada umumnya, es krim adalah sumber utama protein, makronutrien yang penting bagi bagian tubuh seperti tulang, otot, kulit, darah, dan tulang rawan karena protein tidak dapat disimpan dalam tubuh.

Penting bagi kita untuk mendapatkan asupan makanan dan suplemen yang tinggi protein. Bila dikonsumsi dalam jumlah sedang, es krim bisa menjadi salah satu pilihan makanan terbaik untuk mengisi pasokan protein dalam tubuh (Mikail, 2012).

2.3.3. Lemak

Lemak dibutuhkan untuk membentuk struktur emulsi dan memberikan cita rasa dan menurunkan titik beku serta meningkatkan viskositas produk (Malaka, 2010). Suharyanto (2009), menyatakan bahwa lemak penting pada pembuatan es krim karena dapat meningkatkan citarasa (flavor) pada eskrim, menghasilkan tekstur yang lembut, membantu memberi bentuk pada es krim, dan membantu sifat meleleh yang baik.

Lemak dapat bersifat cair atau padat. Jika lemak berbentuk cair maka biasa disebut minyak dalam arti yang sesungguhnya adalah minyak tumbuh-tumbuhan dan hewan, tidak termasuk minyak bumi. Lemak sangat mudah menyerap bau dan mudah dioksidasi. Lemak merupakan gabungan dari asam lemak dan gliserol. (Malaka, 2010). Fungsi penambahan lemak pada pembuatan es krim adalah memberikan rasa *creamy* serta berperan dalam pembentukan globula lemak dan serta mempengaruhi besar kecilnya pembentukan kristal. Goff (2000), menyatakan bahwa lemak sangat penting dalam memberikan *body* es krim yang baik dan meningkatkan karakteristik kehalusan tekstur.

2.4. Buah Naga

Buah naga atau yang juga sering dikenal dengan nama Dragon Fruit atau Pitaya, merupakan buah dari tanaman kaktus asal Meksiko yang kini namanya sedang naik daun di Indonesia dan seluruh dunia sebagai komoditas pertanian

unggulan. Tanaman yang eksotik dan memiliki buah yang unik berbentuk bulat lonjong, kulitnya berwarna merah atau kuning mengkilap dan memiliki sirip, rasanya manis lezat membuat buah naga memiliki daya tarik dan banyak diminati kalangan. Selain itu, buah naga juga memiliki banyak khasiat yang bermanfaat untuk menjaga kesehatan (Emil, 2011).

Menurut Andoko dan Nurrasyid (2012), klasifikasi tanaman buah naga sebagai berikut.

Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Agiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Dicotyledonae (berkeping dua)
Ordo	: Cactales
Famili	: Cactaceae
Subfamily	: Hylocereanea
Genus	: <i>Hylocereus</i>
Spesies	: <i>Hylocereus polyhizus</i>

Tanaman buah naga memiliki kemampuan adaptasi yang cukup tinggi dan memiliki daya tahan cukup bagus terhadap serangan hama dan penyakit. Sehingga tanaman buah naga dapat dikembangkan di banyak areal baik dataran tinggi maupun daerah pantai, lahan sempit seperti di perkotaan atau lahan kritis yang kurang subur. Tanaman ini juga dapat tumbuh dengan baik hanya dengan menggunakan pemupukan secara organik atau kompos. Selain menghasilkan buah komersil, tanaman ini juga memiliki penampilan yang cantik sehingga dapat dijadikan tanaman hias memperindah halaman rumah, ruas-ruas jalan, dan taman.

2.5. Kandungan Nutrisi dan Khasiat Buah Naga

Andoko dan Nurrahyid (2012), menyatakan keistimewaan buah naga terkandung pada khasiatnya bagi kesehatan tubuh. Buah naga, selain rasanya nikmat dan segar, diyakini banyak memberikan khasiat bagi kesehatan karena memiliki unsur-unsur yang bermanfaat untuk menjaga kesehatan (Emil, 2011). Secara umum, para pakar buah naga sependapat dan mengakui bahwa buah ini kaya protein, serat, sodium, dan kalsium yang baik untuk kesehatan.

Andoko dan Nurrahyid (2012), menyatakan bahwa buah naga merah sangat baik untuk sistem peredaran darah, memberikan efek untuk mengurangi tekanan emosi, mencegah kanker usus, mencegah penumpukan kolesterol yang tinggi dalam darah, menurunkan kadar lemak dalam tubuh, dan menetralkan toksin dalam darah.

Menurut Emil (2011), bagian-bagian buah naga terdiri dari kulit buah, daging buah, dan biji. Kulit buah naga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna makanan, daging buahnya dikonsumsi sebagai produk pangan, dan bijinya dimanfaatkan dalam pengembangbiakan bibit secara generatif.

Secara keseluruhan buah naga merah mengandung protein yang mampu meningkatkan metabolisme tubuh dan menjaga kesehatan jantung. Seratnya berguna untuk mencegah kanker usus dan kencing manis. Sementara itu, karotin yang terkandung dalam buah naga bermanfaat untuk kesehatan mata, menguatkan fungsi otak, dan mencegah masuknya penyakit (Andoko dan Nurrahyid 2012). Emil (2011), menyatakan bahwa buah naga memiliki kandungan serat, kalsium, zat besi, fosfor yang tinggi yang bermanfaat untuk mengatasi penyakit darah tinggi. Kandungan fitokimia didalam buah naga bermanfaat dapat menurunkan

resiko kanker, sedangkan kandungan zat besi pada buah naga berfungsi untuk menambah darah.

Ditinjau dari segi kandungan unsur-unsur kimiawi yang ada pada daging buah naga, unsur yang paling dominan adalah komponen air sekitar 80-90%. Dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kandungan nutrisi buah naga per 100 gram

Komposisi	Buah naga merah (<i>Hylocereus polyhizus</i>)
Air (g)	82,5 – 83
Protein (g)	0,159 – 0,229
Serat kasar (g)	0,21- 0,61
Ash/Abu (g)	0,7 – 0,9
Phosphorus (mg)	0,28
Calcium (mg)	6,3 – 8,8
Iron/Besi (mg)	30,2 – 36,1
Carotene (mg)	0,55 – 0,65
Thiamine (mg)	0,005- 0,043
Riboflavine (mg)	0,028 – 0,045
Niacin (mg)	1,297 – 1,3
Ascorbic acid (mg)	8 – 9
Brix value	-
pH value	-

Sumber : Emil (2011)

Berdasarkan beberapa penelitian para ahli, kandungan unsur-unsur pada buah naga secara umum memiliki khasiat antara lain sebagai pembersih darah, penguat ginjal, menyeimbangkan kadar gula darah, menyehatkan liver, perawatan kecantikan, meningkatkan ketajaman mata, mengurangi keluhan panas dalam dan sariawan, menstabilkan tekanan darah, mengurangi keluhan keputihan, mengurangi kolesterol, mencegah kanker usus serta mencegah sembelit, dan memperlancar feses (Emil, 2011).

Buah naga juga banyak mengandung unsur-unsur antioksidan. Bahan antioksidan dalam makanan berperan penting untuk menjaga kesehatan.

Antioksidan berfungsi untuk menahan serangan radikal bebas yaitu senyawa yang dapat menyebabkan penyakit degeneratif. Bahan-bahan antioksidan secara alami banyak terkandung pada biji-bijian, buah-buahan, dan sayur-sayuran. Senyawa pada bahan makanan yang berfungsi sebagai antioksidan antara lain vitamin C, karotin, asam fenol, fitat dan fitoestrogen yang telah diakui memiliki potensi dapat mengurangi resiko serangan penyakit (Emil, 2011).