

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Es Krim

Es krim merupakan jenis makanan semi padat yang dihasilkan melalui proses pembekuan dari campuran susu, lemak hewani atau nabati, gula, dengan atau tanpa bahan makanan tambahan serta bahan makanan yang diizinkan (BSN, 1995). Menurut Annisa & Dhanarindra (2018), es krim merupakan produk olahan susu yang dibuat dari campuran bahan baku (*ice cream mix*) seperti susu, gula, madu, *stabilizer*, serta bahan tambahan lain yang diolah dan dibekukan secara tepat untuk menghasilkan es krim berkualitas tinggi.

Secara umum, struktur dan komposisi es krim berbentuk busa, yaitu gas yang tersebar dalam cairan kemudian dipertahankan melalui proses pendinginan. Meskipun es krim terlihat homogen, pengamatan secara mikroskopis menunjukkan bahwa produk ini tersusun atas empat komponen utama, yaitu padatan lemak susu, udara berukuran kurang dari 0,1 mm, kristal es berukuran kecil, serta air yang berfungsi melarutkan gula, garam, dan protein susu (Annisa & Dhanarindra, 2018). Agar es krim yang dihasilkan memiliki tekstur, rasa, dan aroma yang baik, maka bahan-bahan yang dicampurkan harus memiliki standar komposisi yang tepat. Tabel komposisi es krim ditampilkan pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Komposisi Umum Es Krim

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

Sumber: Putri, 2019

Proses pembuatan es krim secara umum terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu pencampuran bahan, pasteurisasi, homogenisasi, pematangan, pembekuan, dan penyimpanan. Menurut Moulina (2016) mencatat dalam penelitiannya bahwa proses pertama adalah mencampurkan semua bahan termasuk susu, gula, kuning telur, bahan penstabil, dan bahan tambahan dengan benar. Campuran kemudian dipasteurisasi pada suhu 80°C-85°C selama 25 detik untuk membunuh mikroorganisme patogen dan menonaktifkan enzim yang tidak diinginkan. Setelah didinginkan, adonan dihomogenisasi dan disimpan pada suhu 4°C selama minimal 4 jam untuk proses pematangan (*aging*). Selanjutnya, adonan dibekukan sambil diaduk pada suhu -5°C hingga -8°C selama 30 menit, dikemas, lalu dibekukan kembali pada suhu -25°C hingga 30°C dan disimpan dalam kondisi beku untuk menjaga mutu es krim.

Prinsip pembuatan es krim menurut Yuli *et al.*, (2019) dilakukan dengan membentuk rongga-rongga udara pada adonan sehingga volume es krim mengembang dan es krim yang terbentuk memiliki sifat yang ringan, tidak padat, dan teksturnya lembut. Es krim dengan mutu tinggi memiliki karakteristik tahan terhadap pelelehan pada suhu ruang serta memiliki tekstur yang halus dan lembut dengan konsistensi *creamy* (Tumober *et al.*, 2021). Berdasarkan riset Mailoa *et al.*, (2017), tekstur es krim ditentukan oleh ukuran kristal es, globula lemak, gelembung lemak, gelembung udara, serta kristal laktosa. Kristal es yang berukuran besar menjadikan es krim terasa kasar dan kurang lembut, sebaliknya kristal es yang berukuran kecil membuat es krim terlalu lembut dan cepat mencair. Globula lemak yang terlalu besar atau terlalu kecil menghasilkan es krim yang sangat kental dan berminyak, sementara gelembung udara yang berukuran kecil menyebabkan es krim menjadi padat, keras, dan tidak enak (Kusumastuti *et al.*, 2023).

Tabel 2.2 Syarat Mutu Es Krim (SNI No.3713-2018)

Kriteria	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Total Padatan	Fraksi massa%	Min 31
Lemak	Fraksi massa%	Min 5,0
Protein	Fraksi massa%	Min 2,7
Cemaran Logam:		
Timbal (Pb)	Mg/kb	Maks 0,02
Kadmium (Cd)	Mg/kb	Maks 0,05
Timah (Sn)	Mg/kb	Maks 40,0
Merkuri (Hg)	Mg/kb	Maks 0,02
Arsen (As) Ce	Mg/kb	Maks 0,10
<i>Enterobacteriaceae</i>	10 koloni/g	10 ² koloni/g
Salmonella	Koloni/25g	Negatif
<i>Listeria monocytogenes</i>	10 ² koloni/g	Negatif

Sumber: Badan Standardiasi Nasional, 2018

2.2 Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)

Kacang tanah merupakan (*Arachis hypogaea* L.) adalah tanaman yang mampu tumbuh pada berbagai kondisi lingkungan serta merupakan salah satu jenis tanaman legum yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein nabati dan minyak (Febrianti *et al.*, 2024). Kacang tanah secara botani merupakan tanaman tropika yang berasal dari Amerika Selatan (daerah Andes/Brasil) dan kemudian menyebar ke Eropa lalu ke Asia, termasuk ke Nusantara pada masa kontak perdagangan (abad ke-17) sehingga kini banyak dibudidayakan di berbagai daerah di Indonesia (Rohman, 2023). Di Indonesia, sentra produksi kacang tanah berada di pulau Jawa, Sumatra, Sulawesi, Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Papua (Febrianti *et al.*, 2024).

Kacang tanah merupakan komoditas dengan produksi tertinggi dibandingkan sumber protein nabati lainnya di Kabupaten Banyumas (Destiningsih, 2016). Menurut Badan Pusat Statistik Banyumas (2024), produksi kacang tanah di Kabupaten banyumas pada tahun 2023 adalah 3.272,70 ton. Kacang tanah (*Arachis hypogaea*) dalam sektor pertanian merupakan tanaman legum yang

menduduki urutan kedua setelah kedelai, sehingga menawarkan potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut karena nilai ekonomi yang signifikan serta peluang pasar dalam negeri yang luas (Stella, 2019).

Menurut Koanak & Malelak (2019), kacang tanah merupakan sumber protein nabati yang kaya lemak, protein, dan berbagai zat gizi penting seperti zat besi, kalsium, fosforus, vitamin A, E, K, dan B kompleks. Kacang tanah mengandung lesitin, kolin asam lemak tak jenuh (omega-3 dan omega-9), fitosterol serta arginin yang berperan dalam menjaga kesehatan jantung, fungsi otak, dan daya tahan tubuh. Kandungan protein biji kacang tanah merupakan parameter yang menentukan kualitas nutrisi biji dan berkorelasi negatif dengan kandungan minyak biji dan persentase oleat (Zulchi & Puad, 2017). Biji kacang mengandung 40-48% minyak, 25% protein, dan 18% karbohidrat dan vitamin B kompleks (Kumar, 2014). Kandungan gizi serta senyawa bioaktif yang terkandung dalam kacang tanah menjadikan bahan pangan ini memiliki nilai gizi tinggi dan dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional.

Tingginya kadar lemak pada kacang tanah menyebabkan kacang tanah ini dapat digunakan sebagai salah satu produk olahan “*home fortification*” yang bertujuan untuk mencegah terjadinya *stunting* (Ramadhani *et al.*, 2022). Beberapa produk olahan kacang tanah antara lain susu, biskuit, selai, brownies, tahu, dan berbagai jenis pangan lainnya. Ramadhani *et al.*, (2022) mengembangkan salah satu inovasi produk berbahan kacang tanah untuk upaya pencegahan *stunting* yaitu biskuit “Bakecang”, yakni biskuit kaya gizi berbahan dasar bayam, kelor, dan kacang tanah yang diolah sebagai makanan selingan untuk meningkatkan asupan zat gizi anak.

Permintaan kacang tanah setiap tahun mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, kebutuhan nutrisi masyarakat, diversifikasi produk pangan, serta berkembangnya kapasitas industri pakan dan makanan di Indonesia (Sembiring *et al.*, 2014). Salah satu bentuk diversifikasi pangan yang berasal dari kacang tanah adalah pengolahan menjadi susu kacang tanah yang berpotensi menjadi sumber protein nabati alternatif pengganti susu hewani (Apriani, 2021).

Berikut adalah gambar kacang tanah dan informasi nilai gizi kacang tanah per 100g:



Gambar 2.1 Kacang Tanah (*Arachys hypogaea* L.)

Sumber: Elsa, 2025

Tabel 2.3 Kandungan gizi kacang tanah per 100 gram

Komponen Gizi	Jumlah per 100 g
Kalori	567 kcal
Protein	25,8 g
Lemak total	49,2 g
- Lemak jenuh	6,3 g
- Lemak tak jenuh tunggal (MUFA)	24,4 g
- Lemak tak jenuh ganda (PUFA)	15,6 g
Karbohidrat total	16,1 g
- Serat pangan	8,5 g
- Gula	4,0 g
Air	6,5-7,0 %
Kalsium (Ca)	92 mg
Besi (Fe)	4,6 mg
Magnesium (Mg)	168 mg
Fosfor (P)	376 mg
Kalium (K)	705 mg
Seng (Zn)	3,3 mg
Natrium (Na)	18 mg
Vitamin E	8,3 mg
Folat	240µg

Sumber: Peanut Cooperative of Australia, 2016

2.3 Susu Kacang Tanah

Susu kacang tanah merupakan sari hasil olahan kacang tanah yang bernilai gizi tinggi, bebas laktosa, dan berpotensi sebagai alternatif pengganti susu hewani (Hellyah & Syahadatina, 2023). Kandungan gizi yang terdapat pada susu kacang tanah yaitu protein yang tinggi, mineral dan asam lemak esensial seperti asam linoleat dan asam oleat yang dianggap sangat penting dalam nutrisi manusia (Stella, 2019). Kacang tanah secara fisik memiliki kemampuan mengikat air yang lebih tinggi dan tingkat sineresis yang lebih rendah dibandingkan susu sapi, serta mengandung jumlah asam lemak tak jenuh dan asam amino yang lebih besar (Gamli & Atasoy, 2018).

Susu kacang tanah memiliki beragam manfaat yang berasal dari kandungan gizinya yang melimpah. Kacang tanah mengandung beragam komponen penting yang dapat mendukung kesehatan tubuh, salah satunya protein sebesar 26-28% yang berperan sebagai sumber energi tahan lama. Selain itu, kacang tanah memiliki indeks glikemik rendah sehingga mampu membantu menjaga kestabilan kadar gula dalam darah. Kacang tanah juga tidak mengandung kolesterol dan sekitar 82% kandungan lemaknya berupa asam lemak tak jenuh, terutama asam oleat dan asam linoleat yang berperan dalam menurunkan sintesis kolesterol di dalam tubuh. Kandungan serat alaminya yang tinggi berkontribusi dalam mengurangi risiko kanker, sementara senyawa antioksidan seperti beta-sitosterol dan resveratrol terbukti mampu menekan pertumbuhan sel kanker serta menurunkan risiko penyakit jantung. Kacang tanah juga mengandung arginin dalam jumlah tinggi yang berperan penting untuk meningkatkan sistem imun serta membantu perkembangan otot tubuh (Litbang Pertanian, 2015), sehingga pemanfaatan susu kacang tanah ini sangat potensial sebagai nutrisi alami yang dapat diberikan kepada anak-anak usia balita maupun ibu menyusui untuk mencegah terjadinya stunting (Abidin & Rahmawati, 2023).

Susu kacang tanah memiliki potensi besar sebagai bahan dasar es krim nabati karena kandungan protein, lemak nabati tak jenuh, dan probiotiknya mampu menghasilkan produk bergizi tinggi, mudah dicerna, serta bermanfaat bagi

kesehatan pencernaan dan pencegahan *stunting* pada balita (Hani *et al.*, 2025). Susu kacang tanah dapat diberikan kepada ibu hamil sebagai alternatif sumber susu dan upaya meningkatkan status gizi ibu hamil seperti yang ditunjukkan oleh Lingkar Lengan Atas Tengah (LLA) dan indeks Massa Tubuh (IMT) (Utami *et al.*, 2017).

Sebagian besar lemak nabati yang terkandung dalam kacang tanah merupakan asam lemak tidak jenuh yang bermanfaat bagi kesehatan. Jenis lemak ini juga tidak memberikan risiko obesitas sebesar lemak hewani. Selain itu, kandungan protein sebesar 5,83% pada es krim berbasis susu kacang tanah telah memenuhi standar mutu SNI No.3713-2018 yang menunjukkan nilai gizinya baik. Kandungan gizi susu kacang tanah per 300 ml dapat dilihat pada tabel 2.4. Dari segi fisik, es krim nabati berbasis susu kacang tanah memiliki total padatan, overrun, dan tekstur yang sesuai standar serta disukai panelis sehingga memperkuat potensinya sebagai bahan dasar es krim nabati dengan mutu dan nilai gizi yang tinggi (Habsari *et al.*, 2023).

Tabel 2.4 Kandungan gizi susu kacang tanah per 300 ml

Komponen Gizi	Jumlah per 300 ml
Kalori	300 kcal
Protein	17 g
Zat Besi (Fe)	13 mg
Kalsium (Ca)	150 mg
Magnesium (Mg)	30 mg
Asam Folat	200 mg
Vitamin A	300 RE
Vitamin B12	0,2 mg
Vitamin C	10 mg

Sumber: Utami *et al.*, 2017

2.3 Lidah Buaya (*Aloe vera L.*)

Lidah buaya (*Aloe vera L.*) merupakan tanaman asli Afrika, tepatnya dari Ethiopia dan termasuk dalam golongan *Liliaceae*. Lidah buaya adalah tanaman yang mengandung berbagai komponen berkhasiat sehingga telah dimanfaatkan sebagai bahan pengobatan sejak ribuan tahun lalu sehingga sering dijuluki *the*

wonder plant (Suriati, 2022). Ciri fisiknya adalah daun berdaging tebal, panjang, meruncing di bagian ujung, berwarna hijau, serta mengandung lendir. Tanaman lidah buaya sudah banyak dikembangkan dan dibudidayakan di Indonesia, tetapi yang dikenal sebagai sentra lidah buaya adalah Kalimantan Barat (Ramadhia *et al.*, 2021). Menurut Badan Pusat Statistik Banyumas (2022), produksi lidah buaya di Kabupaten banyumas pada tahun 2016 adalah 1.340 kg.

Lidah buaya diketahui mengandung lebih dari 100 senyawa bioaktif yang bekerja secara sinergis dalam memberikan efek biologisnya bukan hanya berasal dari satu senyawa tunggal. Gel lidah buaya tersusun sekitar 99,5% air dan sisanya berupa padatan yang terdiri atas berbagai senyawa aktif seperti polisakarida, vitamin, mineral, asam-asam organik, serta senyawa fenolik (Suriati, 2022). Selain itu, lidah buaya juga mengandung komponen kimia dan bioaktif penting seperti kromium, alprogen, acemannan, antraquinon, fitosterol, methanol, asam amino, enzim, lignin, asam salisilat, dan saponin yang berkhasiat hipoglemik dan berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah (El Qahar, 2020).

Lidah buaya memiliki banyak manfaat dalam produk pangan karena kandungan senyawa bioaktifnya yang beragam. Pada penelitian Astuti & Wariyah (2024), penambahan gel lidah buaya pada es krim terbukti dapat meningkatkan aktivitas antioksidan, total padatan, serta memperbaiki tekstur dan kestabilan adonan. Sementara itu, menurut Noviani (2021), lidah buaya sangat baik untuk kesehatan tubuh karena mengandung senyawa aktif seperti antakuinon, vitamin A, B, kompleks C, dan vitamin E, serta mineral penting yang berfungsi sebagai antiinflamasi, antibakteri, antijamur, antioksidan alami, dan penurunan kadar gula darah. Berikut gambar lidah buaya ditampilkan pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Lidah Buaya (*Aloe vera L.*)

Sumber: Hananti, 2022

2.4 Bubuk Coklat (*Theobroma cacao L.*)

Coklat merupakan produk pangan yang digemari banyak orang. Pada umumnya coklat disajikan dalam bentuk permen, makanan ringan, kue maupun hidangan penutup yang memiliki nutrisi tinggi (Rocha *et al.*, 2017). Bubuk coklat atau bubuk kakao adalah hasil dari proses pengepresan pasta kakao untuk memisahkan lemaknya, sehingga diperoleh bungkil kakao selanjutnya dihaluskan menjadi bubuk halus yang digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan minuman dan berbagai produk pangan berbasis coklat (Anoraga *et al.*, 2018). Bubuk coklat termasuk dalam golongan konfeksioneri yang memiliki daya terima tinggi di masyarakat dan telah diteliti memiliki potensi sebagai pangan fungsional yang dapat meningkatkan status kesehatan secara global (Purnama *et al.*, 2021).

Coklat merupakan produk pangan yang tidak hanya mengandung lemak, tetapi juga kaya akan karbohidrat, protein, serta berbagai mineral seperti zat besi, fosfor, kalium, kromium, magnesium, dan mangan. Selain itu, coklat mengandung senyawa bioaktif seperti teobromin dan kafein yang berperan dalam menstimulasi sistem saraf pusat sehingga dalam jumlah tertentu dapat menimbulkan efek peningkatan suasana hati dan rasa nyaman (Ristani *et al.*, 2016). Bubuk coklat alami memiliki komposisi kimia per 100 gram, mencakup kalori (228,49 kal), karbohidrat (53,35 g), serat (27,90 g), protein (19,59 g), lemak (13,5 g), kadar abu (6,33 g) dan air (2,58 g) (Sari & Suyanto, 2024).

Menurut Risma *et al.*, (2025) bubuk coklat berperan sebagai antioksidan alami yang mampu menangkal radikal bebas, menurunkan risiko penyakit kardiovaskular, hipertensi, dan diabetes, serta memberikan efek antiinflamasi dan antistres. Kandungan polifenol juga berperan menjaga kestabilan lemak kakao dan mencegah ketengikan sehingga memperpanjang umur simpan produk (Manik *et al.*, 2025). Coklat dalam konteks sensori memberikan cita rasa khas, warna coklat gelap yang menarik, serta aroma yang disukai konsumen (Anoraga *et al.*, 2018).

Cita rasa menjadi faktor yang dapat membuat bisnis kuliner, khususnya es krim tetap ramai (Sianturi *et al.*, 2021). Es krim sering dicampurkan dengan perisa

coklat guna menghasilkan es krim rasa coklat. Fungsi utama dari penambahan bahan tersebut dalam proses pembuatan es krim meliputi peningkatan nilai gizi makanan, perbaikan aspek sensori seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur, serta perpanjangan masa simpan produk (Agustian *et al.*, 2025). Aroma dan cita rasa coklat dipengaruhi oleh beberapa komponen kimia penyusun biji kakao. Komponen kimia tersebut berupa senyawa *volatile* (aroma) seperti aldehid, keton, dan beberapa senyawa karbonil, sedangkan beberapa senyawa lain seperti polifenol, teobromin dan asam-asam organik berperan sebagai pembentuk cita rasa (Anoraga *et al.*, 2018). Berikut gambar bubuk coklat ditampilkan pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Bubuk Coklat (*Theobroma cacao. L*)

Sumber: AhliGiziID, 2018

2.5 Pengemulsi (*Emulsifier*)

Pengemulsi atau *emulsifier* merupakan salah satu komponen penting dalam proses pembuatan es krim yang berfungsi untuk mengikat air dan minyak (Holinesti & Octaliandra, 2022). Sesuai dengan pendapat Handayani *et al.*, (2019) bahwa pengemulsi merupakan bahan tambahan pangan yang berfungsi mencegah pemisahan dua cairan berbeda, seperti minyak dan air. Penggunaan pengemulsi yang tepat pada pembuatan es krim dapat meningkatkan kualitas produk, sedangkan dari segi kandungan gizi, es krim diketahui kaya akan kalsium, vitamin, dan protein (Holinesti & Octaliandra, 2022).

Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai pengemulsi adalah kuning telur (Holinesti & Octaliandra, 2022). Kuning telur sebagai bagian telur yang paling kaya nutrisi, mengandung komponen aktif permukaan seperti lesitin,

kolesterol, dan lesitoprotein. Semakin tinggi kandungan lesitin dalam kuning telur, semakin baik pula kestabilan emulsi yang dihasilkan (Nursanty, 2020). Kuning telur ayam mengandung fosfolipid sebesar 31.4% dari total lemak dan dari keseluruhan fraksi fosfolipid tersebut, 77%-nya terdiri atas lesitin (Setiawan, 2015).

Kuning telur terbukti sebagai *emulsifier* alami yang sangat efektif karena fosfolipid (termasuk lesitin) di dalamnya mampu membentuk membran stabil di antara fase minyak dan air, sehingga menghasilkan tekstur es krim atau mayones yang sangat halus (Adam *et al.*, 2015). Menurut penelitian yang dilakukan Setiawan *et al.*, (2015), kuning telur juga mencegah pemisahan fase bahkan setelah penyimpanan yang lama. Penggunaan kuning telur sebagai *emulsifier* alami dalam formulasi es krim kacang merah juga berkontribusi pada sensasi rasa yang lebih *creamy* karena sifat lipofiliknya (Winarti *et al.*, 2021).



Gambar 2.4 Kuning Telur Ayam
Sumber: Nuramdani, 2020

2.6 Pengembang

Pengembang adalah bahan yang berfungsi meningkatkan volume adonan melalui proses pengembangan struktur, sehingga produk akhir memiliki tekstur yang lebih ringan, berpori, dan mengembang (Ridawati & Alsuhehri, 2015). Bahan pengembang berperan penting dalam proses pembuatan es krim dengan memerangkap udara selama pembuihan dan pembekuan sehingga meningkatkan overrun dan membentuk struktur berpori yang lebih ringan serta tekstur yang lembut (Shoheh *et al.*, 2019).

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pengembang dalam pembuatan es krim adalah *whipped cream* (Irfan *et al.*, 2023). *Whipped cream*

umumnya tersusun dari lemak nabati, air, *emulsifier* tambahan, *stabilizer*, dan gula, dimana *emulsifier* dan *stabilizer* bekerja membentuk film lemak-air dan menahan gelembung udara sehingga memperbaiki kestabilan busa dan mengurangi koalesensi (Izinilillah, 2021).

Whipped cream berperan sebagai sumber lemak nabati yang penting dalam proses pembuatan es krim karena dapat meningkatkan kadar lemak, mengoptimalkan tekstur dengan cara menangkap udara, serta memperbaiki karakteristik organoleptik seperti rasa, warna, aroma, dan kelembutan (Shoheh *et al.*, 2019). *Whipped cream* berkontribusi meningkatkan kandungan lemak dan total padatan serta *overrun* dalam adonan es krim, sehingga memperbaiki kelembutan tekstur, *mouthfeel* yang lebih *creamy*, dan ketahanan leleh produk akhir (Irawan *et al.*, 2024).

