UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Susu

Menurut SNI No. 3141-1 (1995) susu adalah cairan yang berasal dari ambing sapi sehat dan bersih, yang diambil dengan cara yang benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun kecuali proses pendinginan tanpa mempengaruhi kemurniannya.

Menurut Saleh (2004) susu segar merupakan bahan makanan yang bergizi tinggi karena mengandung zat-zat makanan yang lengkap dan seimbang seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Susu juga merupakan medium yang sangat disukai oleh mikro oganisme untuk pertumbuhan dan perkembangannya sehingga dalam waktu yang sangat singkat susu menjadi tidak layak dikonsumsi bila tidak ditangani secara benar. Proses pengolahan susu bertujuan untuk memperoleh susu yang beraneka ragam, berkualitas tinggi, berkadar gizi tinggi, tahan simpan, mempermudah pemasaran dan transportasi, sekaligus meningkatkan nilai tukar dan daya guna bahan mentahnya. Proses pengolahan susu selalu berkembang sejalan dengan berkembangnya ilmu dibidang teknologi pengolahan hasil ternak.

Menurut Sia (2014) susu merupakan salah satu hasil ternak yang dikenal sebagai bahan makanan bernilai gizi tinggi, berbagai jenis zat gizi dan kandungan gizinya dinilai lengkap dengan proporsi seimbang. Sebagian besar susu yang dikonsumsi manusia berasal dari sapi perah karena jenis ternak ini adalah penghasil susu yang potensial. Komposisi kimiawi susu tersusun atas dua komponen utama yaitu air yang berjumlah sekitar 87% dan bahan padat yang berjumlah sekitar 13%. Bahan padat susu mengandung berbagai senyawa kimia, makro maupun mikro. Senyawa makro antara lain lemak, protein, dan karbohidrat. Sedangkan senyawa mikro yaitu vitamin dan mineral.

Susu sangat penting dalam menu sehari-hari karena adanya tiga komponen penting yaitu: protein, kalsium dan riboflavin (vitamin B_2) (Budi, 2006). Menurut Susilorini dan Sawitri (2007) susu merupakan hasil sekresi kelenjer ambing/ mamae dari ternak. Susu ini diperoleh dari pemerahan ambing mamalia yang

sehat dan susu mengandung lemak, protein, laktosa, serta berbagai jenis garam dan vitamin. Susu adalah cairan yang bernilai gizi tinggi yang baik untuk manusia maupun hewan muda dan cocok untuk media tumbuh mikroorganisme karena menyediakan berbagai nutrisi yang dibutuhkan. Konsumsi susu segar di Indonesia masih relatif rendah. Hal ini dikarenakan banyak faktor yang mempengaruhinya, antara lain ketidaktahuan akan khasiat dan manfaat susu, salah satunya manfaat biologis (kegunaan yang dapat diperoleh dari kandungan gizi dalam susu). Komposisi kimia susu segar dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Susu Segar

Komposisi Kimia	Susu Sapi
Protein (g)	3,3
Lemak (g)	3,3
Karbohhidrat (g)	4,7
Kalori (g)	61
Fosfor (g)	93
Kalsium (g)	14
Magnesium (g)	13
Besi (g)	0,05
Natrium (g)	49
Kalium (g)	152
Vitamin A (IU)	126
Thiamin (mg)	0,04
Riboflavin (mg)	0,16
Niacin (mg)	0,08
Vitamin B_6 (mg)	0,04
Laktosa (%)	4,8

Sumber: Shodiq dan Zainal (2008).

2.1.1. Manfaat Susu

Menurut Susilorini dan Sawitri (2007) susu bermanfaat sebagai minuman yang menyehatkan karena kandungan gizi dan asam aminonya lengkap. Kandungan gizi dalam susu yang bermanfaat secara biologik dapat dijabarkan sebagai berikut. Laktosa merupakan satu-satunya karbohidrat dalam susu yang berfungsi sebagai sumber tenaga dan membantu penyerapan mineral kalsium dan fosfor. Asam lemak mengandung *Conjugated Linoleic Acid* (*CLA*), asam butirat, dan *sphingomyelin. CLA* bersifat antikanker karena *CLA* dapat membendung pertumbuhan dan perkembangbiakan sel kanker. Protein dalam susu kaya akan kandungan lisin, niacin, dan ferrum. Asam amino dalam susu dibutuhkan oleh

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

tubuh untuk mempertahankan substansi tubuh, yaitu enzim, hormon, dan antibodi. Asam amino juga membantu dalam pembentukan sel-sel darah dan jaringan. Lemak dalam susu menghasilkan energi serta vitamin A, D, E, dan K yang larut dalam lemak susu. Vitamin A penting bagi kesehatan penglihatan, rambut, kulit, dan membran mukosa. Vitamin A dapat menjaga kesehatan tubuh agar tetap normal dan meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi. Di samping itu, susu juga merupakan sumber vitamin B_1, B_2, B_6, dan B_{12}. Vitamin B_2 (riboflavin) penting dalam metabolisme protein, lemak, dan karbohidrat, serta membantu sel dalam menggunakan oksigen. Vitamin B_{12} (sianokobalamin) berfungsi membantu pembentukan sel-sel darah merah serta mempertahankan kesehatan sistem saraf.

Menurut Susilorini dan Sawitri (2007) kandung mineral dalam susu mempunyai berbagai manfaat biologik antara lain sebagai berikut. Kalsium membantu dalam pembentukan massa tulang, mencegah kerapuhan tulang (*osteoporosis*), menetralisir asam dalam mulut sehingga tidak memicu kerusakan gigi, dan kalsium diperlukan pula untuk kontraksi otot secara normal. Fosfor juga dapat membantu membangun gigi dan tulang yang kuat, fosfor juga berperan mengaktifkan pengunaan vitamin dan penyampaian impuls-impuls saraf. Magnesium membantu mengendurkan otot setelah kontraksi dan diperlukan untuk meneruskan simpul-simpul saraf. Potasium terlibat dalam pembentukan protein serta diperlukan untuk pembentukan glikogen, kontraksi otot, kerja jantung, dan keseimbangan cairan tubuh. Seng dalam susu bermanfaat untuk membuat hormon-hormon reproduksi menormalkan indera pengecap dan penyembuhan luka.

2.2. Es Krim

Menurut SNI No. 01-37313 (1995) es krim adalah sejenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula, dan dengan atau tanpa bahan makanan lain yang diizinkan. Tepung es krim adalah tepung yang dibuat dari campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula, dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan yang diizinkan untuk pembuatan es krim.

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

Es krim merupakan makanan beku yang dibuat dari susu yang melewati tahap pateurisasi, homogenisasi, pematangan es krim dengan penyimpanan dalam lemari es serta pembekuan dan pengadukan (Saleh, 2004). Menurut Hartatie (2011) ditinjau dari kandungan gizi, es krim merupakan produk yang kaya kalsium dan protein karena bahan utamanya adalah susu. Kalsium dan protein adalah zat gizi yang dibutuhkan semua usia, oleh karena itu es krim dapat dinikmati semua usia. Namun demikian dalam es krim juga terkandung zat gizi lain yaitu karbohidrat dan lemak, dimana kedua zat gizi ini merupakan faktor pembatas terutama bagi penggemar es krim yang sedang diet. Selain kandungan gizi, faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kesukaan konsumen terhadap es krim adalah cita rasa es krim. Kualitas es krim sangat dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan, bahan tambahan makanan yang digunakan dan proses pembuatan maupun proses penyimpanan.

Bahan baku pembuatan es krim dapat berupa susu murni, skim, susu bubuk, krim murni dan produk susu terkonsentrasi lainnya atau kombinasi diantaranya yang ditambah gula dan pecinta rasa, dengan atau tanpa pemantap (*stabilizer*) maupun pewarna, dengan penambahan udara selama proses pembekuan (Arbuckle, 1997). Komponen penyusun yang terdapat pada es krim terdiri atas beberapa bahan sebagai berikut.

Lemak susu berfungsi meningkatkan nilai gizi, menjadikan tekstur lebih baik, memberikan rasa lembut pada es krim, dan menjadikan es krim tahan terhadap proses pelelehan (Harris, 2011). Sumber lemak pada es krim berasal dari susu krim, krim beku, mentega yang tidak mengandung garam atau minyak mentega (Saleh, 2004).

Menurut Arbuckle (1997) *Milk Solids Non Fat* (*MSNF*) 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, meningkatkan viskositas dan resistensi pelelehan, menurunkan titik beku, menyerap sebagian air dalam adonan sehingga diperoleh tekstur yang lembut. Hal yang penting pada protein yaitu dapat meningkatkan kandungan gizi pada es krim. Sumber *MSNF* antara lain skim susu segar, susu skim bubuk dan susu skim manis kondensasi (Saleh, 2004).

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

Menurut Arbuckle (1997) bahan pemanis berfungsi untuk meningkatkan cita rasa sehingga penerimaan konsumen semakin meningkat. Sukrosa terdiri dari unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Konsentrasi sukrosa 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 bahan pemanis dapat meningkatkan kekentalan dan memperbaiki tekstur dengan syarat total padatan tidak lebih dari 42% dan konsentrasi gula tidak lebih dari 16%. Bahan pemanis juga dapat menurunkan titik beku, kecepatan pembekuan serta membentuk produk es krim dengan tekstur yang lebih halus (Campbell dan Marshall, 1975). Sumber bahan pemanis antara lain gula, laktosa, madu dan berbagai jenis sirup. Setiap jenis bahan pemanis yang digunakan akan memberikan hasil yang berbeda karena setiap jenis bahan pemanis memiliki tekstur dan tingkat kemanisan berbeda (Saleh, 2004).

Menurut Wong *et al.* (1988) bahan penstabil dapat mengikat air dan mengurangi 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. Contoh bahan penstabil antara lain *sodium, carrageenan,* gelatin dan *Carboxyl Methyll Cellullose* (*CMC*) (Saleh, 2004).

Bahan pengemulsi (*emulsifier)* berfungsi untuk memperbaiki pencampuran lemak dan air pada proses pembuatan es krim, emulsi merupakan sistem dua fase yang berupa campuran dari dua cairan yang tidak larut sedangkan pengemulsi adalah substansi yang menghasilkan peningkatan kualitas *whipping* dari adonan, menghasilkan tekstur yang lembut dan memberi kekuatan pada produk ketika akan dipindahkan ke dalam *freezer* (Arbuckle, 1997). Sumber bahan pengemulsi antara lain *lecithin, mono* dan *digliserida* (Saleh, 2004).

Menurut Arbuckle (1997) proses pembuatan es krim meliputi penghitungan adonan, pencampuran, pasteurisasi (pemanasan), homogenisasi,

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

aging, pembekuan dan pengerasan. Penghitungan adonan dilakukan untuk menghitung komposisi bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan es krim. Setelah ditentukan komposisinya kemudian semua bahan disiapkan. Persiapan adonan, bahan padat dapat dipisahkan dengan bahan cair untuk mempermudah dalam pembuatan es krim. Pencampuran adonan dilakukan dengan melarutkan bahan-bahan kering ke dalam bahan cair kemudian dipanaskan.

Pasteurisasi atau pemanasan adonan dapat dilakukan dengan metode *high temperature short time* (*HTST*). Menurut Ramsden (1995) pasteurisasi dilakukan pada suhu 72°C selama 15 detik. 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, 1997).

Menurut Dessrosier dan Tressler (1997) homogenisasi adalah proses pencampuran adonan pada es krim, suhu optimum untuk proses homogenisasi adalah 82°C. Tujuan proses homogenisasi adalah untuk membentuk adonan yang seragam dan permanen dengan cara mereduksi ukuran butiran lemak hingga diameternya tidak lebih dari 2 mikrometer (mm), membantu pencampuran adonan, memperbaiki tekstur dan penerimaan es krim, mereduksi waktu pematangan (aging), meningkatkan pengembangan serta menghasilkan produk yang seragam.

Pembekuan adonan adalah proses untuk membekukan sebagian air dalam adonan. Tujuannya adalah memperbaiki palatabilitas dan untuk mendapatkan efek rasa dingin pada makanan tersebut. Produk makanan termasuk es krim dapat disimpan beberapa minggu tanpa mengalami penurunan mutu sama sekali (Dessrosier dan Tressler, 1997). Proses pembekuan harus dilakukan secara cepat untuk mencegah pembekuan kristal es yang kasar. Pembekuan dilakukan dua tahap, tahap pertama suhu diturunkan hingga mencapai (–5°C)-(–8°C) dan tahap kedua lebih dikenal dengan pengerasan adonan, dilakukan pada suhu sekitar –30°C (Campbell dan Marshall, 1975).

Menurut Campbell dan Marshall (1975) pengerasan es krim umumnya dilakukan dalam ruangan bersuhu –45°C sampai 24 jam (bagian tengah produk mencapai (–18°C). Suhu pengerasan ini tergantung pada ukuran dan bentuk

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

kemasan, suhu medium pendinginan, kecepatan pergerakan udara pendingin dan suhu awal produk.

Menurut Azuri dan Bambang (2003) es krim yang baik harus memenuhi persyaratan standar komposisi *Ice Cream Mixture* (*ICM*) atau campuran es krim seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Standar Komposisi Es Krim (%)

Komposisi	Jumlah
Lemak susu	10-16%
Bahan kering tanpa lemak (BKTL)	9-12%
Bahan pemanis gula	12-16%
Bahan penstabil	0-0,4%

Sumber: Azuri dan Bambang (2003)

Menurut Astawan (2008) es krim merupakan salah satu makanan yang bernilai gizi tinggi, adapun komposisi gizi per 100 g es krim yang menonjol adalah energi (207 kkal), protein (4,0 g), dan lemak (12,5 g). Syarat mutu es krim disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Syarat Mutu Es Krim

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
Lemak**	% b/b	Minimal 8%
Padatan Bukan Lemak**	% b/b	Minimal 6-15%
Gula**	% b/b	Minimal 12%
*Overrun***	% b/b	Untuk skala industri 70-80%, sedangkan industri rumah tangga 35-50%

Sumber: SNI No. 01-37313 (1995), Susilorini dan Sawitri (2007).
Keterangan: *SNI No. 01-37313 (1995), **Standar Industri Indonesia (SII) No. 1617 (1985).

2.3. Jahe Merah

Menurut Denyer *et al.* (1994) berdasarkan bentuk, warna, dan ukuran rimpang, ada 3 jenis jahe yang dikenal, yaitu jahe putih besar/ jahe badak, jahe putih kecil atau emprit dan jahe sunti atau jahe merah. Secara umum, ketiga jenis

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

jahe tersebut mengandung pati, minyak atsiri, serat, sejumlah kecil protein, vitamin, mineral, dan enzim proteolitik yang disebut zingibain.

Menurut Ibrahim *et al.* (2008) jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) merupakan salah satu spesies jahe yang tersebar di wilayah Indonesia. Jahe merah secara morfologis mirip dengan jahe biasa, tetapi *rhizome* dari jenis ini lebih kecil dan lebih pedas, berwarna merah di luarnya dengan kuning hingga merah muda untuk bagian dalamnya. Menurut Rehman *et al.* (2011) kandungan gingerol jahe merah lebih tinggi dibanding jahe lainnya. Berdasarkan taksonomi jahe merah, jahe termasuk dalam divisi *Spermatophyta*, subdivisi *Angiospermae*, klas *Monocotyledonae*, ordo *Zingeberales*, famili *Zingeberaceae*, serta genus *Zingiber*, spesies *officinale* (Paimin dan Murhananto, 2007). Bentuk fisik dari jahe merah dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Gambar 2.1. Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum).
Sumber: Dokumentasi Penelitian (2017).

Jahe merah merupakan tumbuhan suku zingiberaceae yang sudah digunakan sebagai obat secara turun-temurun sejak dulu karena mempunyai komponen *volatile* (minyak atsiri) dan *non volatile* (oleoresin) paling tinggi jika dibandingkan dengan jenis jahe yang lain (Hapsoh *et al.*, 2010). Menurut Mishra (2009) Komponen utama dari jahe segar adalah senyawa homolog fenolik keton yang dikenal sebagai gingerol. Gingerol sangat tidak stabil dengan adanya panas dan pada suhu tinggi akan berubah menjadi shogaol. Shogaol lebih pedas dibandingkan gingerol, merupakan komponen utama jahe kering.

Jahe merah memiliki kandungan oleoresin yang lebih tinggi dibandingkan jahe kecil. Kandungan dalam rimpang jahe merah antara lain karbohidrat, asam lemak bebas, asam amino, protein, fitoesterol, niasin, oleoresin (gingerol, shogaol,

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

zingeron) sebanyak 2,5-3,72% dari berat kering, minyak atsiri (sineol, linalool, limonene, zingiberol, zingiberen, kamfena) sebesar 2,58-3,90% dari berat kering, *caprylic acid*, capsaicin, *chlorogenic acid*, farnesal, farnesene, farnesol, dan unsur pati seperti tepung kanji (Ramadhan *et al.*, 2010; Ozgoli *et al.*, 2009; Hapsoh *et al.*, 2008; Ahmad *et al.*, 2008; Ningrum, 2008).

Beberapa komponen kimia jahe, seperti gingerol, shogaol dan zingerone memberi efek farmakologi dan fisiologi seperti antioksidan, antiimflammasi, analgesik, anti arsinogenik, non-toksik dan non-mutagenik meskipun pada konsentrasi tinggi (Surh *et al.*, 1998; Masuda *et al.*, 1995; Manju dan Nalini 2005; Stoilova *et al.*, 2007).

Zingeron merupakan senyawa fenol, yaitu senyawa organik yang memiliki minimal satu cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa fenolik dapat berfungsi sebagai antioksidan karena kemampuannya dalam menstabilkan radikal bebas, yaitu dengan memberikan atom hidrogen secara cepat kepada radikal bebas, sedangkan radikal yang berasal dari antioksidan senyawa fenol ini lebih stabil daripada radikal bebasnya. Salah satu mekanisme dalam mengurangi peradangan adalah dengan menstabilkan atau menetralisir radikal bebas. (Peake *et al.*, 2005; Wresdiyati *et al.*, 2003).

Menurut penelitian Hernani dan Hayani (2001) jahe merah mempunyai kandungan pati (52,9%), minyak atsiri (3,9%) dan ekstrak yang larut dalam alkohol (9,93%) lebih tinggi dibandingkan jahe emprit (41,48, 3,5 dan 7,29%) dan jahe gajah (44,25, 2,5 dan 5,81%). Nilai nutrisi dari 100 g jahe kering dengan kadar air 15% mempunyai komposisi 7,2-8,7 g, lemak 5,5-7,3 g, abu 2,5-5,7 g, abu (4,53 g), besi (9,41 mg), kalsium (104,02 mg) dan fosfor (204,75 mg) (Nwinuka *et al.*, 2005; Hussain *et al.*, 2009; Odebunmi *et al.*, 2010).

Menurut Govindarajan (1982) komponen utama minyak atsiri jahe adalah seskuiterpen hidrokarbon, dan paling dominan adalah zingiberen (35%), kurkumen (18%), farnesen (10%), dan sejumlah kecil bisabolen dan β-seskuifellandren. Sejumlah kecil termasuk 40 hidrokarbon monoterpen seperti 1,8-cineole, linalool, borneol, neral, dan geraniol. Menurut Hernani dan Winarti (2011) komposisi seskuiterpen hidrokarbon (92,17%), antara lain β-seskuifellandren (25,16%), cis-kariofilen (15,29%), zingiberene (13,97%), α-

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

farnesen (10,52%), α- (7,84%) dan β-bisabolene (3,34%) dan lainnya. Selain itu, terkandung juga sejumlah kecil limonen (1,48–5,08%), dimana zingiberene dan β-seskuiterpen sebagai Senyawa zingerone, yang memberikan karakter sangat tajam dari rimpang jahe, sangat efektif terhadap *Escheria coli* penyebab diare, terutama pada anak-anak. Adanya sejumlah mineral seperti kalium, mangan tembaga, dan magnesium juga sangat membantu. Kalium dalam sebuah komponen penting dari sel dan cairan tubuh yang membantu mengendalikan detak jantung dan tekanan darah. Jahe tidak mengandung lemak dan gula sehingga dapat ditambahkan pada produk makanan untuk meningkatkan aroma tanpa penambahan kalori.

Kandungan jahe selain minyak atsiri dan oleoresin, juga terdapat kandungan senyawa lain seperti 8,6% protein, 6,4% lemak, 5,9% serat, 66,5% karbohidrat, 5,7% abu, kalsium 0,1%, fosfor 0,15%, besi 0,011%, sodium 0,03%, potassium 1,4%, vitamin A 175 IU/ 100 g, vitamin B_1 0,05 mg/ 100 g, vitamin B_2 0,13 mg/ 100 g, niasin 1,9% dan vitamin C 12 mg/ 100 g, selain itu pada jahe juga terdapat kandungan asam-asam organik seperti asam malat yang sering disebut sebagai asam apel dan asam oksalat (Tama, 2011).

Menurut Buckle (1987) dalam perdagangan, pengiriman jahe dalam bentuk segar mempunyai kelemahan antara lain volume yang besar dan akan mudah rusak. Pengeringan akan mengurangi pengaruh negative tersebut. Pada proses pengeringan terjadi penurunan aktivitas air dalam bahan sehingga mikroorganisme penyebab kerusakan bahan tidak dapat hidup.

2.3.1. Bubuk Jahe Merah

Menurut Paimin dan Murhananto (2007) jahe kering, bentuk olahan ini dipersiapkan untuk ekstraksi minyak atsiri dan oleoresin. Ada dua macam cara pengeringan jahe, yaitu dengan menggunakan sinar matahari langsung dan menggunakan alat pengering mekanis. Bahan kering jahe antara 50-60% dari bahan asal. Kadar air yang baik untuk jahe kering ini antara 7-12%. Bubuk jahe dapat langsung dibuat dari jahe kering melalui proses penggilingan, bahan jahe kering digiling hingga mencapai ukuran 60 mesh. Bubuk jahe ini biasanya digunakan untuk keperluan obat atau farmasi maupun untuk makanan dan minuman. Standar mutu bubuk jahe adalah sebagai berikut. Abu yang larut dalam air minimum 1,9%, abu yang tidak larut dalam asam maksimum 2,3%, bahan

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

yang larut dalam alkohol minimum 5,1%, dan bahan yang larut dalam air dingin minimum 11,4%. Jahe kering mempunyai kadar air 7-12%, minyak atsiri 1-3%, oleoresin 5-10%, pati 50-55% dan sejumlah kecil protein, serat, lemak sampai 7% (Eze dan Agbo, 2011).

2.4. Penstabil

Menurut Douglas (2000) bahan penstabil (*stabilizer*) merupakan bahan aditif yang ditambahkan dalam jumlah kecil untuk mempertahankan stabilitas sekaligus memperbaiki kelembutan produk es krim, mencegah pembentukan kristal es yang besar pada es krim, memberikan keseragaman produk, memberikan ketahanan agar tidak meleleh atau mencair dan memperbaiki sifat produk. Es krim yang diperoleh dengan penambahan bahan penstabil menjadi menjadi lebih halus dan lembut. Tekstur lembut es krim juga dapat diperoleh melalui proses pembekuan cepat yang akan menghasilkan kristal es berukuran kecil dan halus serta tekstur es krim lembut. Fungsi dari *stabilizer* adalah sebagai penstabill yang dapat mengikat globula yang berasal dari molekul lemak, air dan udara, sehingga dapat mencegah terbentuknya kristal es yang lebih besar, memberikan tekstur yang lembut dan mempertahankan pelelehan es krim pada saat dihidangkan (Eckles *et al.*, 1984).

Menurut Darma *et al.* (2013) zat penstabil memiliki peranan sebagai penstabil dalam proses pencampuran bahan baku es krim, menstabilkan molekul udara dalam adonan es krim, dengan demikian air tidak akan mengkristal, dan lemak tidak akan mengeras. Zat penstabil juga bersifat mengentalkan adonan, di samping itu zat penstabil dapat membentuk selaput yang berukuran mikro untuk mengikat molekul lemak, air, dan udara. Zat penstabil yang umum digunakan dalam pembuatan es krim dan *frozen dessert* lainnya adalah *Carboxyl Methyll Cellullose* (*CMC*), gelatin, dan karagenan.

Menurut Poppe (1992) gelatin di industri pangan digunakan sebagai pembentuk busa (*whipping agent*), pengikat (*binder agent*), penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), perekat (*adhesive*), peningkat viskositas (*viscosity agent*), pengemulsi (*emulsifier*), *finning agent, crystal modifier*, dan pengental (*thickener*). Tujuan utama penggunaan *stabilizer* pada es krim yaitu untuk

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

menghasilkan kelembutan pada tekstur dan *body* es krim, menghambat pertumbuhan kristal es selama penyimpanan, menghomogenkan dan menambah ketahanan es krim terhadap pelelehan.

Penggunaan gelatin sebagai penstabil dalam pembuatan es krim menghasilkan rataan skor *overrun*, tekstur, rasa, aroma dan penerimaan secara keseluruhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan penstabil *Carboxyl Methyll Cellullose* (*CMC*) (Hartatie, 2011). Penggunaan gelatin pada es krim dapat membentuk gel secara langsung selama proses pembekuan dan dapat mencegah pembentukan kristal es yang besar sehingga menghasilkan es krim yang lembut (Dahlberg, 2005).

Gelatin adalah suatu polipeptida larut berasal dari kolagen, yang merupakan bagian utama dari kulit, tulang dan jaringan ikat binatang. Pada umumnya digunakan pada pengolahan bahan pangan. Penggunaan gelatin dalam pengolahan pangan lebih disebabkan oleh sifat fisik dan kimia yang khas daripada nilai gizinya sebagai sumber protein (Gomez dan Montero, 2001). Gelatin mengandung protein yang sangat tinggi, tetapi rendah kadar lemaknya. Gelatin kering dengan kadar air 8%-12% mengandung protein sekitar 84%-86%, mineral 2%-4%, serta lemak dan vitamin hampir tidak ada (Carr *et al.*, 1995).

Menurut Schrieber dan Gareis (2007) gelatin mengandung berbagai jenis asam amino, yaitu 9,1% hidroksiprolin, 2,9% asam spartat, 1,8% treonin, 3,5% serin, 4,8% asam glutamat, 13,2% prolin, 33% glisin, 11,2% alanin, 2,6% valin, 0,36% metionin, 1% isoleusin, 2,7% leusin, 0,26% tirosin, 1,4% penilalanin, 0,51% hidroksilisin, 3% lisin, 0,4% histidin, dan 4,9% arginin. Asam amino yang paling banyak dikandung gelatin adalah glisin, sementara asam amino yang paling sedikit adalah tirosin.

Menurut Parker (1982) gelatin memiliki sifat yang khas, yaitu berubah secara *reversible* dari bentuk sol (koloid) ke bentuk gel, mengembang dalam air dingin, dapat membentuk film serta mempengaruhi viskositas suatu bahan. Sifat gelatin yang dapat mengubah bentuk sol menjadi gel atau mengubah cairan menjadi padatan elastis yang bersifat *reversible* tersebut yang membedakan gelatin dengan gel hidrokoloid lain seperti pektin, pati, alginat, protein susu, dan albumin telur yang bentuk gelnya bersifat *irreversible* (Jones, 1977). Menurut

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Fardiaz (1989) prinsip terbentuknya sifat-sifat gel akibat adanya pembentukan jala atau jaringan tiga dimensi oleh molekul polimer. Kunci utama dalam pembentukan gel (*gelation*) adalah pembentukan ikatan silang (*cross lingkages*) diantara molekul-molekul polimer yang memperkuat jaringan gel. Ikatan-ikatan silang yang terdapat pada gel bahan pangan umumnya tidak permanen. Molekul-molekul polimer diikat longgar oleh sejumlah besar ikatan-ikatan yang lemah seperti ikatan hidrogen. Sifat gelatin yang secara makro molekul berperan dalam perubahan dari bentuk sol ke gel atau sebaliknya. Gel gelatin terbentuk oleh ikatan rantai molekul yang bersifat interaksi termasuk ikatan hidrogen, ikatan ion dan ikatan hidrofobik antar rantai. Perubahan sol ke gel atau sebaliknya dipengaruhi oleh perubahan suhu (Yoshimura, 2000).

2.5. Analisis Sensori

Analisis sensori pada suatu produk makanan memiliki arti yang penting, karena berkaitan dengan penerimaan panelis/ konsumen terhadap produk yang dihasilkan (Herwanti *et al.*, 2012). Menurut Setyaningsih *et al.* (2010) analisis sensori adalah pengujian yang menggunakan panca indra manusia untuk mengukur tekstur, warna, aroma dan *flavor* pada suatu produk pangan. Analisis sensori yaitu pengujian yang didasarkan pada proses pengindraan. Pengindraan diartikan sebagai suatu proses fisio-psikologis, yaitu kesadaran atau pengenalan alat indra akan sifat-sifat benda karena adanya rangsangan yang diterima oleh alat pengindra dari produk tersebut. Analisis sensori salah satunya bersifat subjektif, artinya berdasarkan justifikasi dari panelis.

2.5.1. Uji Hedonik

Menurut Setyaningsih *et al.* (2010) uji hedonik disebut juga uji kesukaan, uji hedonik merupakan bagian dari uji afeksi yang terdapat pada analisis sensori. Panelis diminta tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau sebaliknya (ketidaksukaan). Tingkat- tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik seperti: sangat suka, suka, biasa saja, tidak suka dan sangat tidak suka. Biasa saja yaitu bukan suka tetapi bukan juga tidak suka (*neither like or dislike*).

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

2.5.2. Uji Mutu Hedonik

Menurut Setyaningsih *et al.* (2010) uji mutu hedonik tidak menyatakan suka atau tidak suka, melainkan menyatakan kesan tentang baik atau buruknya suatu produk. Kesan mutu hedonik lebih spesifik daripada sekedar kesan suka atau tidak suka. Penilaian mutu hedonik menyatakan kesan tentang kriteria sifat bahan, uji mutu hedonik juga salah satu bagian dari uji afeksi yang terdapat pada analisis sensori.

2.5.3. Panelis

Menurut Ayustaningwarno (2014) panelis merupakan anggota panel atau orang yang terlibat dalam penilaian sensori dari berbagai kesan subjektif produk yang disajikan. Panelis merupakan instumen atau alat untuk menilai mutu dan analisa sifat–sifat sensorik suatu produk. Dalam analisis sensori dikenal beberapa macam panel, penggunaan panel-panel ini berbeda tergantung dari tujuan analisis tersebut.

Menurut Setyaningsih *et al.* (2010) klasifikasi panelis terdapat tujuh jenis panel, yaitu panel pencicip perorangan, panel pencicip terbatas (3-5 orang ahli), panel terlatih (15-25 orang yang mempunyai kepekaan cukup baik dan telah diseleksi atau telah menjalani latihan-latihan), panel agak terlatih, panel agak terlatih (terdiri dari 25 orang awam yang dapat dipilih berdasarkan jenis kelamin, suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan), panel konsumen (terdiri dari 30-100 orang yang tergantung pada target pemasaran suatu komoditas) dan panel anak – anak (umumnya menggunakan anak – anak berusia 3-10 tahun.

Penerimaan panelis terhadap produk es krim ditentukan oleh tekstur, rasa, warna dan aroma es krim, kualitas sensorik es krim ditentukan oleh kualitas bahan baku, komposisi es krim (lemak, padatan non lemak, kadar air, pemanis dan bahan pemantap) serta metode pembuatan (Hartatie, 2011).

2.6. Analisis Fisik

Analisis fisik es krim sangat penting untuk dilakukan karena mempengaruhi selera konsumen. Es krim yang memiliki kandungan gizi yang tinggi akan sulit diterima oleh konsumen jika memiliki sifat fisik yang buruk.

Sifat fisik es krim yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah kecepatan meleleh.

2.6.1. Kecepatan Meleleh

Menurut Nelson dan Trout (1975) kecepatan meleleh adalah waktu yang diperlukan untuk mencairnya es krim yang mempunyai volume tertentu. Lama pelelehan es krim berkaitan dengan *body* dan tekstur serta intensitas kemanisan. Padatan dalam es krim sangat memegang peranan penting dalam pembentukan *body* es krim dan dapat memperlambat kecepatan meleleh. Es krim yang bertekstur kasar dan rendah total padatanya akan memiliki resistensi terhadap pelelehan yang rendah, sehingga mudah meleleh (Arbuckle, 1997). Menurut Widianto (2014) kecepatan pelelehan es krim sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim. Es krim yang baik adalah es krim yang tahan terhadap pelelehan pada saat dihidangkan pada suhu ruang. Es krim yang diharapkan tidak cepat meleleh pada suhu ruang, namun cepat meleleh pada suhu tubuh. Sebab itu total padatan dipilih sebagai parameter penelitian untuk mengetahui kualitas es krim.

2.7. Analisis Kimia

Sifat kimia es krim yang dianalisis adalah kadar lemak dan total padatan, sifat kimia juga salah satu penentu apakah es krim itu bermutu atau telah sesuai dengan SNI No. 01-37313 (1995).

2.7.1. Kadar Lemak

Menurut Buckle (1987) lemak merupakan salah satu komponen utama yang penting di dalam es krim. Kandungan lemak akan meningkatkan *flavor* es krim, menghasilkan karakteristik tekstur yang halus, memberikan *body* dan mempengaruhi sifat pelelehan.

2.7.2. Total Padatan

Menurut Nelson dan Trout (1975) total padatan adalah seluruh komponen padatan yang ada didalam suatu bahan pangan termasuk protein, lemak, dan karbohidrat. Padatan es krim memegang peranan penting dalam pembentukkan

UIN SUSKA RIAU
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

body es krim dan dapat memperlambat kecepatan meleleh es krim. Menurut Arbuckle (1997) total padatan diperlukan untuk pembentukkan rasa, menurunkan titik beku, dan meningkatkan viskositas cairan atau adonan es krim. Dengan adanya penambahan padatan dalam adonan es krim maka jumlah air yang dibekukan menjadi lebih sedikit dan dapat mempengaruhi titik beku. Selain itu, total padatan dalam es krim akan mempengaruhi sifat fisik resistensi (daya tahan leleh es krim). Lama pelelehan es krim berkaitan dengan *body* dan tekstur serta intensitas kemanisan (Nelson dan Trout, 1975).

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.